L'évaluation ex-post des opérations locales de maîtrise de la demande en énergie - Etat de l'art, méthodes bottom-up, exemples appliqués et approche du développement d'une culture pratique de l'évaluation

Jean-Sébastien Broc

▶ **To cite this version:**

Jean-Sébastien Broc. L'évaluation ex-post des opérations locales de maîtrise de la demande en énergie - Etat de l'art, méthodes bottom-up, exemples appliqués et approche du développement d'une culture pratique de l'évaluation. Energie électrique. École Nationale Supérieure des Mines de Paris, 2006. Français. NNT : . tel-00164864

HAL Id: tel-00164864
https://pastel.hal.science/tel-00164864

Submitted on 24 Jul 2007

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Ecole doctorale n°432 "Sciences des métiers de l'ingénieur"

N° attribué par la bibliothèque

|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|

T H E S E

pour obtenir le grade de
Docteur de l'Ecole des Mines de Paris
Spécialité "Energétique"

présentée et soutenue publiquement par
Jean-Sébastien BROC

le 8 décembre 2006

L'EVALUATION EX-POST DES OPERATIONS LOCALES DE MAITRISE DE LA DEMANDE EN ENERGIE
Etat de l'art, méthodes bottom-up, exemples appliqués et approche du développement d'une culture pratique de l'évaluation

Directeur de thèse : Bernard BOURGES
Co-encadrant : Jérôme ADNOT

Jury :

M. Alain TROMBES, Professeur, INSA de Toulouse..... Rapporteur
M. Mathieu DETCHESSAHAR, Professeur, Université de Nantes Rapporteur et Président
M. Eric PLOTTU, Docteur, ADEME .....Examinateur
M. Paul BAUDRY, Docteur, EDF .....Examinateur
M. Bernard BOURGES, Professeur, Ecole des Mines de Nantes .....Examinateur
M. Jérôme ADNOT, Professeur, Ecole des Mines de Paris .....Examinateur

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier mes deux directeurs de thèse pour m'avoir donné la chance de réaliser cette thèse, pour avoir crée des conditions d'encadrement idéales pour l'épanouissement de ce travail de recherche, et pour m'avoir ouvert les portes d'un domaine où j'ai pu rencontrer des personnes toujours prêtes à partager leur expérience et leur motivation.

Bernard avait imaginé un sujet ouvert et porteur, pour lequel il a su me transmettre sa passion. Tout en me mettant le pied à l'étrier, il m'a toujours laissé une grande liberté d'initiatives, en sachant me tempérer quand je m'écartais trop du sujet. Il m'a aussi appris à savoir prendre du recul quand nécessaire et à bien séparer l'approche professionnelle des convictions personnelles.

Jérôme a complété ce soucis de rigueur, en apportant un regard extérieur et des remarques concises toujours ciblées sur les points essentiels. Ce n'est pas un hasard que tant de personnes viennent frapper à la porte de son bureau.

Au-delà des rapports professionnels du trio constitué pour la thèse, ce sont des liens d'amitiés qui se sont formés au fur et à mesure de nos contacts, autour de valeurs communes. Je les remercie pour cette rencontre, qui je l'espère, se prolongera.

Je souhaite remercier également Alain Trombe et Mathieu Detchessahar pour avoir accepté de rapporter cette thèse qui sortait un peu des canons académiques classiques. Leurs remarques pertinentes complètent les perspectives envisagées. Mes remerciements vont de même à Paul Baudry et Eric Plottu pour avoir accepté de prendre part au jury de cette thèse. Les débats à l'issue de la soutenance ont été riches et ont apporté des éclairages très intéressants. Ce sont autant de motivations à poursuivre le travail amorcé.

Je tiens aussi à remercier toutes les personnes que j'ai pu contactées ou rencontrées, et qui m'ont accordé de leur temps pour discuter des questions soulevées par ce sujet, me permettant de construire des réponses concrètes, rendant compte, je l'espère, d'une vue d'ensemble. Je remercie en particulier tous les partenaires de l'étude EVADEM, Paul Baudry et Sandrine Hartmann d'EDF R&D, Stefan Thomas et Wolfgang Irrek du Wuppertal Institut, Marie-Isabelle Fernandez et Bertrand Combes d'EDF PACA. Ce fut un réel plaisir de travailler ensemble, et la réussite de cette étude doit beaucoup aux bons échanges que nous avons eus.

Je remercie aussi toutes les personnes du DSEE de l'EMN. Même si certains contacts ont pu être froids au départ en raison de divergences culturelles, l'ambiance et les conditions de travail ont été plus que bonnes. Ils seraient trop long de citer tout le monde, mais je tiens à remercier particulièrement tous les doctorants qui savent créer une ambiance chaleureuse, si salvatrice dans les inévitables moments de doute et de bouclage, ainsi que nos deux secrétaires, Dominique et Marie-Laure, qui se mettent en quatre pour résoudre nos problèmes du quotidien.

Enfin, je n'oublie pas les remerciements plus personnels et les plus importants, qui vont à celles et ceux qui m'ont soutenu et supporté encore plus spécialement pendant ces trois ans, ma famille et mes amis, sans qui je ne serai rien. Une pensée particulière à mes deux colocataires, Julien et Luc. J'ai mis à l'épreuve leur patience, surtout sur la fin ("*non ce n'était pas le radeau, de la méduse ce bateau…*").

à mes parents, William et Larisa, et Vincent

Résumé applicatif

(le résumé académique bilingue est en quatrième de couverture)

Enjeux :

La Maîtrise de la Demande en Energie (MDE) s'impose comme une nécessité face au renchérissement de l'énergie et aux enjeux environnementaux. En parallèle, les échelons locaux sont amenés à contribuer de plus en plus aux objectifs fixés dans ces domaines. Les questions induites sont nouvelles pour la plupart des acteurs qui souhaitent développer des activités de MDE. Ces acteurs cherchent donc des outils, d'une part pour les aider à développer des plans d'action, et d'autre part pour en connaître les résultats.

Méthodes mises en oeuvre :

Pour répondre à ces besoins, nous avons développé une méthodologie pour mettre au point des méthodes d'évaluation opérationnelles dans le but de quantifier les résultats des opérations locales de MDE et d'en détecter les facteurs de succès/échec.

Positionnement du sujet :

Les méthodologies existantes sont en général conçues pour un niveau d'intervention centralisé (national). De plus, elles restent à un niveau théorique, sans prendre en compte la mise en œuvre et l'appropriation de l'évaluation par les acteurs. Notre objectif était de mettre au point des méthodes opérationnelles et adaptées aux spécificités des opérations locales de MDE. Notre approche s'est basée sur le principe de capitalisation d'expériences, pour s'appuyer sur les connaissances actuelles et amorcer un processus d'amélioration continue.

Résultats :

La méthodologie développée a été appliquée à deux types d'opération : promotion de LBC et sensibilisation dans les bâtiments de bureaux. Les méthodes mises au point ont été validées sur des cas concrets, pour lesquels l'évaluation a permis de quantifier les économies d'énergie et d'analyser le fonctionnement des opérations étudiées, notamment pour faire ressortir les possibilités d'améliorations.

Applications et/ou mots clés :

Notre méthodologie s'avère applicable à tout type d'opération pour lequel des retours d'expérience suffisants sont disponibles. Et les principes appliqués concernant l'analyse du fonctionnement d'opérations pourraient être pour partie généralisables à d'autres domaines des politiques publiques locales.

Transfert des résultats vers les acteurs concernés :

La méthodologie et les méthodes ont été développées directement en lien avec EDF, et testées sur des opérations du Plan Eco Energie réalisé en Région PACA. De plus, la méthodologie va être reprise pour un projet européen visant à préparer des méthodes d'évaluation pour accompagner la mise en œuvre de la récente Directive européenne sur l'efficacité énergétique pour les usages finals.

Table des matières

► *Sommaire général*

Résumé applicatif **5**

Abréviations utilisées **9**

Avant-propos **11**

Introduction **12**

Contexte et questions identifiées 12
Objet et objectifs de la thèse 15
Approche retenue et plan de la thèse 16
Précisions terminologiques 17

Chapitre I – Les activités de Maîtrise de la Demande en Energie et leur évaluation : état de l'art **23**

I.1 Synthèse et analyses des expériences aux Etats-Unis **27**
I.1.1 Programmes de "*resource acquisition*" et évaluations basées sur la mesure et vérification ex-post avec l'IPMVP 27
I.1.2 Programmes de transformation de marché et évaluations basées sur des indicateurs intermédiaires et sur l'analyse de la logique d'intervention 29
I.1.3 Vers un équilibre entre les deux approches, aussi bien pour les programmes que pour leur évaluation 30
I.1.4 Principales conclusions à partir de l'étude du cas de la Californie 31

I.2 Synthèse et analyses des expériences européennes **35**
I.2.1 Synthèse sur les approches des activités de MDE en Europe 35
I.2.2 La construction d'une approche d'évaluation "bottom-up global" 36
I.2.3 L'exemple du Danemark 40
I.2.4 Conclusions sur les expériences européennes 41

I.3 Où en est-on de l'évaluation des activités de MDE ? **45**
I.3.1 La problématique de l'évaluation des activités de MDE 45
I.3.2 Les réponses apportées par les guides de référence 55
I.3.3 Les questions qui demeurent et la place de l'évaluation dans le domaine des activités de MDE 61

Chapitre II – Les activités de MDE au niveau local et leurs rapports avec l'évaluation **73**

II.1 Contexte des activités de MDE au niveau local en France **78**
II.1.1 Les principales caractéristiques du contexte national français 78
II.1.2 Perspectives des activités de MDE au niveau national et besoins en évaluation 82
II.1.3 Quel rôle de l'échelon local dans les politiques énergétiques ? 85
II.1.4 Les principaux éléments du contexte local des activités de MDE en France et leur rapport à l'évaluation 92

II.2 Caractérisation des opérations locales de MDE en France **96**
II.2.1 Inventaire des opérations locales de MDE en France 96
II.2.2 Caractérisation des opérations locales de MDE par des critères de segmentation : lien avec l'évaluation et la dimension locale 97

II.3 Etude des pratiques d'évaluation au niveau local 109
II.3.1 Approches françaises de l'évaluation des activités de MDE au niveau national 109
II.3.2 Etudes de cas de retours d'expérience d'opérations locales de MDE 115
II.3.3 Conclusions issues d'autres expériences marquantes de MDE locale en France 120
II.3.4 Compléments à partir d'analyses d'expériences européennes de MDE locale 124

II.4 Conclusions sur la problématique de l'évaluation d'opérations locales de MDE et éléments de structure pour des méthodes opérationnelles 125
II.4.1 Les différentes approches d'évaluation et leur articulation avec les autres outils pour les politiques énergétiques locales 125
II.4.2 Les besoins et spécificités de l'évaluation au niveau local 128
II.4.3 Conclusions pour le développement de méthodes d'évaluation d'opérations locales de MDE 132

Chapitre III – Développement de méthodes d'évaluation d'opérations locales de MDE pour le contexte français 137

III.1 Présentation de la méthodologie proposée 141
III.1.1 Principes de la méthodologie 141
III.1.2 Procédure pour la définition d'une méthode opérationnelle 148
III.1.3 Structure et composition d'une méthode 153

III.2 Analyse de la logique d'intervention 155
III.2.1 Intégrer les pratiques d'évaluation au processus de l'opération 156
III.2.2 Les points clés de l'analyse de la logique d'intervention 161
III.2.3 Les objectifs les plus courants à évaluer 168
III.2.4 Récapitulatif des points importants de l'analyse de la logique d'intervention 172

III.3 Méthodes de calcul pour quantifier les économies d'énergie 176
III.3.1 Calcul des économies d'énergie unitaires annuelles 176
III.3.2 Calcul des économies d'énergie nettes totales 192
III.3.3 Incertitudes et qualité des résultats 200

Chapitre IV – Exemples appliqués de méthodes opérationnelles d'évaluation d'opérations locales de MDE 209

IV.1 Evaluation des opérations de promotion des LBC : exemple d'une méthode validée 212
IV.1.1 Analyse de la logique d'intervention 212
IV.1.2 Méthode de calcul 216
IV.1.3 Test de la méthode 222

IV.2 Evaluation des opérations de substitution des halogènes : une possibilité de méthode dérivée 232
IV.2.1 Exploitation des retours d'expérience sur les opérations de substitution des halogènes 232
IV.2.2 Comparaison avec les opérations de promotion de LBC 236

IV.3 Evaluation des opérations de sensibilisation dans les bâtiments tertiaires : limites du processus de capitalisation d'expérience 238
IV.3.1 Présentation du type d'opération 238
IV.3.2 Eléments concernant l'analyse de la logique d'intervention 240
IV.3.3 Eléments concernant les modèles de calcul 245
IV.3.4 Mise en pratique sur une opération pilote 248

Conclusions et perspectives 257
Conclusions générales 257
Perspectives 263

Bibliographie 267

► *Tableaux*

Tableau 1 - tests pour l'évaluation des impacts d'un programme de DSM 28
Tableau 2 - principaux acteurs des opérations locales de MDE et leur rapport à l'évaluation. 94
Tableau 3 - principaux cadres pour les opérations locales de MDE et leur rapport à l'évaluation 95
Tableau 4 - modalités pour le critère "instrument d'intervention" 101
Tableau 5 - modalités pour le critère "usage cible" 101
Tableau 6 - les différents niveaux d'évaluation ex-post 133
Tableau 7 - principales catégories de modèles de calcul des économies d'énergie 179
Tableau 8 - lien entre les caractéristiques des usages et les modèles de calcul 184
Tableau 9 - influence de l'usage ciblé sur le choix du modèle de calcul 184
Tableau 10 - estimations des risques d'effet rebond à partir d'études existantes 191
Tableau 11 - critères de garantie sur l'application des modèles de calcul 203
Tableau 12 - critères de garantie qualité sur les facteurs correctifs et d'ajustement 204
Tableau 13 - rapport entre les valeurs max et min des paramètres de calcul pour les opérations de promotion de LBC 219
Tableau 14 - synthèse des facteurs de succès identifiés 228
Tableau 15 - groupes d'actions de sensibilisation testés lors de l'opération pilote de sensibilisation dans les bâtiments d'EDF 249
Tableau 16 - taux de réponse aux enquêtes selon les sites de l'opération 249
Tableau 17 - résultats sur l'efficacité de la communication et les modifications de comportement pour les sites 1 et 4 (enquête "pendant" - juillet 2005) 251

► *Figures*

Figure 1 - les différents niveaux d'intervention 19
Figure 2 - étapes pour le développement d'une stratégie d'évaluation 39
Figure 3 - progression itérative des exigences et dispositif de suivi/évaluation 41
Figure 4 - niveaux d'objectifs et logique d'intervention 47
Figure 5 - logique d'intervention et critères d'évaluation 50
Figure 6 - additionnalité et niveau de référence pour les CEE 115
Figure 7 - cercle vicieux des barrières à une pratique effective de l'évaluation 122
Figure 8 - démarche d'amélioration continue par capitalisation d'expériences 143
Figure 9 - modèle MGC de gestion des connaissances 145
Figure 10 - structure du schéma de synthèse de l'analyse de la logique d'intervention 174
Figure 11 - les deux approches pour le calcul des résultats bruts corrigés 187
Figure 12 - résultats de l'opération de promotion de LBC PACA 2004 225
Figure 13 - comparaison des évolutions relatives de consommations entre les sites 255

► *Encadrés*

Encadré 1 - Les études sur la persistance des résultats 29
Encadré 2 – principe des systèmes de certificats blancs 44
Encadré 3 - définition des instruments d'intervention 48
Encadré 4 - définition de la logique d'intervention 48
Encadré 5 - 7 étapes pour la définition d'une méthode d'évaluation opérationnelle et amorcer le processus de capitalisation d'expériences 152
Encadré 6 - méthode standard pour évaluer l'effet d'aubaine 197

Abréviations utilisées

ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

AEE : Agence pour les Economies d'Energie

AFME : Agence Française de Maîtrise de l'Energie

AID-EE : projet européen “Active Implementation of the proposed Directive on Energy Efficiency”

AIE : Agence Internationale de l'Energie

AITF : Association des Ingénieurs Territoriaux de France

AIVF : Association des Ingénieurs des Villes de France

ALE : Agence Locale de l'Energie (aussi appelée Agence Locale de la maîtrise de l'Energie)

ANAH : Agence Nationale pour l’Amélioration de l’Habitat

ARE : Agence Régionale de l'Energie

ATEE : Association Technique Energie Environnement

ATEnEE : Actions Territoriales pour l'Environnement et l'Efficacité Energétique

CADMAC : California DSM Measurement Advisory Committee

CBEE : California Board for Energy Efficiency

CEC : California Energy Commission

CEE : Certificats d’Economies d’Energie

CPUC : California Public Utilities Commission

CRE : Commission de Régulation de l'Energie

CSTB : Centre Scientifique et Technique du Bâtiment

DEER : Database for Energy Efficient Resources

DIDEME : DIrection de la DEmande et des Marchés Energétiques

DOE : Department Of Energy (of United States)

DRA : Division of Ratepayer Advocates

DSM : Demand-Side Management

ECS : Eau Chaude Sanitaire

EDF : Electricité de France

EEC : Energy Efficiency Commitment

EE-DSM : Energy Efficiency Demand-Side Management

EEPPP : Energy Efficiency Public Purpose Program

EESE : Directive 2006/32/CE relative à l'Efficacité Energétique dans les utilisations finales et aux Services Energétiques

EESoP : Energy Efficiency Standard of Performance

EnR : Energies Renouvelables

EPRI : Electric Power Research Institute

FACE : Fonds d'Amortissement des Charges d'Electrification

FLAME : Fédération des Agences Locales de Maîtrise de l'Energie

FNCCR : Fédération Nationale des Collectivités Concédantes et Régies

FSGT : Fonds Spécial des Grands Travaux

GES : Gaz à Effet de Serre

GRD : Gestionnaire de Réseau de Distribution

IPMVP : International Performance Measurement and Verification Protocol

IRP : Integrated Resource Planning

LBC : Lampe Basse Consommation

LBNL : Lawrence Berkeley National Laboratory

LCP : Least Cost Planning

LOLF : Loi Organique relative aux Lois de Finance

MDE : Maîtrise de la Demande en Energie

MDEc : Maîtrise de la Demande en Electricité

ME : Maîtrise de l'Energie

NTE : Nouvelles Technologies de l'Energie

OPATB : Opérations Programmées d'Amélioration Thermique et énergétique des Bâtiments

ORA : Office of Ratepayer Advocates

ORE : Observatoire Régional de l'Energie

PACA : Provence Alpes Côte d'Azur

PAEE : Plans d'Action d'Efficacité Energétique

PGC : Public Goods Charge

PNAEE : Plan National d'Amélioration de l'Efficacité Energétique

PNLCC : Plan National de Lutte Contre les Changements Climatiques

PPT : Public Purpose Test

PUC : Public Utility Commission

RARE : Réseau des Agences Régionales de l'Energie

REx : Retour d'Expérience

RIM : Rate Impact Measure

SSCE : Schéma de Services Collectifs de l'Energie

TRC : Total Resource Cost Test

UC : Utility Cost Test

URE : Utilisation Rationnelle de l'Energie

US-EPA : United States Environmental Protection Agency

Avant-propos

Cette thèse porte sur l'évaluation ex-post des opérations locales de Maîtrise de la Demande en Energie. Ce sujet a été traité en premier lieu sous un angle énergétique. Mais, au fur et à mesure de l'avancement de la thèse, il est apparu essentiel de regarder cette problématique de manière plus transversale, en s'appuyant sur les apports d'autres disciplines, comme les sciences économiques et de l'organisation, la sociologie ou la psychologie expérimentale.

La thèse reste dans le domaine de l'énergétique, mais elle fait parfois appel à des concepts ou techniques d'autres disciplines. C'est pourquoi le manuscrit est rédigé dans l'idée qu'il puisse être lu par des spécialistes de domaines divers. Pour ne pas trop alourdir le corps du mémoire, certains détails ou explications sont renvoyés en annexe. Ce qui explique que le volume des annexes puisse paraître important pour une thèse en énergétique.

Pour faciliter les liens entre le corps du mémoire et ses annexes, la structure du corps a été reprise pour organiser les annexes (annexes A pour le chapitre I, B pour le II, etc.). Chacun des volumes est accompagné de ses sommaire (un sommaire général et des sous-sommaires pour chaque chapitre) et de sa bibliographie.

Le mémoire a été rédigé pour être lu aussi bien de manière linéaire que pour aller directement sur un point particulier. La thèse est ainsi construite sur des niveaux de titre détaillés, avec en outre un résumé et un sous-sommaire en tête de chaque chapitre et des sous-titres pour faire ressortir l'idée principale de chaque paragraphe.

Introduction

Contexte et questions identifiées

La Maîtrise de la Demande en Energie : une nécessité pour les politiques énergétiques actuelles

Après des années de politiques conjoncturelles influencées par les fluctuations des prix de l'énergie, la Maîtrise de la Demande en Energie (MDE) s'impose aujourd'hui comme une **nécessité structurelle pour répondre au renchérissement durable des coûts énergétiques et au besoin de limiter les impacts environnementaux** des activités humaines, notamment en termes d'émissions de gaz à effet de serre [Lamblin 2006, Radanne 2006].

Répondre à de nouveaux enjeux

La première vague de MDE avait été suscitée par les chocs pétroliers de 1974 et 1979. Elle correspondait alors à une réponse à une crise brutale. Cette réponse fut construite en premier lieu pour atteindre les gisements d'économies d'énergie les plus importants, et sur lesquels il était le plus facile d'intervenir.

En comparaison, les activités de MDE doivent aujourd'hui **répondre à des contraintes structurelles** (épuisement des ressources fossiles, préservation de l'environnement) et **s'attaquer à des gisements difficiles à atteindre**. Car il ne s'agit plus de cibler uniquement les sources de consommation les plus importantes (gros consommateurs ou usages énergétivores) mais de maîtriser l'ensemble des consommations d'énergie, qui sont de plus en plus diverses et diffuses.

D'autre part, le secteur énergétique a connu au cours des années 1990 une évolution importante : l'**ouverture progressive des marchés de l'électricité et du gaz à la concurrence**.

Enfin, les hauts et les bas qu'ont connu les politiques de MDE ces trente dernières années, font que leur bilan est mitigé, même si certaines de leurs contributions sont indéniables [Leray 2002, Martin 1998]. Ce qui explique que **l'efficacité des activités de MDE soit souvent remise en cause**, et qu'**elles peinent à s'établir comme une alternative crédible** à l'accroissement des moyens de production et de transport d'énergie [Geller 2005].

Les principaux enjeux actuels des activités de MDE en France sont donc les suivants :

- **s'inscrire dans la durée** face à des enjeux de court (hausse des prix de l'énergie) mais aussi de long terme (épuisement des ressources et lutte contre le réchauffement climatique)

- **prouver leur crédibilité et leur rentabilité** dans un contexte de plus en plus concurrentiel du fait de l'ouverture des marchés, qui remet de plus en cause la répartition des rôles et les modes d'intervention possibles

- **s'attaquer à des gisements diffus**, qui se sont souvent révélés difficiles à atteindre dans le passé

L'évaluation : une réponse utile face à ces enjeux

L'ensemble des **objectifs de l'évaluation**, qui peuvent être regroupés selon ses deux dimensions récapitulative et formative [Nagarajan 1997], constitue une **approche pour répondre à ces enjeux**.

La **dimension récapitulative** correspond aux besoins de **justification** et vise à déterminer l'**efficacité** et l'**efficience** des activités entreprises :
- quels sont les résultats obtenus ?
- comment les qualifier et/ou quantifier ?
- quelle validité et/ou crédibilité ont ces résultats ?
- les résultats obtenus sont-ils satisfaisants aux vues des moyens mobilisés et des objectifs de départ ?

La **dimension formative** a pour but l'**amélioration** de la conception, mise en œuvre et gestion des activités, et aborde l'**utilisation** et la communication de leurs résultats :
- comment et pourquoi les résultats ont-ils été obtenus ?
- comment comparer ces résultats avec ceux d'autres activités ?
- quelles leçons tirer de l'activité évaluée ? (poursuivre, modifier ou arrêter l'activité ? expérience acquise pour de futures activités ?)
- sur quoi communiquer ? comment ? à qui ? avec quelle légitimité et/ou transparence ?

Le couplage de ces deux dimensions permet de répondre aux deux questions sous-jacentes qui résument les **préoccupations principales** des acteurs :
- **que se serait-il passé si l'activité évaluée n'avait pas eu lieu ?**
- **pour atteindre un objectif donné, quelles activités choisir ? et comment les mettre en œuvre pour assurer leur succès ?**

La mise en œuvre de politiques publiques fait de plus en plus appel à l'évaluation

De fait, la place de l'évaluation est renforcée dans les textes récents structurant la mise en œuvre des politiques énergétiques [France 2005, Parlement et Conseil Européen 2006]. Ce **renforcement des exigences** concernant l'évaluation traduit une tendance forte dans les politiques publiques de **passage d'une logique de moyens à une logique de résultats**, évolution permise par la mise en place de dispositifs de suivi et d'évaluation. Ce qui renvoie aussi à la **nécessité croissante de rendre des comptes**, aussi bien à des instances de tutelle ou de régulation qu'aux électeurs et/ou clients.

Les programmes britanniques d'efficacité énergétique dans le secteur résidentiel en sont un bon exemple. De 1994 à 2002, EESoP (Energy Efficiency Standard of Performance) était le premier programme fixant des contraintes aux fournisseurs d'électricité puis de gaz [Ofgem 2003]. Au cours de ces trois phases, EESoP a d'abord imposé aux fournisseurs des contraintes de moyens. Puis, grâce à l'expérience acquise, ces contraintes sont devenues des objectifs de résultats dans le nouveau programme initié en 2002, l'EEC (Energy Efficiency Commitment) [Ofgem 2005].

L'importance croissante de l'échelon local et l'émergence de politiques énergétiques locales

L'évolution des politiques publiques se traduit aussi par leur **articulation sur plusieurs niveaux** : international et en particulier **européen** pour les objectifs globaux, **national** pour les grandes lignes directrices, et **local** pour l'opérationnel. Cette articulation est soulignée dans la dernière loi sur l'énergie [France 2005].

Depuis le début des années 1980, les collectivités locales ont ainsi vu croître leurs possibilités d'action, notamment du fait de l'**élargissement de leurs prérogatives** au fur et à mesure des **politiques de décentralisation**. Dans le domaine de l'énergie, ce renforcement est particulièrement sensible pour les Régions et les structures intercommunales.

Par le passé, rares étaient les collectivités locales qui se saisissaient des questions énergétiques et la démarche de ces collectivités "*pionnières*" visait d'abord la maîtrise des consommations de leur propre patrimoine. Elles sont aujourd'hui de plus en plus nombreuses à s'y intéresser, et à étendre leurs projets à des approches plus territoriales et transversales. Ceci notamment sous l'**impulsion de trois facteurs** [Bouvier 2005] :

- la vague de **renégociation des contrats de concession** à EDF pour les réseaux de distribution d'électricité
- l'**ouverture des marchés** de l'électricité et du gaz à la concurrence, avec la possibilité pour les collectivités de choisir leur fournisseur d'énergie depuis le 1er juillet 2004
- la **montée des préoccupations environnementales** et le souhait d'y répondre par une démarche globale de développement durable

Ces conditions font que les **politiques énergétiques locales** sont aujourd'hui **en pleine croissance**.

Une problématique souvent nouvelle pour les acteurs concernés et des besoins importants en évaluation

Pour la plupart des acteurs qui s'impliquent dans le développement de politiques énergétiques locales, les questions liées à la mise en œuvre d'activités de MDE représentent une **problématique nouvelle**. Leurs **besoins en évaluation** n'en sont que plus importants.

Que ce soit pour **décider et préparer des plans d'action** (connaître ce qu'il est possible de faire, comment assurer le succès des opérations engagées, et estimer ce qu'il est raisonnable d'en attendre), ce qui relève du domaine de l'**évaluation ex-ante**. Ou pour **obtenir un retour sur les opérations réalisées et s'engager dans un processus d'amélioration continue** (quantifier les résultats, étudier leur causalité, détecter les facteurs de succès/échec), ce qui

correspond au travail d'**évaluation ex-post**.

Les besoins en évaluation des acteurs locaux proviennent aussi d'un enjeu qui s'ajoute à ceux déjà décrits : passer d'une logique d'opérations exemplaires réalisées par un "cercle restreint d'initiés" à une **généralisation des bonnes pratiques** pour le plus grand nombre. Cet enjeu requiert un **changement d'échelle** qui passe par la **systématisation de la capitalisation et de l'échange d'expériences**, notamment pour permettre aux réseaux d'acteurs existants de croître et d'être encore plus efficaces. L'évaluation est au cœur de ces pratiques pour **constituer les retours d'expérience**, matériau nécessaire à la capitalisation des connaissances.

C'est à ces besoins que nous cherchons à répondre dans cette thèse.

Objet et objectifs de la thèse

L'évaluation ex-post : un besoin qui ressort parmi les attentes des acteurs des politiques énergétiques locales

Notre thèse s'inscrit dans une thématique de **recherches sur l'aide au développement de politiques énergétiques locales**.

Dans ce domaine l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie) a développé des outils pour aider les collectivités locales à construire et structurer des plans d'action (par ex. les contrats ATEnEE ou les OPATB[1]). Ces outils donnent une place importante à l'évaluation, en particulier ex-post, mais ne proposent pas encore de méthodes concrètes à ce sujet.

En parallèle, des programmes ambitieux de MDE au niveau local ont vu le jour, comme le Plan Eco Energie[2] dans la Région PACA (Provence Alpes Côtes d'Azur). Les acteurs impliqués dans ces programmes formulent des demandes croissantes en évaluation ex-post. D'une part pour savoir si les résultats obtenus sont à la mesure des moyens engagés, et d'autre part pour rechercher comment améliorer et assurer la réussite de leurs activités.

Des bureaux d'études se sont spécialisés dans les bilans énergétiques ou les études prospectives répondant à des besoins d'évaluation ex-ante, mais les compétences et savoir-faire pour les évaluations ex-post restent limités.

Ce constat montre que, parmi les outils possibles pour aider les acteurs des politiques énergétiques locales, **les méthodes d'évaluation ex-post sont ceux qui correspondent à la demande la plus forte, en comparaison des compétences et savoir-faire disponibles**.

C'est pourquoi nous avons choisi de centrer notre thèse sur le développement de méthodes d'évaluation ex-post.

Objectifs de la thèse : développer des méthodes

[1] ATEnEE : Actions Territoriales pour l'Environnement et l'Efficacité Energétique ; OPATB : Opérations Programmées d'Amélioration Thermique et énergétique des Bâtiments, cf. www.ademe.fr
[2] cf. http://www.planecoenergie.org

d'évaluation ex-post, orientées sur l'opérationnel, l'appropriation par les acteurs concernés et la capitalisation d'expérience

La définition des objectifs de notre thèse a été guidée par les besoins exprimés par les acteurs avec lesquels nous avons pu être en contact, notamment EDF, l'ADEME et la Communauté Urbaine de Nantes.

Nous l'avons vu, les demandes les plus fortes concernaient l'**évaluation ex-post**.

Par ailleurs, il est apparu primordial que les méthodes d'évaluation développées soient **les plus opérationnelles possibles**. En effet, il ne s'agissait pas d'aborder le sujet du seul point de vue des spécialistes, mais dans l'optique **que l'ensemble des acteurs concernés puissent s'approprier ces méthodes**, afin d'**en assurer l'utilité**. L'objectif de ces méthodes est ainsi à la fois de pouvoir évaluer des activités de MDE, et de développer chez les acteurs impliqués une **culture pratique de l'évaluation**.

D'autre part, si ces méthodes doivent permettre de répondre à la question de la **quantification des résultats obtenus**, elles doivent aussi **participer à la capitalisation d'expérience**.

Enfin, l'évaluation peut être appliquée à **différents niveaux d'action** (cf. précisions terminologiques ci-après). Nous avons choisi de nous intéresser à l'**évaluation des opérations**, i.e. de groupes d'actions réalisées conjointement (déroulement et organisation communs), car ce niveau d'action est celui qui correspond le mieux aux préoccupations des acteurs locaux.

Approche retenue et plan de la thèse

La démarche pour répondre à ces objectifs a été la suivante :

- **identifier les questions clés liées à l'évaluation d'activités de MDE, puis dresser un état des connaissances et des savoir-faire dans ce domaine**, au travers de l'analyse des expériences disponibles et des travaux de référence (Chapitre I) : le but de cette étape est d'une part de comprendre les questions méthodologiques auxquelles nous devons répondre, et d'autre part de regrouper les matériaux sur lesquels nous pourrons nous appuyer

- **caractériser les opérations locales de MDE en France et les pratiques d'évaluation associées déjà en place** (Chapitre II), pour d'une part analyser l'objet de nos méthodes d'évaluation, et d'autre part préciser les besoins qui leur sont spécifiques afin d'en dégager un cahier des charges

- à partir des matériaux théoriques et des contraintes pratiques identifiés, **développer une méthodologie pour assurer la mise au point de méthodes d'évaluation ex-post d'opérations locales de MDE** (Chapitre III)

- **tester cette méthodologie sur des cas concrets**, qui sont l'occasion d'obtenir des **méthodes d'évaluation opérationnelles** et de les appliquer à des études de cas (Chapitre IV), ce qui permet de mettre en évidence les apports et limites de notre processus d'élaboration de méthodes

Le Chapitre I traite des **expériences internationales** des activités de MDE (américaines dans la partie I.1, et européennes dans la partie I.2), et fournit une synthèse sur les **questions générales** liées à leur évaluation (partie I.3).

Le Chapitre II étudie les **spécificités** des opérations **locales** de MDE en **France**, au travers d'une **analyse de leur contexte** (partie II.1) et de la **caractérisation de leur diversité** (partie II.2). C'est aussi l'occasion de passer en revue les **pratiques d'évaluation déjà en place** au niveau local (partie II.3). Le recoupement de ces analyses permet alors de détailler les **besoins en évaluation** auxquels nos méthodes doivent répondre (partie II.4).

Le Chapitre III présente notre méthodologie. Il en explique d'abord les **principes**, et notamment l'articulation entre **une méthodologie** générale, qui répond à la problématique globale de l'évaluation ex-post des opérations locales de MDE, et **des méthodes** opérationnelles, à adapter selon le type d'opération considéré (partie III.1). Puis sont détaillés les deux champs principaux de l'évaluation : l'**analyse de la logique d'intervention** (partie III.2), et la **quantification des résultats** (partie III.3).

Le Chapitre IV regroupe les principales conclusions issues du test de la méthodologie sur trois cas concrets : les **opérations de promotion de LBC** (partie IV.1), les **opérations de substitution d'halogènes** (partie IV.2), et les **opérations de sensibilisation dans le tertiaire** (partie IV.3).

Notre souci a été de tirer partie au mieux des travaux existants sur l'évaluation ex-post des activités de MDE, mais aussi de répondre au plus près des attentes des acteurs des politiques énergétiques locales. Cette approche pratique a notamment pour but de prendre en compte les particularités liées à la dimension locale des activités.

Ainsi, une des originalités principales de cette thèse est de **s'intéresser aux activités de MDE au niveau local et aux préoccupations de leurs acteurs pour adapter et compléter les réponses théoriques existantes à leurs besoins spécifiques**.

Précisions terminologiques

Nous détaillons ci-après les définitions que nous utilisons pour les termes de notre sujet de thèse, afin de lever les ambiguïtés éventuelles et de délimiter notre questionnement.

La Maîtrise de la Demande en Energie

Les systèmes énergétiques peuvent être décomposés en trois éléments : [production] – [transport et distribution] – [consommation et conversion finales].

Dans cette thèse, nous considérons les éléments [production] et [transport et distribution] comme le côté "**offre**" d'énergie, et l'élément [consommation et conversion finales] comme le côté "**demande**" en énergie.

Notre sujet se concentre sur les activités côté demande qui visent à optimiser l'utilisation de

l'énergie pour un même service rendu. Plusieurs termes sont couramment utilisés pour englober ces activités : Utilisation Rationnelle de l'Energie (URE), efficacité énergétique, Maîtrise de la Demande en Energie (MDE).

Nous avons retenu ce dernier terme car il fait **apparaître explicitement qu'il s'agit d'activités sur la demande**. L'emploi de l'URE ou de l'efficacité énergétique est en effet parfois élargi aux activités d'optimisation de l'utilisation de l'énergie aussi bien côté offre que côté demande.

De plus le terme "demande d'énergie" renvoie à la fois à la puissance appelée (instantanée) et aux consommations d'énergie (dans le temps), alors que les autres termes sont plus orientés sur le seul aspect consommation.

Nous reprenons la définition de la MDE de Gellings traduite par Kaehler [Kaehler 1993 p.66] : *"**La Maîtrise de la Demande d'Energie désigne les actions conduites par les pouvoirs publics et par les producteurs et/ou distributeurs d'énergie, destinées à inciter et parfois à obliger les usagers d'un secteur d'activités à changer leur manière d'utiliser ou de consommer l'énergie**. Dans ce cas on va notamment chercher à modifier les appels de puissance des énergies non stockables et qui doivent être distribuées par réseau directement aux points de consommation."*

Cette définition est issue du concept de *Demand-Side Management* développé aux Etats-Unis en 1984 par Gellings [EPRI 1984, Gellings 1996], qui a ensuite été repris en France au début des années 1990 sous le terme de Maîtrise de la Demande en Electricité (MDEc), avant d'être élargi aujourd'hui à toutes les formes d'énergie.

En outre, dans le cadre de cette thèse, nous nous limitons aux activités de MDE dans les **secteurs résidentiel et tertiaire**, et dans une moindre mesure de l'industrie. Le secteur des transports et les politiques d'urbanisme font appel à des problématiques trop différentes de celles du résidentiel et du tertiaire, pour que l'ensemble soit traité dans un même sujet.

Niveaux d'intervention

Nous avons choisi de définir les niveaux d'intervention suivants (en se basant sur les définitions de Lerond et al. [2003 p.257], en ordre croissant :

- **action** : l'action est ici la plus petite unité, la réalisation concrète attendue
  → *exemple : la substitution d'une ampoule incandescente par une LBC (Lampe Basse Consommation)*

- **opération** (ou projet) : groupe d'actions réalisées conjointement (déroulement et organisation communs) ("*opération non divisible, délimitée en termes de calendrier et de budget, et placée sous la responsabilité d'un opérateur*")
  → *exemple : l'opération de promotion des LBC réalisée en PACA d'octobre à décembre 2004*

- **programme** : groupe d'opérations définies pour atteindre des objectifs généraux communs ("*ensemble organisé de ressources financières, organisationnelles et humaines, mobilisées pour atteindre un objectif ou un ensemble d'objectifs dans un délai donné*")
  → *exemple : le Plan Eco Energie mis en œuvre dans la Région PACA, qui compte de*

nombreuses opérations

- **politique** : ensemble de programmes concernant un même domaine d'intervention ("*ensemble d'activités différentes (programmes, procédures, lois, règlements) qui sont dirigées vers un même objectif général*")
  → *exemple : la politique énergétique de la Région PACA*

Cette hiérarchie peut être résumée par le schéma suivant.

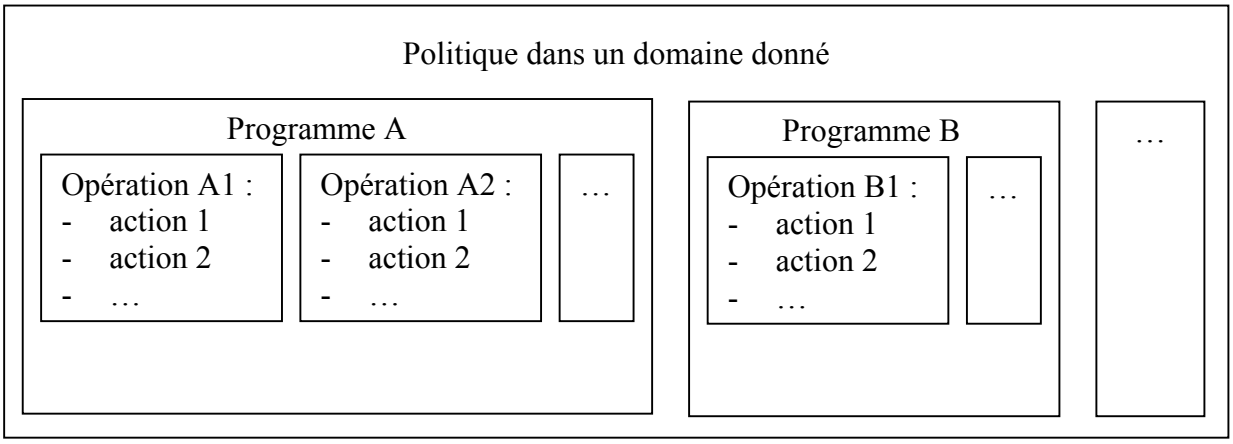


Figure 1 - les différents niveaux d'intervention

Nous nous situons dans cette thèse au niveau des opérations ou projets.

De quelle évaluation parle-t-on ?

Il y a presque autant de définitions de l'évaluation que d'études sur le sujet [Nagarajan 1997]. Nous proposons ici un compromis de ces définitions adapté à notre problématique :

"**Evaluer une opération, "*c'est reconnaître et mesurer ses effets propres*"** [Deleau 1986]**. Ainsi, l'évaluation se caractérise par sa "*valeur ajoutée*"** [Monnier 1999]**, notamment l'analyse et la mise en relation (causalité) entre moyens, objectifs, résultats et effets** [CNE 1999]**, en vue de dégager des conclusions fiables et utiles** [OCDE 1998]".

Evaluation ex-ante / intermédiaire / ex-post

Dans cette thèse, nous nous intéressons principalement à l'**évaluation ex-post** des opérations locales de MDE. Il est important de distinguer les différentes formes temporelles possibles rappelées par Lerond et al. [Lerond 2003 p.255] :

- *"**évaluation** **ex-ante** (ou a priori) : évaluation qui intervient alors que la mise en œuvre n'a pas encore commencé. Elle permet d'affiner la stratégie et le plan d'action, de vérifier leur cohérence et de mettre en place le dispositif de suivi nécessaire."*

- *"**évaluation à mi-parcours** (ou intermédiaire) : évaluation qui intervient vers le milieu de la période de mise en œuvre de l'intervention. Elle permet de s'assurer de l'atteinte des objectifs, du respect des principes de mise en œuvre, de la mobilisation des acteurs, de*

manière à modifier éventuellement le contenu de l'intervention, en fonction des résultats."

- *"**évaluation** **ex-post** (ou a posteriori) : évaluation qui récapitule et juge de l'intervention après son achèvement. (...) Elle cherche à établir un bilan des effets et des impacts pour rendre compte de l'utilisation des fonds investis."*

Nous ne traitons pas ici de l'évaluation ex-ante, outil prospectif. Notre problématique se concentre plus sur des aspects rétrospectifs dans une démarche de capitalisation d'expériences. Toutefois, nous n'oublions pas les liens possibles entre évaluations ex-ante et ex-post.

Données ex-ante et données ex-post

Au-delà de la distinction entre évaluations ex-ante et ex-post, nous introduisons ici une caractérisation des données sur ce même principe :

- **données ex-ante :** données estimées a priori, i.e. à partir d'éléments externes à l'action ou opération évaluée

- **données ex-post :** données définies a posteriori, i.e. à partir d'éléments propres à l'opération (par ex. à partir de relevés)

Approches top-down / bottom-up

Concernant l'évaluation d'économies d'énergie, deux approches principales sont à distinguer :

- **l'approche top-down :** analyse **macro** qui évalue les économies d'énergie à partir de l'étude des changements globaux et relations entre des données agrégées [Violette 1995 p.63], le plus souvent des données statistiques. En général, cette approche vise à estimer les économies d'énergie à partir du suivi d'indicateurs globaux (par ex. l'intensité énergétique) et de comparaisons entre des données observées et des données estimées pour un scénario de référence ou baseline.

- **l'approche bottom-up** : analyse **micro** qui se base sur des données désagrégées [Swisher 1997 p.25], le plus souvent des données de terrain. A l'inverse des méthodes top-down qui étudient les évolutions de consommations d'énergie agrégées (globales), cette approche a pour but d'évaluer les économies d'énergie réalisées au niveau d'une opération ou d'un programme (par ex. méthodes employées pour les certificats d'économies d'énergie)

Le top-down, apparenté aux modèles économétriques, et le bottom-up, apparenté aux modèles physiques (*engineering models*) sont souvent confrontés même si de nombreux travaux cherchent à les combiner pour palier leurs défauts [Ang 2006, Böhringer 1998, Frei 2003]. Les principaux inconvénients du top-down sont qu'il nécessite beaucoup de données pour être fiable et qu'il ne fournit pas d'explications des variations observées. Pour le bottom-up, les problèmes résident dans la difficulté d'évaluer l'effet d'aubaine et les possibles interactions entre opérations.

Du fait que nous étudions ici l'évaluation d'opérations, nous nous situons donc à un niveau d'analyse micro et nous utiliserons une approche bottom-up.

Résultats bruts / nets

Les résultats d'une évaluation dépendent du point de vue adopté. Nous distinguons les résultats bruts et nets pour rendre compte des deux points de vue principaux : celui des participants et celui des maîtres d'ouvrage de l'opération (et/ou plus généralement de la société).

Les **résultats bruts** sont ceux dont bénéficient les participants. Ils représentent les gains obtenus par la réalisation des actions dans le cadre de l'opération, i.e. la différence entre la situation avant et après réalisation de ces actions. Ce qui rend compte du **point de vue des participants** (voir aussi les sections III.3.1.3 et III.3.2.2).

Les **résultats nets** correspondent à ceux qui n'auraient pas été obtenus si l'opération n'avait pas eu lieu. La différence est alors recherchée par rapport à un référentiel qui rend compte du **point de vue des maîtres d'ouvrage et/ou de la société**. Ils sont en général déduits des résultats bruts en soustrayant les résultats dus aux actions qui auraient été réalisées de toute manière même si l'opération n'avait pas eu lieu (**effet d'aubaine**).

Méthodologie et méthodes

Nous distinguons ici la méthodologie et les méthodes. La **méthodologie** est générale, destinée à des spécialistes de l'évaluation, et son application donne des méthodes comme résultat. Les **méthodes** sont à adapter selon le type d'opération, sont destinées aussi bien à des spécialistes que des non-initiés et leur application débouche sur des rapports d'évaluation et la constitution de retours d'expériences.

Littéralement, la méthodologie est l'"*étude des méthodes scientifiques et techniques*", mais elle signifie aussi l'"*ensemble des méthodes appliquées à un domaine particulier de la science*"[3]. Nous étendons ici cette définition comme suit : "**ensemble des questions liées à l'application de méthodes dans un domaine donné, et processus pour élaborer ces méthodes**".

Une méthode est un "*ensemble de procédés et moyens pour arriver à un résultat*"[3]. Dans notre cas, nous définissons une méthode d'évaluation, comme un "**processus systématique qui détaille les étapes, procédés et moyens, pour évaluer une opération locale de MDE**".

[3] définitions du *Dictionnaire de notre temps* d'Hachette, édition de 1991, sous la direction de Marc Moingeon et de Jacques Berthelot

Chapitre I – Les activités de Maîtrise de la Demande en Energie et leur évaluation : état de l'art

Avant le premier choc pétrolier de 1973, la planification des systèmes énergétiques suivait une **logique à sens unique** : augmenter les moyens de production d'énergie pour satisfaire des besoins en forte croissance dans tous les secteurs.

Le premier rapport commandé par le club de Rome en 1970[4] mettait en garde contre les **risques de dégradation de l'environnement et d'épuisement des ressources** liés au modèle de croissance des Trente Glorieuses.

Si des activités sur la demande en électricité ont existé dès les années 1930, elles restaient anecdotiques [Orphelin 1999 p.13]. Et ce seront les deux **chocs pétroliers** successifs de 1973 et 1979 qui susciteront un changement des politiques énergétiques, en mettant **fin à l'ère de l'énergie bon marché**. La prise de conscience est d'autant plus forte que les conséquences des chocs pétroliers pèsent directement sur l'économie, notamment par une forte inflation et des taux d'intérêts élevés. Ce qui eut pour conséquence une hausse considérable des coûts d'investissement et d'exploitation des moyens de production d'énergie [Gellings 1996 p.285].

Dès lors, les stratégies énergétiques sont repensées selon deux axes principaux :
- **diversifier les sources** d'approvisionnement en ressources énergétiques
- **maîtriser la demande** en énergie (MDE)

Pour développer leurs politiques concernant la MDE, la plupart des pays industrialisés vont se doter d'**organismes spécifiques** (par exemple l'Agence pour les Economies d'Energie en France en 1974, le Department of Energy aux Etats-Unis en 1977, l'Energy Efficiency Office en Grande-Bretagne en 1983) [Kaehler 1993 pp.60-61]. Mais chaque pays développe une **approche différente** des activités de MDE, selon les enjeux auxquels il doit faire face, la structure de son secteur énergétique et son contexte institutionnel.

L'objectif de ce chapitre est de **faire le point sur les connaissances et les principales expériences concernant l'évaluation des activités de MDE**.

Nos premières recherches sur les opérations locales ont mené au constat que les expériences conséquentes d'évaluation à cette échelle étaient peu nombreuses et qu'elles n'apportaient pas de réponses suffisamment approfondies dans l'optique de la mise au point de méthodes d'évaluation. Nous avons donc recherché les **éléments méthodologiques nécessaires** à un niveau plus global.

Les travaux et expériences dans ce domaine font ressortir l'**importance du contexte** sur le questionnement et donc les approches des activités de MDE, qui elles-mêmes fixent les **besoins en évaluation**. Finon [Finon 1996] dégage ainsi "***trois modèles de MDE*** *caractérisés par leur contexte institutionnel, le cadre des incitations à agir sur la demande et les modalités pratiques d'intervention*." Ce sont les modèles réglementaire, coopératif et concurrentiel.

Pour rendre compte du lien entre ces modèles et du développement des approches d'évaluation des activités de MDE, nous présentons une **synthèse des expériences rencontrées selon deux axes**, géographique et historique.

La **dimension géographique** traduit les différences entre les contextes américain et européen :
- aux **Etats-Unis** (partie I.1), initiateurs du **modèle réglementaire**, les activités de MDE se

[4] rapport des frères Forrester du Massachusetts Institute of Technology [Meadows 1972]

sont développées du fait des obligations faites aux entreprises de l'énergie avec comme objectif principal l'**optimisation des coûts énergétiques**
- en **Europe** (partieI.2), certains pays ont aussi exploré cette voie, mais la plupart se sont orientés vers un **modèle coopératif**, dans lequel les activités de MDE sont intégrées dans les stratégies des entreprises, notamment du fait d'une culture de service public, avec comme préoccupations la **sécurité d'approvisionnement** en énergie puis les **questions environnementales**

La **dimension temporelle** révèle les évolutions de chacun des modèles au fur et à mesure de l'expérience acquise, mais aussi, et surtout, permet d'analyser les **changements liés à l'ouverture des marchés** de l'énergie à la concurrence, et qui mènent vers un **modèle concurrentiel** (sous-partie I.1.2).

Nous apportons un **nouvel éclairage** sur ces différentes approches, en nous intéressant à **ce qu'elles ont induit en termes d'évaluation** : analyse coût/bénéfice (section I.1.1.2), évaluation de la transformation de marché (section I.1.2.2) et méthodologie d'évaluation bottom-up (sous-partie I.2.2). Nous complétons ces présentations par l'**analyse de deux dispositifs** qui font figure de référence : celui de la Californie (sous-partie I.1.4) et celui du Danemark (sous-partie I.2.3).

Après cette revue du contexte général dans lequel s'inscrivent nos recherches, et des principales expériences sur lesquelles nous pouvons nous appuyer, **nous structurons les questions soulevées par ces expériences selon les étapes du déroulement d'une évaluation** (partie I.3). Cette **approche systématique** nous fournira la base nécessaire tout d'abord à l'étude des opérations locales de MDE (Chapitre II), puis au développement de méthodes d'évaluation (Chapitre III).

Cette **organisation des questions clés** de l'évaluation nous permet d'en souligner les points importants et d'en poser les **définitions** (sous-partie I.3.1). Nous faisons alors une synthèse des **principales réponses apportées** par les guides de référence que nous avons pu identifier lors de l'étude des expériences américaines et européennes (sous-partie I.3.2). Nous concluons alors en dégageant les **questionnements qui demeurent** et les **perspectives** qui s'ouvrent (sous-partie I.3.3), ce qui permet de **mieux comprendre les besoins globaux** auxquels nos méthodes d'évaluation devront répondre.

Ce chapitre présente les conclusions de nos analyses bibliographiques. Les Annexes A en fournissent les détails. Nous avons en effet choisi de conserver en annexe les documents intermédiaires qui ont abouti aux synthèses présentées dans ce chapitre, d'une part car ils apportent des compléments pour le lecteur qui souhaiterait approfondir certains des points abordés, et d'autre part, et surtout, parce qu'ils regroupent des analyses qui n'existaient pas sur le domaine des activités de MDE du fait du nouvel angle adopté, celui de l'évaluation.

Des renvois sont faits au fur et à mesure du texte pour faire le lien entre le chapitre et ses annexes.

I.1 Synthèse et analyses des expériences aux Etats-Unis 27

I.1.1 Programmes de "*resource acquisition*" et évaluations basées sur la mesure et vérification ex-post avec l'IPMVP 27

I.1.1.1 L'essor des activités de MDE pour obtenir des résultats à court terme en réaction aux chocs pétroliers 27

I.1.1.2 Des évaluations centrées sur l'étude de la rentabilité des programmes 28

I.1.2 Programmes de transformation de marché et évaluations basées sur des indicateurs intermédiaires et sur l'analyse de la logique d'intervention 29

I.1.2.1 Agir en amont pour des effets sur le long terme et encourager l'initiative privée 29

I.1.2.2 Evaluer non plus seulement pour quantifier, mais pour comprendre 30

I.1.3 Vers un équilibre entre les deux approches, aussi bien pour les programmes que pour leur évaluation 30

I.1.4 Principales conclusions à partir de l'étude du cas de la Californie 31

I.1.4.1 Des évaluations rigoureuses sont essentielles pour la crédibilité des politiques orientées sur la demande 32

I.1.4.2 Conditions pour obtenir un dispositif efficace d'évaluation 32

I.1.4.3 Eléments clés d'un dispositif d'évaluation 33

I.2 Synthèse et analyses des expériences européennes 35

I.2.1 Synthèse sur les approches des activités de MDE en Europe 35

I.2.1.1 Logique d'engagement de moyens : des systèmes aux résultats variables, avec une pratique faible de l'évaluation 35

I.2.1.2 Logique d'obligation de moyens : renforcement des prérogatives d'évaluation pour une meilleure efficacité 36

I.2.1.3 Logique d'obligation de résultats : dans la continuité de l'obligation de moyens, pour plus de visibilité 36

I.2.2 La construction d'une approche d'évaluation "bottom-up global" 36

I.2.2.1 Une première méthodologie inspirée des expériences américaines d'analyse coûts/bénéfices 37

I.2.2.2 Une approche pragmatique par grands types de programme 38

I.2.2.3 Un guide de référence sur la planification et l'organisation des évaluations 38

I.2.2.4 Des études en cours avec une approche de plus en plus fine 39

I.2.3 L'exemple du Danemark 40

I.2.4 Conclusions sur les expériences européennes 41

I.2.4.1 L'importance des contextes nationaux et l'influence réciproque entre politiques d'action et approches d'évaluation 41

I.2.4.2 Vers une approche globale commune des politiques d'action 42

I.2.4.3 Une tendance forte : passage d'obligations de moyens à obligations de résultats, et validation d'économies d'énergie présumées (ex-ante) 43

I.3 Où en est-on de l'évaluation des activités de MDE ? 45

I.3.1 La problématique de l'évaluation des activités de MDE 45

I.3.1.1 Description générale de l'opération évaluée : objectifs et logique d'intervention 46

I.3.1.2 Elaboration de l'évaluation – objectifs et planification 49

I.3.1.3 Réalisation de l'évaluation : questions des données, du référentiel, des ajustements et des incertitudes 51

I.3.1.4 Résultats et exploitation de l'évaluation : assurer l'utilité et la crédibilité de l'évaluation 53

I.3.2 Les réponses apportées par les guides de référence 55

I.3.2.1 Présentation des cinq guides de référence 55

I.3.2.2 Synthèse de leurs apports sur les questions clés de l'évaluation des activités de MDE 57

I.3.3 Les questions qui demeurent et la place de l'évaluation dans le domaine des activités de MDE 61

I.3.3.1 L'évaluation : une réponse aux critiques contre les politiques d'efficacité énergétique 62

I.3.3.2 Théorie vs. Pratique : un besoin fort de développer une culture pratique de l'évaluation 64

I.3.3.3 Conclusions et perspectives 66

I.1 Synthèse et analyses des expériences aux Etats-Unis

Aux Etats-Unis, les pertes et profits des entreprises énergétiques (les utilités[5]) étaient contrôlés dans chaque Etat par des **commissions de régulation**, les PUC (*Public Utilities Commission*). Suite aux chocs pétroliers de 1973 et 1979, et au renchérissement des coûts de l'énergie (notamment des coûts d'investissement et d'exploitation), celles-ci ont **permis puis imposé** que les utilités développent des activités pour maîtriser la demande en électricité.

Les systèmes mis en place pour intégrer ces activités dans les stratégies des utilités et pour les faire valoir auprès des PUC ont permis de construire des **expériences de référence**, aussi bien pour la mise en œuvre des programmes que pour leur évaluation.

Nous retraçons ici les **grandes étapes** de ces expériences, en faisant ressortir les **questions d'évaluation** qu'elles ont posées et les réponses qui y ont été apportées, et en soulignant les principales conclusions issues de l'étude du cas de la Californie, qui a toujours été un moteur dans ce domaine.

*En parallèle, l'**Annexe A.1.1** apporte des compléments sur l'analyse des grandes étapes des expériences américaines et l'**Annexe A.1.2** présente l'étude dont sont issues les conclusions sur le cas de la Californie.*

I.1.1 Programmes de "*resource acquisition*" et évaluations basées sur la mesure et vérification ex-post avec l'IPMVP

I.1.1.1 L'essor des activités de MDE pour obtenir des résultats à court terme en réaction aux chocs pétroliers

Dans un premier temps, des années 1970 (chocs pétroliers) au milieu des années 1990 (restructuration du secteur de l'énergie), les activités sur la demande en énergie étaient pensées dans une optique de "***resource acquisition***". Les programmes réalisés avaient comme objectif d'obtenir des économies d'énergie lors de leur réalisation, par la vente et/ou l'installation de matériels performants directement auprès des utilisateurs finals, et/ou par la promotion de solutions performantes ou bonnes pratiques pour améliorer l'utilisation d'équipements, toujours directement auprès des opérateurs et/ou utilisateurs finals.

Les activités étaient d'abord ciblées sur la réduction des appels de pointe dans une optique de gestion de la courbe de charge ("*load management*"). Puis elles se sont diversifiées. En 1984, Gellings regroupe l'ensemble des activités sur la demande sous le terme générique de DSM ("***Demand-Side Management***" ou Maîtrise de la Demande en Energie, cf. section A.1.1.1 de l'Annexe A.1.1) [EPRI 1984].

[5] Nous utilisons "utilités" pour traduire le terme anglais "*utilities*", qui correspond aux entreprises chargées des services de réseaux (électricité, gaz, eau, télécommunication, rail). Aux Etats-Unis, elles peuvent être publiques (Public Utilities) ou privées (Investor-Owned Utilities, IOU). Dans cette thèse, par "utilités" nous entendons les entreprises chargées du service de l'électricité et/ou du gaz.

Cette démarche a ensuite abouti à l'IRP ("***Integrated Resource Planning***" ou Planification Intégrée des Ressources, cf. section A.1.1.2 de l'Annexe A.1.1) qui propose de considérer les alternatives d'activités de Maîtrise de la Demande en Energie (MDE) au même titre que les projets d'investissements en capacité de production dans le but d'**optimiser les coûts énergétiques** [Swisher 1997].

Cela traduit l'évolution majeure des approches de planification énergétique consécutive aux chocs pétroliers : **la demande en énergie n'est plus supposée comme une variable externe non maîtrisée mais comme une variable sur laquelle il est possible d'agir** [Gellings 1996].

Cette évolution a conduit à modifier la manière de satisfaire les besoins en énergie de consommateurs devenus clients. Le produit final n'était alors plus forcément le kWh, mais pouvait être un service rendu ou **service énergétique** (par ex. optimisation d'un système de chauffage ou d'air comprimé). Ce concept a fait émerger un nouveau secteur d'activité, celui des ESCo ("***Energy Services Company***" ou compagnies de services énergétiques, cf. [Vine 1999] et section A.1.1.3 de l'Annexe A.1.1).

I.1.1.2 Des évaluations centrées sur l'étude de la rentabilité des programmes

L'objectif principal de l'évaluation de ces programmes était de **déterminer le coût unitaire des économies d'énergie et/ou impacts sur la charge**. Et ce dans le but de comparer les coûts des activités de MDE avec les coûts d'investissements supplémentaires (marginaux) en capacité de production et de transport (logique de l'IRP). L'évaluation était donc principalement guidée par l'analyse coûts/bénéfices basée sur des tests qui avaient pour but de rendre compte des différences de point de vue selon les acteurs (cf. section A.1.1.2 de l'Annexe A.1.1).

Nom du test (et point de vue correspondant)	Coûts	Bénéfices
Utility Cost (utilités)	Coût total des programmes	Coûts évités de fourniture d'électricité
Participant Cost (participants aux actions)	Surcoût de la technologie	Réduction facture électricité + aides touchées
Rate Impact Measure (non-participants)	Perte de revenus des utilités	Coûts évités de fourniture
Total Resource Cost (clients des utilités)	Surcoût de la technologie + coût total des programmes - incitation	Coûts évités de fourniture
Social Cost (collectivité)	Surcoût de la technologie + coût total des programmes - incitation	Coûts évités de fourniture + bénéfices environnementaux

Source : [Kaehler 1993 p.23]

Tableau 1 - tests pour l'évaluation des impacts d'un programme de DSM

Un des points essentiels de **ces tests** est qu'ils **fixent les objectifs principaux de l'évaluation** des programmes de MDE :

- **quantifier les économies d'énergie** et **les impacts sur la charge** et estimer les coûts évités correspondants de fourniture d'électricité ;

- faire **un bilan des différents coûts** (directs ou indirects) associés aux programmes.

Le test global (Social Cost) a ouvert les champs de l'évaluation à **d'autres domaines** :
- identifier et quantifier les impacts environnementaux associés ;
- identifier et quantifier les autres impacts économiques que ceux sur les ventes d'énergie (par ex. différentiel d'emplois entre ceux perdus dans le secteur de la production et ceux gagnés pour les programmes de MDE ou réciproquement).

Les travaux sur les méthodes d'évaluation pour réaliser les tests coûts/bénéfices ont donné lieu à de nombreux guides et publications (voir notamment [CPUC 1998, DOE 2001, TecMarket Works 2004, Vine 1999, Schlegel 1997, Sebold 2001].

Dans les années 1980, les évaluations utilisaient surtout des méthodes de modélisation physique théorique ("*engineering methods*"), basées sur des estimations ex-ante. Puis peu à peu s'impose l'idée que l'évaluation des programmes de "*resource acquisition*" doit se baser sur la **mesure ex-post des performances effectives des actions entreprises**. Les années 1990 ont ainsi vu la mise en place d'études sur la persistance des résultats ("***persistence and retention studies***") qui ont pour but d'évaluer la détérioration des résultats obtenus dans le temps [Vine 1992a, Wolfe 1995].

Les **études sur la persistance des résultats** peuvent être regroupées en deux groupes [TecMarket Works 2004 pp.398-400] :
- les études sur la **durée de vie effective** des actions réalisées ("*persistence studies*") ;
- les études sur la **part d'actions encore en place** après un certain temps ("*retention studies*").

Les ***persistence studies*** évaluent la dégradation technique des économies d'énergie au cours du temps dans des conditions "réelles". Les ***retention studies*** visent à déterminer une fonction, dite "*measure's survival function*", qui rend compte de la part d'actions qui, au fil des ans, ne donnent plus lieu à des économies d'énergie, non pour des raisons techniques, mais parce que l'utilisateur n'utilise plus l'équipement performant ou parce que le bâtiment a subi des modifications.

(voir aussi la section III.3.2.1)

Encadré 1 - Les études sur la persistance des résultats

L'**IPMVP** [DOE 2001] est aujourd'hui le guide de référence dans le domaine de la mesure ex-post des économies d'énergie (pour plus de détails sur le contenu de l'IPMVP se reporter à l'**Annexe A.3.1**).

I.1.2 Programmes de transformation de marché et évaluations basées sur des indicateurs intermédiaires et sur l'analyse de la logique d'intervention

I.1.2.1 Agir en amont pour des effets sur le long terme et encourager l'initiative privée

Suite au mouvement de restructuration et libéralisation du secteur de l'énergie dans le milieu des années 1990, la philosophie des programmes de MDE change d'orientation. Les efforts sont dirigés sur de nouveaux types de programmes, dits de **transformation de marché**, et sur l'encouragement au développement d'**offres privées de services d'efficacité énergétique** pour compenser les réductions de financements publics.

Le but principal n'est plus d'obtenir directement des économies d'énergie et/ou des réductions des pics de charge, mais de générer des **effets de long terme** amenant à des changements durables des marchés d'équipements et de services énergétiques en agissant non plus seulement auprès du client final, mais aussi (et surtout) **en amont** auprès des fabricants et distributeurs d'équipements.

Les interventions passent ainsi d'une logique de planification où le **rôle du régulateur** est central, à une logique plus libérale et basée sur les **lois du marché** (pour plus de détails se reporter à la section A.1.1.4 de l'Annexe A.1.1 et à [Blumstein 2005].

I.1.2.2 Evaluer non plus seulement pour quantifier, mais pour comprendre

Les approches d'évaluation de ces nouveaux types de programmes sont de fait différentes de la logique de mesure et vérification de l'IPMVP. L'objectif est de quantifier les impacts sur le marché par le biais d'indicateurs de **résultats intermédiaires** (ou "*outcomes*"). Dans ce cadre, l'**analyse de la logique d'intervention** (cf. section I.3.1.1) devient un élément crucial de l'évaluation. Il ne s'agit plus seulement de savoir quels résultats ont été obtenus et à quels coûts, mais surtout de comprendre comment et pourquoi ils ont été obtenus.

De nombreux rapports et publications fournissent des conseils et méthodes pour ce type d'évaluation (voir notamment [Schlegel 1997]). Cette forme d'évaluation s'appuie sur une description détaillée du déroulement du programme, et donc sur un suivi rigoureux.

Cette description doit faire ressortir les problèmes rencontrés et les conditions de réussite du programme. Des entretiens avec les différents acteurs concernés servent alors à expliquer ces facteurs de succès et échec, ainsi qu'à recueillir leur appréciation du programme. L'ensemble de ces éléments fournit les justifications nécessaires pour interpréter l'évolution des indicateurs suivis.

I.1.3 Vers un équilibre entre les deux approches, aussi bien pour les programmes que pour leur évaluation

Les difficultés rencontrées suite à la libéralisation du secteur de l'énergie (par ex. la crise traversée par la Californie en 2000-2001) ont remis en cause la très forte priorité donnée aux programmes de transformation de marché. L'orientation recherchée est désormais un **équilibre entre les deux approches de court et long terme, qui apparaissent complémentaires**.

Blumstein et al. [2005 p.1066] citent l'exemple de la région Pacifique Nord-Ouest où une entité régionale a été créée pour gérer les programmes de transformation de marché tandis que les

programmes de "*resource acquisition*" restent à la charge des utilités ou des agences publiques locales.

En effet, les programmes de transformation de marché gagnent à être coordonnés et menés à **plus grande échelle pour en réduire les coûts**, notamment d'administration et de publicité (grâce à des économies d'échelle et de gamme[6]). En revanche, pour les programmes de "*resource acquisition*", les acteurs "classiques" (utilités ou agences publiques) sont mieux placés du fait de leur **proximité** avec les consommateurs finals et de leur **expérience**.

Cette démarche combinée se retrouve aussi dans le fait que la rentabilité des interventions n'est plus recherchée au niveau de chacun des programmes pris isolément, mais au niveau d'**ensembles cohérents de programmes dits portefeuilles ("*portfolio*")**.

Par conséquent, l'évaluation n'est plus seulement pratiquée au niveau d'un programme, mais aussi au niveau d'un portefeuille. De même, les efforts d'évaluation sont une **combinaison de méthodes de mesure et vérification** (pour évaluer les impacts finals en termes d'économies d'énergie et d'impacts sur la charge), **d'indicateurs intermédiaires** (pour évaluer les impacts sur le marché), **et d'analyse de la logique d'intervention** (pour comprendre comment et pourquoi les résultats mesurés ont été obtenus).

Cette nouvelle **approche systématique de l'évaluation**, et non plus sectorielle ou par grands types de programmes, est présentée dans le récent guide californien [TecMarket Works 2004] qui constitue une synthèse très complète de l'ensemble des travaux réalisés jusqu'ici par la communauté des experts du domaine aux Etats-Unis (pour plus de détails sur le contenu du guide californien, se reporter à l'**Annexe A.3.1**).

Le guide californien soulève aussi un point qui se révèle être un élément clé de l'expérience acquise aux Etats-Unis sur l'évaluation des programmes de MDE : la **constitution d'une communauté d'experts**. Les auteurs du guide soulignent ainsi que les cycles des programmes doivent être conçus de manière à répartir au mieux les besoins en évaluation, afin que les experts d'évaluation puissent avoir une charge de travail stable, et non par à-coups. Ils préviennent ainsi que des périodes de creux remettraient en cause l'existence d'une communauté d'experts qui, en l'absence de visibilité sur leur charge de travail, seraient amenés à changer de métier (cf. la section "*The Value of Dispersed Timing for Evaluations*" de [TecMarket Works 2004 p.61].

I.1.4 Principales conclusions à partir de l'étude du cas de la Californie

Le système mis en place progressivement en Californie fournit un exemple de dispositif d'évaluation qui a permis d'y assurer le développement de programmes de MDE. Nous présentons ici les principales conclusions issues de notre analyse de l'étude de cas réalisée par Vine [2006 pp.1101-1108] (pour plus de détails sur cette analyse, se reporter à l'Annexe A.1.2).

[6] Les économies d'échelle viennent par exemple de la mise en commun des moyens. Celles de gamme sont réalisées en utilisant les mêmes moyens pour mener plusieurs actions conjointement, par exemple en couplant des actions de promotion sur les LBC et sur l'électroménager performant.

I.1.4.1 Des évaluations rigoureuses sont essentielles pour la crédibilité des politiques orientées sur la demande

Une des principales conclusions de l'expérience californienne est que le développement de programmes ambitieux d'efficacité énergétique repose sur la rigueur de l'évaluation des actions réalisées. La continuité des engagements financiers s'est accompagnée d'un renforcement progressif des exigences en termes d'évaluation. Il ressort ainsi qu'**une évaluation rigoureuse est une contrepartie nécessaire au financement des programmes de MDE**.

Les premiers travaux des années 1980 sur l'analyse coûts/bénéfices ont montré que tous les programmes ne pouvaient être évalués de la même manière, et en particulier que **les objectifs d'évaluation dépendaient fortement du point de vue adopté**.

En parallèle, les premières techniques surtout basées sur des **estimations ex-ante** et des modèles physiques théoriques ont montré leurs limites, car conduisant le plus souvent à une **surestimation des résultats** obtenus. Il est alors apparu comme nécessaire de **renforcer la vérification ex-post des résultats** dits effectifs, notamment par le biais de la planification de "*persistence and retention studies*" (cf. Encadré 1 p.29 et section III.3.2.1). Rendre compte au plus juste des résultats des programmes de MDE est en effet primordial pour en assurer la crédibilité et la prise en compte dans la définition des politiques énergétiques[7].

Par ailleurs, si les premiers programmes de DSM visaient des objectifs simples d'économies d'énergie et de réduction des appels de pointe, la diversification de ces programmes a peu à peu complexifié l'analyse de ces objectifs et a mené leur évaluation à ne plus se concentrer seulement sur la quantification des impacts finals, mais aussi à **considérer les autres résultats** attendus, qu'ils soient intermédiaires ou connexes. Dans ce contexte, l'**analyse de la logique d'intervention** (cf. Encadré 4 p.48) est aujourd'hui une composante essentielle de l'évaluation.

L'évaluation des programmes de MDE s'apparente à l'évaluation de politiques publiques, car ces programmes sont fortement liés à l'intervention publique. Ainsi **le cadre, et en particulier les objectifs, des évaluations est déterminé par les volontés politiques** des différents acteurs impliqués.

I.1.4.2 Conditions pour obtenir un dispositif efficace d'évaluation

Si le développement des programmes de MDE est conditionné à la qualité de leur évaluation, cette dernière repose sur la mise en place d'un dispositif efficace d'évaluation. Dans le cas de la Californie, les conditions principales qui ont permis d'y arriver sont :

- la **continuité**, aussi bien pour le financement des évaluations que pour le contexte politique et la recherche d'améliorations ;

[7] Ce qui rejoint le constat relevé par Orphelin [1999 p.25] : "*Eto* [1990]*, insiste d'ailleurs sur le fait que les incertitudes sur l'évaluation des bénéfices des actions est le frein majeur au développement du DSM aux Etats-Unis*".

- la **concertation** avec tous les acteurs concernés, pour que l'évaluation ne soit pas ressentie comme subie mais comme une **démarche participative**, favorisant l'implication de l'ensemble des acteurs ;

- une **mise en place progressive**, qui passe par une **phase d'apprentissage** pour chacun des acteurs, et qui se poursuit avec des **consultations régulières pour améliorer le dispositif au fur et à mesure ;**

- la **constitution d'une communauté d'experts**, permise par la continuité du dispositif et qui correspond au développement d'un **nouveau secteur d'activité et de compétences ;**

- un fonctionnement et une **structure** (pour le dispositif) qui facilite **l'échange et la capitalisation d'expériences** (cf. section III.1.1.2).

I.1.4.3 Eléments clés d'un dispositif d'évaluation

L'analyse de l'expérience californienne permet de faire ressortir les éléments clés suivants expliquant la réussite du dispositif d'évaluation :

- un **organe de concertation** où échangent régulièrement les différents acteurs ;

- des **documents officiels** qui fixent les **règles** principales (par ex. les résultats à justifier) et fournissent des **marches à suivre** et/ou des **recommandations** (par ex. comment justifier les résultats) pour les évaluations. De plus, ces documents sont **mis à jour** périodiquement pour tenir compte de l'expérience acquise ;

- des évaluations structurées sur **deux niveaux** :
    - des évaluations centralisées pour les **résultats standard** d'un programme à l'autre (par ex. les coûts évités de production d'électricité) ;
    - des évaluations réalisées par chacun des fournisseurs d'énergie pour les **résultats spécifiques** aux programmes (par ex. nombre d'actions réalisées) ;

- des **bases de données** qui mettent à la disposition de tous l'expérience acquise au fur et à mesure des évaluations :
    - base de données des résultats standard ;
    - base de données des principaux résultats spécifiques, classés par type de programme ;
    - base de données des rapports d'évaluation ;

La base de données des résultats standard permet de **réduire les coûts d'évaluation** d'un programme. Certains paramètres sont fixés ex-ante à partir d'études réalisées en commun pour tous les acteurs. Ce qui d'une part évite de les évaluer à chaque fois, et d'autre part facilite la comparaison entre les programmes.

La base de données des résultats spécifiques permet à la fois aux gestionnaires d'**estimer ex-ante les impacts** de leurs futurs programmes (en se basant sur les REx existants), et de **comparer** après-coup les résultats ex-post avec les autres références disponibles. Car **ces valeurs ex-ante ne dispensent pas de l'évaluation ex-post pour vérifier les résultats obtenus**.

Enfin la base de données des rapports d'évaluation permet d'assurer la **transparence** du dispositif, puisque les évaluations réalisées sont mises à la disposition de tous. Ces rapports sont aussi des ressources intéressantes pour la **capitalisation d'expériences**.

I.2 Synthèse et analyses des expériences européennes

Les **différences importantes de contexte entre les pays européens** ont fait qu'ils ont abordé les questions liées à la MDE de manière très diverse. Certains ont cherché à reproduire le modèle réglementaire américain. Mais la plupart ont commencé à structurer leur approche plus tardivement, dans le courant des années 1990, du fait de la croissance des préoccupations environnementales et des engagements associés, puis de l'ouverture progressive des marchés de l'électricité et du gaz.

Malgré leurs différences, les approches des pays européens peuvent être regroupées en **trois grandes logiques**[8], qui permettent de dégager les **besoins globaux en évaluation** qui ont été associés aux activités de MDE.

Nous présentons ci-après ces grandes logiques, avant de résumer les **principales réponses apportées à l'échelle européenne** aux besoins d'évaluation correspondants.

Contrairement aux expériences américaines largement analysées dans la littérature, les expériences européennes sont relatées par des sources plus dispersées et peu de synthèses existent à leur sujet. C'est pourquoi nous avons choisi de conserver en annexe l'étape intermédiaire de nos travaux d'analyse sur ces expériences (cf. Annexes A.2).

I.2.1 Synthèse sur les approches des activités de MDE en Europe

L'étude d'Irrek et Thomas [2002] fournit une vue détaillée des principaux programmes d'EE-DSM[9] réalisés en Europe. Ils font ressortir l'**importance des différences de contextes nationaux** pour bien comprendre les conditions de réussite/échec de ces programmes et pour analyser leurs résultats. Ils soulignent aussi l'**inégalité des résultats obtenus et des retours disponibles** selon les pays.

L'Annexe A.2.1 présente les contextes et les approches des activités de MDE en Europe. Nous en résumons ici les principales analyses concernant le lien entre les approches choisies pour les activités et les cadres d'évaluation mis en place.

I.2.1.1 Logique d'engagement de moyens : des systèmes aux résultats variables, avec une pratique faible de l'évaluation

Dans une **logique d'engagement de moyens**, les décideurs (gouvernement, utilités, agences publiques chargées des questions d'efficacité énergétique) s'engagent sur une enveloppe fi-

[8] Logique d'engagement de moyens, logique d'obligation de moyens et logique d'obligation de résultats.

[9] Dans ce rapport, Irrek et Thomas utilisent le concept de EE-DSM (Energy Efficiency Demand-Side Management), qu'ils définissent ainsi : "*activités de DSM, menées par les compagnies d'énergie ou les ESCo, qui réduisent les coûts totaux de véritables services énergétiques, et réduisent les consommations d'énergie primaire afin d'améliorer l'environnement*" [Irrek 2002 pp.15].

nancière utilisée pour réaliser ou faire réaliser des programmes d'efficacité énergétique, soit directement, soit par appels d'offre (exemple en France des accords ADEME-EDF ou ADEME-Régions). Dans ce cas, **l'évaluation est d'abord utilisée pour justifier les dépenses engagées**, et les rapports d'évaluation font surtout ressortir les moyens mis en œuvre. Les impacts en termes d'économies d'énergie ou de réduction de la charge, quand ils sont estimés, le sont le plus souvent ex-ante, et les évaluations ex-post restent très rares. D'où le constat évoqué ci-dessus d'Irrek et Stefan sur la **difficulté de trouver des informations documentées sur les résultats réellement obtenus**.

I.2.1.2 Logique d'obligation de moyens : renforcement des prérogatives d'évaluation pour une meilleure efficacité

Deux cas de figure sont à distinguer pour la **logique d'obligation de moyens**. Soit l'obligation est **directe** (cas du Royaume-Uni de 1994 à 2002), i.e. les acteurs obligés doivent utiliser une partie de leurs revenus pour réaliser ou faire réaliser des programmes d'efficacité énergétique. Soit l'obligation est **indirecte** (cas du Danemark), i.e. avec un prélèvement obligatoire sur les ventes d'énergie qui alimente un fonds finançant les programmes pouvant être réalisés par divers organismes. Dans les deux cas, l'évaluation doit répondre à deux objectifs :

- d'une part, que l'organisme en charge de faire appliquer l'obligation puisse **justifier de la légitimité de cette obligation**, i.e. des résultats obtenus ;
- d'autre part, que les organismes réalisant les programmes rendent compte de **comment** ils ont utilisé les moyens mis en œuvre.

Le travail d'évaluation est donc ici réparti entre ces deux catégories d'acteurs. De plus, le système d'obligation implique la mise en place d'un **dispositif pour enregistrer les actions** réalisées. Ainsi **ces expériences sont plus largement documentées et il est plus facile d'évaluer leur efficacité**. Par ailleurs, la validation des actions peut prendre diverses formes mais comprend **au moins un contrôle ex-post minimum** (par ex. sous la forme de pièces justificatives à joindre).

I.2.1.3 Logique d'obligation de résultats : dans la continuité de l'obligation de moyens, pour plus de visibilité

La **logique d'obligation de résultats** est proche de celle d'obligation de moyens. Mais au lieu que la contrainte porte sur les moyens mis en œuvre, elle définit des objectifs à atteindre. Pour être efficace, ce système doit être défini en **concertation** avec les acteurs concernés. En ce qui concerne l'évaluation, le dispositif global de validation et/ou certification des résultats est similaire à celui d'une obligation de moyens. Mais la composante ex-post est souvent plus importante, et surtout, **le système incite de fait les obligés à réaliser leurs propres évaluations avec pour objectif de rechercher la meilleure rentabilité**, aussi bien en termes de types d'actions à choisir, que de manières de les réaliser. De plus, un tel système implique la **transparence** des méthodes utilisées pour quantifier les résultats et leur assurer une **meilleure crédibilité et visibilité**.

I.2.2 La construction d'une approche d'évaluation "bottom-up global"

La section A.2.2.1 de l'Annexe A.2.2 présente les trois approches principales développées en Europe pour évaluer les programmes de MDE : le cas par cas, le suivi top-down, et le bottom-up global. Si le cas par cas et le suivi top-down sont des sources intéressantes d'expériences d'évaluation, ces approches s'écartent de la problématique de notre thèse.

Nous avons donc choisi de ne présenter ici que la synthèse concernant les études associées au courant du bottom-up global.

L'approche **bottom-up** (ou ascendante) part des évaluations réalisées au niveau de chaque programme pour ensuite évaluer la politique globale d'efficacité énergétique, notamment les choix des instruments d'intervention.

D'abord inspirée par les expériences américaines d'analyse coûts/bénéfices, cette approche a ensuite été guidée pour accompagner l'élaboration de la Directive EESE relative à l'efficacité énergétique (cf. section I.2.4.2). Nous présentons ci-dessous de manière chronologique les principales études réalisées dans ce domaine (se reporter à l'**Annexe A.2.2** pour plus de détails sur ces études).

I.2.2.1 Une première méthodologie inspirée des expériences américaines d'analyse coûts/bénéfices

L'étude "***European B/C Analysis methodology – a guidebook for B/C evaluation of DSM and Energy Efficiency Services Programmes***" [Johansen 1995] part de l'analyse des expériences américaines, et notamment du manuel californien [CPUC 1987]. Elle fait ressortir que les méthodes d'évaluation doivent être adaptées selon les différences d'organisations nationales du secteur de l'énergie.

Le résultat est une nouvelle méthodologie en trois étapes : (1) caractérisation du contexte, (2) spécification des impacts à évaluer, (3) évaluation avec d'une part un indicateur quantitatif bénéfices/coûts, et d'autre part des indicateurs qualitatifs.

Un des principaux mérites de cette étude est de fournir un **cadre détaillé et exhaustif pour la réalisation d'analyses coûts/bénéfices**. Mais la méthodologie proposée se révèle **lourde à mettre en œuvre**, et rend l'interprétation des résultats assez complexe. De plus **la fiabilité de ces analyses repose de fait sur la qualité des données récupérées et sur la pertinence des hypothèses faites**, deux points pour lesquels la méthodologie n'apporte pas de réelle solution.

Les **principales conclusions** à retenir sont :
- l'importance de l'**analyse du contexte et des objectifs du programme** évalué ;
- la nécessité de **bien définir les perspectives et les objectifs de l'évaluation** pour choisir les impacts les plus pertinents à évaluer ;
- **mieux vaut consacrer plus de moyens à évaluer une liste limitée d'impacts bien choisis, plutôt que de chercher à tout évaluer ;**
- **la prise en compte des impacts "qualitatifs" peut se révéler déterminante** selon la perspective adoptée, et notamment pour les décideurs.

I.2.2.2 Une approche pragmatique par grands types de programme

Face à la difficulté d'établir une méthodologie générale, les recherches s'orientent sur une étude plus pragmatique ("***Enhanced and stimulated evaluation of energy efficiency projects***" réalisée entre 1996 et 1999) ciblée sur trois grands types de programmes : transformation de marché, efficacité énergétique dans l'industrie et sensibilisation.

La méthode proposée par NUTEK et l'Université de Lund pour les **programmes de transformation de marché** est structurée autour de trois points [Suvilehto 1997 p.1] :
- l'**analyse de la causalité** entre les actions réalisées et les effets observés ;
- le **suivi de données repères** pour contrôler les changements en termes de niveau de performance des produits ou services sur le marché ;
- la **mesure de la pénétration du produit** ou service sur le marché.

La méthode développée par AKF pour l'**efficacité énergétique dans l'industrie** est basée sur une amélioration des modèles économétriques utilisés dans la littérature, d'une part en utilisant des données suffisamment **désagrégées** (par sous-secteur industriel), et d'autre part en incluant dans les modèles des variables permettant de **tenir compte des spécificités des entreprises** [Bjorner 1999 p.3].

L'approche développée par Motiva pour les **programmes de sensibilisation** est une matrice qui croise les types de programme avec les méthodes d'évaluation[10].

Le rapport final soulève la **question des moyens disponibles pour l'évaluation**. Dans leurs conclusions, les auteurs identifient le manque de moyens comme une des principales barrières à l'évaluation, avec le manque de connaissances méthodologiques. C'est pourquoi ils suggèrent pour de futures études de **développer des méthodes d'évaluation plus simples**, légères, qui permettent de dégager les **facteurs de succès** d'un programme sans avoir recours à des études détaillées, trop longues et coûteuses.

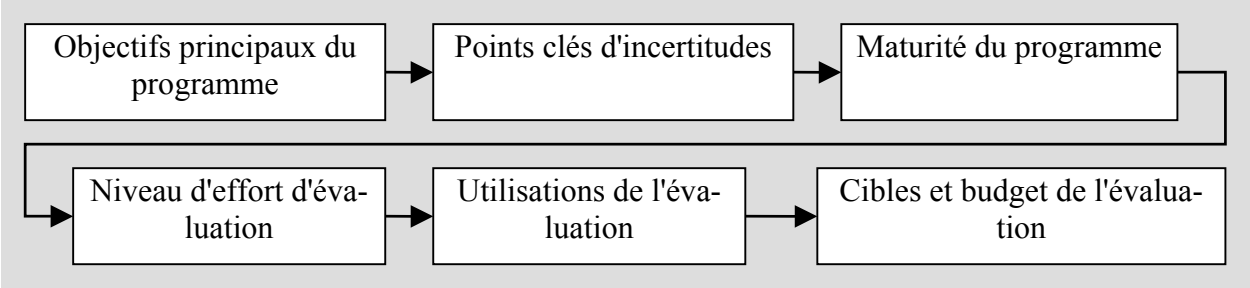
I.2.2.3 Un guide de référence sur la planification et l'organisation des évaluations

Suite aux diverses voies explorées, une synthèse de ces expériences s'avère nécessaire pour fournir des références méthodologiques et un langage communs à tous. Ce qui fut constitué au travers du guide "***A European Ex-post Evaluation Guidebook for DSM and EE-Services***" [SRCI 2001], reconnu internationalement[11].

Ce guide propose notamment un processus pour **la planification et l'organisation des évaluations**, dont un des points clés est une **analyse par étapes pour préciser les objectifs et besoins en évaluation** :

[10] Il n'a malheureusement pas été possible de récupérer plus d'informations sur cette partie du projet présentée dans IntelEBase, cf. <http://europa.eu.int/comm/energy/iebase/moreinformations.cfm ?id=1910&freetext=>

[11] Ce guide est par exemple cité comme une des sources de référence dans l'annexe IV de la Directive EESE ou par le guide californien [TecMarket Works 2004 pp.28] et le récent guide de l'AIE [Vreuls 2005a pp.21]. Il a aussi été appliqué en Australie [Banks 2002 pp.7-9].



Source : [Birr-Pedersen 2001 p.117]

Figure 2 - étapes pour le développement d'une stratégie d'évaluation

Ce guide est aussi un **document pédagogique** qui permet de se forger une bonne **culture d'évaluation** au travers de l'explication des concepts clés de l'évaluation, qui sont de plus illustrés par des exemples concrets. Mais pour ce qui est de la réalisation de l'évaluation en tant que telle, les éléments fournis restent succincts et les auteurs renvoient de fait aux compétences et à l'expertise des évaluateurs. Enfin si les thèmes des incertitudes, des coûts d'évaluation et de l'utilisation des résultats sont abordés, ils n'ont pas pu être approfondis dans le cadre de cette étude et des questions demeurent.

I.2.2.4 Des études en cours avec une approche de plus en plus fine

Depuis 2005, le programme IEE (Intelligent Energy-Europe) a ouvert une nouvelle catégorie de projets dits transversaux[12], à laquelle sont rattachés ceux sur l'évaluation. Ces projets sont en cours, mais certains résultats sont déjà disponibles dont le premier rapport du **projet AID-EE**[13] sur l'**évaluation ex-post des instruments d'intervention**.

La méthodologie proposée est basée sur l'approche d'**analyse de la logique d'intervention** ("*theory-based evaluation*"), qui consiste à découper le processus du programme évalué en étapes élémentaires pour mieux faire ressortir les points clés et les facteurs de succès/échec. Pour ce faire, les auteurs proposent de suivre les six étapes suivantes [Joosen 2005 pp.7-8] :

1) **caractérisation de l'instrument d'intervention** (objectifs, cibles, moyens utilisés, etc.) ;
2) **retranscription de la logique d'intervention** (explicite ou implicite) pour identifier les relations "cause↔impact" attendues ;
3) **définition d'indicateurs** pour suivre chaque relation "cause↔impact", pour évaluer si les changements observés sont bien liés aux actions réalisées (causalité) et pour faire ressortir les facteurs de succès/échecs ;
4) **construction d'un diagramme** pour représenter graphiquement les liens entre les relations "cause↔impact", les indicateurs suivis, et les facteurs de succès/échecs identifiés ;
5) **réalisation d'entretiens** avec les acteurs concernés pour vérifier les hypothèses utilisées ;
6) **collecte des informations** pour renseigner les indicateurs**, analyses des résultats obtenus et formulation des recommandations.**

Là encore, l'application de la méthodologie montre que les résultats obtenus sont intéressants, mais que sa mise en œuvre nécessite des moyens importants [Harmelink 2005].

[12] cf. <http://europa.eu.int/comm/energy/intelligent/projects/horizontal_en.htm>
[13] projet "Active Implementation of the proposed Directive on Energy Efficiency"coordonné par Ecofys sur la période 2005-2007

I.2.3 L'exemple du Danemark

L'**Annexe A.2.3** détaille l'analyse de l'exemple du système danois. Nous avons retenu cet exemple car il est peu repris dans la littérature (surtout en France), alors qu'il présente des enseignements plus intéressants que certains exemples mieux connus (comme la Grande-Bretagne).

Deux éléments sont déterminants pour comprendre le contexte des activités de MDE au Danemark :
- les **compagnies de distribution** sont les acteurs du secteur ayant un contact privilégié avec les consommateurs finals (elles assurent notamment la facturation), et pour cette raison elles ont reçu la **charge des principales obligations** en termes d'information et de conseil aux consommateurs finals ;
- ces compagnies ont été et sont toujours soumises à un **système "ni profit, ni perte"** pour la régulation de leurs tarifs, qui **limite les conflits d'intérêts** entre vendre et faire économiser de l'énergie.

Le Danemark a d'abord développé une approche des activités de MDE **calquée sur les expériences américaines**, avec notamment l'application de l'IRP (cf. section I.1.1.1) au début des années 1990. La production et la fourniture d'électricité ont ensuite été ouvertes à la concurrence, mais **la distribution est restée régulée**. Ce qui a permis de **conserver un modèle de MDE réglementaire**, puisque les obligations portent sur les compagnies de distribution, qui restent sous le contrôle des autorités de régulation.

Nous résumons ici les principales conclusions déduites de cette étude bibliographique :

- **l'évaluation n'est pas une question qui se règle une fois pour toute, c'est une problématique évolutive**

Un des points clés du succès du dispositif danois est qu'il s'est mis en place progressivement en suivant un **processus d'amélioration continue** grâce à une bonne **capitalisation des expériences**. Après une première phase d'apprentissage, des outils comme ENIBASE ou SAVEx ont permis d'assurer ce processus. Ces outils ont ensuite été améliorés et continueront de l'être pour améliorer le rapport [valeurs et utilité des résultats obtenus] / [coûts d'évaluation].

- **les programmes de MDE et leur évaluation représentent un véritable secteur d'activité professionnelle**

Un autre facteur de succès est la **professionnalisation** des acteurs et l'**expertise** développée dans le domaine, d'une part au sein des organismes mettant en œuvre les programmes, et d'autre part du côté des consultants indépendants qui réalisent leur évaluation.

- **pour être efficace, un dispositif d'évaluation doit combiner un cadre réglementaire clair, une bonne coordination des acteurs, des outils communs de mise en œuvre, et être utile à ceux qui l'alimentent**

Toutes ces conditions permettent d'aboutir à une évaluation systématique des programmes,

avec comme fil rouge un **processus itératif** de leur amélioration **entre les phases de planification et d'évaluation**.

D'autre part, il est essentiel que l'évaluation soit **adaptée aux besoins des acteurs concernés**. Sinon l'évaluation reste perçue négativement comme un contrôle contraignant, et perd sa dimension positive formative.

- **les méthodes d'évaluation doivent chercher comment améliorer la combinaison d'informations ex-ante et ex-post pour optimiser le rapport entre précision sur les résultats et coûts d'évaluation**

I.2.4 Conclusions sur les expériences européennes

I.2.4.1 L'importance des contextes nationaux et l'influence réciproque entre politiques d'action et approches d'évaluation

L'ensemble des études qui ont comparé les différentes approches pour les programmes d'EE-DSM entre les différents pays européens a montré l'**importance des contextes nationaux** (structure des secteurs et marchés de l'énergie, répartition des rôles, motivations) d'une part sur l'efficacité des politiques menées [Irrek 2002], et d'autre part sur la manière dont elles peuvent et/ou sont évaluées [Johansen 1995, Lees 2005].

De plus, il ressort que **l'approche utilisée pour l'évaluation est fortement influencée par le type de politique d'action, et réciproquement**. En effet, les retours d'expérience les plus intéressants en termes de dispositif d'évaluation proviennent des pays ayant appliqué une politique contraignante (obligations de moyens ou de résultats). Mais l'application effective de ces obligations n'est possible que s'il existe un dispositif minimum de suivi des programmes réalisés.

De fait, les pays pris aujourd'hui comme référence (par ex. Danemark, Royaume-Uni) ont suivi un **processus progressif et itératif** :

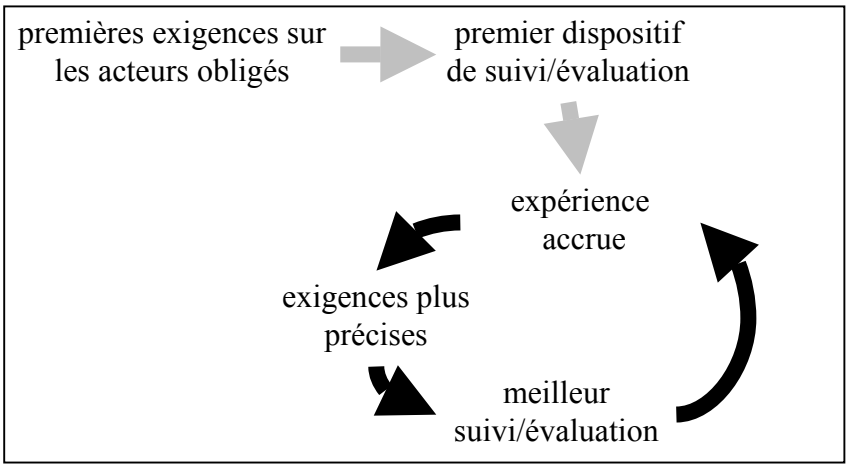


Figure 3 - progression itérative des exigences et dispositif de suivi/évaluation

I.2.4.2 Vers une approche globale commune des politiques d'action

Même si les contextes nationaux sont prescripteurs des politiques menées dans le domaine de l'efficacité énergétique, un ensemble de Directives européennes construit peu à peu un cadre commun d'action. La Commission a toujours souligné l'importance des programmes d'efficacité énergétique pour atteindre les objectifs de politiques énergétiques affichées par l'Union Européenne (sécurité d'approvisionnement, respect de l'environnement, développement économique). Elle a de fait mis en place **des programmes d'aide importants** (par ex. SAVE).

Mais au-delà de ces aides, la DG-TREN[14] et les principaux acteurs pro-efficacité énergétique[15] ont aussi œuvré pour **développer un cadre réglementaire et des outils méthodologiques pour harmoniser les niveaux d'efforts et de réussite** pour les programmes d'EE-DSM.

Dans la première moitié des années 1990, les principaux efforts étaient orientés vers une **démarche d'IRP** inspirée des Etats-Unis (cf. section A.1.1.2 de l'Annexe A.1.1). Puis la décision prise par la Commission d'ouvrir les marchés de l'électricité et du gaz à la concurrence a remis en cause cette approche basée sur la planification et la comparaison des alternatives sur l'offre (par ex. investissements en capacité de production) et sur la demande (par ex. programmes d'EE-DSM)[16].

Les efforts se sont alors structurés pour proposer un cadre qui permette le maintien, voire l'accroissement, des activités de MDE malgré le nouveau contexte axé sur la concurrence sur les prix de l'énergie. La volonté est désormais non plus de comparer alternatives sur l'offre et sur la demande, mais de soutenir le **développement d'un marché de services énergétiques**.

Le but est que le client final puisse avoir le choix, d'une part d'acheter de l'énergie au meilleur prix, et d'autre part, d'acheter des produits ou services qui lui permettent d'améliorer ses consommations d'énergie (i.e. consommer moins d'énergie pour le même service final rendu).

Pour simplifier, cela revient à ce que la décision d'arbitrage entre les alternatives sur l'offre et la demande d'énergie revienne en partie aux clients finals.

Des travaux de recherche et des opérations expérimentales (notamment dans le cadre des programmes SAVE) ont permis de construire un argumentaire, et de fournir les outils nécessaires à l'élaboration d'une proposition de Directive à ce sujet en 2003. Cette Directive a été finalisée par les institutions européennes début 2006 (Directive EESE). Elle pose les fondements pour l'harmonisation souhaitée des efforts fournis par les Etats-Membres en faveur de l'amélioration de l'efficacité énergétique.

La nouvelle Directive EESE (2006/32/CE)

[14] Direction Générale du Transport et de l'Energie de la Commission Européenne
< http://ec.europa.eu/energy/index_en.html >

[15] agences publiques en charge des questions d'efficacité énergétique, instituts de recherche et cabinets de consultants

[16] Il faut d'ailleurs noter que si les Directives sur l'ouverture des marché (côté offre) ont été votées dès 1996, il faut attendre début 2006 pour que la Directive apportant un pendant côté demande le soit. Et ce alors qu'une proposition de Directive IRP avait été faite dès 1994.

(une analyse plus détaillée de la Directive est présentée dans la section A.2.4.1 de l'Annexe A.2.4)

La philosophie générale de la Directive EESE est une **démarche d'accompagnement** des Etats-membres par la Commission avec un système d'**obligations implicites d'efforts**. D'un côté, la Commission fournit un ensemble de recommandations et un dispositif harmonisé commun pour le suivi des objectifs fixés. De l'autre, les Etats-membres sont libres de choisir les dispositions à prendre (voir une présentation générale de la Directive dans l'Encadré 7 p.58).

Au bout de chaque période de trois ans, les Etats-membres rapportent leurs résultats à la Commission, et les justifications à fournir sont plus importantes si les recommandations faites dans la Directive n'ont pas été suivies. La Commission délivre alors son avis, à savoir si elle estime que les efforts fournis ont été suffisants ou pas, et donc si des efforts supplémentaires sont nécessaires.

En parallèle, la Commission s'engage à améliorer le processus d'application de la Directive et à favoriser les échanges de bonnes pratiques entre les Etats-membres.

Le but de la Directive est donc d'initier un **processus d'amélioration continue**, basé sur l'échange d'expériences et l'accompagnement des acteurs.

Le compromis trouvé dans cette Directive, équilibre entre obligations et recommandations, est **proche du système utilisé au Danemark** depuis 1992 et redéfini en 2000. Et il reprend notamment l'idée d'une approche progressive visant à préciser les contraintes et/ou recommandations au fur et à mesure de l'expérience acquise et de l'amélioration du dispositif de suivi/évaluation.

En ce qui concerne l'**évaluation**, les points importants sont détaillés dans l'annexe IV de la Directive (cf. Encadré 8 p.60). La priorité est donnée aux évaluations bottom-up avec pour but de rechercher le meilleur **compromis entre précision et coûts**. Quatre points importants sont soulignés : les **incertitudes** sur les résultats, la définition de la **durée de vie** des économies d'énergie, les **effets multiplicateurs** (pour une activité qui a des effets positifs au-delà de ses impacts directs) et les risques de **double comptage** (lorsque des activités différentes couvrent la même cible). Ainsi la Directive fait ressortir les points essentiels pour l'évaluation des activités de MDE, dans un contexte où le but est de tendre vers des obligations de résultats.

I.2.4.3 Une tendance forte : passage d'obligations de moyens à obligations de résultats, et validation d'économies d'énergie présumées (ex-ante)

La Directive EESE participe à la tendance des politiques de MDE à passer de systèmes d'engagement ou d'obligations de moyens à des obligations de résultats (cf. Tableau 20 de l'Annexe A.2.4).

Ce passage se fait progressivement, avec une phase de transition courte et des efforts limités pour les pays ayant déjà acquis une bonne expérience dans le suivi des opérations d'EE-DSM du fait de dispositif d'obligations de moyens (par ex. Royaume-Uni et Flandres). Il nécessite des efforts plus importants pour les pays ne disposant pas d'une telle expérience (par ex. Italie,

cf. intervention de Marcella Pavan relatée dans [Lees 2005 p.8].

Cette tendance correspond à l'émergence de dispositifs dits de certificats blancs.

Le système des **certificats blancs** correspond à fixer des **obligations** à des acteurs dits obligés (par ex. fournisseurs et/ou distributeurs d'énergie) qui consistent à réaliser ou faire réaliser des économies d'énergie. Pour réaliser ces obligations, les obligés doivent fournir à l'organisme de contrôle des certificats blancs (ou certificats d'économies d'énergie) délivrés par un organisme indépendant et qui **attestent des économies d'énergie** qu'ils ont réalisées ou fait réaliser, ou qu'ils ont achetés à d'autres acteurs les ayant obtenus, dits acteurs éligibles (i.e. acteurs dont les actions peuvent permettre d'obtenir des certificats blancs).

Encadré 2 – principe des systèmes de certificats blancs

Pour **minimiser les coûts d'administration** de tels systèmes, les organismes de contrôle ont le plus souvent recours à des méthodes de calcul dites d'"économies présumées" (ou "*deemed savings*"). Le principe est de définir ex-ante un forfait standard d'économies d'énergie par action unitaire (par ex. l'acquisition d'une LBC correspond à un nombre fixe de kWh économisés) qui est ensuite multiplié par le nombre d'actions rapportées ex-post (par ex. nombre de LBC diffusées pendant une opération).

Mais ce système d'évaluation ne fournit pas directement d'informations sur **quelles sont les actions les plus efficaces et comment assurer leur succès**. Cette partie de l'évaluation est a priori **à la charge des obligés** qui ont pour objectif de rechercher la manière la plus rentable de remplir leurs obligations.

Enfin, ces économies d'énergie présumées restent des estimations. Peu de retours sont disponibles sur leur validité. Ainsi un rapport à la Chambre des Communes du Parlement britannique soulève cette question concernant le programme EEC (Energy Efficiency Commitment), et signale que "***la plupart des recherches scientifiques disponibles montrent que les économies présumées sont surestimées***" et qu'aucune étude n'a été réalisée ou commandée pour confirmer ou infirmer cela par l'organisme de contrôle (l'Ofgem) [CPA 2005 p.13]. Ces constats sont similaires à ceux ayant conduit aux Etats-Unis à généraliser les **études sur la persistance des résultats** (cf. Encadré 1 p.29).

(Pour une analyse plus détaillée de ce type de système d'évaluation, se reporter à la section A.2.4.2 de l'Annexe A.2.4)

I.3 Où en est-on de l'évaluation des activités de MDE ?

L'analyse des expériences américaines et européennes nous a permis d'une part de préciser le contexte général dans lequel s'inscrivent nos recherches, et d'autre part de passer en revue les **questions clés** soulevées par l'évaluation des activités de MDE.

Nous choisissons alors d'**organiser ces questions selon une structure qui suit le processus d'une opération et de son évaluation**. Cette identification et structuration des points clés servira ensuite de **base à notre travail**, pour définir aussi bien la grille d'analyse des études de cas (cf. sous-partie II.3.2) que les critères de segmentation des opérations locales de MDE (cf. sous-partie II.2.2), ou encore la structure du document regroupant les informations issues d'une évaluation (cf. sous-partie III.1.3).

Les synthèses bibliographiques des expériences américaines et européennes ont aussi été l'occasion d'identifier les **ouvrages de référence** sur l'évaluation des activités de MDE. Nous résumons dans cette partie les **principaux enseignements** qui peuvent en être déduits, et qui constituent le **matériau central à partir duquel développer des méthodes d'évaluation** (cf. Chapitre III).

Cet état des connaissances et expériences dans ce domaine permet alors de conclure sur les questions qui demeurent et sur la place de l'évaluation dans le domaine de la MDE. Ce qui en fait ressortir les **enjeux actuels**.

I.3.1 La problématique de l'évaluation des activités de MDE

Nous présentons dans cette partie les questions clés liées à toute démarche d'évaluation et identifiées à partir de documents de référence sur les notions générales d'évaluation [CNE 1999, Deleau 1986, Duran 1999, Monnier 1999, Nagarajan 1997, OCDE 1998]. Elles peuvent être regroupées selon les trois étapes principales d'une évaluation : élaboration – réalisation – exploitation. Pour compléter cette structure, il faut y ajouter les éléments nécessaires à la description de l'opération à évaluer, et la présentation des résultats de l'opération et de l'évaluation.

La problématique de l'évaluation est abordée sous l'angle du domaine des activités de MDE, en utilisant les analyses des sections précédentes.

Ce travail méthodologique a permis de définir la grille d'analyse utilisée pour réaliser les études de cas présentées dans la sous-partie II.3.2[17]. Il a aussi servi à la définition des critères de segmentation pour caractériser les opérations locales de MDE (cf. sous-partie II.2.2).

Nous décrivons ici les concepts qui ont servi à la description et l'analyse des études de cas, de

[17] Cette grille d'analyse et les études de cas ont été faites dans le cadre de l'étude EVADEM que nous avons réalisée avec Stefan Thomas et Wolfgang Irrek du Wuppertal Institut for Climate, Environment and Energy pour EDF R&D (Départements SEVE (Services, Energie et Espace de Vie) et Eco-Efficacité et Procédés Industriels). La grille est présentée au travers de l'exemple de l'opération de MDE rurale du canton de Lanmeur dans l'Annexe B.3.3.

manière à clarifier le vocabulaire utilisé et souligner les questions clés sur lesquelles doit se porter notre attention.

(Des repères (par ex. (A-1)) permettent de faire le lien avec les champs de la grille d'analyse. Ils servaient en outre à assurer la correspondance entre notre grille d'analyse (sous forme de tableau) et celle utilisée par le Wuppertal Institut[17] (sous forme de liste).)

I.3.1.1 Description générale de l'opération évaluée : objectifs et logique d'intervention

Avant de débuter une évaluation, il est essentiel de bien connaître ce qui doit faire l'objet de cette évaluation. Johansen et al. [1995] ont montré l'importance de l'analyse du contexte d'une opération pour bien la comprendre (cf. section I.2.2.1).

Cette partie détaille les éléments nécessaires à une description structurée d'une opération.

Les informations générales (A-1)

Ces informations correspondent à la **fiche d'identité** de l'opération : son nom, les acteurs impliqués, la zone concernée, sa durée.

Un accent particulier est mis ici sur l'éventuelle **dimension locale** de l'opération. C'est un des aspects spécifiques de notre thèse. Il est donc important d'identifier à quelle échelle de territoire se situe l'opération étudiée, mais aussi en quoi cette dimension territoriale intervient (cf. sous-partie II.2.2.4).

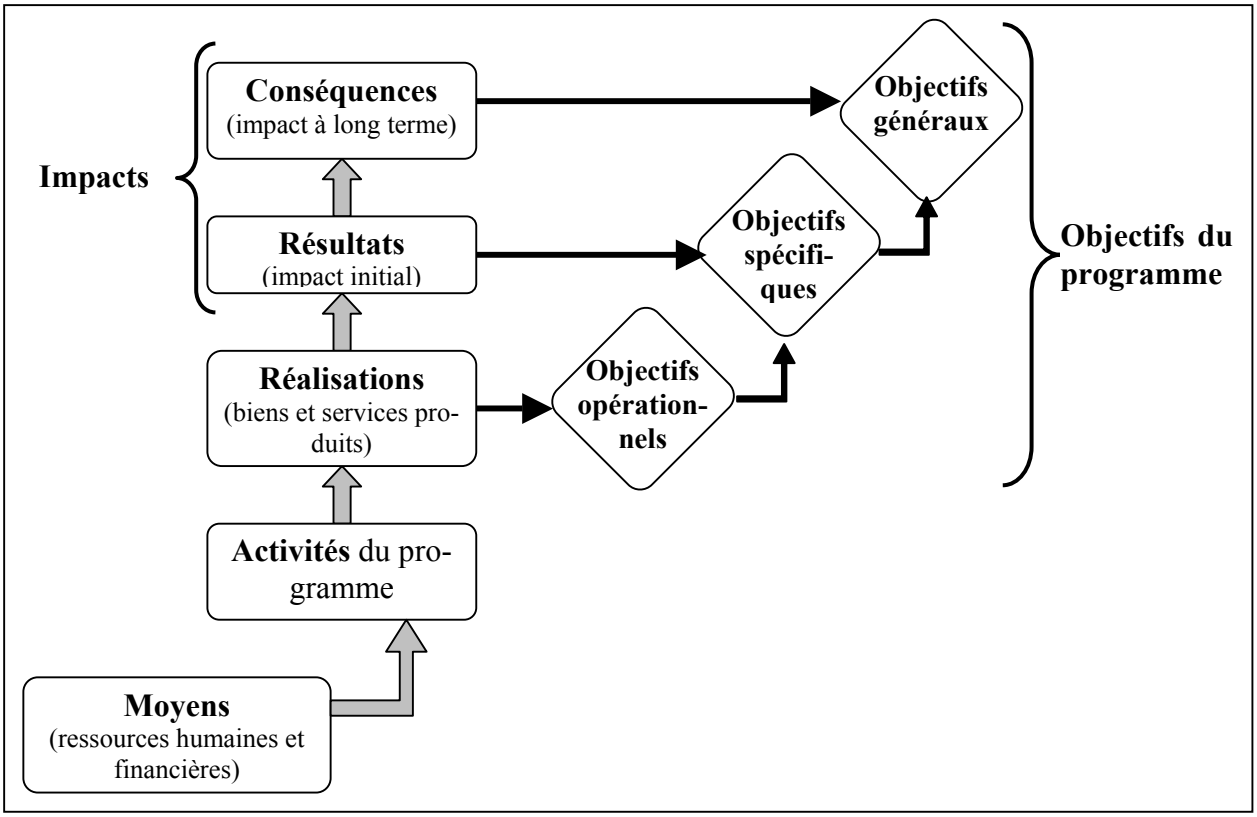
L'identification des acteurs permet de cerner les différents **points de vue possibles** par rapport à l'opération.

L'ensemble des informations générales (zone concernée, acteurs, date et durée) permet d'avoir une idée sur la **portée de l'opération** étudiée.

Les objectifs de l'opération (A-2)

Un des buts de l'évaluation est d'analyser si les objectifs ont été atteints, comment et pourquoi. On peut distinguer trois niveaux d'objectifs qui correspondent à la **logique d'intervention** (cf. Encadré 4 p.48).

La Figure 4 ci-après représente les trois niveaux d'objectifs et schématise la logique d'intervention.



Source : à partir de [Nagarajan 1997]

Figure 4 - niveaux d'objectifs et logique d'intervention

Les **objectifs généraux** (A-2-a) correspondent aux besoins/problèmes auxquels l'opération doit répondre.

Les **objectifs spécifiques** (A-2-e) sont les objectifs finals. Dans le cas d'activités de MDE, ce sont les économies d'énergie et/ou une réduction/lissage de la courbe de charge (ou les deux). D'autres objectifs peuvent y être associés comme la réduction d'émissions polluantes, la réduction des factures énergétiques, ou encore l'indépendance énergétique.

Les **objectifs opérationnels** (A-2-d) sont la traduction des objectifs généraux et spécifiques en objectifs intermédiaires concrets (par ex. nombre de LBC diffusées). Ils doivent être si possible quantitatifs, ou du moins clairement définis s'ils restent qualitatifs.

Dans la pratique, les objectifs sont rarement explicités. Dans ce cas, l'évaluation doit commencer par les identifier. Leur confrontation avec les résultats sera ensuite un des éléments essentiels de l'évaluation.

Cibles de l'opération (A-2)

Pour les opérations de MDE, trois cibles interviennent :

- la **cible "commerciale"** (A-2-b) : le secteur concerné (résidentiel, tertiaire, industrie, transport, autre) et plus en détails le public visé (grand public, collectivités, groupes plus spécifiques, etc.) ;

- la **cible "technique"** (A-2-f) qui associe un ou plusieurs usages finals de l'énergie (par ex. éclairage) et une ou plusieurs technologies et/ou solutions performantes (par ex. les LBC) ;

- la **cible "énergie(s)"** (A-2-c) (électricité, gaz, pétrole, charbon, chaleur, etc.).

Plus ces cibles sont définies précisément, et plus l'analyse des objectifs sera facilitée ainsi que l'évaluation.

Les actions prévues/réalisées pour l'opération (A-3)

La description des actions prévues/réalisées ne se limite pas à les lister. C'est aussi l'occasion d'identifier les instruments d'intervention utilisés ainsi que les éventuels problèmes rencontrés.

Les **instruments d'intervention** ("*policy instruments*") sont les outils et moyens utilisés pour provoquer les résultats attendus (par ex. subvention, information). Une liste des instruments d'intervention est proposée dans la section II.2.2.2 sur les critères de segmentation des opérations de MDE.

Encadré 3 - définition des instruments d'intervention

La logique d'intervention (A-4)

La **logique d'intervention** est une explication de ce que le programme est censé réaliser et de la façon dont il est censé le réaliser. L'**analyse** de cette logique et de sa validité permet de mieux comprendre les objectifs, ce qui est une étape importante pour bien cibler l'évaluation [CNE 1999]. De plus cette analyse est indispensable pour l'étude de la **causalité** entre les actions réalisées et les résultats observés.

Encadré 4 - définition de la logique d'intervention

(se reporter à la partie III.2 pour plus de détails sur l'analyse de la logique d'intervention)

Dans nos études de cas, nous portions une attention particulière à deux points essentiels dans cette analyse : d'une part les barrières identifiées et le contexte initial, d'autre part le processus de l'opération et les liens entre ses différentes actions.

Toute opération cherche soit à surmonter une barrière existante au développement de l'action considérée (pourquoi cette action n'est-elle pas réalisée ? comment y remédier ?), soit à encourager le développement de cette action dont la part de marché est jugée trop faible (correction des biais du marché). Ce point est étroitement lié avec les objectifs de l'opération, et une des tâches de l'évaluation est d'étudier **dans quelles mesures l'opération a permis de surmonter les barrières identifiées**.

De plus, l'analyse du contexte initial (état du marché, prix des énergies, autres programmes existants, etc.) est indispensable à la bonne compréhension de l'opération évaluée (cf. section A.2.1.3 de l'Annexe A.2.1 et section A.2.2.2 de l'Annexe A.2.2).

Le processus de l'opération correspond à la **logique interne** (cohérence) autour de laquelle les différentes actions s'articulent et interagissent. Cette partie doit décrire comment a été conçue l'opération. Le cas échéant, l'opération évaluée peut aussi être située par rapport au programme ou plan d'action dont elle est issue.

I.3.1.2 Elaboration de l'évaluation – objectifs et planification

La première phase de description de l'opération permet de faciliter l'élaboration de l'évaluation. Il s'agit de définir un cahier des charges qui fixe notamment les objectifs de l'évaluation et les champs qu'elle doit couvrir. **La qualité de l'évaluation dépend fortement de la bonne définition de ce cahier des charges**.

Le choix de l'évaluateur (A-5-a)

Le choix de l'évaluateur définit si l'évaluation est **interne ou externe**. Il influe donc sur le point de vue adopté et, suivant les compétences de l'évaluateur choisi, sur les aspects principaux qui pourront être traités dans l'évaluation.

Une évaluation interne facilite l'accès aux informations et l'appropriation de l'évaluation par les acteurs. Mais elle peut manquer de recul, d'objectivité et/ou d'expertise. Réciproquement pour l'évaluation externe.

La définition des objectifs et des champs de l'évaluation (A-5-b)

Les objectifs et les champs de l'évaluation correspondent aux deux éléments suivants :
- pourquoi et à quelles fins entreprendre une évaluation ?
- qu'est-ce qui doit être évalué ?

La deuxième question est largement induite par la première.

En ce qui concerne le pourquoi, cela demande une bonne prise en compte des **besoins du commanditaire** qui peuvent être de plusieurs ordres correspondant à différents niveaux de perception et d'utilité de l'évaluation [Nagarajan 1997] :
- une **obligation** (contrainte, besoin de rendre compte) ;
- une **aide à la conception** des opérations et à leur **bonne gestion** (outil d'aide à la décision, volonté d'amélioration continue) ;
- un **acte "politique"** (outil d'information et de débat, volonté de transparence, d'affirmer sa responsabilité et d'assurer sa crédibilité et légitimité).

L'évaluation intervient sur **deux registres** qui contiennent l'ensemble des besoins auxquels elle répond : **la connaissance et la justification** [Duran 1999]. Ces deux registres sont liés à l'analyse des effets de l'opération étudiée, et donc au triptyque causalité / imputabilité / responsabilité.

Concrètement, l'évaluation recherche à identifier les effets de l'opération considérée, les es-

timer (qualitativement ou quantitativement ; **dimension descriptive**), les expliciter (causes et sources ; **dimension causale**), tout en les comparant avec les objectifs initiaux pour faire ressortir les facteurs de succès et d'échecs (**dimension normative**) [Monnier 1999].

Mais il est souvent difficile d'analyser tous les effets de manière exhaustive. Il faut donc préciser les limites du champ de l'étude. Ce qui sera d'autant plus efficace que cela sera fait en **concertation avec les commanditaires** (lors de la définition du cahier des charges).

Dans l'ensemble les objectifs clés concernent les cinq critères suivants que l'on peut rattacher à la logique d'intervention : pertinence / efficience / efficacité / utilité / viabilité [Nagarajan 1997].

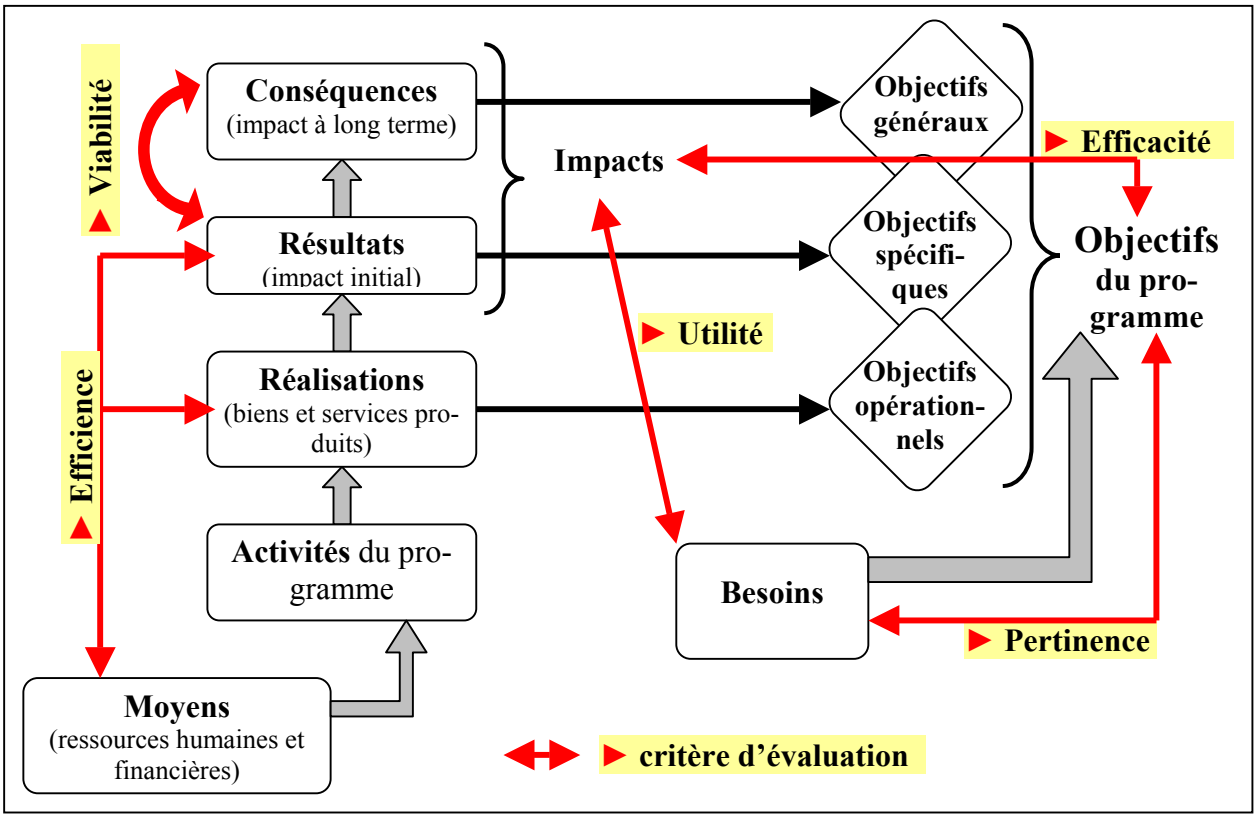


Figure 5 - logique d'intervention et critères d'évaluation

Conclusion sur les objectifs et les champs de l'évaluation

Les objectifs de l'évaluation sont le plus souvent les suivants :
- caractériser les résultats obtenus et les confronter avec les objectifs initiaux ;
- tirer des enseignements de l'opération étudiée pour l'améliorer ou aider à la conception des futures opérations.

L'explicitation claire des objectifs de l'évaluation doit permettre de définir les champs de l'évaluation, i.e. les différents points à aborder (techniques, économiques et autres) pour répondre à ses objectifs si possible traduits en questions concrètes.

La planification de l'étude (A-5-c)

La question de la planification se pose en deux points :
- quand prévoir et réaliser l'évaluation ?
- combien de temps dispose-t-on pour l'étude ? comment organiser les différentes étapes ?

Comme le cycle de prise de décision est souvent imprévisible, les échéances peuvent précéder l'obtention des résultats de l'évaluation [OCDE 1998]. Il est donc utile de **prévoir la planification de l'évaluation dès le début de l'opération**. En outre, plus l'évaluation est prévue tôt, plus elle sera optimisée (temps, coût, efficacité). Dans la pratique cela est pourtant rarement appliqué.

Dans l'optique d'une évaluation ex-post, le choix du moment de réalisation de l'étude doit tenir compte du temps nécessaire à l'observation des effets du programme, et notamment en ce qui concerne leur persistance (cf. section III.3.2.1). Mais dans une certaine limite, car une évaluation trop éloignée en temps perd aussi de son utilité. D'où l'intérêt de mêler suivi et évaluation.

Concernant la durée de l'étude, **un compromis est à trouver entre les attentes du commanditaire, qui souhaite une réponse rapide (aide à la décision), et le temps nécessaire à un travail rigoureux, qui permet une capitalisation du savoir** [CNE 1999].

I.3.1.3 Réalisation de l'évaluation : questions des données, du référentiel, des ajustements et des incertitudes

Une fois le cahier des charges défini, les évaluateurs doivent préciser les méthodes et les moyens qu'ils vont utiliser pour réaliser l'évaluation. Si possible, leurs choix sont à faire en concertation avec les commanditaires, afin que l'évaluation soit plus transparente, et que les acteurs concernés puissent se l'approprier plus facilement.

Données utilisées, collecte, traitement et analyse

Les données sont un des enjeux centraux de l'évaluation. Les efforts nécessaires pour les collecter déterminent en grande partie le coût et la durée de l'évaluation. Identifier les données disponibles et accessibles, définir les données nécessaires à l'évaluation sont des questions clés. L'incertitude sur les résultats obtenus dépend de plus fortement de la qualité des données utilisées, et des **hypothèses** faites lorsque certaines données ont dû être extrapolées.

De même concernant le traitement et l'analyse des données.

L'ensemble [collecte – traitement – analyse] constitue la méthode d'évaluation. Le but des études de cas (cf. section II.3.2) est de tirer profit des retours d'expériences existants pour définir des pistes de méthodes d'évaluation.

L'objectif est de rechercher le meilleur **compromis entre coût et précision**, tout en assurant une bonne **transparence** de la méthode utilisée, dont les résultats doivent être compréhensibles par les commanditaires et pouvoir être discutés.

Le référentiel

Une évaluation est forcément **relative**. Tout résultat présenté comme absolu, sans référentiel, n'a pas vraiment de sens. La première étape d'un modèle d'évaluation va donc être de définir ce référentiel.

La relativité des résultats d'une évaluation s'exprime le plus souvent par la comparaison entre une situation sans et une avec l'opération étudiée. Cette comparaison peut se décliner selon plusieurs possibilités, dont deux principales (qui peuvent être combinées) :
- différence de temps : avant/après ;
- différence d'exposition : groupe témoin / groupe programme.

De manière générale, l'exercice sur le référentiel va consister à définir la *baseline*, c'est-à-dire ce qui aurait eu lieu si l'opération n'avait pas été réalisée. Les écarts avec cette baseline correspondent alors, dans une certaine mesure, aux effets de l'opération.

La question du référentiel inclut de plus l'utilisation de facteurs correctifs (par ex. conditions climatiques) permettant d'approcher une comparaison "toutes choses égales par ailleurs".

Biais / facteurs d'ajustement

La différence entre les résultats observés et le référentiel fournit les résultats bruts du programme. Il faut ensuite étudier dans quelles mesures les résultats sont imputables à l'opération étudiée.

Ainsi il faut **distinguer les impacts brut et net** [SRCI 2001] :
- impact brut : différence entre évolution avec le programme et la baseline ;
- impact net : changements réellement dus au programme (impact brut corrigé de facteurs d'ajustement correspondant aux divers biais identifiés).

Parmi les biais les plus courants, on peut citer ceux liés aux effets suivants :

- **effet d'aubaine** ("*free-ridership"*) : changements qui se seraient produits de toute manière, la cible tirant avantage du programme, avec plusieurs niveaux selon comment le programme a influencé le changement : pas du tout (la cible a fait exactement ce qu'elle avait prévu avant, en profitant de l'opération) / en partie (la cible a fait plus qu'elle n'avait prévu) / avance (la décision du changement était à l'origine prévue pour plus tard) ;

- **effet boule de neige / effet d'entraînement** (démultiplicateur, "*spill-over* ou *free-driver effect*") : le changement attendu s'est répandu hors de la cible, et est donc plus important que prévu (facteur d'ajustement positif, par ex. : bouche à oreille) ;

- **effet rebond ou transfert** (déplacement ou substitution, "*rebound* ou *takeback effect*") : le changement attendu s'est en fait transformé en un autre (par ex. : un gain en efficacité énergétique ne se traduisant pas par une réduction de consommation d'énergie, mais par une amélioration du confort) ;

- **effet de persistance** : prise en compte des éventuelles dégradations techniques des solutions performantes et des actions "abandonnées" (cf. Encadré 1 p.29 et section III.3.2.1) ;

- **effet Hawthorne** : lié à une situation expérimentale, la cible agit différemment car elle sait qu'elle est observée (proche de l'effet placebo en médecine).

Erreurs et incertitudes

Dans l'analyse des données et des résultats, il faut, dans la mesure du possible, essayer de détecter les erreurs potentielles et estimer les incertitudes. Les **sources d'erreurs** sont multiples : appréciation, conversion, méconnaissance technique, confusion, etc.

Aussi bien qu'une évaluation est liée à un référentiel, un résultat quantitatif doit être exprimé si possible avec un **domaine d'incertitude**. Une valeur exacte n'a que peu de sens, puisqu'elle dépend au moins du système de mesure ou d'estimation. Dans le domaine des activités de MDE, les incertitudes seront le plus souvent liées aux **hypothèses** réalisées pour estimer certaines données, à l'**extrapolation** statistique de données obtenues sur un échantillon, et/ou aux hypothèses intrinsèques aux modèles de calculs.

I.3.1.4 Résultats et exploitation de l'évaluation : assurer l'utilité et la crédibilité de l'évaluation

Les résultats obtenus par l'évaluation

Les résultats les plus fréquemment fournis par l'évaluation des opérations de MDE sont :

- **les coûts estimés et/ou réels** (A-7), en distinguant :
  - les coûts pour chaque action (A-7-a) ;
  - les autres coûts globaux (coûts administratifs, de gestion, etc.) ;
  - les coûts évités de production d'énergie (A-7-b) ;
  - les coûts évités de réseau (A-7-c).

La principale difficulté pour l'estimation des coûts est de **bien délimiter quels sont les coûts à imputer** à l'opération évaluée. Cette question se pose notamment pour les ressources humaines mobilisées. En outre, certains de ces coûts peuvent être définis ex-ante à partir d'études spécifiques (coûts évités de production d'énergie ou de réseau).

- les résultats de l'**analyse coûts/bénéfices** (A-8)

Ces résultats dépendent du **point de vue adopté** qui fixe les coûts et bénéfices à prendre en compte (cf. Tableau 1). Les analyses peuvent être quantitatives mais aussi qualitatives, du fait de l'impossibilité de tout quantifier et des limites de l'analyse coûts/bénéfices "à l'américaine" (cf. [Johansen 1995] et section A.2.2.2 de l'Annexe A.2.2).

- les **impacts environnementaux** (A-9) (réductions d'émissions de CO_2 (A-9-a), économies d'énergie / réduction de la charge (A-9-b) ou autres (A-9-c))

Ce sont les résultats finals attendus par l'opération. Leur présentation doit être **transparente**, notamment en ce qui concerne les incertitudes associées et les modèles de calcul utilisés (notamment si ils sont plutôt ex-ante ou ex-post). Ce point est important quant à l'utilisation ulté-

rieure de ces résultats, en particulier pour justifier de leur **fiabilité**.

- **autres impacts** (A-10)

Le choix des autres impacts à évaluer doit être discuté avec le commanditaire de l'évaluation. De manière générale, ce sont les **impacts sur le marché** (transformation du marché, baisse des coûts, rétention de clients, etc.), les **impacts sociaux** (réduction des impayés, créations d'emplois, etc.) et les **impacts en terme d'image** pour les différents acteurs.

- les **indicateurs de succès / échecs** (A-11)

Il est souvent recherché de définir des indicateurs de succès / échecs. D'une part pour **identifier les points clés** pour assurer le succès du type d'opération évaluée. D'autre part pour donner une appréciation globale de l'opération grâce à des **indicateurs simples et "parlants"**. Enfin, ils peuvent ensuite être utilisés pour comparer des opérations similaires.

Voici une liste d'indicateurs de succès/échecs fréquemment rencontrés :

- **taux de participation** (A-11-a) : pour ce point, il est essentiel de bien préciser sur quelle population est ramenée le nombre de participants, car suivant la population cible initiale choisie, le taux peut varier sensiblement ;
- **coûts spécifiques** (A-11-b) : indicateurs de type coût du kWh économisé ou du kgCO2 évité. La question des coûts peut aussi être abordée sous la forme : les coûts réels ont-ils été supérieurs aux estimations ?
- **impacts du plan de communication** (A-11-c) : le plus souvent, ils seront mesurés semi-qualitativement par des sondages auprès d'un échantillon ;
- **interactions entre les acteurs** (A-11-d) : le développement de partenariats, de réseaux d'acteurs, etc. est un indicateur de succès non négligeable, car de bonnes relations entre les différents acteurs conditionnent souvent la reconduite d'opérations.

L'évaluation doit aussi étudier la causalité entre ces résultats et les actions réalisées.

Exploitation de l'évaluation

Si l'exploitation des évaluations est abondamment traitée dans la littérature sur l'évaluation en général (et notamment l'évaluation de politiques publiques), ce point est encore peu abordé en ce qui concerne l'évaluation des opérations de MDE.

Lors de nos études de cas (cf. section II.3.2), nous nous sommes concentrés sur trois points : les limites et points transposables de l'opération, le rapport d'évaluation, et l'utilisation / réappropriation / diffusion de l'évaluation.

- **limites et points transposables de l'opération**

L'évaluation doit permettre d'identifier les **points forts/faibles** de l'opération et ses limites dans l'optique de la reproduction d'opérations analogues. C'est aussi une manière de pointer ce qui a / n'a pas marché et de proposer des **recommandations** à ce sujet.

- **rapport d'évaluation**

L'évaluation est en général finalisée par un rapport dont la structure doit être adaptée aux besoins du commanditaire. Il n'y a pas de modèle universel, mais un résumé est indispensable afin que tout lecteur puisse prendre rapidement connaissance des principales conclusions.

Plusieurs niveaux de lecture, et par conséquent différentes formes de restitution, peuvent être envisagés suivant les publics visés. Ceux-ci seront en général choisis par le commanditaire, selon sa volonté de transparence et de communication.

- **utilisation / ré-appropriation / diffusion**

Un des problèmes majeurs de l'évaluation est que le travail réalisé termine souvent sur une pile de rapports dans une armoire, où rapidement, personne ne s'en rappellera. Ce qui amène à répéter des travaux déjà réalisés.

Dans l'optique d'une **capitalisation des connaissances et des expériences** (cf. section III.1.1.2), le devenir de l'évaluation peut se révéler aussi important que ses résultats. Cette tâche est partagée par l'évaluateur, qui doit se soucier de l'intérêt que porte le commanditaire à son travail, et par le commanditaire, qui a la charge de faire vivre les résultats de l'évaluation. La création d'un système d'information va dans le sens de cette démarche afin de maintenir **une mémoire collective**.

L'évaluateur doit garder à l'esprit l'**utilité** qu'aura son travail pour le commanditaire, en rapport avec les deux besoins fondamentaux identifiés (connaissance et justification).

Pour l'aspect connaissance, cela correspond à l'outil d'aide à la décision et/ou d'amélioration continue. Pour l'aspect justification, il s'agit d'assurer la **crédibilité** des résultats de l'opération et d'affirmer les **responsabilités** du commanditaire, voire des autres acteurs concernés. Cela peut être aussi un moyen de montrer la légitimité de l'opération.

Enfin pour la diffusion des résultats, il est important de cibler les messages en fonction des publics visés et des besoins en information.

I.3.2 Les réponses apportées par les guides de référence

I.3.2.1 Présentation des cinq guides de référence

Les raisons du choix de ces cinq guides sont détaillées dans l'introduction de l'**Annexe A.3.2**. Elles sont basées sur trois critères : la reconnaissance et l'utilisation de l'ouvrage par les principaux acteurs des activités de MDE, l'actualité de l'ouvrage et l'étendue de son approche méthodologique.

Trois de ces guides ont déjà été abordés lors de l'analyse des expériences américaines (IPMVP et guide californien) et européennes (guide européen). Deux autres viennent s'y ajouter et correspondent à une optique internationale dans le but d'évaluer des programmes intervenant dans le cadre du protocole de Kyoto (guide MERVC et guide de l'AIE).

L'IPMVP [DOE 2001] *: pour les contrats des ESCo*

L'**IPMVP** est un protocole pour la mesure et la vérification des économies d'énergie. Il est à ce titre une **référence internationalement reconnue**, notamment par les autres guides de référence. Il décrit de manière concrète quatre alternatives pour déterminer les économies d'énergie (cf. section A.1.1.3 de l'Annexe A.1.1).

Il apporte ainsi une contribution majeure sur la question des **méthodes de collecte de données** (notamment sur les questions d'instrumentation) **et de calcul des économies**. Son but est de proposer des solutions adaptées au suivi de contrats passés par des ESCo.

L'IPMVP se situe au niveau d'une opération élémentaire. Il est en ce sens très adapté pour des opérations où le contact avec les organismes ou les personnes qui réalisent les actions est direct (par ex. audit énergétique d'une entreprise). En revanche, il ne répond pas aux questions posées par l'évaluation d'opérations dont le public visé est plus large (par ex. programme de MDE à l'échelle d'une région).

De plus, il reste concentré sur la dimension récapitulative de l'évaluation. Il n'aborde pas les questions d'effet d'aubaine et d'analyse de la logique d'intervention.

Le guide MERVC [Vine 1999] *: pour les projets pour Kyoto*

Le **guide MERVC** a pour but de proposer des bases méthodologiques pour l'évaluation et la validation de projets de MDE dans le cadre des mécanismes prévus par le protocole de Kyoto (mise en œuvre conjointe et développement propre). Il se situe à un niveau d'intervention correspondant à des programmes nationaux. Il reprend l'IPMVP comme base pour l'évaluation d'actions réalisées dans un bâtiment ou un groupe limité de bâtiments.

Il donne de plus un **aperçu d'autres méthodes de collecte de données et de calcul d'impacts** (émissions de CO2 et bilan économique) pour évaluer des projets à cible plus large (par ex. à l'échelle d'un pays), en citant leurs avantages et inconvénients. Il traite aussi de la question de l'**effet d'aubaine** et fait la distinction entre les impacts bruts et nets.

Il définit un **processus global** à travers l'estimation, le suivi, l'évaluation, le rapport, la vérification et la certification des résultats. Mais il reste concentré sur la dimensaion récapitulative de l'évaluation et les aspects de justification. Il ne traite pas de l'analyse de la logique d'intervention.

Un apport majeur de ce guide est son **approche de la qualité de l'évaluation**, d'une part pour l'affichage du niveau de précision des résultats et d'autre part par une logique de garantie qualité de la préparation et réalisation de l'évaluation.

Le guide européen [SRCI 2001] *: comprendre et bien planifier une évaluation*

Le **guide européen** correspond à une **approche plus pédagogique**. Il permet de se familiariser avec les **concepts clés** liés à l'évaluation ainsi qu'avec les principales méthodes de collecte et d'analyse de données.

Ses annexes le complètent par des exemples concrets (études de cas) et par une bibliographie limitée mais détaillée (avec un résumé des ouvrages clés).

Un apport majeur de ce guide est de fournir un **processus détaillé pour préparer et planifier des évaluations** (cf. section A.2.2.5 de l'Annexe A.2.2).

Il se situe principalement à un niveau d'intervention correspondant à des programmes nationaux. Cependant il reste relativement méthodologique, en particulier concernant la quantification des résultats. C'est un bon support pour aider à la définition de méthodes d'évaluation, mais il ne permet pas seul de pouvoir réaliser directement une évaluation.

Le guide californien [TecMarket Works 2004] ***: la "bible" des experts***

Le guide californien adopte une **approche systématique**, quasi **encyclopédique**. Il fournit ainsi un **état de l'art très détaillé et pointu** pour presque toutes les questions clés de l'évaluation. En ce sens il constitue une "bible" pour les experts en évaluation.

Son utilisation demande donc déjà d'avoir un certain niveau de connaissance et compétence dans le domaine. Son annexe C fournit des conseils plus "pratiques" pour planifier l'évaluation (par exemple dans l'optique de la rédaction d'un cahier des charges). Mais le guide ne propose pas de méthodes "clé en main" directement opérationnelles. Il regroupe tous les détails permettant à un expert de proposer la méthode la plus pertinente dans l'état actuel des connaissances, mais il n'est pas adapté pour être utilisé par des acteurs de terrain.

Le guide de l'AIE [Vreuls 2005a] ***: vers une approche plus opérationnelle***

Le **guide de l'AIE** est une sorte de compromis entre le guide européen et le guide californien.

Dans son premier chapitre il propose une **synthèse sur les éléments clés de l'évaluation** de programmes d'EE-DSM. Puis il décline ces sept éléments pour les quatre grands types de programmes identifiés avant d'aborder la question des programmes combinés.

Sans fournir de méthodes clés en main, il propose des éléments **opérationnels** adaptés à ces types de programme (cf. section A.3.1.2 de l'Annexe A.3.1).

D'autre part, un apport majeur de ce guide est contenu dans son volume II qui présente de manière détaillée les **expériences d'évaluation des six pays** ayant participé à cette étude.

Il se situe à un niveau d'intervention correspondant à des programmes nationaux, et en ce sens il est surtout destiné aux experts des organismes en charge de la MDE dans chaque pays.

I.3.2.2 Synthèse de leurs apports sur les questions clés de l'évaluation des activités de MDE

(pour le détail du contenu de chacun des guides par rapport aux questions clés identifiées

dans la sous-partie I.3.1, se reporter à l'Annexe A.3.2)

Le travail de typologie des activités

Chaque guide définit son approche de l'évaluation par rapport à des types d'activités en particulier.La définition préalable de critères de segmentation est important pour la description des opérations évaluées, afin d'expliciter les objectifs de ces opérations, et d'en déduire les objectifs d'évaluation. Nous détaillons ce point dans la sous-partie II.2.2.

L'importance croissante de l'analyse de la logique d'intervention

Les travaux sur l'évaluation des activités de MDE se sont d'abord concentrés sur les aspects de quantification des résultats, notamment dans une optique d'analyse coûts / bénéfices. Mais les questions de causalité (entre les actions et leurs résultats) ont amené aussi à s'intéresser aux questions d'analyse de la logique d'intervention.

Cette analyse se base sur une description fine des mécanismes mis en jeu, notamment au travers de l'étude du domaine d'action (cible, acteurs, etc.) et des hypothèses sur les effets attendus (par ex. barrières à surmonter). Ceci est traité plus en détails dans la partie III.2.

Une évaluation bien planifiée est une évaluation bien intégrée

Tous les guides le rappellent : il est essentiel de prévoir l'évaluation dès la conception de l'opération. Elle est alors mieux ciblée, plus efficace et moins coûteuse. Et cela atteste aussi souvent la qualité de l'opération.

De plus, l'évaluation doit être intégrée au cycle global des politiques d'action. En particulier, sa planification doit être en accord avec les échéanciers de décision.

Enfin, l'évaluation ne doit pas être pensée ponctuellement mais de manière continue, dans l'optique d'un processus de capitalisation d'expérience et d'amélioration continue.

La collecte de données : le cœur du problème

La collecte des données nécessaires est l'étape clé de l'évaluation. Les guides de référence ne donnent pas directement de listes mais permettent d'identifier quelles sont les données nécessaires selon les cas. Cependant la question de la mise en œuvre de leur collecte reste ouverte.

Il faut d'abord distinguer les sources de données propres à l'opération évaluée, dites sources primaires, et les sources générales, dites sources secondaires.

Pour les **sources primaires**, les types "classiques" de méthodes de collecte de données sont : suivi de l'opération, enquêtes, audits ou inspections sur site, relevés ou facturation des consommations, mesures directes. Même si ces techniques sont bien connues, il n'existe pas d'analyse disponible sur leurs coûts et efficacité. Un parallèle avec des techniques commercia-

les et de marketing pourrait être intéressant.

Pour les **sources secondaires**, les fiches par pays du volume II du guide de l'AIE en rassemblent les principales selon chaque pays.

Les modèles de calcul : deux grandes catégories, physiques et statistiques

Même si les guides les abordent parfois différemment, l'ensemble des modèles de calcul peuvent être regroupés en deux catégories : physiques et statistiques.

Les **modèles physiques** cherchent à établir des formules pour calculer directement les économies d'énergie à partir des paramètres physiques mis en jeu. Les **modèles statistiques** cherchent à déduire les économies d'énergie à partir des données de consommations globales d'énergie en comparant le scénario de l'opération à un scénario de référence.

Exemple de modèle physique (source : [TecMarket Works 2004 p.108]) :

$$\Delta kWh_{brut} = unités \times \left[\left(\frac{kW}{unité} \times FC \right)_{base} - \left(\frac{kW}{unité} \times FC \right)_{perf} \right] \times H \times (1+HVAC_c)$$

avec :

ΔkWh_{brut} = économies d'énergie annuelles brutes
unités = nombre d'unités d'équipements performants installés pendant l'opération
$\frac{kW}{unité}$ = puissance nominale d'un équipement (de base ou performant)
FC = facteur de charge moyen de l'équipement (rapport moyen entre la puissance appelée réelle et la puissance nominale)
H = nombre d'heures annuelles d'utilisation de l'équipement
$HVAC_c$ = facteur d'interaction avec les systèmes HVAC (chauffage, ventilation et air conditionné)

Le calcul des économies d'énergie est ici direct, et basé sur la détermination des paramètres physiques et d'utilisation des équipements considérés.

Exemple de modèle statistique (dit "Change Model") (source : [TecMarket Works 2004 p.108]) :

$$E_{i,\,post} = B_0 + B_1 INSTALL_i + B_2 E_{i,\,pre} + B_3 C_{it} + \ldots + B_k X_k + \ldots + e_i$$

Avec :

- $E_{i,\,post}$ = consommations d'énergie du client “i” pour les périodes après réalisation de l'opération
- B_0 = croissance constante des consommations liée à des équipements non-spécifiés
- $INSTALL_i$ = variable booléenne = 1 pour un participant (qui réalise l'action) et 0 pour un non-participant.

- $E_{i,\ pre}$ = consommations d'énergie du client "i" pour les périodes avant réalisation de l'opération
- C_{it} = variable qui rend compte des conditions climatiques pour le client "i" au mois "t," selon la périodicité de relevé des consommations du client "i"
- X_k = vecteur pour d'autres variables explicatives
- e_i = erreur statistique

L'analyse statistique est réalisée à partir des relevés de consommations d'énergie pour deux échantillons (un de participants, et un de non-participants). Les régressions pratiquées permettent alors de définir les coefficients B_i. Le coefficient B_1 associé au booléen INSTALL fournit l'estimation des économies d'énergie.

Les autres variables explicatives (du vecteur X_k) servent à tenir compte des différences éventuelles entre les clients qui peuvent affecter leurs consommations d'énergie (par ex. surface du logement, volume de production).

Les travaux sur la question montrent qu'aucun modèle de calcul ne peut être considéré comme plus précis que les autres. Car en pratique leur fiabilité repose sur les **hypothèses** nécessaires à leur application. Les guides fournissent des conseils pour choisir la meilleure approche selon les cas, mais au final l'évaluateur doit aussi disposer d'une certaine expérience et expertise.

Le référentiel, ou la question de l'additionnalité

Dans l'application des modèles de calcul, la définition du référentiel est une des questions centrales. Sur ce point, les travaux convergent vers la notion d'**additionnalité** qui amène à distinguer les impacts bruts et nets. Les **impacts bruts** sont alors ceux à considérer pour les participants, alors que les **impacts nets** correspondent au point de vue de la société.

Souvent la notion d'additionnalité reste confuse (c'est le cas par exemple pour les certificats d'économies d'énergie en France, cf. section III.3.2.4). Pour lever cette ambiguïté, nous utilisons la définition suivante : "l'additionnalité des résultats d'une opération correspond au fait que ces résultats n'auraient pas été obtenus si et seulement si l'opération n'avait pas eu lieu, i.e. que l'opération est la cause de ces résultats".

Le guide californien traite en détails du référentiel selon le modèle de calcul choisi. Le guide de l'AIE propose une approche plus pragmatique en proposant des référentiels selon le type de programme considéré.

L'effet d'aubaine et les ratios d'additionnalité

Implicitement, la question de l'additionnalité revient en premier lieu à évaluer l'effet d'aubaine. D'autres ajustements peuvent être nécessaires, mais l'effet d'aubaine apparaît comme prépondérant.

Il reste difficile à appréhender, mais les guides font état des modèles développés pour l'évaluer. La plupart recherche à définir un **ratio d'additionnalité** qui estime la part des impacts nets dans les impacts bruts ("*net-to-gross ratio*").

Comme les études sur l'effet d'aubaine sont en général coûteuses, une des tendances observées

est de mener des études périodiquement afin de définir des **ratios standard** qui peuvent être appliqués ensuite ex-ante.

Précision et qualité des évaluations

La précision des résultats est un point essentiel de l'évaluation pour :
- sécuriser les financements et encourager le développement d'activités ;
- assurer la fiabilité des éléments sur lesquels se basent les décisions ;
- permettre une comparaison entre opérations, notamment dans un contexte de plus en plus international.

Plusieurs approches sont utilisées pour qualifier la précision des résultats :
- approche statistique classique du type intervalle de confiance ;
- caractérisation du niveau d'effort d'évaluation ;
- définition de critères de qualité de l'évaluation.

Le but de ces approches est de fournir de manière concise une appréciation de la précision des résultats qui soit **transparente et facilement compréhensible** dans l'optique de garantir la qualité et la fiabilité des évaluations.

Incertitudes et coûts, ou la recherche du meilleur compromis

La question des incertitudes est le plus souvent reliée à celle des coûts, car il est supposé qu'un gain en précision entraîne des coûts supplémentaires d'évaluation.

Le but est alors de trouver le **meilleur compromis entre meilleure précision et faible coût d'évaluation**. L'IPMVP estime que les coûts additionnels ne doivent pas excéder la valeur de la part des économies d'énergie qu'ils permettent de préciser[18].

De même, le guide MERVC souligne que la précision d'un résultat en fait aussi la valeur, en s'appuyant sur l'exemple de l'US-EPA[19] qui attribue un bonus aux opérations dont la qualité de l'évaluation est prouvée.

L'analyse économique : des méthodes éprouvées

Concernant l'analyse économique des opérations, les méthodes d'analyse coûts / bénéfices sont aujourd'hui éprouvées. Les guides récents reprennent les méthodes existantes en apportant juste des précisions sur leur utilisation à la lumière de l'expérience acquise.

I.3.3 Les questions qui demeurent et la place de l'évaluation dans le domaine des

[18] En clair si la partie supplémentaire d'évaluation permet de passer d'une incertitude sur le résultat de +/-3.000 € près à +/- 2.000 € près, sont coût doit être inférieur à 1.000 € (le gain en précision).
[19] Le guide MERVC fait référence au programme de l'United-States Environment Protection Agency concernant les émissions de dioxyde de soufre et les pluies acides.

activités de MDE

I.3.3.1 L'évaluation : une réponse aux critiques contre les politiques d'efficacité énergétique

Geller et Attali [2005] proposent une synthèse sur les neuf critiques les plus courantes envers les politiques et programmes d'efficacité énergétique. La plupart de ces critiques sont liées aux **questions d'évaluation** : effet rebond, effet d'aubaine, efficacité réelle des programmes, difficulté de quantifier avec précision les résultats obtenus.

Nous reprenons ici la synthèse de Geller et Attali pour faire le point sur les questions qui restent polémiques.

L'effet rebond : ne pas éviter de l'évaluer

Les détracteurs de l'efficacité énergétique argumentent que les gains en efficacité énergétique sont souvent compensés par l'effet rebond, i.e. une augmentation des usages de l'énergie. Cependant les études menées sur ce sujet tendent à montrer que l'effet rebond reste limité (voir en particulier le numéro spécial d'Energy Policy (volume 28, issues 6-7, june 2000) et notamment [Berkhout 2000, Greening 2000], ou encore [Bentzen 2004]). Les usages les plus concernés par le risque d'effet rebond sont les usages thermiques (par ex. chauffage) pour lesquels un taux d'effet rebond de 30% est courant [Haas 2000, Milne 2000].

Les analyses sur l'effet rebond font ressortir qu'il dépend surtout de l'usage final considéré, du secteur concerné et du contexte socio-économique local. De plus, sa perception n'est pas toujours négative[20].

Concernant plus particulièrement l'évaluation, le constat est que l'effet rebond est loin d'être toujours pris en compte, souvent sous prétexte qu'il est trop difficile à évaluer. Or, **si les études existantes montrent qu'il reste limité et qu'il n'est pas forcément négatif, il n'est pourtant pas négligeable**. Des solutions concrètes restent à proposer pour que ce point ne soit pas évité "faute de mieux".

Les améliorations autonomes ou l'effet d'aubaine global (ou macro) : un renvoi à l'analyse de la logique d'intervention

L'effet d'aubaine global correspond à la part d'améliorations dites autonomes de l'efficacité énergétique liées à la hausse des prix de l'énergie et aux progrès technologiques qui auraient lieu de toute manière[21].

Les études existantes convergent sur le fait que **cet effet n'est pas négligeable**. Mais tout

[20] Une étude de cas britannique montre que l'importance de l'effet rebond constaté pour les actions d'isolation correspond en grande partie à une amélioration du confort thermique des logements des ménages les plus modestes. Ce qui est perçu positivement d'un point de vue social [Milne 2000].

[21] Nous appelons cet effet "macro" pour le distinguer de l'approche plus courante de l'effet d'aubaine, "micro", considéré au niveau individuel d'un participant qui aurait réalisé une action d'efficacité énergétique même en l'absence de programme. L'effet "macro" peut être une des raisons de l'effet "micro".

comme pour l'effet rebond, la question de sa quantification demeure. Pour certains types de programmes, des travaux ont toutefois permis de mieux en définir les contours, notamment pour les améliorations autonomes technologiques[22].

En revanche, l'évaluation de l'effet prix reste **polémique**. L'approche la plus courante est d'étudier l'élasticité entre les prix et les consommations d'énergie (i.e. dans quelle mesure une évolution des prix de l'énergie se répercutent sur les consommations). Mais la complexité des contextes et la multiplicité des autres facteurs influençant les consommations d'énergie rendent ces études difficiles.

Avant de rechercher à quantifier un effet d'aubaine ("macro" ou "micro"), il apparaît donc essentiel de **bien définir la logique d'intervention** d'un programme pour préciser quels seraient les effets d'aubaine à prendre en compte.

L'efficacité réelle des programmes : un débat qui stimule les progrès des programmes et de leur évaluation

Les détracteurs de l'efficacité énergétique reprochent souvent à ses partisans que les résultats affichés proviennent d'**estimations ex-ante**, qui parfois ne tiennent pas compte de l'effet d'aubaine et qui sont donc **surestimés**. Ils argumentent en outre que ceux qui rapportent ces résultats (par ex. les utilités aux Etats-Unis) ont intérêt à les surestimer.

L'étude de référence sur ce point est celle de Joskow et Marron [1992] qui estimait à partir de la révision des programmes d'une dizaine d'utilités que leurs résultats étaient surestimés au moins d'un facteur deux.

Cette étude a ensuite été réfutée par Levine et al. [1995] puis Eto et al. [1996, 2000], qui ont d'une part fait ressortir des erreurs dans l'étude de Joskow et Marron, et d'autre part contrôlé les résultats d'une quarantaine de programmes dans le secteur tertiaire, évaluant le coût moyen du kWh évité à $0,032, coût bien inférieur au prix de vente de l'électricité.

Ces travaux sont confirmés par une étude plus récente de Kushler et al. [2004] qui estime le coût moyen du kWh évité à $0,03 pour les programmes des utilités américaines.

Mais **l'efficacité réelle d'un programme ne peut être jugée sur un simple critère de rentabilité** (par ex. coût du kWh économisé). Ainsi Boardman [2005] a montré que les importants programmes de distribution gratuite de LBC ont au final tué le marché car les magasins n'en vendaient plus. Ces programmes ont donc eu un effet immédiat positif mais apparaissent négatif à plus long terme.

Geller et Attali [2005] citent un nombre important d'études qui font ressortir les progrès importants réalisés d'une part sur la conception et la réalisation de programmes d'EE-DSM, et d'autre part sur l'évaluation de leurs résultats. Mais le point essentiel est surtout que l'approche de l'efficacité des programmes doit être pensée dans une optique d'**amélioration continue**, ce qui implique une bonne **capitalisation des expériences**.

La précision des résultats : un éternel compromis

[22] Cf. par exemple les évaluations des labels pour l'électroménager [Boardman 2004, Nadel 2002, Waide 2001].

Les discussions sur la fiabilité des résultats affichés pour les programmes d'EE-DSM sont un point essentiel du débat sur l'efficacité, l'utilité et donc la légitimité de ces programmes.

D'importants travaux ont permis de fournir des méthodes de plus en plus sophistiquées pour améliorer les évaluations (cf. sous-partie I.3.2). Ils s'inscrivent tous dans un processus d'amélioration continue[23], qui doit donc se poursuivre.

D'autant plus que, si l'état de l'art est aujourd'hui avancé sur la plupart des questions d'évaluation, **les pratiques**, elles, **sont très inégales**, comme le rapportent une étude sur une nouvelle base de données des bonnes pratiques aux Etats-Unis [Quantum Consulting 2004].

De même, le rapport fait à la Chambre des Communes britanniques concernant le programme Energy Efficiency Commitment (EEC) souligne que, bien que les autorités affichent des résultats très positifs, ceux-ci sont basés très majoritairement sur des estimations ex-ante, et que l'EEC n'a pas été accompagné d'un dispositif d'évaluation ex-post suffisant [CPA 2005].

Car la précision sur les résultats est souvent mise en balance avec les coûts d'évaluation. Et dans la pratique, l'évaluation est souvent perçue négativement, ce qui tend à limiter les ressources qui y sont consacrées.

Les débats sur la fiabilité des résultats des activités de MDE font ressortir deux points essentiels pour assurer la validité d'une évaluation :
- **réaliser un minimum de contrôle ex-post ;**
- **prendre en compte les ajustements nécessaires : effet rebond, effet d'aubaine et persistance (ou durée de vie réelle) des économies d'énergie.**

I.3.3.2 Théorie vs. Pratique : un besoin fort de développer une culture pratique de l'évaluation

Des outils existent, mais leur utilisation reste limitée à des groupes d'experts

S'il existe aujourd'hui des guides de référence qui permettent de disposer des éléments méthodologiques nécessaires pour réaliser des évaluations de grande qualité, la réalité des pratiques d'évaluation paraît tout autre.

Ainsi, même dans le cadre du dispositif californien où l'évaluation est a priori bien intégrée et encadrée avec des protocoles et méthodes et où a pu se développer une communauté d'experts dans le domaine (cf. Annexe A.1.2), la pratique de l'évaluation ne se fait pas toujours dans des conditions idéales. C'est le constat de TecMarket Works et al. [2004 p.75] : "*Définir le budget consacré à l'évaluation est un sujet d'intérêt pour toutes les parties prenantes au cycle de planification, réalisation et évaluation d'un programme. Les estimations faites dans le passé sur le niveau de budget nécessaire indiquaient des valeurs entre 2 et 10% du budget du programme. Les budgets d'évaluation pour la période 2002-2003 étaient en moyenne d'environ 4%. La plupart de ces plans d'évaluation indiquaient que* ***le manque de ressources d'évaluation réduisait significativement la capacité d'estimer de manière fiable les effets des pro-***

[23] De fait les guides de référence cités dans la section I.3.2 se veulent des "documents vivants", i.e. leurs contenus ont d'autant plus de valeur qu'ils sont mis à jour au fur et à mesure de l'expérience acquise.

***grammes**, notamment au niveau technologique. Beaucoup de ces évaluations reposaient sur des estimations ex-ante ("deemed saving estimates") ou sur des ajustements à ces estimations ex-ante. De plus, de nombreux responsables de programmes indiquaient qu'ils avaient des **ressources insuffisantes pour conduire l'évaluation du déroulement du programme ("process evaluation") ou pour obtenir les informations nécessaires pour définir le référentiel**.*"

Irrek et Thomas [2002 p.9] constatent que les programmes des pays européens sont loin d'être évalués systématiquement : "***la documentation et l'évaluation des résultats n'est pas très bien développée dans tous les Etats-membres** et pour tous les programmes d'un Etat*". Ce constat est particulièrement vrai pour la France (cf. Annexe B.3.1).

Au final, si les guides de référence et la littérature en général fournissent des études de cas détaillées et des évaluations très approfondies, ces bonnes pratiques restent ponctuelles et l'adage d'une communauté d'experts. Les spécialistes s'accordent pour constater un manque de culture pratique de l'évaluation parmi les acteurs concernés, aussi bien chez les décideurs que chez les responsables de la réalisation des programmes.

Evaluation ou bilan promotionnel ?

Le travail de recensement des opérations locales en France (cf. sous-partie II.2.1) confirme ce manque d'évaluation systématique. Pour nombre des opérations trouvées, la présentation des résultats se limite à l'énumération des produits de ces opérations (nombre d'audits réalisés, nombre de personnes contactées, etc.). Et lorsque des résultats finals d'économies d'énergie sont affichés, ils sont le plus souvent basés sur des estimations ex-ante aux hypothèses peu justifiées, et s'avèrent parfois largement surestimés.

Parmi les rapports d'évaluation qui ont pu être récupérés, peu correspondent à de réelles évaluations (cf. sous-partie II.3.2). Ils s'apparentent plus à des bilans, dont la tonalité est parfois plus promotionnelle qu'objective.

Cette tendance se retrouve parfois dans certaines publications comme des rapports d'activité de l'ADEME ou de ses Délégations Régionales, les sites Internet d'EDF ou d'Energie-Cités, etc. Cela se justifie d'un point de vue interne, puisque ces publications sont des outils de communication et ont de fait pour but de promouvoir les activités de ces organismes.

Mais d'un point de vue externe, le lecteur peut s'interroger sur l'objectivité et la fiabilité des chiffres et résultats affichés. D'autant plus que peu de documents sont disponibles pour les vérifier. **Cela peut alors avoir des conséquences sur la crédibilité des opérations engagées**, aussi bien auprès des décideurs que du public visé. Ce qui représente un frein non négligeable au développement d'activités de MDE.

Le manque d'appropriation de l'évaluation par les acteurs concernés

Le manque de culture pratique de l'évaluation se traduit aussi par un manque d'appropriation par les acteurs concernés.

Concernant le rapport des décideurs à l'évaluation, le rapport de mi-parcours sur le Contrat de Plan Etat-ADEME soulignait en 2002 que "*le principal enjeu est de renforcer le **rôle de***

l'évaluation comme outil de pilotage stratégique des programmes." [ADEME 2003 p.36]

Ce même rapport rappelait que l'évaluation était souvent confondue par les acteurs de terrain avec le suivi des programmes. Dans les faits, la perception de l'évaluation était souvent encore plus négative, **ressentie comme un contrôle et une perte de temps et de moyens**.

Cette appréhension peut s'expliquer par les images véhiculées par les pratiques actuelles de l'évaluation. D'une part, des évaluations très approfondies réalisées par des experts mais qui paraissent opaques pour les décideurs et bureaucratiques pour les acteurs de terrain. D'autre part, des évaluations minimalistes et peu objectives dont les décideurs peuvent remettre en cause la crédibilité et dont les acteurs de terrain ne voient pas l'utilité.

Cela reste **des préjugés**, mais ceux-ci ont des fondements et sont largement répandus. Il apparaît donc important de **les faire évoluer pour que l'évaluation puisse jouer pleinement son rôle** pour fournir d'une part des résultats fiables et crédibles, et d'autre part des recommandations utiles et des éléments clairs d'aide à la décision.

Un besoin fort de développer une culture pratique de l'évaluation

Les évolutions récentes du contexte (Directive européenne EESE, Contrat de Plan Etat-ADEME, Contrat de Plan Etat-Région, nouvelle LOLF, etc.) vont dans le sens d'accorder une place plus importante à l'évaluation et de **passer d'une culture de moyens à une culture du résultat**. Mais des changements sont encore nécessaires pour que ces évolutions passent des mots aux actes.

Ces changements correspondent aux éléments identifiés ci-dessus liés au **besoin de développer une culture pratique de l'évaluation** parmi les acteurs concernés. Cela passe par :
- la **formation** des décideurs et des acteurs de terrain aux concepts clés de l'évaluation ;
- le **développement d'outils opérationnels** adaptés aux besoins des décideurs et des acteurs de terrain pour permettre une évaluation systématique et de qualité ;
- le développement d'une procédure de **garantie qualité** des évaluations, notamment en reconnaissant les **compétences** professionnelles nécessaires ;
- la **bonne intégration** des pratiques d'évaluation dans le cycle des politiques d'action ;
- un travail sur la **valorisation** des évaluations (diffusion des résultats, recueil de bonnes pratiques, aide à la décision, etc.).

I.3.3.3 Conclusions et perspectives

Les suites de l'IPMVP : valoriser les économies d'énergie et gérer les risques associés aux actions

Waltz [2004] a identifié un "maillon manquant" dans les méthodes proposées par l'IPMVP pour l'évaluation d'opérations individuelles d'EE-DSM. Ces méthodes permettent de quantifier des économies d'énergie, mais **l'IPMVP ne fournit pas les éléments pour les traduire en économies financières**. Il attribue cette omission au fait que les experts du comité de l'IPMVP adoptent un point de vue académique ou d'ingénierie technique et préfèrent manipuler des unités physiques. Or il souligne que les décideurs (par ex. propriétaires de bâtiments)

réfléchissent avant tout en unité monétaire. Il propose ainsi six alternatives pour traduire les kWh en dollars.

Suite à cela, l'IPMVP s'est mu en l'EVO[24] (Efficiency Valuation Organization) avec comme objectif de définir des outils pour **quantifier et gérer les risques d'exécution** ("*performance risk*") et bénéfices financiers associés aux actions d'efficacité énergétique dans le but de développer des compteurs de négawatts [Kromer 2005]. Kromer souligne de plus que pour développer cette nouvelle approche, des documents ne suffisent pas. Il faut conjointement une véritable diffusion de ces pratiques et que se constitue une communauté d'utilisateurs. Ce qui signifie notamment la **formation** des professionnels du domaine.

L'idée est d'aller au-delà d'une simple valorisation des économies d'énergie, mais aussi de mieux en cerner les incertitudes pour gérer les risques financiers associés. Le but est que les actions d'efficacité énergétique ne soient plus des OVNI pour les marchés financiers, et notamment pour les investisseurs. Il s'agit donc de traduire les résultats physiques de ces actions et leurs incertitudes dans le langage des finances, i.e. en termes de valeurs, de risques et de volatilité [Mills 2006].

Cette démarche vise à encourager le développement des actions d'efficacité énergétique en tant qu'**activité économique profitable** à part entière. Elle est portée en Europe par Bertoldi [2005].

Analyse de la logique d'intervention et indicateurs de succès

L'analyse de la logique d'intervention[25] est un des thèmes qui ressort des articles présentés dans le panel 5 sur l'évaluation à l'ECEEE Summer Study de 2005[26].

Harmelink et al. [2005] présentent une méthode d'analyse basée sur le découpage du processus de l'opération en étapes pour détecter les points clés et les facteurs de succès. Cette méthode est conçue en particulier pour l'**évaluation des instruments d'intervention**. Le but est de définir des **indicateurs de succès pour chaque relation cause – impact** de l'opération. La difficulté est de trouver des indicateurs permettant le meilleur compromis entre obtenir une compréhension complète des mécanismes de l'opération et limiter les besoins en données et donc les coûts (cf. section A.2.2.6 de l'Annexe A.2.2).

Neij et Astrand [2006] développent une approche similaire autour de la définition d'**indicateurs pour les résultats intermédiaires** d'une opération (taux de participation, niveau moyen de performance du marché, etc.) afin de mieux mettre en évidence les effets de l'opération et les problèmes rencontrés.

Thijssen et al. [2005] présentent une application concrète de ce type d'approche pour l'évaluation et le suivi des politiques d'efficacité énergétique pour les logements aux Pays-Bas, notamment pour mieux les orienter.

[24] cf. www.ipmvp.org
[25] les mots-clés anglais correspondant à l'analyse de la logique d'intervention sont "*theory-based evaluation*", "*logical framework approach*", "*program logic model analysis*"
[26] cf. http://www.eceee.org/library_links/proceedings/2005/index.lasso

Megdal et al. [Megdal 2005] soulignent aussi l'intérêt d'utiliser ce type d'approche d'évaluation pour les programmes d'EE-DSM. Ils rappellent que cette approche est depuis longtemps utilisée pour l'évaluation dans d'autres domaines (politiques sociales, de santé, d'éducation), et présentent des exemples d'application pour l'analyse de programmes d'EE-DSM dans l'Etat de New-York.

Enfin les travaux sur l'analyse de la logique d'intervention élargissent la question à l'**analyse des jeux d'acteurs** [Pett 2005, Åstrand 2005], aux questions de **gouvernance** [Connor 2005] et de **prise de décision** [Mårtensson 2005, Vermeulen 2005].

La nouvelle Directive européenne : combiner bottom-up et top-down

La nouvelle Directive EESE détermine un **nouveau cadre d'évaluation**, notamment pour comparer les résultats entre les pays et pour le processus de validation des Plans d'Action d'Efficacité Energétique des Etats-membres par la Commission (cf. section I.2.4.2).

Bowie et Malvik [2005] présentent le souhait de la Commission de **combiner les approches bottom-up et top-down** pour évaluer au mieux les programmes, notamment pour en faire ressortir les impacts nets (additionnels). Ils rappellent aussi que la volonté à plus long terme reste d'**augmenter progressivement la part des évaluations bottom-up** au fur et à mesure de l'expérience acquise.

Les suites du programme ODYSSEE sur le développement d'indicateurs d'efficacité énergétique visent à introduire des éléments d'approche bottom-up (modélisation des impacts des programmes) pour expliquer les variations détectées par l'approche top-down (décomposition de l'évolution des consommations en effets de consommation unitaire, de structure et d'activité) [Bosseboeuf 2005].

En parallèle, des ateliers de travail sur l'approche bottom-up ont permis de faire le **point sur les pratiques actuelles de suivi et d'évaluation** dans les pays de l'Union européenne [Lees 2005]. Ils ont fait ressortir une tendance forte d'**enregistrement systématique** des opérations avec **validation forfaitaire** des économies d'énergie. Cette forme d'approche bottom-up se développe notamment dans le cadre de systèmes d'obligation de résultats comme les certificats d'économies d'énergie en France.

La constitution d'un comité d'experts pour aider la Commission à développer des méthodes d'évaluation et le soutien aux programmes de recherche sur l'évaluation va dans le sens de la recommandation faite par Vreuls et al. [2005a p.157] d'**encourager le renforcement d'un réseau européen de spécialistes** de l'évaluation des activités de MDE comme il peut y en avoir aux Etats-Unis. Cela montre aussi l'actualité et l'**importance de la question de l'évaluation** pour le développement des activités d'efficacité énergétique.

La suite du guide MERVC : passer de la théorie à la pratique et tenir compte des incertitudes

Un comité d'experts a été constitué en 2000 à l'initiative du DOE pour étudier des approches de comptabilisation des résultats de projets d'efficacité énergétique dans une optique d'engagements de réduction d'émissions de CO_2. Vine [2003] présente une synthèse de ces

travaux qui ont notamment croisé les approches de l'IPMVP et du guide MERVC.

Le principal but de cette étude était de trouver des méthodes pour **apprécier la fiabilité des résultats rapportés** pour des activités de MDE afin de définir quelle part des économies d'énergie revendiquées pouvait être effectivement validée (i.e. avec un niveau de confiance suffisant).

Vine conclut qu'aucune des cinq approches proposées ne pouvaient être utilisées en l'état, et que les travaux devaient se poursuivre, notamment :
- pour développer une **base de données des bonnes pratiques** de mesures et vérification déclinées selon les usages finals de l'énergie ou les solutions performantes considérées ;
- pour définir des méthodes concrètes pour la **quantification des incertitudes** sur les résultats ;
- pour définir des procédures concrètes pour **assurer la qualité des évaluations**, et notamment que toutes les sources d'incertitudes ont été prises en compte ;
- pour définir des méthodes pour quantifier les éventuels **effets d'entraînement** des projets
- pour définir des **ratios de validation**[27] non arbitraires et acceptés par toutes les parties concernées ;
- pour définir concrètement comment le **contrôle de la fiabilité des résultats** rapportés pouvait être organisé (notamment définir le rôle des tierces parties chargées de vérifier les projets) ;
- pour définir **quel niveau de précision doit être requis**, dans la mesure où les coûts d'évaluation doivent être limités pour ne pas réduire la rentabilité des projets ;
- pour trouver comment tenir compte des **différences entre les pays**, notamment en ce qui concerne les moyens, les niveaux d'expérience et de compétences.

Les conclusions de Vine dressent un bilan des travaux de recherche à poursuivre concernant l'évaluation des activités de MDE pour passer de la théorie à la pratique.

Le point qui prédomine dans ses conclusions est celui du traitement des incertitudes. La question des incertitudes était d'ailleurs le thème de la dernière conférence IEPEC[28] (*International Energy Program Evaluation Conference*) qui s'est tenue à New-York en août 2005.

Les questions émergentes : la prise en compte des actions sur les comportements et les limites des champs d'évaluation

Les méthodes d'évaluation aujourd'hui disponibles ne sont pas encore adaptées ou adaptables à tous les types d'action, notamment aux actions de sensibilisation. La prise en compte de ces actions pourraient représenter une nouvelle étape de l'évaluation, après les méthodes développées pour la quantification des impacts puis celles pour les effets de transformation de marché.

En effet, de plus en plus d'études mettent l'accent sur le fait que l'efficacité énergétique seule ne suffit pas [Lebot 2005]. Notamment parce que plus les bâtiments et les équipements sont

[27] i.e. des ratios qui permettent de tenir compte de la fiabilité des résultats. Par exemple si des résultats sont rapportés à partir d'une évaluation jugée rigoureuse, ils seraient validés à 100%. S'ils ont été obtenus à partir d'estimations ex-ante, ils ne seraient validés qu'à 50%.
[28] L'intitulé de la conférence était "*Réduire les incertitudes à travers l'évaluation*", cf. www.iepec.org

performants, et plus leur mode d'utilisation est le facteur prépondérant pour leurs consommations [Boerakker 2005, Smith 2005]. Ce qui amène à passer du concept de l'efficacité énergétique à celui de l'**efficacité de consommation** [Throne-Holst 2005].

Si de nombreuses études ont été menées sur l'influence des comportements et sur les opérations de sensibilisation, il n'existe pas pour l'instant de méthodes reconnues pour en quantifier de manière fiable les impacts [Abrahamse 2005].

Par ailleurs la considération des effets au-delà des impacts finals "classiques" (économies d'énergie, impacts sur la charge, réductions des émissions) conduit à s'interroger sur les **limites des champs à couvrir** par l'évaluation des activités de MDE.

En effet, les politiques d'efficacité énergétique sont liées à d'autres politiques comme celles de l'urbanisme et de l'emploi. De même les objectifs d'une opération ne se limitent souvent pas aux seules économies d'énergie, mais sont étendus à d'autres, comme l'amélioration du confort ou la croissance d'activités économiques. Les objectifs d'économies d'énergie peuvent même être des objectifs secondaires.

Il faut donc délimiter ce qui doit être pris en compte dans l'évaluation et dans quelle mesure, aussi bien pour les résultats que pour les coûts (notamment les coûts de transaction).

Les nouveaux cadres des activités de MDE et leur évaluation : opportunités ou risques d'écueil ?

Les nouveaux cadres des activités de MDE (par ex. Directive EESE, certificats d'économies d'énergie) vont dans le sens d'une **importance croissante de l'évaluation** dans le développement des politiques d'action, à l'image des politiques publiques en général (cf. la nouvelle LOLF en France).

L'évaluation est désormais inscrite parmi les éléments clés des textes fixant ces nouveaux cadres. Pour autant, cela n'assure pas que sa mise en œuvre soit systématique et suive des procédures qui en assurent la qualité et la fiabilité (cf. sections I.3.3.1 et I.3.3.2).

L'expérience britannique est particulièrement éclairante sur ce point. Le rapport fait à la Chambre des Communes sur le programme de l'Energy Efficiency Commitment (EEC) montre que, bien que des résultats très satisfaisants soient affichés et que les actions réalisées soient systématiquement enregistrées et validées, les doutes persistent quant à l'efficacité réelle du programme [CPA 2005 p.13].

En effet, l'utilisation de valeurs forfaitaires déterminées ex-ante ne règlent pas la question de l'évaluation. Elle permet la validation des actions dans le cadre d'un système d'obligations de résultats, mais elle introduit aussi deux écueils à éviter :

- d'une part, ces valeurs forfaitaires sont des valeurs moyennes et ne peuvent être utilisées pour évaluer une opération en particulier ;
- d'autre part, ces valeurs restent des estimations et nécessitent d'être vérifiées a posteriori notamment pour contrôler ex-post la validité des hypothèses utilisées.

En parallèle, la clarification des cadres des activités de MDE et la centralisation de leur enregistrement peuvent permettre de mettre en commun les moyens d'évaluation, comme cela est recommandé dans le guide californien [TecMarket Works 2004 p.78]. La combinaison de

validations forfaitaires ex-ante systématiques et d'études ex-post approfondies ponctuelles peut alors permettre d'obtenir un bon compromis entre coûts réduits et fiabilité du dispositif d'évaluation.

Par ailleurs, les nouveaux cadres d'action pourraient aussi être l'occasion de construire des bases de données dans le but de capitaliser les expériences et de disposer de données détaillées et à jour pour mieux définir les politiques d'action : "*le programme de certification énergétique des bâtiments devraient être conçu pour aider à la construction et à la maintenance de bases de données des usages finals pour aider l'analyse des politiques menées*." [Janssen 2004 p.48]

Chapitre II – Les activités de MDE au niveau local et leurs rapports avec l'évaluation

Après le point fait dans le Chapitre I sur les questions liées à l'évaluation des activités de MDE, le Chapitre II vise à **étudier la problématique propre aux opérations de MDE au niveau local**, pour identifier et comprendre les **besoins spécifiques en évaluation** qu'ils induisent.

Nous avons vu dans le Chapitre I que l'analyse du contexte est indispensable pour bien comprendre les approches des activités de MDE. Nous commençons donc notre étude des opérations locales par cette étape.

Dans un premier temps, nous examinons la **situation nationale française**. Après avoir rappelé ses **spécificités** (sous-partie II.1.1), nous analysons les **perspectives actuelles** des activités de MDE pour comprendre quels sont les **besoins en évaluation** (sous-partie II.1.2). Nous étudions ensuite **comment se sont introduites les questions d'évaluation** dans le domaine de la MDE (section II.3.1.1), ce qui donne l'occasion de souligner l'importance croissante des démarches d'**évaluation des politiques publiques** (section II.3.1.2). Nous complétons cette description en examinant **deux dispositifs centraux** en cours de rodage : celui de l'ADEME (section II.3.1.3) et celui des certificats d'économies d'énergie (section II.3.1.4). Cette revue du contexte national permet d'envisager dans quels dispositifs des méthodes d'évaluation doivent s'intégrer.

Nous nous intéressons ensuite aux éléments qui ont conduit à l'**essor des activités locales de MDE** : les politiques de **décentralisation** et de maîtrise de l'énergie des années 1980 (section II.1.3.1), le **renforcement des collectivités locales** et l'ouverture des marchés dans les années 1990 (section II.1.3.2), la croissance des **politiques globales de développement durable** depuis la fin des années 1990 (section II.1.3.3). Ces étapes ont mené progressivement à la volonté actuelle de **développer de véritables politiques énergétiques locales**, dans lesquelles les activités de MDE sont amenées à jouer les premiers rôles au côté des énergies renouvelables.

L'analyse des enjeux, réussites et échecs de ces étapes permet de montrer que **l'évaluation est un outil central pour aider au développement des activités locales de MDE**, et de mettre en évidence quelles sont les **attentes des acteurs** dans ce domaine (section II.1.3.4).

Cette analyse fait aussi ressortir l'**importance des jeux d'acteurs et des cadres de financement**. Nous complétons donc notre étude du contexte local en examinant les rapports de ces acteurs et de ces cadres avec l'évaluation (sous-parties II.1.4.1 et II.1.4.2), ce qui permet d'avoir un premier aperçu de **comment est abordé l'évaluation au niveau local**.

Après avoir regardé les activités locales de MDE dans leur ensemble, nous rentrons ensuite dans les détails pour mieux **caractériser l'objet de nos méthodes d'évaluation**. L'absence de source centralisée et de synthèse satisfaisante pour notre sujet, nous mène à réaliser un **inventaire** des opérations locales de MDE (sous-partie II.2.1), afin de **disposer d'un échantillon** suffisant. Leur caractérisation est ensuite réalisée en définissant des **critères** permettant de les **décrire de manière systématique** (sous-partie II.2.2).

Ces critères sont aussi utiles pour **montrer comment la diversité des opérations influent sur les possibilités d'évaluation** (section II.2.2.3), et pour dégager quelles sont les spécificités liées à la **dimension locale** d'une opération (sous-partie II.2.2.4).

Nous complétons l'étude de l'évaluation des opérations locales de MDE par une **analyse des pratiques concrètes** dans ce domaine. D'une part en réalisant des études de cas sur les retours d'expérience suffisamment documentés en France (sous-partie II.3.2), et d'autre part à partir

des conclusions issues des autres expériences marquantes en France et en Europe (sous-parties II.3.3 et II.3.4). Ces exemples permettent de **comprendre quels sont les points essentiels pour obtenir un dispositif et des méthodes d'évaluation efficaces**.

La synthèse des analyses de ce chapitre fournit les **conclusions clés sur la problématique de l'évaluation d'opérations locales de MDE**, d'une part en résumant quelles sont les différentes approches d'évaluation et comment elles s'articulent avec les autres outils de développement de politiques énergétiques locales (sous-partie II.4.1), et d'autre part au travers de la description des besoins et spécificités de l'évaluation au niveau local (sous-partie II.4.2). Nous précisons alors notre **réponse** à cette problématique en en déduisant d'une part un cahier des charges pour la définition de méthodes d'évaluation opérationnelles, et d'autre part des éléments de structure pour ces méthodes (cf. sous-partie II.4.3).

Comme le Chapitre I, celui-ci est accompagné d'annexes qui fournissent des compléments sur les étapes intermédiaires qui ont permis d'amener aux conclusions présentées. Ce sont soit des synthèses qui n'existaient pas dans la littérature, soit des résultats directs de nos travaux de recherche.

II.1 Contexte des activités de MDE au niveau local en France 78

II.1.1 Les principales caractéristiques du contexte national français 78

II.1.1.1 Les particularités du secteur énergétique français : une structure jacobine difficile à faire évoluer 78

II.1.1.2 Les principaux acteurs et leurs motivations : des enjeux économiques auxquels se sont ajoutées des préoccupations environnementales 80

II.1.2 Perspectives des activités de MDE au niveau national et besoins en évaluation 82

II.1.2.1 Une relance liée à la montée des préoccupations environnementales, renforcée par une hausse "durable" des prix des énergies 82

II.1.2.2 Intégration de la MDE dans des approches globales, et articulation entre les différents niveaux d'action (local, national, européen) 82

II.1.2.3 Une nouvelle donne avec les certificats d'économies d'énergie 83

II.1.2.4 Conclusions : des nouveaux enjeux qui renforcent les besoins en évaluation 84

II.1.3 Quel rôle de l'échelon local dans les politiques énergétiques ? 85

II.1.3.1 Politiques de décentralisation et maîtrise de l'énergie dans les années 1980 85

II.1.3.2 Un nouvel élan lié au renouveau de l'intercommunalité, au renforcement des Régions et à l'ouverture des marchés 86

II.1.3.3 Quelle place pour les activités de MDE dans les élans du développement durable et du "think global, act local" ? 89

II.1.3.4 L'évaluation comme outil d'aide au développement de politiques énergétiques locales 90

II.1.4 Les principaux éléments du contexte local des activités de MDE en France et leur rapport à l'évaluation 92

II.1.4.1 Les principaux acteurs des activités locales de MDE et leur rapport à l'évaluation 92

II.1.4.2 Les principaux cadres opérationnels et leur rapport à l'évaluation 94

II.2 Caractérisation des opérations locales de MDE en France 96

II.2.1 Inventaire des opérations locales de MDE en France 96

II.2.2 Caractérisation des opérations locales de MDE par des critères de segmentation : lien avec l'évaluation et la dimension locale 97

II.2.2.1 Utilité des critères de segmentation et typologies existantes 97

II.2.2.2 Description des critères de segmentation retenus pour décrire les opérations locales de MDE 99

II.2.2.3 Critères de segmentation et approches d'évaluation 104

II.2.2.4 Conclusions sur la dimension locale des opérations de MDE 107

II.3 Etude des pratiques d'évaluation au niveau local 109

II.3.1 Approches françaises de l'évaluation des activités de MDE au niveau national ... 109

II.3.1.1 La lente émergence de l'évaluation des activités de MDE 109

II.3.1.2 L'évaluation des politiques publiques : de la maîtrise de l'énergie à la lutte contre le changement climatique 111

II.3.1.3 Le développement d'une culture d'évaluation à l'ADEME 113

II.3.1.4 Les certificats d'économies d'énergie : opportunité ou écueil ? 114

II.3.2 Etudes de cas de retours d'expérience d'opérations locales de MDE 115

II.3.2.1 Les alternatives au renforcement de réseau 116

II.3.2.2 Les campagnes monotechniques de maîtrise de la demande en électricité 118

II.3.3 Conclusions issues d'autres expériences marquantes de MDE locale en France ... 120

II.3.3.1 Des expériences très inégales et des exemples de capitalisation d'expérience construits grâce à des démarches inscrites dans la durée 120

II.3.3.2 Les apports des recherches universitaires 121

II.3.4 Compléments à partir d'analyses d'expériences européennes de MDE locale 124

II.4 Conclusions sur la problématique de l'évaluation d'opérations locales de MDE et éléments de structure pour des méthodes opérationnelles 125

II.4.1 Les différentes approches d'évaluation et leur articulation avec les autres outils pour les politiques énergétiques locales 125

II.4.1.1 Les différentes approches d'évaluation et leur pratique au niveau local 125

II.4.1.2 Articulation des méthodes d'évaluation avec d'autres outils 127

II.4.1.3 Les développements en cours 128
II.4.2 Les besoins et spécificités de l'évaluation au niveau local 128
II.4.2.1 Les attentes par rapport à l'évaluation 129
II.4.2.2 Synthèse sur la dimension locale des activités de MDE 130
II.4.2.3 Les spécificités de l'évaluation au niveau local 131
II.4.3 Conclusions pour le développement de méthodes d'évaluation d'opérations locales de MDE 132
II.4.3.1 Cahier des charges pour des méthodes d'évaluation d'opérations locales de MDE 132
II.4.3.2 Eléments de structure pour les méthodes d'évaluation 134

II.1 Contexte des activités de MDE au niveau local en France

Les analyses du Chapitre I ont montré combien l'analyse du contexte des activités de MDE est importante pour en comprendre les tenants et les aboutissants. Avant de chercher à caractériser les opérations locales de MDE, nous devons donc **étudier le contexte** dans lequel elles interviennent. Tout d'abord le contexte national, puis le contexte local.

Ces analyses permettent de comprendre les **enjeux des activités locales de MDE**, et d'en dégager les besoins en évaluation. Elles sont aussi l'occasion d'identifier les principaux acteurs concernés, leurs motivations et rapports à l'évaluation. Ce qui donne un aperçu des différents points de vue qu'il faut prendre en compte dans les démarches d'évaluation.

La progression du national au local dans notre description du contexte fait ressortir les **besoins globaux**, puis les **besoins spécifiques** à l'évaluation des activités de MDE au niveau local.

Comme pour l'étude des expériences européennes, nous avons choisi de conserver en annexe le travail préliminaire qui a permis de réaliser cette synthèse, car ce travail avait été réalisé sous un angle historique qui permet de mieux faire ressortir l'évolution des activités de MDE, et qu'un tel travail en lien avec les approches d'évaluation n'existait pas dans la littérature disponible (cf. Annexes B.1).

II.1.1 Les principales caractéristiques du contexte national français

Nous reprenons ici les points importants pour l'analyse du contexte identifiés dans la méthodologie d'analyse coûts/bénéfices décrite par Johansen et Stale [1995] :
- structure des marchés de l'énergie (au travers des particularités françaises) ;
- principales motivations à mener des activités d'EE-DSM.

Cette analyse du contexte ne se veut pas exhaustive mais est orientée sur les éléments qui ont le plus d'influence pour l'évaluation, notamment car ils en déterminent les besoins et objectifs. Les détails du contexte et de son analyse sont regroupés dans l'**Annexe B.1.1**. Cette revue des **éléments du contexte national** permet de décrire dans quel contexte global s'inscrivent les activités au niveau local, dont le contexte spécifique est étudié par la suite.

II.1.1.1 Les particularités du secteur énergétique français : une structure jacobine difficile à faire évoluer

*(La section **B.1.1.1** de l'**Annexe B.1.1** présente les détails sur les spécificités françaises)*

Deux périodes sont à distinguer : avant et après l'ouverture des marchés de l'électricité et du gaz à la concurrence suite aux deux lois [France 2000, France 2003] qui fixent les conditions d'application des Directives européennes correspondantes.

Les **principales caractéristiques** des marchés de l'électricité et du gaz **avant leur ouverture** sont les suivantes :

- une **concentration verticale totale** (production-transport-distribution-fourniture) avec une entreprise publique (EDF pour l'électricité, GDF pour le gaz) en position de **monopole** et sous l'autorité de l'Etat qui régule les tarifs et décide des investissements nécessaires en capacité de production et de transport ;

- des **politiques énergétiques très centralisées ;**

- les spécificités françaises liées aux missions régaliennes de **service public**, et notamment la péréquation tarifaire[29].

Les **principales caractéristiques** des marchés de l'électricité et du gaz **après leur ouverture** sont les suivantes :

- la **fin de la concentration verticale**, avec la séparation des différentes activités du secteur (production / transport / distribution / fourniture), et la fin du principe de spécialité (par ex. qui interdisait à EDF d'agir en aval du compteur) ;

- le **transport** et la **distribution** restent en situation de **monopole public ;**

- la **production** et la **fourniture** (vente et facturation) sont **ouvertes à la concurrence ;**

- une **nouvelle répartition des charges de service public** entre les acteurs publics et les acteurs du marché ;

- une **commission indépendante**, la CRE (Commission de Régulation de l'Energie), est créée **pour réguler les marchés.**

Malgré l'ouverture des marchés, **l'Etat conserve un rôle de décision important,** réaffirmé par exemple dans la dernière loi sur l'énergie [France 2005].

Trois autres spécificités nationales doivent être prises en compte dans l'analyse du contexte du secteur énergétique français :

- la **part prépondérante du programme électronucléaire** utilisé comme principal moyen d'assurer l'indépendance énergétique de la France ;

- la **tarification marginaliste** utilisée par EDF [Gouja 1993] ;

- la politique de **décentralisation** amorcée au début des années 1980 avec la question de l'articulation entre les différents niveaux de compétence (national/local) qui reste un "*débat récurrent*" [Magnin 1995, Moisan 1999 p.570]. Ce point est abordé dans la sous-partie II.1.3.

[29] La péréquation tarifaire est aussi appelée le principe du timbre poste : tous les consommateurs finals paient l'électricité au même prix, indépendamment de leur localisation géographique (l'électricité est ainsi vendue au même prix à un client proche d'une centrale nucléaire ou en zone urbaine qu'à un client en bout de réseau ou en zone rurale, insulaire ou hors métropole)

II.1.1.2 Les principaux acteurs et leurs motivations : des enjeux économiques auxquels se sont ajoutées des préoccupations environnementales

Dans la **théorie**, deux raisons principales justifient le besoin en activités de MDE [Finon 1996 p.608] :
- **corriger les imperfections du marché** (notamment les défauts du signal prix et d'information) ;
- **limiter les impacts environnementaux** liés à la production, au transport – distribution et à la consommation d'énergie.

Mais Finon souligne bien que la MDE n'est "*pas un concept dont la définition et les fondements justificateurs sont universels, car ils dépendent du contexte institutionnel*." Ainsi la pratique s'écarte parfois de ces préoccupations premières. Nous reprenons ici les principales motivations à réaliser des activités de MDE selon le point de vue des principaux acteurs concernés. (*Ces motivations sont détaillées dans la section **B.1.1.2** de l'**Annexe B.1.1**, complétées de la section **B.1.1.3**, qui reprend les principales approches mises en œuvre par ces acteurs, de manière à faire ressortir la répartition des rôles au niveau national*).

L'Etat

De manière chronologique, les trois principales motivations suivantes ressortent :

- motivations **économiques directes et stratégiques** (suite aux chocs pétroliers pour réduire la facture énergétique et participer à l'indépendance énergétique nationale) [1998 pp.9 et 23] ;

- motivations **économiques et sociales indirectes** (relance de l'activité dans le bâtiment et de réhabilitation des logements sociaux) [Moisan 1999 pp.566] ;

- motivations **environnementales** (concrétisées par des engagements internationaux tels que le protocole de Kyoto).

Cependant, même si cette politique a été affichée comme une priorité parmi les axes de la politique énergétique française, elle est restée "***plus conjoncturelle que structurelle***" avec des efforts fluctuant selon les évolutions des prix de l'énergie [1998 pp.9 et 23].

L'ADEME

Les motivations de l'ADEME sont fortement **liées aux missions qui lui sont attribuées**. Les différents noms de l'agence[30] traduisent bien les évolutions des motivations de ses ministères de tutelle. D'abord centrées sur la promotion des économies d'énergie dans un contexte d'urgence nationale, puis conjointes à la promotion des énergies renouvelables mais toujours pour

[30] L'AEE (Agence pour les Economies d'Energie) en 1974, puis l'AFME (Agence Française pour la Maîtrise de l'Energie) en 1982 et enfin l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie) en 1991 (l'ADEME a regroupée l'AFME avec l'ANRED (Agence Nationale pour la Récupération et l'Elimination des Déchets) et l'AQA (Agence pour la Qualité de l'Air))

faire face au prix élevé du pétrole, et enfin élargies aux préoccupations environnementales dans une optique d'approche plus globale en accord avec les principes du développement durable.

De plus, les fortes variations de son budget au fil des ans (en global et entre ses différentes activités) traduit le caractère conjoncturel de l'importance accordée par ses tutelles à chacune de ses missions.

EDF

Les principales motivations d'EDF peuvent être regroupées selon deux axes :

- **stratégie d'entreprise :**
  - **optimisation** de l'utilisation du parc de production (**réduire les appels de pointe** qui sont couverts par des moyens de production plus coûteux) ;
  - **motivations commerciales** pour gagner des parts de marché pour les usages énergétiques concurrentiels (par ex. pour la promotion du chauffage électrique [1993 pp.375]) ;

- **missions de service public** :
  - application de la **péréquation tarifaire** (réduire la demande en électricité dans les zones où il lui coûte cher d'acheminer (i.e. zones rurales ou en bout de ligne) ou de produire de l'électricité (i.e. zones insulaires et DOM-TOM)) ;
  - **motivations environnementales** (qui valorisent aussi l'image de l'entreprise).

L'**ouverture à la concurrence** de la vente d'électricité modifie les motivations d'EDF, avec deux nouveaux axes :
- la **redéfinition des missions de service public** (par ex. les certificats d'économies d'énergie, cf. section II.1.2.3) ;
- la **différenciation** par rapport à ses concurrents et le développement de ses activités.

Ces analyses s'appliquent aussi à GDF, sous réserve d'une analyse plus approfondie, notamment des détails spécifiques à chacune des énergies (par ex. question des appels de puissance pour l'électricité).

Les autres acteurs

Les entreprises regroupées au sein de la **FG3E** (Fédération française des entreprises Gestionnaires de services aux Equipements, à l'Energie et à l'Environnement), les **entreprises du bâtiment**, les **cabinets de consultants** spécialisés (par ex. en audit énergétique), etc. jouent aussi un rôle important pour les activités de MDE. Pour ces acteurs privés, la motivation principale est bien sûr **économique**. Leurs activités sont des services et/ou produits qu'ils proposent à leurs clients.

Des **associations** (par ex. pour l'environnement ou de consommateurs) peuvent aussi avoir un rôle dans les activités de MDE. Leurs motivations dépendent de leurs objectifs propres mais sont en général de nature **environnementale, sociale** et/ou **citoyenne**.

Par ailleurs, il est intéressant de noter que **les activités du gestionnaire des réseaux de**

transport d'électricité (RTE) ne comprennent aucun axe en lien avec les activités de MDE. Ceci est d'autant plus notable que deux programmes ambitieux ont été récemment lancés en Région PACA puis dans le Département du Lot avec comme objectif principal d'éviter de nouvelles infrastructures de transport d'électricité.

Les principaux acteurs locaux sont présentés dans la section II.1.4.1.

II.1.2 Perspectives des activités de MDE au niveau national et besoins en évaluation

Une analyse des bilans disponibles des politiques françaises d'activités de MDE depuis 1974 est présentée dans l'**Annexe B.1.2**. Celle-ci permet de comprendre les forces et les faiblesses de ces politiques, et de mieux en faire ressortir les perspectives. Nous présentons ici une synthèse sur ces perspectives pour souligner les besoins en évaluation qu'elles appellent.

II.1.2.1 Une relance liée à la montée des préoccupations environnementales, renforcée par une hausse "durable" des prix des énergies

Depuis la fin des années 1990, les activités de MDE ont connu un regain d'intérêt, notamment du fait d'une prise de conscience des enjeux environnementaux, concrétisée par des engagements internationaux pour réduire les émissions de gaz à effet de serre. Toutefois les politiques restaient centrées sur quelques mesures "phares".

Cette relance connaît aujourd'hui un **second souffle** car les questions de prix des énergies et de sécurité d'approvisionnement reviennent au premier plan avec la très forte hausse du prix du pétrole et des énergies en général. Or, comme le souligne Pierre Radanne [Radanne 2006 p.6], cette hausse est cette fois-ci structurelle et non conjoncturelle comme dans les années 1970.

Dans ce contexte, la France suit d'abord les orientations fixées par les différentes Directives européennes. Ainsi la majorité des dispositions annoncées dans la loi de 2005 [France 2005] ne sont qu'une **transposition ou une anticipation de ces Directives**.

Les politiques actuelles cherchent avant tout à **remobiliser les acteurs, et en particulier le grand public**. Car les résultats obtenus lors de la "chasse aux gaspis" suite aux chocs pétroliers de 1974 et 1979 ont montré le potentiel de réaction des populations à des situations de crise[31]. Mais ces efforts risquent de rester une nouvelle fois **conjoncturels**.

II.1.2.2 Intégration de la MDE dans des approches globales, et articulation entre les différents niveaux d'action (local, national, européen)

[31] L'AIE a organisé un atelier intitulé *Saving Electricity in a Hurry* sur les réactions à des situations de crise énergétique (cf. http://www.iea.org/Textbase/npsum/SavingElecSUM.pdf)

Les activités de MDE sont intégrées dans des **démarches plus globales** qui cherchent à traduire les principes du développement durable (cf. section II.1.3.3)

Ces démarches favorisent la prise en compte des questions énergétiques au niveau local (cf. sous-partie II.1.3).

Une structuration des politiques liées à l'énergie en France a été amorcée avec le **SSCE** (Schéma de Services collectifs de l'Energie) réalisée en 2002 et résultat d'une **concertation entre l'Etat et les Régions** (voir aussi la section B.1.6.1 de l'Annexe B.1.6)**.** Ce devait être "*un moyen de concilier les enjeux locaux et la politique nationale de l'énergie*", notamment pour "*déterminer les conditions dans lesquelles l'Etat et les collectivités territoriales pourront favoriser les actions de maîtrise de l'énergie*" [DATAR 2002 p.839]. Mais il semble que ce processus reste très inégal selon les régions, et aucune communication n'a été faite sur la mise à jour du SSCE qui devait avoir lieu en 2005 (cf. section B.1.6.1 de l'Annexe B.1.6).

D'une manière générale, on assiste à un **essor des initiatives locales** sur les questions énergétiques, mais celles-ci se développent dans un **contexte parfois flou** où les possibilités et les responsabilités de chacun ne sont pas toujours claires.

D'autre part, les questions énergétiques sont **de plus en plus encadrées par des Directives européennes**, comme la Directive EESE pour l'efficacité énergétique (cf. section I.2.4.2).

II.1.2.3 Une nouvelle donne avec les certificats d'économies d'énergie

Les **certificats d'économies d'énergie** (CEE) sont un nouvel instrument mis en place pour atteindre les **gisements rentables diffus,** enjeu important de la maîtrise des consommations d'énergie.

Il est encore bien trop tôt pour en évaluer la portée. Si l'objectif fixé paraît à juste titre peu ambitieux (1,7 pour mille des consommations couvertes par le dispositif [Boterf 2006]), il a déjà **suscité un intérêt important** à en juger le nombre de séminaires organisés pour en débattre. Et les principaux acteurs obligés (EDF et GDF) ont préparé des stratégies basées sur leur savoir-faire commercial pour mettre en place un "*traitement industriel de ce marché de masse* [celui des solutions économes en énergie pour les particuliers]"[32].

Les CEE pourraient ainsi permettre un important **changement d'échelle** pour les activités de MDE.

Le dispositif est aujourd'hui en **phase de rodage**, et les acteurs suivent une phase d'**apprentissage**. A l'image des dispositifs californien (cf. sous-partie I.1.4) et danois (cf. sous-partie I.2.3), les objectifs ne pourront être plus conséquents qu'au fur et à mesure de l'expérience acquise.

Il reste donc à voir que l'émulation actuelle se concrétise par des dynamiques de projets et que les espoirs que fait naître ce nouveau dispositif chez certains acteurs comme les collectivités locales ou l'industrie du bâtiment ne soient pas déçus. Les expériences danoise et britannique

[32] expression reprise du dossier spécial sur les certificats d'économies d'énergie du numéro 367 de la revue *Energie Plus* (paru le 1er juin 2006)

montrent ainsi l'importance qu'ont **le suivi et l'évaluation** du dispositif pour sa réussite.

II.1.2.4 Conclusions : des nouveaux enjeux qui renforcent les besoins en évaluation

Tout semble montrer que les activités de MDE vont connaître une période faste dans les années à venir. Pour l'instant les efforts faits en faveur de la MDE sont à **relativiser**. **Il n'y a pas encore de rééquilibrage réel entre les politiques d'investissements sur l'offre et celles sur la demande**.

En outre les défis à relever sont différents de ceux de la période d'après les chocs pétroliers de 1973 et 1979 :

- **inscrire les programmes dans la durée** face à des enjeux de court (hausse des prix de l'énergie) mais aussi de long terme (épuisement des ressources et lutte contre le réchauffement climatique) ;

- soutenir les activités de MDE dans un nouveau **contexte de marché ouvert à la concurrence** qui remet en cause la répartition des rôles et les modes d'intervention possibles ;

- **s'attaquer à des gisements diffus**, qui se sont souvent révélés difficiles à atteindre dans le passé.

Dans ce contexte, le **développement de dispositifs d'évaluation** adaptés apparaît plus que jamais nécessaire pour :

- **renforcer la crédibilité et la visibilité des résultats des activités de MDE**, pour encourager ainsi un rééquilibrage entre les actions sur l'offre et celles sur la demande ;

- **capitaliser les expériences**, d'une part pour profiter des expériences passées dans la définition des nouvelles opérations, et d'autre part pour s'inscrire dans un processus d'amélioration continue, indispensable pour intégrer les programmes dans la durée ;

- **aider à la définition des opérations** et au choix des meilleures stratégies possibles ;

- **aider à la formation** des nouveaux acteurs concernés par les activités de MDE.

Tous ces points sont essentiels pour éviter que les espoirs importants que fondent un nombre croissant d'acteurs sur les activités de la MDE ne soient pas déçus et pour éviter que la prise de conscience actuelle ne laisse ensuite place à une rechute comme ce fut le cas dans les années 1990.

Enfin, les dispositions récentes (par ex. certificats d'économies d'énergie) montrent que l'orientation actuelle est de suivre le mouvement d'ouverture des marchés de l'électricité et du gaz, i.e. d'**inscrire les activités de MDE dans une logique de marché**, ce qui revient *in fine* à "***transférer les charges liées à la MDE du contribuable vers le consommateur d'éner-***

gie"[33]. Cette nouvelle approche amènera probablement à **redéfinir les rôles** et les stratégies des principaux acteurs (Etat, ADEME, fournisseurs d'énergie, sociétés de services énergétiques).

II.1.3 Quel rôle de l'échelon local dans les politiques énergétiques ?

Bouvier [2005 p.212] résume l'historique des politiques énergétiques locales comme suit : "*Les politiques énergétiques locales doivent leurs premières impulsions à la prise de conscience consécutive aux crises pétrolières des années 1970. Celles-ci ont conduit les collectivités locales à se soucier de leur consommation d'énergie.* ***La démarche est d'abord d'origine économique*** *: compenser les hausses des prix de l'énergie par des mesures de maîtrise des dépenses énergétiques. Si les plus grandes collectivités se sont parfois dotées d'un service énergie chargé de veiller à la maîtrise des consommations, l'utilisation rationnelle et la maîtrise de l'énergie ne s'institutionnalisent que dans les* ***collectivités militantes****. Dans un second temps, avec la* ***prise de conscience globale des enjeux environnementaux et la montée en puissance du pouvoir local****, ces démarches tendent à se généraliser* ***en politiques de développement durable***".

II.1.3.1 Politiques de décentralisation et maîtrise de l'énergie dans les années 1980

L'énergie dans la décentralisation : une difficile articulation entre national et local, du fait d'un déséquilibre des rapports de force

L'énergie était au cœur du processus de décentralisation, mais le **manque de clarté dans la répartition des rôles** a mené à un retrait d'une partie des acteurs locaux pourtant intéressés par les premiers débats organisés, et par conséquent à de **fortes disparités régionales** [Bourjol 1984 pp.8-17].

La décentralisation opère comme un "***phénomène itératif***" et cette "*itération ou inter-action entre le national et le local est un* ***rapport de force***." [Bourjol 1984 pp.237-238].

Dans ce sens, la pratique au niveau local de l'évaluation des opérations est un élément important pour que les acteurs locaux disposent des informations nécessaires, d'abord pour **prendre part aux débats**, puis pour **ré-équilibrer les rapports de force** guidés par les **niveaux de compétences** développés par chaque acteur, et qui penchés nettement en faveur du national, notamment du fait de la suprématie d'EDF [Bouvier 2005 pp.238-246].

Le ré-équilibrage s'est amorcé avec l'implantation de **Délégations Régionales de l'AFME** dès 1983, puis avec l'essor des **fonctionnaires territoriaux**, "*dont le nombre a explosé et dont les compétences se sont élargies en moins de vingt ans"* [Bouvier 2005 p.293]

[33] Intervention de clôture de Pierre Biche, Délégué Régional de l'ADEME Pays de la Loire lors de la réunion d'information et d'échanges sur les certificats d'économies d'énergie le 13 avril 2006 à Nantes

Essor conjoint de la décentralisation et de la maîtrise de l'énergie, et question de la dimension locale des opérations

Dans les axes de politiques énergétiques fixés au début des années 1980, la maîtrise de l'énergie apparaît comme le **champ principal pour le développement de compétences locales dans le domaine de l'énergie** [Trouslot 1995 p. 53-57].

L'essor de compétences locales s'accompagne d'une **évolution de l'articulation entre les niveaux national et local**, qui se traduit notamment au travers de l'évolution du métier des ingénieurs de l'AFME. Celui-ci, d'abord centré sur l'instruction des dossiers d'aide, s'élargit progressivement au conseil et à la mobilisation des acteurs locaux, en particulier pour créer des réseaux technico-économiques [Trouslot 1995 pp.52 et 57].

Cette évolution fait aussi ressortir **plusieurs niveaux de dimension locale** du simple relais de procédures nationales au développement d'initiatives locales (cf. sous-partie II.2.2.4). L'évaluation ex-post peut alors être utile pour accroître les compétences locales et permettre ainsi de **passer de stratégies locales passives à des stratégies plus actives**.

Mais si les textes affirmaient un devoir d'évaluation comme contre-partie au processus de décentralisation, aussi bien Trouslot [1995 pp.7-8] que l'instance d'évaluation présidée par Martin [1998] ont constaté que **ces bonnes intentions sont souvent restées lettres mortes**.

II.1.3.2 Un nouvel élan lié au renouveau de l'intercommunalité, au renforcement des Régions et à l'ouverture des marchés

D'une intercommunalité "fonctionnelle" à une intercommunalité de projets

La **révision des cahiers des charges de concession** de distribution publique et la **restructuration du maillage territorial local** suite à la loi Chevènement de 1999 a été une source de questionnement des collectivités locales sur leurs compétences (au sens juridique) dans le domaine de l'énergie [Bouvier 2005 pp.22 et 192-202].

Bouvier [2005 p.445] analyse ainsi le **passage d'une intercommunalité "*fonctionnelle*"** (contrôle de l'exécution des contrats de concession) **à une intercommunalité de projets et "*citoyenne*"** (développement de leurs propres politiques énergétiques locales).

Le renforcement du rôle des Régions et des collectivités locales en général

Dans certaines Régions, le renforcement de leurs compétences s'est appuyé sur des cadres (Contrats de Plan Etat-Région, Schéma de Services Collectifs de l'Energie) et des organes (Agence Régionale de l'Energie, Observatoire Régional de l'Energie) qui ont favorisé la structuration de l'action régionale. Selon le type d'action, les collectivités ont pu profiter de **politiques incitatrices de la part de la Commission européenne** (par ex. pour créer des Agences Locales de l'Energie).

Ce mouvement est aussi incité par la pression sociale liée aux préoccupations croissantes concernant les questions d'énergie et d'environnement, et à laquelle les élus locaux souhaitent de plus en plus répondre [Bouvier 2005 p.226]

Au fur et à mesure, les opérations menées ont permis de **développer l'expérience** des acteurs locaux et de **constituer des réseaux**, ce qui a favorisé leur **professionnalisation** [Bouvier 2005 p.227]. L'évaluation ex-post permet de renforcer cette démarche, en tant qu'outil de capitalisation d'expérience.

Chevauchement ou rapprochement entre service public de la distribution et politiques énergétiques locales ?

Bouvier [2005 p.201] montre combien les activités de MDE peuvent être **au cœur de rapports de force** et de questions de pouvoir entre les différents acteurs locaux, "*entre d'une part les régions responsables des politiques énergétiques locales et de la promotion de la maîtrise de l'énergie et d'autre part, les départements (en tant qu'échelle) et les syndicats départementaux d'énergie (en tant qu'EPCI[34]) chargés du service public de la distribution d'électricité*". Ce qui peut tout aussi bien représenter une opportunité qu'un frein.

Ce point peut être à prendre en compte dans l'analyse de la logique d'intervention d'une opération, notamment par rapport au **choix du domaine d'intervention** ou du fait de **possibles interactions (synergies (+) ou interférences (-))** entre opérations menées par différents acteurs.

La nouvelle donnée liée à l'ouverture des marchés : réaffirmation du rôle des communes et nouveaux cadres pour les activités de MDE

Bouvier [2005 p.199] note que "*l'ouverture des marchés de la fourniture d'énergie pourrait agir comme un **accélérateur de processus** et mettre progressivement sur agenda la prise de compétence énergie par les communautés urbaines et d'agglomération*."

Les champs possibles d'action sont le plus souvent rappelés au travers des **fonctions des collectivités locales** [Garnier 2004, IEA 2002] :
- **Consommatrices ;**
- **productrices** (notamment pour satisfaire leurs propres besoins) ;
- **distributrices** (en tant qu'autorités concédantes des réseaux de distribution) ;
- **aménageuses** (par le biais des politiques d'urbanisme) ;
- **incitatrices / animatrices** (par ex. en s'impliquant dans des Espaces Info Energie).

Si la maîtrise des consommations sur son propre patrimoine reste souvent la **porte d'entrée** pour qu'une collectivité locale initie une réflexion sur les activités de MDE, cette démarche va aujourd'hui parfois beaucoup plus loin. L'ouverture des marchés contribue dans certains cas à accentuer cette tendance, car certaines structures publiques locales y voient une opportunité de **s'affirmer comme des acteurs du marché à part entière**.

Mais l'ouverture des marchés n'entraîne pas seulement le questionnement des collectivités,

[34] Etablissement Public de Coopération Intercommunale

elle interroge d'une manière générale sur les **modes d'interventions publiques** concernant les activités de MDE, avec un transfert de missions de service public des acteurs publics vers les acteurs du marché (cf. section II.1.2.4 et section B.1.2.4 de l'Annexe B.1.2).

Ces deux mouvements, renforcement des rôles des collectivités locales et transfert de responsabilités, ont un objectif en commun : le **changement d'échelle**, i.e. **passer d'opérations exemplaires réalisées par un cercle restreint d'initiés à une généralisation des bonnes pratiques**. En parallèle, cela participe aussi à la professionnalisation du secteur.

Certains contextes locaux particuliers amènent en outre "naturellement" à la MDE

Certaines situations favorisent l'étude d'alternatives MDE comme solutions pour assurer la sécurité d'approvisionnement énergétique d'un territoire donné :

- pour les **zones insulaires**, qui de fait ne sont pas raccordées au réseau de la métropole et pour lesquelles la production d'électricité est coûteuse (par ex. les DOM ou la Corse, cf. section B.3.5.3 de l'Annexe B.3.5) ;

- pour les **zones en bout de réseau**, que ce soit pour le réseau de transport (par ex. dans l'Est de la Région PACA) ou pour le réseau de distribution d'électricité (par ex. les opérations de "MDE rurale", cf. II.3.2.1), pour lesquelles des alternatives MDE sont parfois préférées à des renforcements de réseau.

Des indices d'un réel dynamisme

A travers l'inventaire des opérations locales de MDE en France (cf. partie II.2), nous avons pu détecter des **exemples concrets** qui témoignent d'un nouvel essor dans ce domaine :

- la Région Aquitaine qui avait une forte activité concernant les audits énergétiques pour les collectivités locales a été choisie en 2002 comme région pilote pour les OPATB. Cela témoigne d'un changement d'approche de la part de certaines collectivités qui passent **d'une approche patrimoniale à une approche territoriale ;**

- les **questions de MDE liées aux compétences d'autorités concédantes** des réseaux de distribution connaissent aujourd'hui un renouveau, notamment sous l'impulsion de la Direction du FACE et de syndicats d'énergie dynamiques comme celui de la Loire ou ceux de Bourgogne. Cela est confirmé par la signature en novembre 2004 d'un accord-cadre entre l'ADEME et la FNCCR ;

- les **alternatives MDE dans les politiques locales de sécurité d'approvisionnement** en électricité se développent et donnent lieu à des programmes locaux de MDE ambitieux (Plan Eco Energie en PACA, autre programme dans le Lot, étude en cours en Bretagne).

Ce mouvement est aussi conforté par l'adhésion de plus en plus de collectivités à des **démarches plus globales** de développement durable (agendas 21 locaux) ou de réduction des émissions de GES (plans climats territoriaux).

II.1.3.3 Quelle place pour les activités de MDE dans les élans du développement durable et du "think global, act local" ?

Un foisonnement d'outils et d'études pour développer des politiques locales liées à l'énergie, l'environnement et/ou le développement durable

Les sections précédentes ont permis de montrer que les évolutions récentes de contexte pouvaient favoriser l'émergence de politiques énergétiques locales. Ces évolutions sont aussi accompagnées de la **mise à disposition des collectivités de nombreux outils** pour développer de telles politiques, en tant que telles ou intégrées dans des approches plus globales (environnementales ou de développement durable)[35].

Leur mise en œuvre fait l'objet d'études menées pour **analyser les possibilités d'action des collectivités locales** (notamment pour contribuer à la politique nationale de lutte contre l'augmentation de l'effet de serre).

Ces études font ressortir les **principaux besoins formulés par les élus** [AGORA 2002 p.8] :
- une communication simple et régulière ;
- des indicateurs simples, synthétiques et vérifiés ;
- une communication à l'adresse des citoyens ;
- une attente de clarification des interventions de l'Etat ;
- une intégration dans le champ renouvelé des politiques urbaines ;
- une plus grande place aux scientifiques dans les travaux de réflexion ;
- la formation des élus à ces nouvelles questions.

Par ailleurs, les initiatives locales sont de plus en plus encouragées pour participer aux politiques de réduction des émissions de GES (cf. chapitre 7 du Plan Climat de 2004). Godinot et al. [2004 p.7] rappellent que les politiques de type Plan Climat sont très liées à celles sur l'énergie, et constatent que lorsque les collectivités locales recherchent à **quantifier les émissions**, elles le font majoritairement **par le biais de bilans énergétiques** ou d'études de planification énergétique.

Un engouement réel avec une période d'apprentissage

Plusieurs indicateurs tendent à montrer l'essor d'un réel engouement des collectivités locales pour les questions d'efficacité énergétique, de lutte contre l'effet de serre et/ou de développement durable (par ex. la multiplication des agendas 21 locaux).

Il est encore difficile d'estimer d'une part quelle ampleur a ce mouvement, et d'autre part s'il va durer. Cependant Bouvier fait l'analyse suivante [Bouvier 2005 p.234] : "*malgré la faiblesse d'un recul d'à peine quelques années, il apparaît tout de même que la mise en oeuvre des agendas 21 est* ***un phénomène qui s'inscrit bien au-delà d'une mode****. (...) Les agendas 21 locaux permettent une* ***nouvelle formulation de l'action publique locale***".

[35] Citons par exemple les outils proposés par l'ADEME (OPATB, contrats ATEnEE, cf. section B.1.5.4 de l'Annexe B.1.5) et par la MIES, Mission Interministérielle à l'Effet de Serre (Mémento des Décideurs, guide pour les Plans Climats Territoriaux, cahiers techniques pour l'élaboration de bilans régionaux).

Reste cependant à voir si ces politiques de développement durable se développent hors des collectivités habituelles "bons élèves" dans les domaines de l'énergie ou de l'environnement, et quels sont les résultats de ces politiques. Car dans ce domaine, la plupart des acteurs sont encore dans une **phase d'apprentissage**.

Initiatives liées à l'énergie, réseaux d'acteurs et échanges d'expérience

Dans ce que Bouvier appelle la "*nébuleuse énergétique locale*", il est possible de dégager une tendance forte : la constitution de **réseaux d'acteurs**. Ces réseaux[36] ont le plus souvent deux motivations principales : constituer une force de représentation et de proposition (**lobbying**) et faciliter les échanges d'expériences pour **diffuser les bonnes pratiques**.

Ces initiatives montrent que les démarches de développement de politiques énergétiques locales cherchent à **se structurer**. Ce qui fait ressortir un besoin très important de la part des acteurs concernés, celui d'échanger les expériences pour mieux avancer.

Des perspectives intéressantes liées à la complémentarité MDE – EnR pour un essor de la production décentralisée d'énergies

Dans une étude concernant la Corse, Notton et Muselli [1998] ont montré l'intérêt de combiner l'utilisation rationnelle de l'énergie et les énergies renouvelables pour **répondre à des contraintes énergétiques locales** tout en optimisant le service rendu.

La Commission européenne cherche à encourager une vision décentralisée des systèmes énergétiques, qui serait plus favorable à l'essor des énergies renouvelables, combinées avec la maîtrise des consommations.

Les points évoqués dans les sections précédentes montrent que les collectivités locales sont de plus en plus intéressées par le développement de politiques énergétiques locales. Cependant, si ce mouvement peut s'appuyer sur un réseau aujourd'hui bien structuré de collectivités "militantes" et expérimentées, il est encore nouveau pour bon nombre d'acteurs qui perçoivent l'intérêt de s'y engager. **Dans ce processus d'apprentissage et d'échanges d'expérience, l'évaluation ex-post a un rôle important à jouer**.

II.1.3.4 L'évaluation comme outil d'aide au développement de politiques énergétiques locales

Face à l'émergence des politiques énergétiques locales, l'évaluation, avec ses deux dimensions récapitulative et formative, apparaît comme un outil essentiel à leur **croissance** et à leur développement dans la **continuité**.

[36] Citons entre autres AMORCE, Energie-Cités, le RARE (Réseau des Agences Régionales de l'Energie), FLAME (Fédération pour Les Agences locales de Maîtrise de l'Energie).

Dimension récapitulative : visibilité des résultats et comparaisons

La dimension récapitulative de l'évaluation doit être perçue au-delà du simple fait de rendre des comptes de manière contractuelle ou réglementaire.

L'évaluation ex-post des résultats obtenus doit ainsi répondre aux besoins formulés par les acteurs :
- disposer d'**indicateurs clairs, bien documentés**, et sur lesquels ils peuvent s'appuyer pour prendre des décisions ;
- fournir des **informations fiables** pour **communiquer** auprès des parties prenantes et du grand public les résultats et les enseignements des politiques entreprises.

Par ailleurs, l'utilisation de méthodes d'évaluation reconnues permet de disposer de résultats transparents pour les **comparer avec d'autres situations similaires**, cette comparaison pouvant être elle-même intégrée à l'évaluation.

Enfin, pour que les politiques entreprises soient poursuivies dans la durée, il est indispensable que les opérations réalisées soient évaluées, afin d'en connaître l'**utilité**.

Dimension formative : démarche d'amélioration continue et implication des acteurs concernés

La dimension formative de l'évaluation cherche à comprendre pourquoi et comment les résultats ont été obtenus, à identifier les **facteurs de succès**, etc. C'est un élément clé pour construire un processus de **capitalisation d'expérience** et assurer une démarche d'**amélioration continue**.

Sous cet angle l'évaluation doit fournir des retours d'expérience sur les opérations évaluées. Ce travail est nécessaire d'une part pour faciliter les échanges d'expérience, et d'autre part pour que les informations échangées soient de **qualité** et donc que les échanges d'expérience soient fructueux.

Par ailleurs, l'analyse de la logique d'intervention et du processus des opérations permet de **mieux comprendre et interpréter les indicateurs de résultats**.

Enfin, l'évaluation doit être réalisée de manière à impliquer les acteurs concernés. Cet aspect permet alors de répondre aux besoins de **formation** formulés par les élus.

Le contexte actuel de l'évaluation des opérations locales sur la demande

Les évolutions décrites dans la sous-partie II.3.1 au niveau national se retrouvent au niveau local :
- **importance croissante de l'évaluation** des politiques publiques (par ex. conditions sur les financements d'opération dans le cadre des Contrats de Plan Etat-Région, cf. section B.1.5.3 de l'Annexe B.1.5) ;
- **nouveaux dispositifs** pour enregistrer les actions (à l'ADEME ou dans le cadre des certi-

ficats d'économies d'énergie) ;
- développement d'observatoires régionaux de l'énergie pour **disposer de statistiques** sur les consommations et d'indicateurs de suivi ;
- lien entre les politiques d'action de MDE et les **objectifs de réduction d'émissions de GES.**

II.1.4 Les principaux éléments du contexte local des activités de MDE en France et leur rapport à l'évaluation

II.1.4.1 Les principaux acteurs des activités locales de MDE et leur rapport à l'évaluation

Nous ne prétendons pas ici fournir une revue exhaustive des acteurs des politiques énergétiques locales. Nous cherchons à faire ressortir les principaux acteurs, aux vues de leur implication dans les activités réalisées et de leur rôle par rapport à l'évaluation.

La sélection de ces acteurs s'est faite d'une part par notre propre expérience (réalisation d'un inventaire des opérations locales (cf. sous-partie II.2.1), participation à des colloques, etc.), et d'autre part à partir des listes des parties prenantes aux Observatoires Régionaux de l'Energie.

Cette sélection se voit confirmée a posteriori par le fait qu'elle est cohérente avec la liste des acteurs dressée par Bouvier, dont nous recommandons la lecture de l'analyse géopolitique des jeux d'acteurs des politiques énergétiques locales [Bouvier 2005 pp.238-258]. Son étude est très éclairante sur cette composante du contexte des politiques énergétiques locales.

Nous avons résumé la présentation des acteurs sous la forme d'un tableau. Une description plus détaillée de chacun d'eux (et de leur rapport à l'évaluation) est faite dans l'**Annexe B.1.4** .

Acteurs	Rapport avec les activités de MDE	Rapport à l'évaluation
EDF (Délégations Régionales)	**finance et participe à de nombreuses opérations** (déclinaison des accords EDF-ADEME, certificats d'économies d'énergie, opérations pour faire face à des contraintes locales pour la distribution et/ou le transport d'électricité, etc.)	- **un des principaux commanditaires** d'évaluation (pour connaître les résultats des actions soutenues) - dans le passé, évaluations réalisées de manière ponctuelle, avec des niveaux de détails variables - **regain d'intérêt pour l'évaluation** du fait de la mise en œuvre de plans locaux de MDE ambitieux et des obligations liées aux certificats d'économies d'énergie : l'objectif principal est d'**optimiser les dépenses engagées**
ADEME (Délégations Régionales)	**accompagne** (conseils, subventions, etc.) et **centralise** la plupart des opérations locales de MDE	- **source importante d'informations** - dans le passé, pratique limitée de l'évaluation (cf. section II.3.1.1) - depuis 2000, mise en place progressive d'un **nouveau dispositif** de suivi et d'évaluation (cf. section II.3.1.3) - **intégration d'une composante forte d'évaluation dans les nouveaux outils d'approches territoriales** (OPATB, contrats ATEnEE, cf. Tableau 3) et pour suivre les résultats des plans locaux de MDE - nouveau rôle dans le cadre du dispositif des certificats d'économies d'énergie
Espaces Info Energie et Agences Locales de l'Energie	**relais de proximité** pour un service d'information et de conseil, et l'**animation** de réseaux d'acteurs	- **suivi global de l'activité** au niveau du réseau des EIE (et des ALE) - constitution d'études de cas pour **échanger les expériences** au sein des réseaux - dans certains cas, participation à des études dans l'optique d'une planification énergétique locale
Agences et Observatoires Régionaux de l'Energie	espace de **concertation** et de **proposition** pour les acteurs locaux, dans le but de faciliter la mise en œuvre de politiques énergétiques régionales	- dans le passé, l'action privilégiée au détriment de l'évaluation - importance croissante de l'évaluation du fait des CPER et sous l'impulsion de la Commission européenne - réalisation de **bilans énergétiques régionaux** (centralisation des données), dans l'optique de la **structuration** de plans d'action et de politiques énergétiques régionales - volonté de **mieux connaître et suivre les résultats** des opérations entreprises
Autorités concédantes, syndicats d'énergie et gestionnaires du réseau de distribution	- garants de **missions de service public** (accès à l'électricité pour tous, lutte contre la précarité énergétique, etc.) - **alternatives au renforcement de réseau** (cf. section II.3.2.1) - souhait de **diversifier ses activités**	- **source de données** liées aux réseaux - évaluations encadrées par le FACé (cf. section II.3.2.1) pour les alternatives au renforcement - phase d'**apprentissage**, recherche d'**échanges d'expérience** (la MDE est un domaine nouveau pour la plupart de ces acteurs)
Organismes de gestion de l'habitat social	**réhabilitation des logements sociaux**, recherche de la **maîtrise du couple loyer + charge**, lutte contre la précarité énergétique	- suivi des actions réalisées pour l'**estimation des charges** - intégration d'une dimension **"gestion de l'énergie"** dans les **Plans Stratégiques de Patrimoine**

		- réalisation d'études de cas pour **échanger les expériences**
L'ANAH et les CAH[37]	**guichets pour les subventions** accordées pour la réhabilitation de logements privés	- **source de données** (sur les travaux entrepris) - **contrôle** d'un panel de dossiers (bonne conformité des travaux)
Bureaux d'études spécialisées	**maillon opérationnel** (maîtrise d'œuvre, assistance à la maîtrise d'ouvrage, etc.)	- **réalisation d'évaluation,** avec le plus souvent des **méthodes ex-ante** (estimations de potentiels)
Tissu associatif	mise en œuvre d'opérations, sollicitation des collectivités locales	- démarche souvent concentrée sur l'action - possibilité de recours à l'évaluation dans le cadre de procédures de débats publics

(pour plus détails, se reporter à l'Annexe B.1.4)

Tableau 2 - principaux acteurs des opérations locales de MDE et leur rapport à l'évaluation

II.1.4.2 Les principaux cadres opérationnels et leur rapport à l'évaluation

Par cadre opérationnel, nous entendons le cadre de gestion ou de financement des activités de MDE. La sélection des cadres s'est faite selon le même processus que pour les acteurs (hormis le fait que les cadres ne sont pas abordés par Bouvier). Une description plus détaillée de chacun d'eux est faite dans l'**Annexe B.1.5**.

Cadres	Rapport avec les activités de MDE	Rapport à l'évaluation
Accords cadre EDF-ADEME (déclinaisons régionales)	dans le cadre des missions de service public des deux partenaires, déclinaisons locales pour mener les activités plus opérationnelles, **une des sources principales de financement** des opérations locales dans les années 1990 (cf. sections **B.1.2.3** et **B.1.5.1** des **Annexes B.1**)	- en théorie, toutes les opérations devaient être évaluées, mais **en pratique peu de retours disponibles**, notamment du fait du manque d'une méthodologie commune aux deux partenaires
Fonds d'Amortissement des Charges d'Electrification	fonds pour financer les **alternatives au renforcement de réseaux** (de distribution d'électricité) (cf. section II.3.2.1)	- **méthode spécifique d'évaluation** qui a donné lieu à des **études très détaillées** (cf. section II.3.2.1)
Contrats de Plan Etat-Région	**fonds de soutien** aux opérations d'efficacité énergétique (mais souvent plus orienté sur les EnR)	- en théorie, les opérations financées doivent être évaluées, dans la pratique, **peu de retours disponibles** - le nouveau dispositif de l'ADEME a pour but de palier à ce manque d'évaluation
Opérations Programmées	**coordonner les opérations** d'amélioration de bâtiments sur un	- au niveau national, évaluation de l'efficacité globale du pro-

[37] ANAH : Agence Nationale pour l'Amélioration de l'Habitat ; CAH : Commission (départementale) d'Amélioration de l'Habitat

d'Amélioration Thermique des Bâtiments (voir aussi section **B.1.6.2** de l'**Annexe B.1.6**)	**territoire donné**	gramme (entretiens avec les acteurs) - au niveau local, l'ADEME a préparé un **cahier des charges** pour servir de base aux appels d'offre pour les évaluations de chaque opération - les deux objectifs principaux sont de **quantifier les impacts** des opérations et de **détecter les améliorations** possibles
Contrats ATEnEE	intégrer les questions environnementales et d'efficacité énergétique dans les **projets de territoire**	- méthodologie pour la création d'un **tableau de bord** (basé sur des indicateurs) - l'évaluation des opérations fait **partie intégrante de la démarche** (mais l'application de ces contrats est trop récente pour déjà disposer de retours significatifs)
Opérations exemplaires (soutenues par l'ADEME)	**tester** des technologies, des pratiques ou modes d'organisation et en tirer un maximum d'enseignements **en vue de leur diffusion plus large**	- constitution d'**études de cas** pour favoriser la reproduction des opérations et l'échange d'expériences
Certificats d'économies d'énergie	**nouveau cadre** pour les activités de MDE (cf. section II.1.2.3), dont le retentissement au niveau local reste incertain, mais qui pourrait avoir un **effet de levier** des actions régionales d'animation et d'information devraient être organisées par les DRIRE et les DR-ADEME	- **enregistrement systématique** des actions (mais niveau de détails sans doute faible) - utilisation de **valeurs moyennes** pour valider des actions standardisées - **risque de mauvaise utilisation de ces données de référence** (qui correspondent à des hypothèses particulières, pas toujours explicites)
Conventions spécifiques à un territoire	convention pour structurer et financer des **plans locaux de MDE ambitieux**, notamment dans le but d'**éviter de nouveaux besoins en réseau de transport** d'électricité (par ex. en PACA ou dans le Lot)	- travaux d'évaluation en cours **pour suivre les résultats obtenus** et **juger de la pertinence de telles alternatives** - besoin d'**aide à la décision**, notamment pour **orienter les efforts** au fur et à mesure (reconduire ou non une opération, comment l'améliorer, etc.)

*(pour plus détails, se reporter à l'**Annexe B.1.5**)*

Tableau 3 - principaux cadres pour les opérations locales de MDE et leur rapport à l'évaluation

II.2 Caractérisation des opérations locales de MDE en France

Après avoir analysé le contexte théorique des activités locales de MDE et de leur évaluation dans la partie II.1, nous présentons une approche pour **caractériser ce que sont ces activités dans la pratique, et en particulier leur dimension locale**.

Cette caractérisation s'appuie sur des recherches d'information sous la forme d'un **inventaire** croisées avec un travail de typologie qui mène à la **définition de critères de segmentation**. Ces critères permettent de décrire de manière systématique l'objet des méthodes d'évaluation que nous souhaitons développer, ce qui constitue une **étape préliminaire clé pour assurer que les évaluations soient adaptées à leur objet**.

Ils sont aussi un moyen de **mettre en évidence les contraintes** auxquelles devront répondre ces méthodes (par ex. question de l'accès aux données).

II.2.1 Inventaire des opérations locales de MDE en France

Raisons et objectifs d'un inventaire des opérations locales de MDE

Une première recherche de retours d'expérience d'opérations locales de MDE en France a vite montré qu'il n'existait pas une source centralisatrice des informations dans ce domaine[38], mais une **multiplicité de sources dispersées**.

Il est aussi apparu qu'il existait **peu de bilans ou d'analyses de ces opérations locales**. La plupart sont des recueils de bonnes pratiques qui reprennent peu ou proue toujours les mêmes exemples de "bons élèves"[39]. Les analyses les plus poussées se concentrent sur un type d'opérations particulières, comme la gestion de l'énergie par les collectivités dans leur patrimoine[40] (cf. Annexe B.3.5).

L'objectif de notre recensement des opérations locales de MDE est d'avoir un aperçu global de ce qui se fait dans ce domaine en France (1) pour **mieux connaître** ce qui doit faire **l'objet d'évaluations**, et (2) pour **rechercher les retours d'expériences** les plus significatifs.

Le premier objectif consiste en un travail sur les **critères de segmentation** des opérations (cf. sous-partie II.2.2). Le second cherche à réaliser un **état des lieux** des pratiques d'évaluation des opérations de MDE en France (cf. partie II.3).

[38] Une telle source centralisatrice existe par exemple en Californie (cf. http://www.calmac.org/search.asp), pour 20 Etats des USA (l'*Energy Efficiency Program Database*, cf. http://www.aceee.org/new/eedb.htm) et pour l'ensemble des Etats-Unis (la *Residential Energy Efficiency Database*, cf. http://neaap.ncat.org/db/)

[39] Bouvier [2005 p.212] liste ainsi les collectivités "*pionnières*" en France : Rennes, Montpellier, Limoges, Douai, Besançon, Grenoble, Dunkerque. Gayral [2005] a lui en plus cherché à comparer les pays européens, mais il fait le même constat.

[40] La thèse de Laurent Gayral [2005] à ce sujet est un travail très intéressant. Il a comparé les contextes et les différentes barrières dans les différents pays européens. Il a notamment réalisé trois études de cas qu'il développe dans le tome II de sa thèse : Montpellier, Francfort et Berlin.

L'Annexe B.2.1 présente la méthode utilisée pour l'inventaire, et les résultats obtenus (en termes d'informations), ainsi qu'un extrait de la base de données constituée.

II.2.2 Caractérisation des opérations locales de MDE par des critères de segmentation : lien avec l'évaluation et la dimension locale

Nous faisons ici la différence entre les critères de segmentation, qui permettent de rendre compte des caractéristiques d'une opération, et les typologies, qui se basent sur un nombre limité de critères de segmentation pour définir des types d'opération, par exemple dans un but de classification.

II.2.2.1 Utilité des critères de segmentation et typologies existantes

Les critères de segmentation : un élément clé pour l'analyse de l'inventaire des opérations

Au fur et à mesure de nos recherches d'informations sur les opérations locales de MDE, il est apparu de plus en plus nécessaire de définir des critères pour **structurer les informations** collectées.

De plus, pour la plupart des opérations trouvées, **peu de données quantitatives** étaient disponibles et/ou justifiées. Une analyse quantitative de l'inventaire réalisé n'était donc pas possible. Les critères définis ont alors permis une **analyse semi-qualitative**, d'une part en étudiant les répartitions des opérations selon les modalités prédéfinies pour chaque critère, et d'autre part en croisant les critères entre eux (cf. Annexe B.2.3).

C'est aussi à partir de certains de ces critères qu'il a été possible d'approfondir l'**analyse de la dimension locale** des opérations (cf. section II.2.2.4).

Des critères bien définis : la base indispensable pour structurer les informations

Au-delà de telles analyses, nous avons pu constater dans les publications et ouvrages de référence que la définition d'une typologie était souvent une **étape nécessaire** dans la construction d'outils pour le développement et l'évaluation des activités de MDE.

La définition de critères de segmentation est indispensable pour **classer les informations et faciliter la recherche d'information**. C'est donc la première étape pour constituer des bases de données de retours d'expérience (cf. la section B.2.2.1 de l'Annexe B.2.2). La **qualité de ces critères** (pertinence de leur sélection et du niveau de détails) fera l'utilité de la base de données, à la fois pour l'entrée de nouveaux retours d'expérience et pour la consultation de la base.

De même, la plupart des guides de référence sur l'évaluation des activités de MDE en définissent ou reprennent une typologie (cf. section B.2.2.2 de l'Annexe B.2.2). D'une part car cela permet de **disposer d'un langage commun**. D'autre part car cette typologie guide ensuite l'approche utilisée pour l'évaluation (cf. section A.3.2.1 de l'Annexe A.3.1).

Nous revenons sur le **lien entre critères de segmentation et approches d'évaluation** dans la section II.2.2.3.

Exemples de typologies existantes

Pour définir nos critères (cf. II.2.2.2), nous avons suivi un **processus itératif** mêlant des **recherches bibliographiques** (pour choisir les critères les plus pertinents) et une **approche empirique** (pour prédéfinir les modalités de ces critères à partir des informations trouvées lors de l'inventaire).

Le détail des typologies trouvées par nos recherches bibliographiques est présenté dans l'Annexe B.2.2, avec :
- section B.2.2.1 : les **typologies de trois bases de données de référence** (la base de données européenne d'Energie-Cités, la base américaine DEEP et INDEEP la base de l'AIE) ;
- section B.2.2.2 : les **typologies utilisées par les guides de référence** sur l'évaluation des activités de MDE (IPMVP, guide MERVC, guide européen, guide californien et guide de l'AIE) ;
- section B.2.2.3 : les **typologies de deux publications sur l'analyse comparative d'activités de MDE** [Joerges 1983, Sheldrick 1988], qui étudient en particulier leur échelle de mise en œuvre, et dont la démarche est proche des analyses semi-qualitatives que nous avons réalisées sur notre inventaire.

L'étude de ces différentes typologies montre qu'il n'existe **pas de typologie "universelle"**. Leur recoupement permet de lister les critères utiles pour décrire les opérations de MDE, et leur comparaison fait ressortir que le niveau de détail pour renseigner chaque critère est à choisir **en fonction des objectifs d'analyses d'utilisation des informations**.

Ce constat est fait dans le guide européen, qui distingue à ce sujet trois objectifs principaux [annexe C de SRCI 2001 p.C-6] :
- la comparaison et la **reproduction de programmes** et services (pour lesquelles un niveau de détail élevé est nécessaire) ;
- fournir un **aperçu** de ce qui s'est fait (un niveau de détail bas est suffisant) ;
- fournir une **liste de vérifications** (pour la préparation de programmes).

Notre définition des critères de segmentation s'est aussi appuyée sur l'analyse des questions clés liées à l'évaluation des activités de MDE (cf. sous-partie I.3.1).

Sélection et définition des critères de segmentation

Face à la diversité des opérations locales que nous avons pu recenser, il n'était pas pertinent de définir une typologie basée sur un nombre limité de critères. Cela aurait causé des pertes importantes d'information et aurait restreint nos analyses. Notre but était en premier lieu de **caractériser les opérations**, et de **rechercher quels étaient les critères ayant le plus d'influence sur leur évaluation**.

Nous avons d'abord défini nos critères avec deux objectifs :
- réaliser une grille d'analyse pour étudier les retours d'expérience les mieux documentés (cf. sous-partie II.3.2 et Annexe B.3.3) ;
- analyser notre inventaire des opérations locales.

Pour la **grille d'analyse**, nous avons recherché à structurer les critères le plus systématiquement possible, en suivant le cadre décrit dans la sous-partie I.3.1 (qui associe les critères aux différentes phases d'une opération).

Pour l'**analyse de l'inventaire**, nous avons sélectionné les critères les plus pertinents aux vues des deux conditions suivantes :
- critères éprouvés par d'autres analyses analogues disponibles dans la littérature ;
- critères donnant un éclairage particulier sur la dimension locale des opérations.

II.2.2.2 Description des critères de segmentation retenus pour décrire les opérations locales de MDE

Nous décrivons ci-après les critères définis, et le cas échéant leurs modalités. Les résultats sur l'analyse de notre inventaire des opérations locales de MDE à partir de ces critères sont présentés dans l'Annexe B.2.3 et ont fait l'objet d'une communication [Broc 2005b].

Les critères retenus pour nos analyses

(cf. Annexe B.2.1 pour des extraits d'opérations répertoriées)

Une première série de critères était utilisée pour **repérer les opérations** :
- **région**[41] : région où a été réalisée l'opération ;
- **source** : source(s) où les informations sur l'opération ont été trouvées ;
- **nom de l'opération ;**
- **description** : une ou deux lignes pour donner un aperçu du type d'opération.

Les autres critères sont ceux utilisés pour l'analyse de l'inventaire. Ils peuvent être **regroupés** de la manière suivante :

- critère pour suivre les **évolutions dans le temps** : dates ;

- critères classiques (i.e. usuels dans la littérature) de **description d'activités de MDE** :
    - critères sur la **stratégie de l'opération** : instrument d'intervention / motivations / objectifs opérationnels ;
    - critères sur la **cible de l'opération** : usage final et solutions performantes / secteur et public visé ;

- critères sur la **dimension locale** :
    - critères sur l'**organisation de l'opération** : cadre de financement / acteurs impli-

[41] Du fait du manque d'informations quantitatives, une analyse de la répartition des actions entre les régions ne nous a pas semblé pertinente.

qués ;
- critères pour caractériser la **mise en œuvre de l'opération** : échelle territoriale / niveau d'implication locale / rôle des collectivités locales.

De plus, pour les critères qui étaient suffisamment renseignés pour la plupart des opérations répertoriées, des modalités ont été prédéfinies en choisissant une **arborescence à deux niveaux**. Cette structure est apparue la plus pertinente. D'une part pour disposer d'un nombre suffisamment limité de modalités pour **croiser les critères** entre eux (niveau 1 de l'arborescence). D'autre part pour garder un niveau de détails suffisant pour **approfondir les analyses** par critère (niveau 2 de l'arborescence).

Les critères avec **modalités prédéfinies** avec une arborescence sur deux niveaux (codage binaire pour le premier niveau, et entrées manuelles pour le second) sont :
- **instrument d'intervention ;**
- **usage final visé ;**
- **secteur concerné ;**
- **cadre de financement ;**
- **échelle territoriale ;**
- **niveau d'implication locale ;**
- **rôle des collectivités locales.**

A ces critères il faut rajouter le critère suivant :
- **dates** : critère pour détecter des changements ou tendances sur la période couverte par l'inventaire (2000-2004). Pour chaque opération, les années 2000 à 2004 étaient codées en binaire selon que l'opération était en cours pour ces années ou non.

Ces critères étaient renseignés pour la quasi-totalité des opérations répertoriées et font l'objet d'une description détaillée par la suite (sauf celui des dates). Leurs modalités ont été définies par un **processus itératif**. Des premières modalités étaient choisies à partir des typologies de la littérature, puis ce choix étaient confrontées aux informations trouvées.

La définition des modalités a été ainsi mise à jour au fur et à mesure des possibilités rencontrées, avec les deux soucis suivants :
- conserver un nombre limité pour les niveaux 1 de modalités ;
- rendre compte de la diversité des types d'opération au niveau 2, tout en standardisant les informations pour pouvoir les analyser statistiquement.

Les modalités des autres critères n'ont pas été prédéfinies principalement pour deux raisons suivantes :
- le critère n'était pas renseigné pour un nombre suffisant d'opérations, et/ou ;
- les informations sur ces critères sont trop variables pour être regroupées en modalités prédéfinies.

Ces critères sont :
- **motivations** (motivations des maîtres d'ouvrage et/ou d'œuvre pour réaliser l'opération) ;
- **objectifs opérationnels** (résultats concrets directs attendus de l'opération) ;
- **solutions performantes associées ;**
- **acteurs impliqués** (maîtres d'ouvrage et/ou d'œuvre, et autres partenaires de l'opération) ;
- **évaluation** (modalité oui/non) ;
- **éléments d'évaluation et/ou de résultats.**

Instrument d'intervention

Niveau 1	Imposer	Inciter	Conseiller	Sensibiliser
Niveau 2	→ obligations → réglementations → label / standard	→ subventions → prêts spéciaux → tiers partie financeur → promotion → tarification → engagement → contrats de performance	→ audit énergétique → étude de faisabilité et développement de nouvelles technologies performantes → étude pour améliorer les connaissances sur les usages de l'énergie	→ information (- mass media / - animations / - documentation) → démonstration → formation → distribution de LBC → réseaux d'acteurs

Tableau 4 - modalités pour le critère "instrument d'intervention"

Ces modalités correspondent principalement à un recoupement des typologies présentées dans l'Annexe B.2.2. Le choix des modalités de niveau 1 a aussi été guidé pour rendre compte des principales approches des opérations de MDE en France, et en particulier au niveau local.

Ces modalités n'étaient pas exclusives : une opération peut utiliser plusieurs instruments d'intervention (remarque valable pour les deux niveaux de modalités). Parmi les 210 opérations de notre inventaire, 60% comprenaient des actions de conseil, 57% des actions de sensibilisation, et seulement 25% des actions d'incitation.

Usage final de l'énergie

<table>
<tr><td>Niveau 1</td><td colspan="5">- opération globale (concernant tous les usages de l'énergie)
- opération ciblée (sur certains usages de l'énergie) → usages spécifiques de l'électricité
→ systèmes thermiques et d'ambiance des bâtiments (HVAC) et autres</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Niveau 2 (pour les actions ciblées)</td><td colspan="2">usages spécifiques de l'électricité</td><td colspan="3">HVAC et autres</td></tr>
<tr><td>→ tous
→ éclairage
→ électroménager
→ HiFi, etc.
→ veilles</td><td>→ bureautique
→ moteurs
→ air comprimé
→ autres</td><td>→ action HVAC ciblée :
- climatisation
- chauffage
- ECS
- ventilation
- enveloppe des bâtiments</td><td>→ usage industriel non électrique :
- chaleur
- vapeur
- froid</td><td>→ approche HVAC globale</td></tr>
</table>

Tableau 5 - modalités pour le critère “usage cible”

Les modalités retenues ne sont pas aussi systématiques que celles de DEEP (dont la typologie est plus rigoureuse sur ce point, cf. section B.2.2.1 de l'Annexe B.2.2). Mais nous avons dû les adapter du fait que ce critère était souvent mal renseigné pour les opérations.

Il est ainsi apparu nécessaire de faire une première **distinction entre les opérations globales** (ne visant pas un usage en particulier) **et les opérations ciblées** (54% des opérations ne ciblaient pas un usage final en particulier).

A la lumière des analyses réalisées, ces modalités pourraient être améliorées.

Pour le niveau 1, un codage binaire en oui/non pourrait mieux rendre compte du fait que les usages finals de l'énergie potentiellement ciblés aient été pris en compte ou non dans la conception de l'opération. Le niveau 2 pourrait alors correspondre aux codes usages définis

dans DEEP.

Le niveau 1 est à modalités exclusives, le 2 non.

Secteur concerné

Dans un premier temps, les modalités de niveau 1 étaient les secteurs utilisés classiquement dans les bilans énergétiques : industrie / résidentiel / tertiaire[42].

Au fur et à mesure de l'inventaire, il nous est apparu intéressant de faire ressortir d'une part le résidentiel social, et d'autre part la distinction entre le public et le privé pour le tertiaire. De même, nous avons rajouté une modalité "cibles spéciales" pour identifier les opérations qui avaient une cible précise à l'intérieur d'un grand secteur, et une modalité "actions transversales" pour identifier les actions qui concernaient plusieurs secteurs à la fois.

Au final, les modalités ne suivaient pas réellement une arborescence, et étaient les suivantes : **résidentiel / résidentiel social / industrie / tertiaire privé / tertiaire public / cibles spéciales / actions transversales**.

Ces modalités n'étaient pas exclusives (14% des opérations recensées étaient ainsi transversales). Un champ supplémentaire était rajouté pour les opérations avec "cibles spéciales" pour fournir des détails sur ces cibles (ce qui concernait seulement 25% des opérations recensées).

A posteriori, il nous semblerait plus pertinent d'utiliser une arborescence sur deux niveaux.

Les modalités de niveau 1 seraient exclusives : résidentiel / industrie / tertiaire privé / tertiaire public / transversal

Les modalités de niveau 2 seraient à définir pour rendre compte des cibles particulières (par ex. logements sociaux dans le résidentiel ; hôpitaux, établissements scolaires, etc. dans le tertiaire public).

Cadre de financement

Les modalités du cadre de financement n'ont été définies qu'au niveau 1, le niveau 2 servant à renseigner quels étaient les cadres "autres" que ceux du niveau 1.

Le choix des modalités de niveau 1 s'est fait à partir de l'analyse du contexte pour suivre l'importance réelle des acteurs principaux (identifiés dans la section II.1.4.1, i.e. EDF, l'ADEME et le Conseil Régional). Ces cadres ont été de plus sélectionnés à partir de l'analyse des cadres opérationnels (cf. section II.1.4.2), en ôtant les cadres trop récents pour avoir donné lieu à suffisamment d'opérations (par ex. OPATB, contrats ATEnEE et certificats d'économies d'énergie).

Les modalités finalement retenues sont (modalités exclusives) : **CPER (Contrats de Plan Etat-Région) / accords EDF-ADEME / accords EDF-ADEME-Conseil Régional / financements ADEME seule / FACé / autres**.

[42] Le secteur agricol est intégré au secteur industriel, et le secteur transport n'est pas traité dans notre thèse.

Ces modalités sont apparues les plus pertinentes pour couvrir la période 2000-2004 (moins de 20% des opérations correspondaient à la modalité "autres"). Mais il serait intéressant dans un futur proche, de les mettre à jour (rajouter les nouveaux cadres comme les OPATB, contrats ATEnEE, certificats d'économies d'énergie) pour **suivre les évolutions dans ce domaine**.

Il pourrait aussi être intéressant de remplacer ce critère "cadre de financement" par un critère "**cadre partenarial**", du fait que les projets ont de plus en plus tendance à croiser les financements.

Echelle territoriale

Ce critère était en fait défini sur un niveau avec des modalités exclusives : **région / département / commune ou groupement de communes / ponctuel** (par ex. quartiers). Un champ supplémentaire permettait d'entrer les détails sur la zone concernée.

A la lumière des analyses, il serait intéressant d'ajouter une modalité supplémentaire (mais aussi exclusive) pour rendre compte des opérations pour lesquelles la zone concernée n'est pas réellement définie.

Par ailleurs, il serait aussi utile de **rajouter un critère quantitatif** du type nombre de personnes (pour le secteur résidentiel), d'entreprises (pour le secteur industriel) ou de bâtiments (pour le tertiaire) éligibles, avec comme modalités des tranches du type 0-1000 ; 1000-10000, etc.

Niveau d'implication locale

Le but de ce critère était de caractériser l'implication des acteurs locaux dans l'opération, et en particulier des collectivités locales. Les modalités ont été définies à partir de l'analyse du contexte de la partie II.1 (et ne sont pas exclusives) :

- **gestion publique** : gestion énergétique par une collectivité de son propre patrimoine ;
- **relais** : opérations qui ne sont pas menées par des acteurs locaux, ou pour lesquelles les acteurs locaux sont avant tout des relais d'un programme national (par ex. opérations "classiques" des DR-ADEME) ;
- **initiative locale** : opérations menées par des acteurs locaux, de leur propre initiative (75% des opérations que nous avons recensées) ;
- **contexte local** : opérations pour lesquelles le contexte local (énergétique, économique, ou autres) a été prescripteur pour sa conception.

Ces modalités sont ici présentées par ordre croissant de niveau d'implication locale.

Rôle des collectivités locales

Pour ce critère, nous avons repris les modalités classiquement utilisées (cf. section II.1.3.2), en rajoutant une modalité pour les cas où les collectivités n'intervenaient pas : pas de rôle / consommatrice / distributrice / animatrice – incitatrice.[43] Seules 25% des opérations recensées correspondaient à la modalité "pas de rôle".

Dans nos analyses, nous n'avons pas utilisé de second niveau pour ce critère. Mais il pourrait être intéressant d'en définir un pour étudier la diversité des cas pour chacun de ses rôles.

II.2.2.3 Critères de segmentation et approches d'évaluation

Le travail sur les critères de segmentation permet de mieux caractériser les opérations à évaluer, notamment pour la définition d'une grille d'analyse pour réaliser des études de cas (cf. sous-parties I.3.1, II.3.2 et Annexe B.3.3).

Critères de segmentation et méthodologies d'évaluation

Les analyses des critères de segmentation, renforcées par les études de cas (cf. II.3.2), permettent d'identifier quelles sont les caractéristiques des opérations qui peuvent avoir une influence sur la conception de méthodes d'évaluation. Ceci doit permettre en particulier de **préciser les objectifs et les champs de l'évaluation** à mener.

L'usage final et la solution performante associée fixent les données techniques nécessaires et les modèles de calcul envisageables

Ces critères définissent implicitement les **champs d'évaluation** à couvrir en ce qui concerne les consommations d'énergie, les puissances appelées, les émissions et les paramètres économiques liés à ces trois derniers points. Ils définissent aussi les **données nécessaires** pour ce qui correspond à l'évaluation technico-économique de l'opération. Selon les usages et les solutions performantes, des **données de référence** peuvent par exemple être disponibles grâce à des études et/ou des retours d'expériences existants.

L'usage final visé et la solution performante associée sont prescripteurs pour la définition des **modèles de calcul** d'économies d'énergie et d'impacts sur la charge. Le choix entre les options proposées par l'IPMVP [DOE 2001] se base ainsi principalement sur les deux critères suivants :
- parc concerné : neuf / existant ;
- usage ciblé : usages thermiques ou non ; à charge constante ou variable ; équipements ou enveloppe des bâtiments.

Le secteur et le public visé conditionnent la disponibilité et l'accessibilité aux données

[43] Nous n'avons pas utilisé ici les modalités "productrice" (nous regardons les activités de MDE) et "aménageuse" (les politiques d'urbanisme sortent du champ de notre thèse)

Certaines caractéristiques du secteur influencent directement **la disponibilité et l'accessibilité des données** (et donc leur collecte) :
- données diffuses ou localisées (et éventuellement centralisées) ;
- données privées (confidentielles) ou publiques ;
- suivi existant ou mauvaise connaissance des consommations.

Par ailleurs, le public visé au sein du secteur définit la **taille de la cible**, à relier à la communication nécessaire et la participation résultante. De même, de la taille de la cible dépendent les **possibilités de collecte de données** (par ex. mesures sur site ou enquête). Enfin, pour un public visé spécial, d'**autres objectifs** que ceux liés directement à l'énergie et à l'environnement peuvent intervenir, notamment des objectifs économiques spécifiques (par ex. développement d'une filière économique locale) et/ou sociaux (par ex. lutte contre l'insalubrité de logements vétustes).

Les instruments d'intervention déterminent les besoins en indicateurs et la facilité d'accès aux données

Ce sont les éléments clés de la logique d'intervention (cf. Encadré 3 et Encadré 4 p.48). Ils sont directement liés à son évaluation. Ainsi ils définissent implicitement les **objectifs intermédiaires** à évaluer (par exemple pour une opération de sensibilisation, l'impact du plan de communication). En ce sens ils ont une influence sur les **données nécessaires** à l'évaluation.

Leur analyse doit mener à la définition d'**indicateurs de succès/échec**, et notamment d'indicateurs intermédiaires lorsqu'il s'agit d'instruments d'actions indirectes. Ils ont aussi une influence sur les **moyens mis en œuvre**, et donc sur la partie économique de l'évaluation.

Les instruments d'intervention conditionnent aussi la **facilité d'accès aux données**. Par exemple, il est simple de suivre le nombre de participants pour un programme incitatif de conseil personnalisé. Alors que cela sera plus complexe pour une campagne d'information générale.

Le cadre opérationnel et l'échelle territoriale expliquent le contexte de mise en œuvre de l'évaluation

Les accords qui définissent les **partenariats** et les rôles de chacun peuvent avoir une influence importante sur **l'accès et la disponibilité des données** (par exemple si certains partenaires doivent s'engager à fournir des données).

En outre, ces accords peuvent prévoir des **comptes à rendre** qui peuvent être autant d'objectifs d'évaluation, et pour lesquels des dispositifs peuvent déjà exister (et sont donc à prendre en compte). Par ailleurs, le cadre opérationnel peut définir le **budget dévolu à l'évaluation** et donc en fixer les moyens.

L'**échelle territoriale** définit l'étendue de l'opération et donc la **taille de la cible**, ce qui renvoie à la communication, la participation et la facilité de l'accès aux données (couplée avec le secteur). Elle a aussi un lien avec les principaux **acteurs concernés**, qui définissent les différents **points de vue à prendre en compte**.

Le niveau d'implication et le rôle des organismes locaux

expliquent la dimension locale

Ces critères sont importants à prendre en compte dans l'analyse de la logique d'intervention et plus particulièrement pour évaluer l'**intérêt d'une opération locale**, territorialisée, et non nationale ou sans territoire précis.

Ce dernier point de l'évaluation est de fait spécifique des opérations locales, mais il ne faut pas l'oublier. Les **avantages et inconvénients de la dimension locale** doivent être pris en compte pour en étudier et justifier l'intérêt.

La retranscription des objectifs de l'opération est une étape clé de l'évaluation

Lorsque les objectifs sont clairement définis, leur confrontation avec les résultats sera la partie centrale de l'évaluation. Si ce n'est pas le cas (objectifs non exprimés ou trop généraux), l'analyse des différents critères précédents doit pouvoir aider à redéfinir des objectifs spécifiques et opérationnels (cf. I.3.1.1).

La revue des opérations recensées et les analyses bibliographiques du Chapitre I font ressortir deux points importants concernant les objectifs d'une opération de MDE :

- il faut distinguer les objectifs de **court terme** (résultats immédiats) et de **moyen ou long terme** (résultats dans la durée) : le suivi des seconds nécessite de planifier des études ;

- **trois catégories** d'objectifs sont à envisager :
    - les **objectifs finals** (liés à l'énergie) : économies d'énergie, réduction de la pointe de charge, réduction des émissions de polluants ;
    - les **objectifs intermédiaires** (pour arriver aux objectifs finals) : nombre d'équipements performants vendus, nombre de personnes formées, etc. ;
    - les **objectifs non liés à l'énergie** : augmentation d'activités économiques locales, création d'emplois, revalorisation d'un quartier, fidélisation des clients, etc.

L'ensemble des critères de segmentation permettent de caractériser l'opération et d'expliciter les objectifs si cela est nécessaire. C'est l'un des résultats importants de la définition de critères de segmentation.

Les principales conclusions issues de l'analyse des liens entre critères de segmentation et évaluation sont présentées dans la section II.4.3.2.

Lien entre critères de segmentation et système d'information

Notre thèse se concentre sur les questions d'évaluation. Toutefois la mise en place de **systèmes d'information**, tels que des bases de données de retours d'expérience ou de solutions performantes, nous est apparue tout au long de notre travail comme l'autre outil clé pour permettre un processus de **capitalisation d'expérience**.

La conception d'un système d'information dépend très fortement de la manière dont il est sou-

haité de structurer les informations à la fois pour les classer et pour les consulter. Nous n'avons pas eu le temps d'approfondir cette question. Sur cette question, nous renvoyons à la thèse de Kaehler [1993] et à la démarche intéressante d'un projet suisse relaté dans [Jakob 2006].

Ce dernier vise à développer une base de données de retours d'expérience d'opérations d'efficacité énergétique dans les bâtiments de bureau avec le principe suivant : fournir à l'utilisateur les retours d'expérience qui sont les plus proches de son cas, i.e. par similitude de bâtiments. Il a donc été nécessaire dans ce cadre de définir des critères pour caractériser les bâtiments tertiaires.

II.2.2.4 Conclusions sur la dimension locale des opérations de MDE

Le travail sur les critères de segmentation et les analyses de l'inventaire ont permis de mieux définir ce qu'était la dimension locale des opérations de MDE.

Nous l'avons appréhendée sous deux angles :
- celui de l'**organisation de l'opération** (critères du cadre de financement et critère des acteurs impliqués) ;
- celui de l'**implication et/ou investissement** (au sens moral et non financier) local dans les activités de MDE.

Nous résumons ici les principales conclusions de ces analyses présentées dans la section B.2.3.3 de l'Annexe B.2.3.

Interactions et implication des acteurs

Une des spécificités des opérations locales est qu'elles sont un **lieu d'interactions entre de nombreux acteurs**, car leur financement se fait majoritairement par des cadres partenariaux. Dans ce contexte, l'existence de cadres bien définis pour mettre en œuvre ces interactions favorise l'**émergence de projets**. De plus, les acteurs locaux se sentent **plus impliqués** dans les opérations pour lesquelles ils ont participé aux négociations du cadre de financement[44].

Prise en compte du contexte local et ancrage sur un territoire

En outre, il est intéressant de noter que toutes les opérations qui prennent en compte le contexte local sont des initiatives locales. Ce qui signifie que **le contexte local n'est pas réellement pris en compte sans une implication réelle des acteurs locaux**. Ainsi la dimension locale effective d'une opération se manifeste le plus souvent à travers l'implication des acteurs locaux et l'**ancrage des opérations sur un territoire donné**.

[44] "*La proximité des municipalités d'avec les citoyens et les acteurs économiques permet, non seulement d'identifier les domaines et les moyens d'actions les plus pertinents, mais aussi la négociation avec les acteurs locaux qui conditionne la **participation active** des différents partenaires concernés et la réussite d'une programmation énergétique locale*" [Magnin 1995 p.811]

Proximité avec le public visé

Une autre spécificité des opérations locales est liée à la **proximité entre les acteurs responsables de ces opérations et les publics concernés**. Cette proximité est souvent avancée comme un des arguments pour montrer que l'échelon local est pertinent pour mener des opérations envers les cibles diffuses (par ex. dans le résidentiel). Ce point peut aussi expliquer les motivations des acteurs, en particulier concernant les élus, qui ont tendance à favoriser les actions les plus **médiatiques**.

Des tendances qui confirment un essor des initiatives locales

L'analyse croisée du critère de date avec les autres critères permet de dégager des **tendances récentes** :

- **croissance du nombre d'opérations locales et augmentation récente et importante du niveau d'implication locale :** les analyses du contexte sur les possibilités d'opérations locales sont renforcées par notre inventaire. Non seulement l'échelon local prend de plus en plus d'importance dans les politiques définies, mais sur le terrain, une activité non négligeable s'est déjà développée depuis le début des années 1980, et après des hauts et des bas durant les années 1990, cette activité connaît aujourd'hui un essor important ;

- **croissance des opérations impliquant les collectivités en tant qu'incitatrice/animatrice**, et dans une moindre mesure en tant que distributrice : les collectivités ne cherchent plus seulement à s'attaquer à leurs propres consommations d'énergie (i.e. des bâtiments publics), mais à **agir sur les consommations de l'ensemble de leur territoire ;**

- légère tendance au **développement des approches territoriales et transversales**, qui devrait se confirmer avec les OPATB et les contrats ATEnEE (cf. Tableau 3 p.95) : d'une part, les collectivités s'intéressent aux questions énergétiques au-delà de leur patrimoine, mais elles cherchent à les intégrer dans l'ensemble de leurs politiques (logement, urbanisme, etc.).

II.3 Etude des pratiques d'évaluation au niveau local

Après l'étude du contexte, puis la caractérisation des activités locales de MDE, nous complétons l'analyse de la problématique de leur évaluation par une **revue des pratiques existantes** dans ce domaine.

Tout comme pour le contexte, cette revue est faite **au niveau national, puis local**.

Cet état des lieux des pratiques est essentiel pour **connaître les problèmes rencontrés** sur le terrain, et pour que nos travaux puissent **s'appuyer sur les réussites et les lacunes des expériences passées**.

En outre, la présentation des approches d'évaluation au niveau national permet d'envisager les dispositifs dans lesquels des systèmes d'évaluation locaux pourraient s'intégrer.

II.3.1 Approches françaises de l'évaluation des activités de MDE au niveau national

(Cette partie résume les analyses détaillées dans l'Annexe B.3.1)

II.3.1.1 La lente émergence de l'évaluation des activités de MDE

L'importance croissante de l'évaluation dans le pilotage des politiques publiques

Trouslot [1995 pp.23-25] a montré que l'évaluation est devenue de plus en plus importante dans les processus d'élaboration des politiques publiques, d'abord aux Etats-Unis puis en Europe. De même, Lerond et al. [2003 p.7] présentent l'évaluation "*comme l'une des résultantes d'un processus plus général de* ***rationalisation des décisions*** *notamment des décisions publiques*."

La première évaluation de grande ampleur des politiques de maîtrise de l'énergie [Martin 1998] a été réalisée dans ce contexte à la demande du CIME (**Comité InterMinistériel de l'Evaluation**).

Ces dispositifs viennent compléter les procédures d'audit, comme celui réalisé sur la gestion de l'ADEME par l'Inspection Générale des Finances en 1999-2000 [De Gouyon 2000].

"*Les bilans tirés de plus de 10 ans d'évaluation institutionnalisée en France mettent en évidence à la fois* ***les apports de l'évaluation et ses limites****. D'un côté, les évaluations menées en amont comme en aval des décisions politico-administratives ont permis un* ***meilleur apprentissage****, de la part des administrations concernées,* ***de la complexité des dispositifs*** *dont elles étaient des acteurs. D'un autre côté, les évaluations menées ont permis d'accompagner des*

***changements organisationnels**. Enfin, la dimension cognitive de l'évaluation constitue un apport important de cet exercice, conduisant à une **meilleure connaissance des problèmes publics à résoudre**. Toutefois de nombreuses limites ont été mises en évidence. Elles découlent notamment de la **faible utilisation des résultats des évaluations dans les processus de décision** politique. L'évaluation souffre d'un **déficit d'appropriation** au regard de l'intérêt porté à son organisation. Elles sont liées également à la trop grande formalisation des procédures, conduisant à porter plus d'attention aux méthodes qu'aux résultats*" [Lerond 2003 pp.13-14].

L'évaluation des activités de MDE : des cadres contractuels mais une pratique réelle limitée

La fiche sur la France du rapport de l'AIE [Vreuls 2005b pp.99-117] présente le dispositif d'évaluation des activités de MDE comme suit :

- des **évaluations ex-post approfondies ponctuelles** selon les besoins identifiés par les Ministères concernés ou par l'ADEME ;
- un **suivi annuel des statistiques** liées à l'efficacité énergétique par **divers indicateurs** évalués par l'ADEME, ENERDATA ou le CEREN, et par une enquête réalisée auprès des ménages par la SOFRES ;
- un **suivi annuel interne à l'ADEME** de ses activités (dans le cadre du Contrat de Plan Etat-ADEME) ;
- des **études prospectives** (évaluations ex-ante) pour simuler l'impact de futures mesures.

Dans la pratique l'évaluation était très peu présente jusqu'aux années 1990. L'instance d'évaluation qui a étudié la **période 1973-1993** a souligné "*l'**insuffisance du suivi des affaires et de l'évaluation de leur impact réel***" [Martin 1998 p.45]. Et de fait les traces sur les programmes réalisés à cette époque sont peu nombreuses.

L'étude de Martin et al. [1998] constitue une étape importante dans le développement d'une culture de l'évaluation de la maîtrise de l'énergie en France. Jusqu'alors, de rares évaluations avaient été menées, mais le principal du suivi consistait à **afficher les budgets engagés, le nombre d'actions** et l'effet d'entraînement sur l'investissement qui en résultaient. Des chiffres d'économies d'énergie étaient bien avancés, mais ils venaient pour la plupart soit d'estimations ex-ante grossières, soit d'extrapolations à partir des statistiques disponibles sur les consommations d'énergie.

Mener un suivi et une évaluation plus importants des activités menées s'impose dès lors comme **une nécessité** au développement de nouvelles politiques d'action. Ce d'autant plus que les différents contrats et procédures publiques introduisent de plus en plus des exigences sur ce point.

Ces exigences étaient déjà présente dans les accords ADEME-EDF depuis 1993. Mais ce vœu est resté pour une large part pieux, car l'objectif de "*développer les outils et méthodes d'évaluation des impacts des actions de maîtrise de la demande d'énergie*" fait toujours partie des domaines d'action annoncés pour le nouvel accord-cadre 2004-2007[45]. De fait, les retours détaillés sur ces opérations sont peu nombreux.

[45] cf. <http://www2.ADEME.fr/f pp.ervlet/getDoc ?cid=96&m=3&id=19271&ref=13416&p1=B>

L'évaluation des programmes réalisés fut aussi un point essentiel du CPEA (Contrat de Plan Etat-ADEME) de 2000-2006 (point 5.3, page 32 du CPEA 2000-2006).

Toutefois si une **prise de conscience** a bien eu lieu et a été inscrite dans les textes, changer les appréhensions vis-à-vis de l'évaluation et intégrer ces pratiques dans la gestion quotidienne des opérations prend du temps.

Pour les **accords ADEME-EDF**, des rapports ont bien été produits sur certaines des opérations menées, mais ils correspondent plus à des **bilans très grossiers** qu'à de réelles évaluations. Le **CPEA** a quant à lui initié un **effort important de rénovation des dispositifs de l'ADEME** pour le suivi et l'évaluation de ses programmes (cf. section II.3.1.3), mais les fortes **restrictions budgétaires** en cours depuis 2002 sont venues fragiliser cette nouvelle dynamique.

Dans la pratique, des contacts que nous avons pu avoir avec les acteurs concernés (en particulier des chargés de mission ou des membres du service évaluation de l'ADEME), il ressort les explications suivantes pour le **manque de culture d'évaluation** dans le domaine des activités de MDE :

- un **manque important de moyens** consacrés à l'évaluation, et en particulier en ressources humaines ;

- ce manque de moyens est encouragé par une **culture du résultat basée sur le nombre d'opérations et les volumes financiers engagés** qui fait que **l'évaluation est souvent perçue comme une perte de temps et de moyens ;**

- cette **perception négative de l'évaluation** est renforcée par le fait qu'elle est plus souvent **prise comme un contrôle**, que comme un vecteur d'améliorations (de fait, la mission principale du service évaluation de l'ADEME est dans la pratique de préparer les rapports d'avancée sur le CPEA, i.e. de **rendre des comptes** aux ministères de tutelle).

Cependant il ne faut pas noircir le tableau. Malgré ces difficultés, l'ADEME a su produire de nombreux **guides de bonnes pratiques** notamment pour ses activités dans l'industrie (pour lesquelles une réelle capitalisation d'expériences a pu avoir lieu) ou pour les expériences de collectivités locales (en particulier grâce aux études réalisées par Energie-Cités)[46].

Par ailleurs, en marge des approches d'évaluation, il faut aussi noter les études sur les consommations d'énergie, qui sont des données d'entrée importantes. La question de ces études est discutée dans la section B.3.1.5 de l'Annexe B.3.1.

II.3.1.2 L'évaluation des politiques publiques : de la maîtrise de l'énergie à la lutte contre le changement climatique

L'étude de la politique publique de MDE de 1973 à 1993

La première évaluation de grande ampleur des politiques publiques dans ce domaine est le

[46] Se reporter au catalogue des publications de l'ADEME pour voir la liste de ces guides.

travail réalisé par l'instance présidée par Yves Martin sur la maîtrise de l'énergie en France de 1973 à 1993 [Martin 1998]. Cette évaluation était structurée autour de trois approches :

- une **approche économique globale**, basée elle-même sur trois approches, qui avait pour but de rechercher l'impact global des activités de MDE ;

- une **approche sectorielle** (industrie, transport et résidentiel-tertiaire) qui avait pour but l'évaluation d'une sélection de programmes en ciblant l'étude de leur mise en œuvre, de leur impact énergétique, de leur rentabilité et de leur pertinence, en se basant sur les informations disponibles et sur des enquêtes auprès des acteurs concernés et des ménages ;

- une **approche thématique** (EnR et réseaux de chaleur), qui sort du champ de notre thèse.

Le Conseil Scientifique d'Evaluation souligne dans son avis la **qualité du travail réalisé**[47], tout en rappelant la fragilité de certains résultats obtenus du fait des difficultés rencontrées par l'instance, notamment pour récupérer les informations nécessaires. [annexe 2 de Martin 1998]

En outre les méthodes d'évaluation ex-ante employées aujourd'hui à l'ADEME "*empruntent largement aux travaux de l'instance d'évaluation. Ainsi, la plus grande partie des évaluations de l'impact des « Aides à la décision » dans l'industrie repose sur des résultats de cette instance, alors que ceux-ci avaient été obtenus à partir d'un échantillon restreint d'entreprises.*" [Giraud 2002 p.52]

Les travaux pour améliorer l'évaluation du Plan Climat

La suite des travaux de l'instance présidée par Yves Martin peut être vue dans le rapport intitulé "**Effet de serre : modélisation économique et décision publique**" qui dresse notamment une **synthèse des problèmes méthodologiques** d'évaluation des impacts des politiques et mesures [Giraud 2002 pp.56-60] : la **difficulté de séparer les mesures, l'importance de** la **prise en compte du contexte économique** dont dépend fortement le potentiel des mesures envisagées, la **nécessité d'une dimension temporelle** liée aux délais de mise en œuvre des mesures et la nécessité de prendre en compte les mesures "négatives" (**impacts de la suppression de mesures antérieures**).

Ce rapport analyse aussi la **méthode utilisée par ENERDATA** pour évaluer les mesures du PNLCC, basée sur l'utilisation du **modèle MEDEE-ME**. Le rapport montre "*que la méthode MEDEE-ME **manque encore, tant de fondements théoriques que de validations empiriques solides***" [Giraud 2002 p.76], et reste donc considérée comme une "**boîte noire**".

Le rapport conclut qu'"*au stade actuel, il faut donc reconnaître que l'évaluation de l'impact des politiques et mesures du PNLCC est en vérité très fragile. Cela rend d'autant plus **nécessaire un suivi régulier et précis de l'effet réel de paquets de mesures**, qui devrait accompagner la révision périodique du scénario de référence qui a été proposée. Par ailleurs, il ne suffit pas de proposer des mesures, encore faut-il **s'intéresser à leur mise en œuvre et aux délais nécessaires** pour que leur impact soit perceptible*" [Giraud 2002 p.77].

[47] A noter que la qualité de l'évaluation est jugée sur les critères suivants : utilité des résultats, fiabilité des informations produites et rassemblées, objectivité des jugements, transparence et lisibilité du rapport

II.3.1.3 Le développement d'une culture d'évaluation à l'ADEME

Tous les ans, un rapport est produit par le service évaluation de l'ADEME sur les avancées dans le cadre du CPEA. Les besoins d'améliorer le suivi et l'évaluation des activités de l'ADEME était l'une des conclusions principales du rapport d'audit réalisé en 1999-2000 [De Gouyon 2000].

Sur ce point, l'ADEME est en phase de transition. Le nouveau dispositif se met en place progressivement, avec d'une part la mise à jour et l'adaptation des outils nécessaires, et d'autre part un processus d'appropriation de ces outils et de la démarche d'évaluation par les chargés de mission.

Le rapport de mi-parcours sur le CPEA conclut ainsi sur les avancées en termes de mise en œuvre du nouveau dispositif d'évaluation [ADEME 2003 p.36] : "*en conclusion, l'activité évaluation de l'Agence monte en puissance. (...) La confusion entre le suivi et l'évaluation n'a pas encore complètement disparu. C'est pourquoi* ***la diffusion d'une culture de l'évaluation au sein de l'Agence reste une orientation pour la période à venir****. Le principal enjeu est de renforcer le rôle de l'évaluation comme outil de pilotage stratégique des programmes"*. Ce qui nécessite aussi *"la capitalisation des recommandations issues des évaluations*".

D'une manière générale, tous les dossiers ayant bénéficié d'une aide doivent faire l'objet d'un suivi et d'une évaluation. Concrètement, les moyens financiers accordés pour une opération ne sont pas engagés tant qu'elle n'a pas été enregistrée dans le nouveau système de suivi.

Ce système s'appuie sur deux outils ou modules informatiques [ADEME 2003 pp.32-33] : LOCO (LOgiciel de Comptabilité de l'Ordonnateur), module de **suivi des contrats signés** par les DR-ADEME (financement, échéanciers) et LISA (Logiciel Interne de Suivi des Actions), module d'**enregistrement des actions** pour lesquelles des indicateurs techniques et économiques sont à renseigner (mais seuls les indicateurs prévisionnels sont obligatoires).

Un autre logiciel (IMPROMPTU) sert à **analyser les données** des deux autres modules, par le biais de requêtes. Ces outils sont pour l'instant surtout utilisés par le Service Evaluation de l'ADEME (centre d'Angers) pour les restitutions dans les rapports d'activité de l'ADEME ou pour le CPEA, et pour des quantifications de type plan carbone (émissions évitées).

La manière dont sont obtenus les chiffres de résultats présentés dans les différents rapports de l'ADEME n'est pas très claire. La partie ex-post semble être le plus souvent le fait que l'action soit réalisée ou pas. Les impacts des actions sont en revanche le plus souvent estimés ex-ante. Toutefois pour certains types d'opérations (aides à l'équipement, opérations de démonstration ou exemplaires), des bilans énergie et effet de serre sont normalement réalisés ex-post à la charge de l'acteur ayant bénéficié de l'aide de l'ADEME.

En parallèle, des **évaluations externes ponctuelles** sont réalisées sur des programmes sélectionnés par le Service Evaluation. Ce travail d'évaluation est souvent "*basé sur des études de cas*", et "*destiné à la capitalisation et à l'échange d'expériences*" [ADEME 2003 pp.34-35]. En général, ces évaluations portent plus sur le fonctionnement des opérations et le retour de la part des acteurs impliqués, que sur les résultats obtenus.

II.3.1.4 Les certificats d'économies d'énergie : opportunité ou écueil ?

Le nouveau dispositif des CEE (certificats d'économies d'énergie) constitue un **nouveau tournant** pour le suivi et l'évaluation des activités de MDE.

Les principes et le fonctionnement du dispositif sont présentés dans la section B.3.1.6 de l'Annexe B.3.1.

Les apports des CEE

Tout d'abord ce dispositif instaure un **enregistrement systématique des actions** rentrant dans son cadre.

De plus il impose de fait la **distinction entre deux catégories d'actions**, actions **standardisées** et actions **spécifiques**, auxquelles sont associées deux méthodes d'enregistrement, respectivement par **validation forfaitaire** et par **étude au cas par cas**. Un des buts du dispositif est de minimiser les coûts d'administration et de faciliter la reproduction des actions. La validation forfaitaire est donc favorisée, et les études au cas par cas sont réservées pour de grosses opérations.

Par conséquent il introduit un **nouveau mode d'évaluation** pour appliquer cette validation forfaitaire. Son principe consiste à définir des actions unitaires (par ex. diffusion d'une LBC) auxquelles sont associées une **valeur standard fixe d'économies d'énergie** (par ex. 230 kWh cumac/LBC diffusée). L'enregistrement consiste alors à déposer un dossier contenant les pièces justificatrices (par ex. factures) du nombre d'actions réalisées, en retour duquel un certificat est délivré d'un montant égal au forfait unitaire multiplié par le nombre d'actions justifiées.

Avant même sa mise en œuvre, le dispositif des CEE a déjà provoqué un important travail pour **définir les fiches standard** qui serviront ensuite à comptabiliser les résultats certifiés. Ce travail a été mené par des groupes d'experts de l'ADEME et de l'ATEE[48].

Ce processus a permis de **définir des références communes** sur des points clés de la quantification des économies d'énergie. Notamment pour caractériser l'**additionnalité** d'une action et donc délimiter l'**effet d'aubaine**, et pour fixer des **valeurs moyennes** acceptées par tous pour les paramètres utilisés dans les calculs (par ex. durée de vie, puissances des appareils, durées d'utilisation, consommations annuelles spécifiques).

Ainsi les économies ne sont pas calculées à partir de la situation actuelle au moment de l'action, mais par rapport à une situation de référence définie (cf. Figure 6). L'économie accordée ne sera pas celle représentée par A, mais B. La principale difficulté étant alors de définir le niveau "standard".

[48] L'Association Technique Energie Environnement est un réseau d'acteurs des professionnels de l'énergie et de la protection de l'environnement (cf. www.atee.fr). Les groupes de travail organisés par l'ATEE pour préparer des fiches d'actions standardisées sont à la fois des lieux d'échanges et de lobbying, dans le sens où chaque participant amène son expertise mais cherche aussi à défendre les intérêts de son organisme. L'ATEE a crée en avril 2006 le Club C2E (Certificats d'Economies d'Energie) pour formaliser sa contribution au dispositif des CEE.

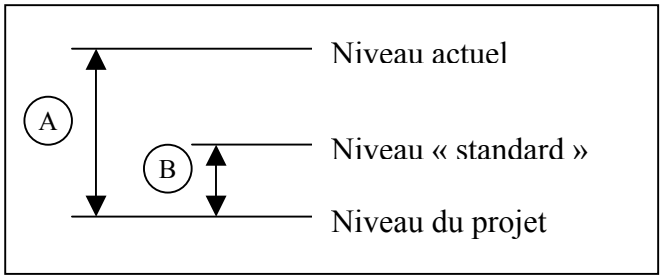


Figure 6 - additionnalité et niveau de référence pour les CEE

Le compromis trouvé pour définir le niveau “standard” est le suivant :

- pour les **biens d'équipement "classiques"** (par ex. LBC, électroménager, etc.), le niveau standard est le **niveau moyen de performance du marché** (i.e. statistique sur les ventes) ;
- pour les actions visant la réduction des besoins thermiques des bâtiments (par ex. isolation), le niveau standard est le **niveau moyen de performance du parc** (i.e. statistique sur les consommations d'énergie des bâtiments selon les zones climatiques H1, H2, H3 et la période de construction du bâtiment concerné, avant ou après 1975).

Les limites des CEE

La méthode d'évaluation "CEE" est surtout ex-ante, puisque seul le nombre d'actions réalisées est défini ex-post. **Un dispositif complémentaire sera donc nécessaire pour vérifier ex-post les valeurs définies ex-ante**, dont certaines restent des dires d'experts ou des compromis entre les acteurs concernés. Cette même conclusion est ressortie de l'évaluation du dispositif britannique qui a servi de base à la définition du système français (cf. le rapport à la Chambre des Communes du Parlement britannique sur l'Energy Efficiency Commitment [CPA 2005 p.13]).

De plus, les valeurs définies pour les actions standardisées sont des valeurs moyennes qui ne peuvent pas être reprises directement pour des calculs "individuels". Or il existe un **risque que ces valeurs soient prises pour des références absolues**. En particulier, **ces valeurs ne doivent pas être utilisées pour évaluer un projet donné**, dont les caractéristiques peuvent s'éloigner très sensiblement des valeurs moyennes utilisées pour la définition des fiches (voir l'exemple du cas des LBC discuté dans l'Annexe D.1.7).

Par conséquent il existe un **risque que les CEE ne soient pris comme une réponse globale** à la question de l'évaluation des activités de MDE, **alors qu'ils répondent à un besoin particulier** (la certification d'actions réalisées pour accomplir des obligations). En ce sens, le dispositif des CEE doit être pris comme un système de comptabilisation. Des études complémentaires seront nécessaires pour en faire un système d’évaluation.

II.3.2 Etudes de cas de retours d'expérience d'opérations locales de MDE

A partir du recensement (cf. section II.2.1), nous avons retenu les opérations qui nous semblaient les plus intéressantes pour la réalisation d’études de cas sur les retours d’expériences

d'opérations locales de MDE.

Le choix des études de cas s'est avéré "imposé" compte tenu du **faible nombre d'opérations ayant donné lieu à de réels retours d'expériences**. Donc de fait nous avons sélectionné les opérations pour lesquelles nous disposions de suffisamment d'informations, soit :

- les **alternatives au renforcement de réseau** : opérations du Maine-et-Loire, de Château-Chalon (Jura), du canton de Lanmeur (Finistère) ;
- les **campagnes monotechniques de MDEc** (opérations de l'ADUHME (Clermont-Ferrand), opération à Besançon et opération des Espaces Info Energie de Bretagne) ;
- les **études du cabinet ENERTECH sur les consommations** d'énergie des ménages (campagnes de mesure CIEL et Ecodrôme) (analysées à part dans l'Annexe B.3.4).

Ces études de cas ne sont **pas représentatives** de l'ensemble des opérations locales de MDE faites en France, mais ce constat révèle le **manque d'évaluation**, la **rareté des retours d'expériences** exploitables, et donc les besoins importants dans ce domaine.

Nous présentons ci-après une synthèse de ces études de cas et les principaux enseignements concernant leur évaluation. L'Annexe B.3.2 regroupe les descriptions des opérations analysées, et l'Annexe B.3.3 reprend le cas l'opération de MDE rurale du canton de Lanmeur pour fournir un exemple des études réalisées.

II.3.2.1 Les alternatives au renforcement de réseau

Des opérations micro ou macro de "MDEc rurale"

Ce sont des opérations de "**MDEc rurale**"[49]. Elles sont de deux types : les opérations micro et les opérations macro.

Les **opérations micro** ciblent directement les points du réseau ayant des contraintes[50]. Elles concernent donc un **nombre limité de clients** auxquels des **solutions spécifiques** sont proposés.

Les **opérations macro** cherchent à réduire les contraintes sur un territoire donné. Elles visent un **nombre de clients plus larges**, en leur proposant des **solutions standardisées**.

Synthèse sur ce groupe d'études de cas

Les conclusions principales tirées de ces études de cas sont les suivantes :

- **des objectifs clairs et des évaluations riches**

[49] Nous reprenons le terme employé par De Gouvello [1996], qui correspond à la maîtrise de la demande en électricité dans des zones rurales afin d'éviter des renforcements de réseau de distribution pour des zones en contrainte.

[50] i.e. pour lesquels la capacité du réseau est ou pourrait être insuffisante par rapport aux appels de puissance des clients raccordés. Ces points sont des départs BT (Basse Tension), la maille élémentaire du réseau de distribution

Que ce soit pour les opérations ou pour leur évaluation, **les objectifs sont bien définis**, avec comme objectif principal le traitement de départs en contrainte et la validation de la méthode utilisée pour y arriver (les trois études de cas peuvent être considérées comme des opérations pilotes).

Cela permettait aux évaluateurs de disposer de **cahiers des charges précis**. Cependant les limites de l'évaluation varient d'un cas à l'autre, notamment pour ce qui sort du champ purement technico-économique. Il est intéressant de noter que les évaluations étudiées, bien qu'elle porte sur des opérations techniquement spécifiques, couvraient **d'autres domaines** que le simple contrôle de la qualité de fourniture de courant électrique : reproductibilité de l'opération, jeux d'acteurs, bilan économico-social global, étude sociologique.

En ce sens ces trois études de cas sont riches en enseignements.

- **méthodes d'évaluation pour la qualité de fourniture électrique**

Assurer la bonne qualité de fourniture est l'objectif opérationnel principal de ces opérations, sur lequel sont ciblés les efforts de l'**évaluation technique**.

Suivant que l'opération est micro (Château-Chalon et Maine-et-Loire) ou macro (Lanmeur), les **données** utilisées proviennent respectivement directement de **mesures sur site**, ou des **fichiers de GDO et CRIT-BT**[51].

Pour les opérations micro, les mesures sont essentiellement des données caractéristiques du courant (tension, intensité, déphasage, amplitudes et durées des chutes de tension) qui sont ensuite comparées à des seuils de référence (norme française associée, standard EDF, situation initiale).

Pour les opérations macro avec évaluation à partir de données GDO, le traitement des données est plus complexe. Il nécessite une première approche cartographique pour rattacher les clients à leurs départs BT et recouper les données de l'autorité concédante et du concessionnaire. Il faut ensuite sélectionner les départs potentiellement traités, c'est-à-dire sur lesquels le taux de participants à l'opération est suffisamment élevé. Enfin les états initiaux et finaux de ces départs, donnés par la GDO, sont comparés. Cela suppose de faire l'hypothèse que les données GDO sont fiables.

Par ailleurs dans les deux cas, les deux **facteurs d'ajustement** principaux à prendre en compte sont le **facteur climatique** (prise en compte de la pointe d'appel maximum) et l'**effet de persistance** (déterminant pour le calcul des coûts évités de renforcement).

Cette partie de l'évaluation demande une certaine **expertise**, et est en général réalisée par des bureaux d'étude spécialisés. Deux bureaux d'étude, le SERT et FR2E, ont d'ailleurs mis leurs expériences en commun pour rédiger un **guide méthodologique** pour les opérations micro.

[51] Les données GDO correspondent aux informations descriptives du réseau et aux caractéristiques des clients qui y sont rattachés. La GDO est donc une base de données relationnelle pour laquelle l'extraction des données se révèlent assez complexe. L'application CRIT-BT est le résultat d'un calcul d'état des réseaux et permet d'identifier les départs mal alimentés, ainsi que d'extraire certaines caractéristiques concernant les départs (longueur et section des lignes, part d'aérien, de torsadé et de clients en monophasé).

- **méthodes pour le calcul des coûts évités de renforcement**

Pour ces calculs, les évaluateurs se basent sur une **méthode officielle** utilisée par le FACE. Mais dans cette méthode, certains points peuvent être plus ou moins détaillés. Par exemple, l'estimation des coûts des travaux évités peut être soit directement une valeur moyenne globale déduite des travaux réalisés antérieurement, soit une valeur prenant en compte les caractéristiques des travaux évités (poste source, longueur et type de ligne, etc.).

Le calcul des coûts évités de réseau est souvent utilisé par la suite pour analyser la **rentabilité de l'opération** du point de vue de l'autorité concédante maître d'ouvrage (en notant que l'appréciation des économies d'investissement peuvent aussi être interprétées comme une perte de patrimoine selon la "culture" de l'autorité concédante).

- **autres parties de l'évaluation**

Tout d'abord il est intéressant de noter que le calcul des économies d'énergie pour les participants n'ont pas toujours pu être calculés précisément, car malgré des contacts directs, les relevés de consommations n'ont pas toujours pu être récupérés.

Au-delà de l'évaluation technico-économique, d'autres points intéressants sont abordés, notamment l'appréciation des différents acteurs sur l'opération (approche pluraliste plus ou moins approfondie) et les impacts sur l'activité économique de la zone.

En conclusion générale, les opérations étudiées ont donné lieu à des évaluations conséquentes de part leur caractère expérimental, mais aussi du fait du cadre dans lequel elles ont été réalisées. Ces études ont permis une réelle capitalisation d'expérience qui s'est concrétisée par un guide méthodologique, probablement sous l'impulsion du FACE. De fait, d'autres opérations de ce type ont été prévues depuis. Ces études de cas sont donc un bon exemple de l'utilité de l'évaluation pour développer des opérations de MDE.

II.3.2.2 Les campagnes monotechniques de maîtrise de la demande en électricité

Les opérations de ce groupe d'études de cas visaient toutes à faire la promotion d'une solution performante particulière (objectif dit monotechnique) dans le cadre de la **déclinaison locale des accords EDF-ADEME** (cf. Tableau 3 p.95).

Synthèse sur ce groupe d'études de cas

Nous présentons ici les conclusions tirées à l'issue de ces études de cas. La question de l'évaluation d'opération de ce type est ensuite approfondie dans la partie IV.1 avec l'exemple de la promotion des LBC.

- **évaluation de la transformation du marché**

Les données principales utilisées ici sont les chiffres de vente concernant le produit promu par l'opération. Ces **données** s'avèrent assez **sensibles à récupérer**, alors que ce point est primordial pour l'évaluation. Il est donc important qu'au moment de la conception du programme, la collecte de ces données soit prévue.

En général, l'évolution est calculée en comparant les données pour la période de l'opération avec les données pour les périodes analogues (même période de l'année, même durée) précédentes. Pour les opérations étudiées, les effets d'aubaine et d'entraînement étaient parfois abordés, mais jamais traités quantitativement, ce qui peut représenter une lacune non négligeable dans l'analyse. Il est surprenant de noter que, même lorsque les évolutions des ventes ont été quantifiées, celles-ci n'ont pas été utilisées ensuite pour calculer le nombre net de LBC vendues (i.e. attribuables à l'opération), et que donc **seuls les résultats bruts sont affichés**.

Outre les chiffres de ventes, d'autres paramètres ont parfois été suivis comme les gammes et les prix des produits proposés, ou l'espace de vente réservé aux produits performants par rapport aux produits standard. Ce sont des indicateurs intéressants de transformation de marché.

Toutefois la question centrale qui se pose est : **dans quelle mesure une opération locale peut-elle transformer un marché** ? En effet les potentiels de marché concernés par les opérations sont souvent négligeables par rapport au marché national. Ainsi il est peu probable que ces opérations révolutionnent un marché. Cependant, elles peuvent avoir un **impact sur la présence et la diffusion locale d'un produit** (cf. section D.1.10.2 de l'Annexe D.1.10). C'est cet impact qu'il est intéressant d'évaluer.

Pour ce faire, l'évaluation de la **persistance des effets** de l'opération est essentielle. Ce point a été abordé dans l'une des études de cas, avec une enquête réalisée trois ans après. Mais l'idéal serait d'organiser un **suivi régulier** de l'évolution du marché ciblé.

En outre, il est délicat de **déterminer en quelle proportion l'opération a été la cause des effets observés**, car l'opération est souvent réalisée dans un contexte où se juxtaposent les conditions pouvant influencer le marché ciblé (autres opérations nationales, activités particulières des magasins, conditions économiques générales, etc.).

- **évaluation des économies d'énergie résultantes**

(ce point n' a été traité que dans les évaluations d'opérations de promotion des LBC)

Les calculs d'économies d'énergie réalisées dans les opérations étudiées utilisent des modèles de calcul simplifiés où les seules données véritablement ex-post sont le nombre de LBC vendues avec leur puissance et leur durée de vie supposée.

A partir de ces données, le calcul est basique :
*économies d'énergie/LBC = différence de puissance des ampoules avant/après * durée d'utilisation annuelle*

Les données de puissance de l'ampoule remplacée et de durée d'utilisation annuelle sont basées sur des estimations ex-ante non argumentées.

Les résultats donnés par ces calculs ne sont donc **pas les économies réellement réalisées** par les participants, mais un **gisement théorique** correspondant au nombre de LBC vendues. Cette méthode est **imprécise**. Par exemple elle ne prend pas en compte l'effet rebond (sur les puissances et sur les durées d'utilisation) qui peut pourtant être important. Elle conduit à une **surestimation** des résultats affichés. L'Annexe D.1.14 présente les résultats que nous obtenons à partir des mêmes données ex-post en appliquant la méthode que nous avons mise au point (cf. partie IV.1).

- **autre expérience d'évaluation en Grande-Bretagne**

Comme les futurs certificats d'économies d'énergie français s'inspirent grandement des programmes britanniques EESoP et EEC, il était intéressant de rechercher comment les économies d'énergie étaient calculées dans ces dispositifs.

Concernant les LBC, une évaluation particulière a été réalisée pour vérifier si la méthode officielle utilisée pour déterminer les économies d'énergie était bien valide. Nous avons pu réaliser une étude de cas supplémentaire à partir du rapport sur cette évaluation [National Energy Services 2004].

Cette évaluation s'avère conséquente et riche d'enseignements, cependant la plupart de ces résultats sont décevants, suite aux problèmes rencontrés par les évaluateurs, et à cause de choix d'analyses qui ne paraissent pas toujours les plus judicieux.

II.3.3 Conclusions issues d'autres expériences marquantes de MDE locale en France

L'Annexe B.3.5 présente d'autres exemples marquants de MDE locale en France. Ces exemples sont des **sources intéressantes de retours d'expérience** dans la vue de définition de méthodes d'évaluation. Ils n'ont pas été choisis comme sujet d'étude de cas soit parce qu'ils avaient déjà fait l'objet d'études détaillées (gestion de l'énergie des patrimoines publics), soit parce qu'ils n'étaient pas suffisamment documentés, soit parce qu'ils correspondaient à des approches trop spécifiques par rapport à notre problématique.

Ils ne donnent pas une vision exhaustive des pratiques d'évaluation au niveau local (ce qui ne s'avère pas réalisable), mais permettent d'en fournir un **aperçu réaliste**.

Nous résumons ici les principales conclusions issues de ces exemples.

II.3.3.1 Des expériences très inégales et des exemples de capitalisation d'expérience construits grâce à des démarches inscrites dans la durée

L'éventail des expériences étudiées fait ressortir la diversité des situations et l'inégalité des retours disponibles. Cette inégalité s'explique en premier lieu par les différences observées entre les retours qui correspondent à des démarches inscrites dans la durée, et ceux qui rela-

tent des opérations ponctuelles.

Les **démarches "durables"** ont permis de **construire des expériences documentées** qui font aujourd'hui figure de référence (gestion de l'énergie de leur patrimoine par les villes "pionnières" et l'OPAC 38, cf. respectivement les sections B.3.5.1 et B.3.5.2 de l'Annexe B.3.5). De plus, les acteurs de ces démarches ont su développer leurs compétences, ainsi que leurs **propres méthodes de suivi et d'évaluation** de leurs actions, **en rapport direct avec leurs besoins**.

En revanche, les informations sur les **opérations ponctuelles** sont en général de moindre qualité. Bien que certaines d'entre elles aient bénéficié de moyens conséquents (par ex. opérations dans les DOM, cf. section B.3.5.3 de l'Annexe B.3.5), le caractère ponctuel de ces opérations fait que **l'expérience acquise "disparaissait" au fur et à mesure**, faute d'une démarche structurée qui aurait permis de conserver une mémoire de ces opérations. Il s'avère alors très difficile de se procurer des informations a posteriori.

De plus, même si ces opérations ponctuelles ont parfois donné lieu à des travaux approfondis d'évaluation, ceux-ci ont rarement donné lieu à la définition de méthodes réutilisables, et cherchaient surtout à répondre à la demande spécifique à l'opération étudiée. De plus, pour la majorité des cas, l'absence de méthodes d'évaluation ex-post déjà disponibles a conduit à **utiliser des études ex-ante**, sans vérification ex-post ou au mieux avec des vérifications grossières.

II.3.3.2 Les apports des recherches universitaires

Jusqu'ici les activités locales de MDE n'étaient pas traitées comme un thème de recherche universitaire à part entière. Mais leur **émergence** constatée dans la sous-partie II.1.3 se retrouve aujourd'hui aussi au niveau de la recherche. Notamment parce que les acteurs de terrain, habitués à travailler avec des bureaux d'études, se tournent aussi maintenant vers les laboratoires de recherche pour profiter de leurs compétences acquises dans le domaine de l'énergie, mais aussi dans **d'autres disciplines** comme l'économie ou la géopolitique.

Les bureaux d'études fournissent un accompagnement opérationnel aux autres acteurs des opérations locales de MDE. Mais ils ont rarement les ressources nécessaires (temps, moyens, méthodes) pour prendre du recul par rapport aux opérations et fournir un regard critique sur les démarches adoptées. De plus, ils s'intéressent rarement à des questions de moyen ou long terme, et restent centrés le plus souvent sur des réponses spécifiques et de court terme.

Le monde académique se saisit progressivement des nouvelles questions qui ressortent des expériences d'opérations locales de MDE. La section B.3.5.4 de l'Annexe B.3.5 présente les principaux travaux universitaires français sur lesquels nous avons pu trouver des informations intéressantes et qui nous ont inspirés. Nous en reprenons ici les principales conclusions.

Enseignements sur les pratiques d'évaluation au niveau local

La thèse de Franck Trouslot [1995][52] apporte un éclairage très intéressant sur les pratiques d'évaluation au niveau local :

- l'évaluation ne doit pas se résumer à un exercice purement technique, mais doit pouvoir **fournir une analyse critique des résultats** présentés, en prenant en compte les points de vue des différents acteurs concernés et en les relativisant (**comparaison avec des références, analyse des incertitudes** associées aux résultats) ;

- sans cette analyse critique, l'évaluation ne peut jouer son **rôle d'aide à la décision** et reste d'une utilité limitée et controversée (soit comme outil de propagande, soit comme une procédure administrative sans intérêt) ;

- l'utilité des résultats fournis par l'évaluation dépend des techniques d'analyse, mais surtout de **la qualité et de la diversité des informations utilisées**. Cela dépend de l'implication des acteurs dans le processus d'évaluation, des moyens de collecte (systèmes d'information) et de la confrontation des points de vue ;

- **améliorer les méthodes d'évaluation ne se résume pas à développer des outils de traitement de données de plus en plus sophistiqués**. D'une part car leurs résultats dépendra toujours en premier lieu de la qualité des données entrées. D'autre part parce que leurs résultats doivent pouvoir être compris clairement par les destinataires de l'évaluation ;
- un minimum de **contrôle ex-post** des données est nécessaire, ainsi que la définition de règles claires pour les référentiels d'évaluation ;

- l'évaluation doit fournir des résultats sous une **forme synthétique** et ne pas noyer le destinataire de l'évaluation sous un flot d'informations ;

- l'évaluation est un **champ interdisciplinaire** (voir par exemple dans la section B.3.5.4 de l'Annexe B.3.5, la référence faite aux thèses de Gayral et de Bouvier), et le métier d'évaluateur doit évoluer en ce sens.

Trouslot fait aussi ressortir les barrières à la pratique de l'évaluation et son intégration dans les processus de décision. Nous en proposons une synthèse sous la forme d'un cercle vicieux.

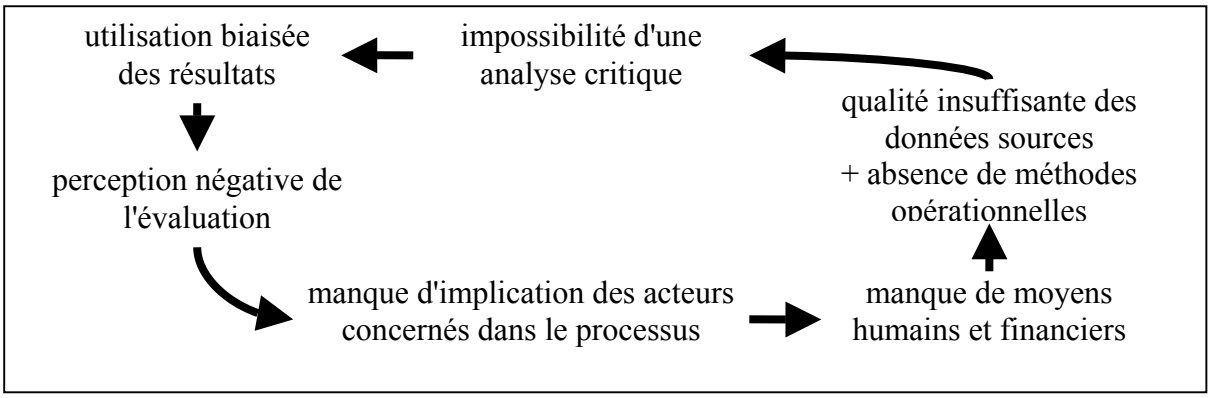


Figure 7 - cercle vicieux des barrières à une pratique effective de l'évaluation

[52] en voir aussi la synthèse faite dans l'Annexe B.3.7

Les besoins prioritaires pour le développement de politiques énergétiques locales

Bernard Bourges [2003] a réalisé pour l'ADEME une analyse ciblée sur les **outils d'évaluation quantitative** dans l'optique de la mise en place d'un programme de planification énergétique locale. Cette étude a permis de **mieux identifier, comprendre et hiérarchiser les besoins** pour le développement de politiques énergétiques locales :

- la réalisation de **bilans énergétiques** doit être envisagée comme un **processus progressif** qui ne doit pas absorber tous les moyens : une étude d'un nombre limité d'indicateurs est suffisante pour aider à la définition d'un premier plan d'action, qui doit ensuite s'accompagner d'un affinement du suivi et de la connaissance de la situation énergétique locale ;

- la pratique de l'**évaluation ex-ante** à buts prospectifs pour évaluer des potentiels est **assez courante**, mais doit **s'enrichir d'une vision globale de projet** et améliorer la qualité des estimations ex-ante en utilisant les retours d'expérience disponibles ;

- l'**évaluation ex-post** reste **peu pratiquée** alors qu'elle est un **enjeu majeur** au développement de plans d'action, que ce soit pour connaître les résultats réels ou pour améliorer les futures opérations. Le développement d'outils pour **améliorer les pratiques** d'évaluation ex-post est donc apparu comme un des **besoins prioritaires**, en lien avec les questions de système d'information.

C'est la question des outils d'évaluation ex-post que nous avons choisi de développer dans cette thèse.

Croiser les disciplines et mettre à profit les nouvelles technologies

Comme le soulignait Trouslot, l'évaluation est un domaine à aborder sous un angle interdisplinaire. Des travaux sur les opérations locales de MDE ont été menés en sciences économiques (par ex. [Gayral 2005]), en géopolitique (par ex. [Bouvier 2005]), en sociologie (par ex. par Marie-Christine Zelem du CERTOP de Toulouse), en psychologie expérimentale (par ex. [Beauvois 2000]), et bien sûr en énergétique. Les recherches sur leur évaluation gagnent à être développées de manière **transversale** en croisant les résultats de ces différents domaines.

Par ailleurs, l'utilisation des nouvelles technologies d'acquisition et de traitement de l'information est aussi une piste intéressante pour faire progresser les pratiques d'évaluation (voir l'exemple des recherches sur les SIG et la MDE repris dans la section B.3.5.4 de l'Annexe B.3.5, ou l'exemple des recherches sur les études des consommations d'énergie repris dans la section B.3.4.3 de l'Annexe B.3.4).

Nous avons choisi dans notre thèse de nous concentrer sur les questions de méthodes d'évaluation, en nous limitant à notre domaine de compétence (l'énergétique), mais en renvoyant le cas échéant à d'autres domaines. De plus, nous ne considérons que les techniques déjà "mâtures". Il serait intéressant de poursuivre ce travail sous ces deux angles :
- au sein d'une équipe pluridisciplinaire ;

- en étudiant les possibilités offertes par les nouvelles technologies de l'information.

II.3.4 Compléments à partir d'analyses d'expériences européennes de MDE locale

Des exemples très intéressants de MDE locale existent en Europe, notamment dans les pays où les politiques locales sont beaucoup plus développées qu'en France (Allemagne, pays scandinaves). Au travers de divers documents et rencontres, nous avons pu en avoir un bon aperçu et en faire ressortir des éléments importants sur les pratiques d'évaluation. Mais nous n'avons pas eu le temps dans le cadre de cette thèse d'en faire une analyse approfondie.

L'Annexe B.3.6 présente deux exemples d'analyse existante d'expériences européennes faite par le Wuppertal Institut et Energie-Cités.

Nous faisons ici une synthèse de notre ressenti des expériences européennes de MDE locale dont nous avons pu avoir connaissance (au-delà de ces deux exemples[53]) :

- un dispositif d'évaluation ne peut être efficace que s'il s'appuie sur la **dissémination préalable d'une "culture" de l'évaluation ;**

- la majorité des dispositifs existants sont centraux et basés sur le **recours à des experts**. Leurs avantages sont de disposer de moyens plus importants et donc de permettre des évaluations souvent pointues. Leurs inconvénients sont surtout le **manque de lien avec le terrain** et le fait de ne pouvoir couvrir que peu d'opérations ;

- les essais d'utilisation de méthodes et d'outils très sophistiqués permettant des analyses approfondies ont souvent conduit à des résultats mitigés. Ils ont certes produit des résultats très intéressants, mais leur mise en œuvre s'avère lourde (aussi bien en termes de moyens financiers qu'humains) et semble difficilement généralisable ;

- l'exemple du programme suisse réussi des Cités de l'Energie, aujourd'hui European Energy Award[54], tend à montrer qu'il vaut mieux **amorcer progressivement des plans d'action** plutôt que de rechercher d'emblée à produire des études et bilans très détaillés.

[53] au fil de nos recherches bibliographiques et de participations à des conférences
[54] cf. www.energiestadt.ch

II.4 Conclusions sur la problématique de l'évaluation d'opérations locales de MDE et éléments de structure pour des méthodes opérationnelles

Les analyses développées dans les parties précédentes nous ont permis de faire le point sur le contexte (partie II.1) et les pratiques actuelles (partie II.3) de l'évaluation des opérations locales sur la demande en énergie, tout en faisant ressortir leurs caractéristiques et les particularités liées à leur dimension locale (partie II.2).

Nous en faisons ici une synthèse pour en tirer les **principales conclusions sur la problématique de l'évaluation des opérations locales de MDE**.

Ces conclusions permettent de **décrire en détails les besoins et spécificités** auxquels doivent s'adapter nos méthodes d'évaluation. Nous en déduisons alors un **cahier des charges** et les **éléments de structure** qui serviront de **lignes directrices pour définir des méthodes** (cf. partie III.1).

Cette partie correspond au **résultat intermédiaire de notre thèse**, qui fait le lien entre l'analyse des besoins liés à notre problématique et la présentation des réponses que nous y apportons.

II.4.1 Les différentes approches d'évaluation et leur articulation avec les autres outils pour les politiques énergétiques locales

II.4.1.1 Les différentes approches d'évaluation et leur pratique au niveau local

Evaluation ex-ante, ex-post et suivi

La pratique de l'**évaluation ex-ante** est assez **courante**, sous la forme d'études sur les gisements et/ou pré-opérationnelles. Ces études sont le plus souvent réalisées par des **bureaux d'études spécialisés** aux méthodes plus ou moins transparentes (notamment quant aux données qu'ils utilisent), et qui sont rarement réellement spécifiques aux territoires concernés.

L'**évaluation ex-post** était jusqu'ici peu pratiquée. Elle est de plus en plus prise en compte aujourd'hui, notamment sous l'effet de contraintes contractuelles liées aux nouvelles formes d'évaluation des politiques publiques. Devant cette nouvelle demande, des bureaux d'études se positionnent pour y répondre, mais les pratiques dans ce domaine sont encore en phase d'apprentissage et il demeure **plus de questions que de réponses apportées**.

Ce mouvement pour une meilleure connaissance des résultats effectifs des activités de MDE s'accompagne d'abord d'une mise en place ou d'**améliorations des dispositifs de suivi** (cf. section II.3.1.3 sur le cas de l'ADEME). Ces dispositifs devraient permettre à terme de structurer des **systèmes d'information**. Ils résolvent les questions d'enregistrement des données, et de mémoire collective. Mais il reste à **assurer la qualité des informations qui vont les ali-**

menter.

Evaluations micro et macro

Nous reprenons ici la classification des opérations de "MDE rurale" (cf. section II.3.2.1), appliquée aux évaluations.

Nous distinguons ainsi :

- les **évaluations micro,** similaires à des démarches d'**audit énergétique avec un contrôle ex-post** des résultats : ces évaluations s'appliquent à des cas où le public visé est en nombre limité et permet de traiter individuellement chaque participant ;

- les **évaluations macro**, qui concernent les opérations visant un **public plus large** souvent diffus pour lequel il n'est pas possible de faire du cas par cas.

Les **évaluations micro** concernent par exemple les opérations micro de "MDE rurale", les opérations exemplaires, ou encore les opérations sur le patrimoine de collectivités locales. Pour les opérations de "MDE rurale" et les opérations exemplaires, des bureaux d'études ont su développer un **savoir-faire** pour répondre aux appels d'offre des maîtres d'ouvrage comme l'ADEME ou EDF (cf. section II.3.2.1). Pour la gestion de l'énergie d'un patrimoine bâti, les fournisseurs d'énergie cherchent de plus en plus à accompagner leur client (cf. section B.3.5.1 de l'Annexe B.3.5).

Le domaine des **évaluations macro** reste lui beaucoup **plus expérimental** (cf. le cas du Plan Eco Energie de la Région PACA abordé dans l'Annexe D.1.1, et qui a été au cœur de notre travail). Ce qui se dégage des retours d'expérience disponibles est la structuration de dispositifs d'évaluation proches de celui mis en place pour les certificats d'économie d'énergie : un **enregistrement systématique des actions validées forfaitairement**, et des **contrôles ex-post sur des échantillons aléatoires**.

Evaluations top-down et bottom-up

Les deux approches distinguées dans l'analyse des expériences européennes dans la sous-partie I.2.2 se retrouvent au niveau local.

L'**approche top-down** consiste à rechercher les impacts de politiques et plans d'action au niveau de bilans énergétiques locaux (en général régionaux) pour ce qui est des économies d'énergie et des réductions d'émission, et au niveau des données de réseau de transport et/ou de distribution d'électricité pour ce qui est des impacts sur la charge. Hormis pour les opérations de MDE rurale qui visent à réduire localement des contraintes de réseau (cf. section II.3.2.1), l'approche top down est encore **peu utilisée au niveau local**. Elle pourrait cependant se développer dans le cadre des Observatoires Régionaux de l'Energie ou pour l'évaluation des plans de MDE qui ont pour but d'éviter des nouvelles infrastructures de transport d'électricité.

L'**approche bottom-up** consiste à rechercher les impacts au niveau de chaque opération, et à les sommer ensuite pour obtenir les impacts globaux de plans d'action. C'est l'approche **la plus répandue au niveau local**, car elle correspond le mieux aux attentes identifiées dans la

sous-partie II.4.2 ci-après, en particulier pour l'analyse critique des résultats (par ex. pour étudier leur causalité).

Cependant, il n'existe pas pour l'instant d'exemples où les évaluations sont agrégées pour évaluer un plan d'action dans son ensemble, comme cela est en train de se développer aux Etats-Unis (cf. sous-partie I.1.3).

Logiciels sophistiqués et approches opérationnelles

Parmi les outils utilisés pour les évaluations au niveau local, deux catégories ressortent : des logiciels sophistiqués d'une part, et des méthodes plus opérationnelles d'autre part.

Les **logiciels** ont le plus souvent été conçus pour des objectifs de **planification énergétique**, locale ou non (par ex. Markal et GEMIS, cf. fin de la section B.3.5.4 de l'Annexe B.3.5). Ils sont intéressants de part la **richesse des résultats et des analyses** qu'ils permettent d'obtenir. Mais ils nécessitent un nombre important de **données** et un niveau d'**expertise** suffisant pour les utiliser correctement, ce qui est un **frein à leur appropriation** par des non-experts.

Les **méthodes opérationnelles** découlent de l'**expérience propre aux acteurs** qui les utilisent. Ils les maîtrisent ainsi de fait et sont plus enclins à les utiliser. Mais elles sont alors **tributaires de leurs connaissances et compétences**. Les résultats qu'elles fournissent sont de **qualité variable** et sont difficiles à comparer et interpréter.

D'autres pistes

Le développement des nouvelles technologies a permis d'envisager de nouveaux outils comme les SIG (cf. fin de la section B.3.5.4 de l'Annexe B.3.5), les logiciels de mini-audit ou les outils intégrés de gestion de l'énergie (cf. fin de la section B.3.4.3 de l'Annexe B.3.4).

Pour la plupart, ces outils n'ont pas pour vocation première d'être utilisés pour l'évaluation d'opérations de MDE. Toutefois, ils pourraient à l'avenir représenter des solutions techniques intéressantes, que ce soit pour structurer ou récupérer des informations. Tout comme ils devraient être utilisés comme outils pour des actions de MDE en tant que telles.

II.4.1.2 Articulation des méthodes d'évaluation avec d'autres outils

Les méthodes d'évaluation sont à relier d'une part avec les outils de type **systèmes d'information**, et d'autre part avec les outils pour développer et structurer des **approches globales** et des **plans d'action** (cf. section II.1.3.3).

Le lien principal est que ces outils doivent **s'alimenter en données** :
- les systèmes d'information et autres outils de suivi enregistrent des données descriptives sur les opérations et leur logique d'intervention ;
- les évaluations fournissent des données de résultats et permettent d'améliorer la qualité de données estimées ex-ante utilisées pour la définition de plans d'action.

Dans ce sens, ces outils peuvent être structurés afin de créer des **dispositifs d'évaluation** permettant un **traitement systématique** des opérations et un processus de **capitalisation d'expérience** :

- les **systèmes d'information** permettent de retrouver plus facilement des **données de référence**, des **retours d'expérience**, qui sont autant d'éléments utiles à l'évaluation ;

- les **méthodes d'évaluation** visent à **améliorer la qualité des données** utilisées et à constituer de **nouveaux retours d'expérience** : "*l'évaluation fournit le contenu critique du système d'information*" [Vreuls 2005a p.42] ;

- les **outils d'approche globale et de planification** fournissent les **cahiers des charges pour l'évaluation**, et s'appuient sur les données de référence mises à jour et les retours d'expérience pour définir les **futurs plans d'action.**

II.4.1.3 Les développements en cours

La création des **Observatoires Régionaux de l'Energie** (ORE, cf. section B.1.4.4 de l'Annexe B.1.4) et les nouvelles approches territoriales de type **OPATB** ou contrats **ATEnEE** (cf. section B.1.5.4 de l'Annexe B.1.5) sont en train de structurer le paysage des activités locales de MDE et de fournir des **exemples de dispositifs d'évaluation**.

Les **ORE** sont un lieu de **coopération** et de **structuration régionale**. Leur vocation à terme serait d'être une instance clé des politiques énergétiques locales, à la fois car ils fourniraient les données nécessaires à la définition de plans d'action, et parce qu'ils centraliseraient les évaluations à l'échelle de la région.

Ils représentent une opportunité de **mettre à profit les réseaux d'acteurs** existants et de **mettre en commun les sources d'informations et les moyens** pour l'évaluation.

En parallèle, le **programme OPATB** fournit un premier **exemple de dispositif structuré** d'évaluation sur deux niveaux, national (programme global) et local (chaque OPATB). Ce programme fournit déjà les outils nécessaires à l'**organisation** du dispositif et à la **préparation des évaluations** (notamment un **cahier des charges**). Reste à développer l'expérience de mise en œuvre des évaluations, à voir si les compétences existent dans les bureaux d'études pour répondre à ces cahiers des charges, et si ces cahiers des charges sont suffisants pour assurer la qualité des évaluations.

De même, dans le cadre des **contrats ATEnEE**, le développement de la démarche RESPECT propose un **outil de suivi** d'opérations transversales sous la forme d'un **tableau de bord** avec des indicateurs. Là encore reste à voir sa mise en œuvre opérationnelle, et notamment la qualité des données utilisées et la pertinence des indicateurs comme outils d'aide à la décision et/ou de communication.

II.4.2 Les besoins et spécificités de l'évaluation au niveau local

II.4.2.1 Les attentes par rapport à l'évaluation

Comme décrit dans la sous-partie I.3.1, les attentes vis-à-vis de l'évaluation peuvent être regroupées selon ses deux dimensions, récapitulative et formative.

En rapport avec la **dimension récapitulative**, les attentes principales au niveau local que nous avons pu identifier sont :

- **quantifier les résultats** des actions en termes d'économies d'énergie, d'émissions évitées et de réduction des contraintes pour les réseaux de distribution et/ou transport d'électricité ;

- disposer d'**indicateurs clairs, synthétiques et bien documentés** pour :
    - fournir des éléments utiles aux **prises de décision ;**
    - permettre une **communication** fiable et régulière ;
    - **comparer** les opérations similaires entre elles ;

- **justifier de l'utilité** des opérations entreprises, dans le cadre d'engagements contractuels (par ex. CPER) ou vis-à-vis des contribuables, et pour **faire valoir les contributions locales** auprès des instances centrales.

Pour tous ces aspects, trois besoins essentiels ressortent :
- la **transparence** des méthodes d'évaluation utilisées, qui doit permettre une bonne compréhension et interprétation des résultats présentés, ainsi que leur éventuelle vérification et/ou contradiction, et comparaison avec d'autres opérations ;
- la **qualité des données** utilisées, qui est le premier facteur influençant la fiabilité des résultats et par conséquent leur utilité ;
- la **crédibilité** des résultats affichés, pour assurer la **reconnaissance des opérations locales** par les acteurs centraux.

En rapport avec la **dimension formative**, les attentes principales au niveau local que nous avons pu identifier sont :

- identifier les **facteurs de succès** des opérations, pour les améliorer et favoriser leur reproduction ;

- fournir des **retours d'expérience suffisamment documentés** pour alimenter les échanges d'expérience et la capitalisation d'expérience ;

- fournir les éléments pour une **analyse critique des résultats**, et notamment pour mieux comprendre et interpréter les indicateurs de résultats ;

- présenter le travail et les résultats de l'évaluation sous une forme pédagogique afin de participer à la **formation des acteurs concernés** aux nouvelles questions auxquelles ils doivent répondre ;

- développer les compétences locales (au sens technique) pour rééquilibrer les rapports de

force entre instances locales et nationales, et permettre une meilleure transparence des débats à tout niveau.

Un des buts essentiels de ces aspects est de montrer et d'expliquer aux décideurs (mais aussi aux publics finals visés) des expériences réussies de MDE pour les **convaincre** et les **familiariser** avec ces nouvelles approches.

L'enjeu est aussi d'impliquer les acteurs concernés dans les démarches d'évaluation, afin de **l'intégrer dans les processus de décision**, de favoriser l'évolution constatée vers une implication plus forte des acteurs locaux dans les opérations de MDE (**passer de stratégies passives à des stratégies actives**) et d'aller vers des changements d'échelles (**passer d'opérations pilotes à la systématisation des bonnes pratiques**).

II.4.2.2 Synthèse sur la dimension locale des activités de MDE

Par dimension locale nous entendons ici ce qu'apporte à une opération le fait qu'elle soit réalisée à un niveau local.

Les **avantages** de la dimension locale peuvent être regroupés selon trois axes :

- la **proximité** :
    - les acteurs locaux sont les plus **proches des publics visés**, et leurs contacts privilégiés sont d'autant plus utiles qu'ils servent à atteindre des cibles diffuses et dispersées ;
    - les acteurs locaux forment des **réseaux d'acteurs** qui ont des capacités de **mobilisation** importantes ;
    - agir au plus près et avoir des contacts directs avec les publics visés permet de **mieux connaître leurs besoins et les barrières** à surmonter ;

- la **souplesse** :
    - les opérations locales peuvent **s'adapter** à des contextes locaux spécifiques et mettre à profit la **connaissance du terrain ;**
    - les acteurs locaux agissent souvent dans un contexte qui leur laisse **plus de libertés d'initiative** et favorise leur **créativité** (nouvelles formes d'actions, nouvelles cibles, nouvelles organisations) ;
    - le niveau local est souvent **plus opérationnel** : les acteurs peuvent y mettre en œuvre des opérations plus rapidement qu'au niveau national ;

- le développement de **démarches intégrées sur des territoires** :
    - la définition d'opérations sur un territoire limité et bien défini facilite les **approches transversales** (qui concernent plusieurs secteurs) **et globales** (qui coordonnent plusieurs politiques publiques) ;
    - cela peut aussi favoriser les économies de gamme[55].

Une composante qui peut se révéler à la fois un avantage et une limite des opérations locales

[55] i.e. utiliser les mêmes moyens pour agir sur plusieurs cibles ou proposer plusieurs services (par ex. utiliser les mêmes canaux de communication et les mêmes réseaux d'acteurs pour faire la promotion de plusieurs produits performants comme les LBC et les appareils électroménagers de classe A+)

est l'importance qu'y prennent les **jeux d'acteurs locaux** (tels qu'analysés par Bouvier [2005]), qui peuvent tout aussi bien être un facteur de synergies qu'un frein.

Les **principales limites** des opérations locales que nous avons pu identifier sont les suivantes :
- le **déséquilibre de rapports de force** qui peut exister entre des acteurs locaux et des entités nationales voire multinationales (par ex. la grande distribution) ;
- les **possibilités réduites d'économies d'échelle** par rapport à des opérations nationales de plus grande ampleur ;
- les **moyens financiers disponibles moins importants** (en comparaison d'opérations nationales).

Toutes ces spécificités doivent être prises en compte dans l'analyse de la logique d'intervention des opérations locales, pour **faire ressortir ce que leur dimension locale leur a apporté**, positivement ou négativement.

II.4.2.3 Les spécificités de l'évaluation au niveau local

Outre le fait qu'elle doit prendre en compte un paramètre en plus (la dimension locale), l'évaluation au niveau local a d'autres spécificités quant à son approche :

- l'évaluation joue un **rôle de "*contrepartie à la décentralisation et à la déconcentration des compétences***" [Trouslot 1995 p.535] ;

- les opérations locales sont d'une **grande diversité** à laquelle les méthodes d'évaluation doivent pouvoir s'adapter ;

- les opérations locales de MDE sont menées par une **multiplicité d'acteurs**, ce qui complique leur suivi systématique, rend nécessaire que les méthodes utilisées puissent être comparées mais restent adaptées aux besoins et compétences de chaque acteur ;

- l'évaluation des opérations locales doit le plus souvent être envisagée à **deux niveaux** :
    - au **niveau de l'opération**, pour fournir des résultats synthétiques et un retour d'expériences aux acteurs de terrain ;
    - à un **niveau plus central**, pour rendre des comptes à des organismes de tutelle ;

- l'évaluation doit être **intégrée dans l'opération** :
    - pour **renforcer la mobilisation des publics visés**, par la sensibilisation grâce à la communication sur les résultats obtenus ;
    - pour **renforcer l'implication des acteurs** concernés, par un processus de formation en les associant à l'évaluation.

D'un point de vue plus technique, les spécificités de l'évaluation au niveau local sont :

- le **manque de culture pratique de l'évaluation**, lié au cercle vicieux décrit par la Figure 7 p.122 ;

- le **manque de données de référence spécifiques** à la zone concernée (la plupart des données de référence sont disponibles pour la France, ou au mieux au niveau d'une région) ;

- des **moyens** disponibles pour l'évaluation souvent **limités.**

II.4.3 Conclusions pour le développement de méthodes d'évaluation d'opérations locales de MDE

II.4.3.1 Cahier des charges pour des méthodes d'évaluation d'opérations locales de MDE

Suite aux analyses présentées précédemment, nous avons choisi de nous concentrer sur les trois objectifs principaux suivants :

- développer des **méthodes d'évaluation ex-post opérationnelles** facilement appropriables par les acteurs concernés ;

- assurer que ces méthodes renseignent sur la **qualité des données** utilisées et des résultats fournis ;

- faire que ces méthodes participent à aider les acteurs dans une démarche progressive de **capitalisation d'expérience** (cf. section III.1.1.2).

Par rapport aux différents outils et approches présentés dans la sous-partie II.4.1, nous précisons aussi le positionnement de notre approche :

- évaluation **ex-post** : c'est une des principales attentes des acteurs (par ex. études commandées par EDF et l'ADEME, cf. sections B.1.4.1 et B.1.4.2 de l'Annexe B.1.4), qui pour développer leurs opérations à plus grande échelle ont besoin de retours d'expérience, à la fois en termes de **fiabilité des résultats** et de **facteurs de succès**[56] **;**

- évaluation **macro** : pour les évaluations micro, les techniques (audit énergétique, mesures sur site, etc.) sont maîtrisées par des bureaux d'études spécialisés et aujourd'hui expérimentés. Les opérations locales de plus grande ampleur sont moins courantes mais en plein développement, ce qui accroît la demande pour leur évaluation, pour laquelle il n'existe pas encore de méthodes éprouvées ;

- évaluation **bottom-up** : notre sujet se concentre sur les impacts au niveau d'une opération, comme un maillon d'un dispositif d'évaluation plus global (cf. Tableau 6 ci-dessous). C'est aussi l'approche encouragée par la nouvelle Directive EESE (cf. section I.2.4.2), et la plus adaptée pour faire valoir la contribution d'opérations locales à des objectifs globaux ;

- approche **pragmatique** : un de nos objectifs est de développer des méthodes opérationnel-

[56] Par exemple, pour les fournisseurs d'énergie dans le cadre des certificats d'économies d'énergie ; pour l'ADEME pour alimenter son nouveau dispositif et par rapport à son contrat de plan avec l'Etat ; ou encore pour les collectivités locales engagées dans des démarches d'agenda 21, de plan climat territorial ou autres.

les et appropriables par les acteurs ce qui conduit donc à une approche pragmatique, où les méthodes sont si possibles développées conjointement avec les acteurs concernés.

Place des méthodes d'évaluation dans un système d'évaluation

A partir de nos études de cas et d'une revue des pratiques d'évaluation ex-post au niveau local en France et en Europe (cf. partie II.3), nous avons pu distinguer trois niveaux d'évaluation, qui forment un dispositif idéal d'évaluation lorsqu'ils peuvent être coordonnés.

	Niveau 1 : Etude sur les consommations d'énergie	**Niveau 2 : Evaluation unitaire d'opération**	**Niveau 3 : Dispositif de supervision d'opérations**
Objectifs	définition de ratios de consommation réelle par usage avec les paramètres de sensibilité associés (par ex., nombre d'heures d'utilisation / an)	confrontation objectifs/résultats + efficacité de l'opération (renseigner des indicateurs du type kWh économisés ou kgCO2 évités/€ investis, taux de participation, etc.)	analyse de la pertinence pour le choix (ex-ante) et la mise à jour (ex-post) des plans d'action et des modes d'intervention → choisir les actions les plus efficaces
Outils	méthodes de mesures (directes ou indirectes) / modélisation et décomposition des usages / sondages	analyse coûts - bénéfices / sondages / outils statistiques / modélisation et recomposition des usages / audit (enquête de terrain)	système d'information (base de données intranet, etc.) avec indicateurs prédéfinis pour rassembler les effets globaux des opérations unitaires et les comparer
Questions principales	sélection et représentativité du panel, dispersion des mesures, écarts entre modélisation et réalité, consommation unitaire et effet d'activité	référentiel, facteurs d'ajustement, accessibilité des données, durée de vie des actions, calcul des économies d'énergie, de la réduction de la charge, des émissions évitées	logique d'intervention, définition d'objectifs spécifiques, analyse du marché et description des barrières
Résultats	Constitution d'une base de données sur les usages avec ratios associés et marges d'erreur	Bilan de l'opération évaluée / Constitution d'une base de données des opérations de MDE	Définition de programmes d'action / Choix des opérations à évaluer plus en détails

Tableau 6 - les différents niveaux d'évaluation ex-post

Le niveau 1 correspond par exemple aux études menées par le cabinet ENERTECH (cf. Annexe B.3.4), qui doivent alimenter les deux autres niveaux en données de référence.

Le niveau 2 est celui que nous traitons dans cette thèse. Il doit permettre à la fois d'alimenter le niveau 3, et de vérifier des points d'incertitudes qui demeurent à l'issue d'études de niveau 1 (ou de faire des mises à jour de données).

Le niveau 3 correspond par exemple au nouveau dispositif mis en place par l'ADEME (cf.

section II.3.1.3). Il structure les informations apportées par les deux autres niveaux en veillant à leur mise à jour régulière, et il constitue l'outil final d'aide à la décision.

II.4.3.2 Eléments de structure pour les méthodes d'évaluation

Les analyses issues de la caractérisation des opérations de MDE à partir de critères de segmentation (cf. sous-partie II.2.2) fournissent des conclusions utiles pour définir des éléments de structure pour les méthodes d'évaluation à développer.

Caractérisation des opérations de MDE et organisation des objectifs d'évaluation

Les critères définis servent à caractériser une opération, ce qui permet ensuite d'en redéfinir clairement les objectifs. Cette analyse préliminaire est une étape clé qui débouche sur la **définition précise des objectifs d'évaluation**. Les liens entre les critères de segmentation et l'évaluation font ressortir qu'ils peuvent être regroupés en **trois axes principaux** :

- l'évaluation **technique** (critères déterminants : usage cible – énergie – technique performante associée) ;
- l'évaluation **économique** (critères déterminants : instrument d'intervention, cadre opérationnel) ;
- l'évaluation de la **logique d'intervention** et des autres aspects (critères déterminants : instruments d'intervention, objectifs).

Cette organisation des objectifs d'évaluation est l'un des résultats à partir desquels nous avons défini les principes de notre méthodologie d'évaluation (cf. section III.1.1.1).

Par ailleurs, la hiérarchisation de ces objectifs doit faire l'objet d'une discussion et d'un accord entre les évaluateurs (et leur analyse préliminaire de l'opération) et les commanditaires (et leurs besoins).

Définir un type d'opération comme une combinaison de critères, et non à partir d'un seul critère

Un autre résultat de l'analyse des liens entre critères de segmentation et évaluation des opérations est que ces critères sont trop nombreux à avoir une influence significative sur l'évaluation pour qu'il soit possible de définir une typologie basée sur un ou deux critères.

Un type d'opération ainsi défini ne pourrait pas être directement relié à une méthode opérationnelle d'évaluation. La diversité des opérations possibles au sein même de ce type d'opération demanderait d'adapter trop d'éléments de la méthode d'un cas à l'autre, en raison des différences d'accessibilité de données, de modules de calcul envisageables, etc. (cf. section II.2.2.3).

Ceci explique pour grande partie pourquoi la plupart des essais passés de définition de méthodes d'évaluation d'activités de MDE sont restés à des stades méthodologiques sans pouvoir donner lieu à des méthodes opérationnelles. Ils visaient des types d'activités trop larges.

C'est pourquoi nous avons choisi de ne pas définir une typologie restreinte des opérations de MDE, mais de **déterminer un type d'opération comme une combinaison des critères de segmentation les plus influents sur l'évaluation**, c'est-à-dire : [Usage final & Solution performante associée] ↔ [Instruments d'intervention] ↔ [Secteur &Public visé] (cf. section III.1.1.3).

Chapitre III – Développement de méthodes d'évaluation d'opérations locales de MDE pour le contexte français

Le Chapitre I nous a fourni des ressources méthodologiques à travers un état des connaissances sur les questions clés de l'évaluation des activités de MDE. Le Chapitre II, par l'étude approfondie des opérations locales de MDE en France, nous a permis de préciser les besoins et spécificités auxquels les méthodes d'évaluation que nous souhaitons développer doivent répondre, ainsi que de définir un cahier des charges et des premiers éléments de structure.

A partir de ces matériaux, nous élaborons dans ce chapitre une approche pour mettre au point des méthodes d'évaluation ex-post d'opérations locales de MDE.

Nous distinguons ici la méthodologie et les méthodes. La **méthodologie** est générale, destinée à des spécialistes de l'évaluation, et son application donne des méthodes comme résultat. Les **méthodes** sont à adapter selon le type d'opération, sont destinées aussi bien à des spécialistes que des non-initiés et leur application débouche sur des rapports d'évaluation et la constitution de retours d'expériences.

Notre méthodologie a été mise au point dans le cadre d'une étude réalisée avec le Wuppertal Institut for Climate Energy Environment pour EDF R&D [Broc 2005c]. Nous avons pu la tester sur des cas concrets (cf. Chapitre IV et [Broc 2005a]) et avons bénéficié des remarques et corrections de Stefan Thomas (Wuppertal Institut) et de Paul Baudry et Sandrine Hartmann (EDF R&D).

Dans ce chapitre, nous présentons tout d'abord les **principes** selon lesquels nous avons construit notre méthodologie (sous-partie III.1.1), la **procédure** qu'elle définit pour développer des méthodes de manière systématique (sous-partie III.1.2) et l'**organisation** de ces méthodes à l'image d'un logiciel avec son interface, ses modules et ses aides pour l'utilisateur (sous-partie III.1.3).

Puis nous détaillons les **deux composantes centrales** des méthodes d'évaluation : l'analyse de la logique d'intervention et les méthodes de calcul des résultats.

Notre approche de l'**analyse de la logique d'intervention** vise à **intégrer l'évaluation** dans le processus de l'opération (sous-partie III.2.1). Nous décrivons alors les **points clés** de cette partie de l'évaluation : expliciter les **objectifs** et les **hypothèses** de l'opération (section III.2.2.1), schématiser la **combinaison des facteurs clés** qui amènent de l'action au résultat (section III.2.2.2), évaluer ces facteurs par des **indicateurs intermédiaires** (section III.2.2.3), **relativiser les résultats** (section III.2.2.4) et prendre en compte la **dimension locale** (section III.2.2.5). L'analyse de la logique d'intervention est structurée autour des principaux objectifs à évaluer (sous-partie III.2.3), dont la sensibilisation et la transformation de marché.

Concernant les **méthodes de calcul**, l'objectif n'est pas de développer de nouveaux modèles de calcul mais d'**identifier parmi les modèles existants ceux qui sont adaptés** à notre méthodologie. Le but est ainsi de fournir les éléments pour d'une part **développer des méthodes opérationnelles**, et d'autre part que les différents acteurs s'engagent dans une **logique d'amélioration continue**.

Nous nous concentrons sur le **calcul des économies d'énergie**, résultat central des opérations locales de MDE, avec une décomposition en **quatre étapes**, qui font notamment la **distinction entre les résultats bruts** (sous-partie III.3.1) **et nets** (sous-partie III.3.2). L'**Annexe C.3.1** aborde le calcul des autres résultats.

Par ailleurs, nous faisons ressortir l'importance d'associer les résultats à une **marge d'incertitudes**, en proposant trois approches pour **qualifier les résultats** selon les possibilités et les objectifs d'évaluation (sous-partie III.3.3). Nous décrivons alors comment favoriser l'amélioration continue par la **sensibilisation progressive** des acteurs, et la recherche de l'**optimisation des efforts d'évaluation** (section III.3.3.4).

III.1 Présentation de la méthodologie proposée 141
III.1.1 Principes de la méthodologie 141
III.1.1.1 Objectifs d'évaluation et principe de base de notre méthodologie 141
III.1.1.2 La capitalisation d'expériences et/ou de connaissances 143
III.1.1.3 Structure de la méthodologie et des méthodes 146
III.1.2 Procédure pour la définition d'une méthode opérationnelle 148
III.1.2.1 Proposition d'une procédure systématique en sept étapes 148
III.1.2.2 Limites et avantages de la procédure 153
III.1.3 Structure et composition d'une méthode 153
III.2 Analyse de la logique d'intervention 155
III.2.1 Intégrer les pratiques d'évaluation au processus de l'opération 156
III.2.1.1 Montrer les intérêts et apports de l'évaluation 156
III.2.1.2 Accompagner chaque étape de l'opération 157
III.2.1.3 Une démarche souple mais structurée autour de points clés 158
III.2.1.4 Adapter les efforts et rendre compte de la qualité des résultats restitués 160
III.2.2 Les points clés de l'analyse de la logique d'intervention 161
III.2.2.1 Expliciter les objectifs, stratégies et hypothèses de l'opération pour délimiter les contours de l'évaluation 161
III.2.2.2 De l'action au résultat : une combinaison de facteurs intermédiaires 164
III.2.2.3 L'utilisation d'indicateurs 165
III.2.2.4 Relativiser les résultats en prenant en compte les différents points de vue et en comparant avec d'autres opérations 166
III.2.2.5 Ne pas oublier l'analyse de la dimension locale 168
III.2.3 Les objectifs les plus courants à évaluer 168
III.2.3.1 La sensibilisation des publics visés 169
III.2.3.2 La transformation de marché 170
III.2.3.3 Autres champs possibles 171
III.2.4 Récapitulatif des points importants de l'analyse de la logique d'intervention 172
III.2.4.1 Les points clés de notre approche : mettre en évidence les combinaisons de facteurs de succès et s'appuyer sur la comparaison avec d'autres opérations 172
III.2.4.2 Les schémas récapitulatifs pour fournir une synthèse claire des analyses 173
III.3 Méthodes de calcul pour quantifier les économies d'énergie 176
III.3.1 Calcul des économies d'énergie unitaires annuelles 176
III.3.1.1 Les différents modèles de calcul 177
III.3.1.2 Critères pour choisir le modèle de calcul 183
III.3.1.3 Définir le référentiel de calcul 185
III.3.1.4 Formules de calcul et prise en compte de l'effet rebond 189
III.3.2 Calcul des économies d'énergie nettes totales 192
III.3.2.1 Durée de vie et persistance des résultats 192
III.3.2.2 Nombre d'actions (résultat brut total) et facteurs d'ajustement (résultat net total) 193
III.3.2.3 Détails sur les facteurs d'ajustement pour les résultats nets 196
III.3.2.4 Comparaison avec les certificats d'économies d'énergie 199
III.3.3 Incertitudes et qualité des résultats 200
III.3.3.1 Qualité des données d'entrée 201
III.3.3.2 Qualité de l'application du modèle de calcul 202
III.3.3.3 Fournir des marges d'incertitudes réalistes 204
III.3.3.4 Pour une amélioration continue 206

III.1 Présentation de la méthodologie proposée

Les conclusions du Chapitre II (cf. partie II.4) ont permis de définir un cahier des charges et des éléments de structure pour des méthodes d'évaluation d'opérations locales de MDE.

Nous nous en inspirons pour définir une méthodologie construite sur des principes dérivés de l'identification des objectifs clés de l'évaluation (section III.1.1.1) : **capitalisation d'expérience** (section III.1.1.2) et structure permettant une **méthode systématique mais souple** (section III.1.1.3).

Le corps de cette méthodologie est une **procédure en sept étapes** (section III.1.2.1) qui permet de définir des méthodes ayant un squelette commun composé de sept documents / outils (**Annexe C.1.2**). L'ensemble s'articule à l'image d'un logiciel avec une **interface principale** (la fiche de synthèse, section **C.1.2.2** de l'Annexe C.1.2) et **différents modules** (module de calcul et conseils pour la réalisation d'enquêtes et d'entretiens). Ces modules sont complétés par des **aides** pour appréhender la méthode dans son ensemble (mode d'emploi, section **C.1.2.1** de l'Annexe C.1.2) ou approfondir l'utilisation d'un module particulier (méthodes de calcul, partie III.3, et conseils pour l'analyse de la logique d'intervention, partie III.2).

Un point important est que ces documents doivent être vivants et profiter de l'expérience acquise au fur et à mesure.

III.1.1 Principes de la méthodologie

III.1.1.1 Objectifs d'évaluation et principe de base de notre méthodologie

Besoins et objectifs d'évaluation

A partir des analyses présentées dans le Chapitre II, notre but est de développer une méthodologie pour répondre à **trois besoins** en termes d'évaluation qui ressortent parmi les préoccupations des principaux acteurs des opérations locales de MDE (cf. section II.4.2.1) :

- réduire les contraintes locales (en termes de puissances appelées) pour des zones avec des **problèmes de capacité de distribution et/ou de transport d'électricité** (par ex. zone PACA-est, département du Lot, certaines zones en Bretagne, zones insulaires) ;
- disposer d'un retour sur des plans d'action pour assurer le **développement de politiques énergétiques locales ;**
- besoin d'afficher des résultats en termes de **réductions d'émissions** (sensibilité croissante des "citoyens – clients – consommateurs" à l'environnement, entrée en vigueur du protocole de Kyoto, etc.).

S'y ajoute la question de la contribution d'opérations locales au système des **certificats d'économies d'énergie**. Pour l'instant de nombreuses incertitudes demeurent sur son fonctionnement et son impact au niveau local (cf. section B.1.5.5 de l'Annexe B.1.5). Mais il pourrait à terme devenir un élément important dans la démarche des opérations locales. Par exemple, en les orientant sur certaines cibles ou en modifiant les relations entre les différents acteurs

concernés. Il représente en outre une nouvelle référence pour la certification des résultats (cf. section II.3.1.4).

De ces éléments découlent les principaux **objectifs d'évaluation** à prendre en compte :
- **quantifier les résultats** de l'opération en termes d'économies d'énergie, d'impact sur la charge et d'émissions évitées ;
- **déterminer l'efficience** des opérations réalisées (en c€ investis / kWh économisé) pour détecter les opérations les plus rentables et suivre la saturation des champs d'action ;
- **rendre visible les résultats** des opérations entreprises, notamment pour les participants et les différents partenaires de ces opérations ;
- évaluer la place de l'opération étudiée dans le programme et/ou les objectifs globaux auxquels elle participe, pour **aider aux prises de décisions** concernant l'opération (modifier, reconduire, arrêter, etc.).

Un autre objectif apparaît aussi comme essentiel : pouvoir recouper la somme des impacts d'un ensemble d'opérations (démarche bottom-up) avec l'évaluation globale de l'évolution des consommations d'énergie et/ou des appels de puissance (démarche top-down). Mais cet objectif sort du champ de notre thèse.

Les champs d'évaluation correspondants

De fait, les méthodes d'évaluation seront à décliner selon les axes suivants (cf. section II.4.3.2 sur l'organisation des objectifs d'évaluation) :

1) **évaluation des résultats** :
- économies d'énergie
- émissions évitées
- impacts sur la charge

2) **bilan économique** :
- indicateurs d'efficacité / efficience de l'opération (coûts rapportés aux résultats)
- analyses bénéfices / coûts par acteur

3) **analyse de la logique d'intervention** (comprendre le processus de l'opération pour en faire ressortir les facteurs de succès / échec) :
- analyse des choix de conception et du déroulement de l'opération
- confrontation résultats finals / objectifs initiaux
- évaluation d'indicateurs intermédiaires (quantitatifs ou qualitatifs) :
    - participation des différents acteurs concernés
    - impacts du plan de communication de l'opération (notamment en termes de sensibilisation du public visé et d'image pour les partenaires de l'opération)
    - indicateurs de transformation du marché concerné par l'opération
- prise en compte des points de vue des différents acteurs concernés
- comparaison des résultats avec les autres retours d'expérience disponibles pour le même type d'opération

Principe central : la capitalisation d'expérience

Le principe central des méthodes proposées est de partir des retours d'expérience disponibles pour construire un processus d'amélioration continue basé sur la capitalisation d'expériences.

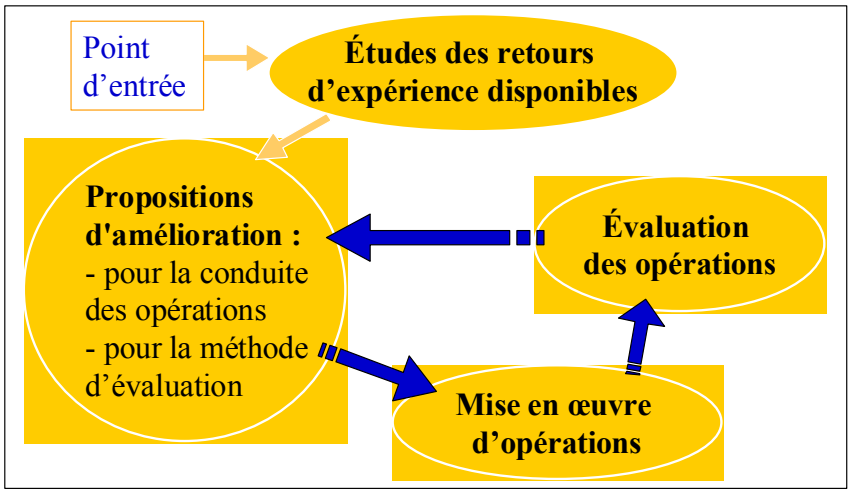


Figure 8 - démarche d'amélioration continue par capitalisation d'expériences

Le but d'une telle démarche est en particulier d'optimiser les coûts, que ce soit pour les opérations elles-mêmes ou pour la réalisation de leur évaluation. C'est en outre un moyen de rester en lien avec le terrain et donc de s'assurer que les méthodes sont bien opérationnelles et d'impliquer tous les acteurs dans le processus.

III.1.1.2 La capitalisation d'expériences et/ou de connaissances

Passer de pratiques informelles à des processus systématisés

La thèse de Holitiana Rakoto [2004] montre l'utilité des retours d'expérience dans une optique de **capitalisation des connaissances**. En introduction, elle reprend la citation faite par Cuneo[57] [2003] pour souligner que **cette approche n'est pas nouvelle** : "*le chef de famille qui tient à avoir une méthode sûre pour cultiver ses terres se donnera la peine de consulter les fermiers les plus expérimentés de son époque ; et il devrait étudier avec soin les manuels des Anciens, réfléchir sur les opinions, sur les enseignements de chacun d'entre eux, pour voir si la leçon reçue peut s'appliquer telle quelle à son cas ou si elle doit être revue*."

Rakoto montre ainsi que la capitalisation d'expérience s'est toujours faite naturellement sur un **mode informel**. Mais elle fait alors ressortir que ce mode informel basé sur la transmission de personne à personne a ses **limites** :

- une personne a une disponibilité limitée (à la fois à un moment donné et dans la durée) ;
- une personne a des compétences limitées, ce qui ne favorise pas la transversalité des connaissances.

Un tel processus est donc fragile et comporte des risques importants de **pertes de mémoire collective et/ou de savoir-faire**.

[57] Cette citation est extraite de l'ouvrage de Columella *De re rustica* datant du premier siècle.

Pourtant, c'est majoritairement ce mode de capitalisation et de diffusion d'expériences qui est utilisé aujourd'hui dans le domaine des opérations locales de MDE. Les organismes comme l'ADEME ou Energie-Cités qui cherchent à diffuser les expériences constituent certes des recueils de bonnes pratiques. Mais les descriptions faites restent assez générales, et renvoient à des contacts pour plus de détails.

Ce système explique en partie le fait que les bonnes pratiques se diffusent surtout de proche en proche, le plus souvent au sein de cercles restreints d'initiés. Le développement des réseaux d'acteurs (cf. section II.1.3.3) permet d'élargir ces cercles. Mais il fait naître aussi une demande croissante en échanges d'expérience à laquelle un système qui repose uniquement sur la mise en contact entre personnes ne pourra pas répondre.

Il est donc nécessaire de **développer des processus plus systématiques** de capitalisation et d'échanges d'expérience.

Rationaliser la capitalisation des connaissances

Rakoto [2004 pp.11-12] fait ressortir que les connaissances sont un patrimoine qui "*constitue un **puissant levier d'amélioration des performances***", et que "*l'information est devenue au cours de ces dernières années une ressource stratégique capitale.*" Ce constat pour les pratiques industrielles, dans un contexte fortement concurrentiel et en constante évolution, s'applique aussi au domaine des opérations locales de MDE.

Les zones où les acteurs ont su construire des dispositifs pour s'appuyer sur les expériences acquises pour aller de l'avant sont celles qui font figure de références aujourd'hui (cf. Annexe A.1.2 pour la Californie, et sous-partie I.2.3 pour le Danemark).

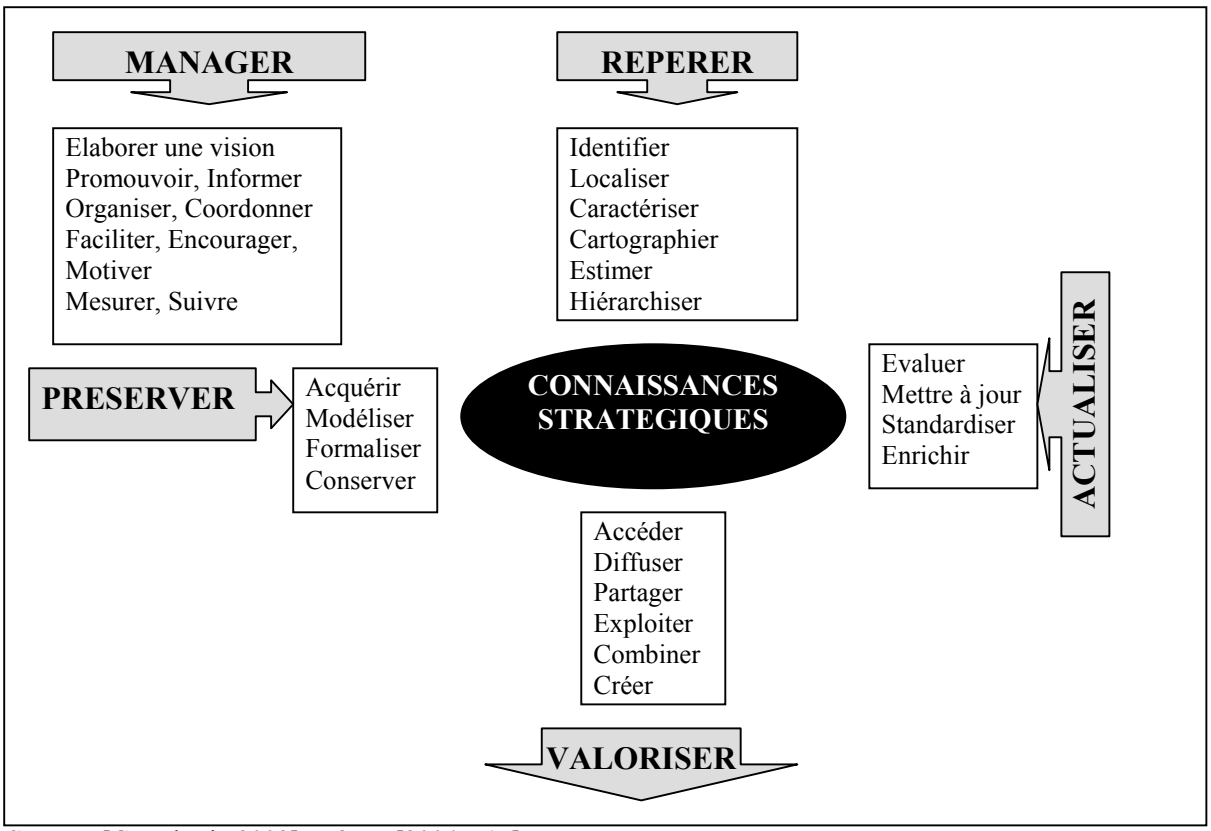
Rakoto [2004 pp.12-13] analyse aussi les **évolutions** des organisations des entreprises du taylorisme à l'organisation en projet, et aujourd'hui en réseau. Ces évolutions ont modifié les besoins et les rapports aux connaissances. Des connaissances qui évoluent plus vite, sont moins sectorielles et plus transversales. S'ajoutent de plus les effets de la mondialisation et des nouvelles technologies de l'information et de la communication qui entraînent une **démultiplication des sources et des acteurs**.

Il apparaît dès lors essentiel de **rationaliser la gestion et la coordination des connaissances** pour améliorer la mise en commun des informations et des compétences.

La modélisation de la gestion des connaissances

Rakoto [2004 p.15] renvoie au modèle MGC (Magament de la Gestion des Connaissances) proposé par Grundstein [2002][58]qu'il représente par la figure ci-dessous.

[58] voir aussi http://perso.orange.fr/michel.grundstein/problematique.htm



Source : [Grundstein 2002] *cité par* [2004 p.15]

Figure 9 - modèle MGC de gestion des connaissances

Par rapport à ce modèle, l'évaluation et l'utilisation et production de retours d'expérience interviennent dans les activités "préserver" et surtout "actualiser". L'inventaire et les critères de segmentation présentés dans la partie II.2 correspondent à l'activité "repérer". Et notre objectif de développer des méthodes d'évaluation opérationnelle correspond au souci de produire des évaluations qui peuvent ensuite être "valorisées".

Les acteurs doivent être au cœur du processus

Si des techniques et des moyens sont développés pour faciliter cette capitalisation et/ou management des connaissances, les acteurs concernés restent au cœur du processus car ils en sont à la fois les contributeurs (production d'information) et les récepteurs (consommation d'information pour les prises de décision).

Pour ce faire, Rakoto [2004 p.16] a montré que les retours d'expérience étaient un "***support privilégié d'élaboration des connaissances***", qui permettait de surmonter les difficultés à mettre la capitalisation d'expérience en œuvre.

"***Pour une large part, le savoir s'enrichit par l'expérience. Les échecs comme les succès, sous réserve d'en analyser les raisons, deviennent les composantes fondamentales de l'amélioration de la capacité à résoudre des problèmes et donc de la réussite***."

C'est ce principe que nous adoptons pour notre méthodologie. A la fois pour utiliser les retours d'expérience comme base pour définir des méthodes, et pour que ces méthodes permet-

tent à leur tour de produire des retours d'expérience.

Lien entre retours d'expérience et évaluation, et application au cas des opérations de MDE

L'utilisation de retours d'expérience est courante dans certains domaines comme celui de la gestion des risques[59], où elle est pratiquée pour éviter des accidents et/ou incidents. Cette pratique connaît aussi aujourd'hui un essor dans le domaine de l'efficacité énergétique, mais elle est peu reliée aux questions d'évaluation.

Notre approche méthodologique consiste à reprendre le principe de capitalisation d'expérience pour l'appliquer à la définition et la mise à jour de méthodes d'évaluation opérationnelles pour inscrire les opérations et leur évaluation dans un processus d'amélioration continue (cf. Figure 8).

L'inventaire des opérations locales de MDE (cf. sous-partie II.2.1) montre que celles-ci sont déjà nombreuses et pourraient constituer une source importante de retours d'expérience pour alimenter le processus de capitalisation. Cependant nous avons pu aussi constater le manque de pratique d'évaluation au niveau local qui conduit à ce que peu d'informations sont disponibles sur les opérations réalisées.

Développer des méthodes opérationnelles pour encourager la pratique de l'évaluation au niveau local apparaît comme un moyen d'exploiter ce gisement important de retours d'expérience. Cette démarche s'inscrit dans le mouvement actuel de changement d'échelle, qui cherche à faire passer les opérations locales de MDE d'une logique d'opérations exemplaires réalisées par un cercle restreint d'initiés à une logique de généralisation des bonnes pratiques.

III.1.1.3 Structure de la méthodologie et des méthodes

UNE méthodologie générale pour DES méthodes opérationnelles adaptées au type d'opération

Les opérations locales de MDE sont très diverses (cf. sous-partie II.2.2). Il n'est donc pas possible de définir une seule méthode opérationnelle qui s'appliquerait à toutes les opérations (cf. section II.4.3.2). C'est pourquoi nous développons dans un premier temps une méthodologie générale qui permet ensuite de définir des méthodes d'évaluation adaptées à un type d'opération donné et directement applicables.

L'ensemble des opérations de MDE que nous souhaitons traiter ont des objectifs généraux identiques (cf. section III.1.1.1), qui nécessitent de traiter les mêmes champs d'évaluation. Une méthodologie générale commune est donc adaptée pour répondre à cette problématique.

Mais ces opérations sont très différentes dans leurs modalités d'application (cf. sous-partie II.2.2 sur les critères de segmentation). De plus certains critères ont une influence importante

[59] Voir par exemple le pôle de recherche Cyndiniques de l'Ecole des Mines de Paris : http://www.ensmp.fr/Fr/Recherche/Domaine/ScEcoSoc/PolCin/PolCin.html

sur les méthodes d'évaluation possibles (cf. section II.2.2.3). Pour que les méthodes soient opérationnelles, il est donc nécessaire de les adapter selon le type d'opération.

Nous définissons un type d'opération par une combinaison des critères suivants (cf. section II.4.3.2) :
[Secteur &Public visé] ↔ [Usage final & Solution performante associée] ↔ [Instruments d'intervention]

Exemple : le type "opérations de promotion des LBC pour le grand public" qui correspond à la combinaison [Résidentiel & Grand Public] ↔ [éclairage & LBC] ↔ [incitation, sensibilisation].

Une évaluation de terrain et une centralisation des évaluations

En confrontant nos travaux de recherche avec la réalité du terrain[60], il est apparu nécessaire de définir deux niveaux d'évaluation (cf. section II.4.2.3) :
- une évaluation de terrain, basée sur une méthode facilement applicable et adaptable selon les niveaux d'objectifs et les moyens disponibles pour l'évaluation ;
- une centralisation des évaluations.

L'**évaluation de terrain** est réalisée par les personnes en charge de l'opération. Ce ne sont a priori pas des spécialistes de l'évaluation. Et de plus, ils ne disposent souvent que d'un temps très limité pour s'en occuper.

Les documents correspondants doivent donc être simples et directs, de manière à ce qu'ils puissent **se les approprier et les appliquer facilement**. Mais ces documents doivent aussi proposer les conseils nécessaires pour approfondir l'évaluation lorsque l'évaluateur de terrain le souhaite, dans une logique d'**apprentissage** et d'**amélioration continue**. Enfin la méthode doit être **reproductible et transparente** pour rendre possible la **comparaison** entre les opérations d'un même type et assurer la **crédibilité des résultats** affichés (cf. section II.4.2.1).

La méthode de terrain doit donc être constituée d'un socle de base. Ce socle doit être facile à appliquer et représente l'évaluation minimum. Il doit être complété par des propositions d'options permettant d'approfondir l'évaluation selon les souhaits de l'évaluateur et les moyens dont il dispose.

La **centralisation des évaluations** est réalisée par un service chargé de l'évaluation et de regrouper les informations pour les mettre à disposition d'une part des décideurs, et d'autre part des opérationnels. Cette centralisation peut aussi bien être faite au sein d'un organisme (par ex. par le Service Evaluation de l'ADEME), qu'au sein d'un territoire (par ex. par un Observatoire Régional de l'Energie). Les documents correspondants s'adressent a priori à des spécialistes de l'évaluation.

Ces documents doivent permettre d'**archiver** les évaluations de terrain **de manière structurée**. Ils doivent aussi fournir un guide pour compléter les évaluations de terrain de manière

[60] Notre terrain d'étude a été principalement les opérations menées dans le cadre du Plan Eco Energie en Région PACA (cf. partie IV.1 pour les LBC, et partie IV.3 pour la sensibilisation, et [Broc 2005a]).

systématique. Toutefois le chargé d'évaluation garde la responsabilité de choisir quelles évaluations sont intéressantes à approfondir, et sur quels points.

Le but de la centralisation des évaluations est double :
- **mettre à disposition** tous les retours d'expérience réalisés (pour fournir des éléments de comparaison) ;
- **mettre à jour** les documents qui regroupent les recommandations pour la réalisation de l'opération et de son évaluation (par ex. les méthodes d'évaluation).

Des méthodes structurées autour de trois champs d'évaluation et d'une fiche de synthèse

Dans la section III.1.1.1, nous avons mis en évidence les trois champs principaux pour l'évaluation des opérations locales de MDE :
1) **évaluation des résultats ;**
2) **bilan économique ;**
3) **analyse de la logique d'intervention.**

Les méthodes développées seront donc structurées par ces trois axes, et la méthodologie doit permettre de définir les outils pour traiter chacun de ces axes selon le type d'opération considéré. L'ensemble de ces outils constitue alors une méthode opérationnelle.

Dans cette thèse, nous détaillons en particulier les outils pour l'évaluation des résultats (cf. partie III.3) et ceux pour l'analyse de la logique d'intervention (cf. partie III.2).

En outre, les analyses bibliographiques (cf. Chapitre I), des pratiques et des attentes liées à l'évaluation (cf. partie II.3 et section II.4.2.1) montrent qu'il est nécessaire de fournir une **présentation synthétique** des résultats de l'évaluation.

Nous avons choisi d'utiliser un **format standardisé** sous la forme d'une fiche de synthèse (cf. section C.1.2.2) pour faciliter d'une part l'archivage des informations principales, et d'autre part la lecture des résultats et leur comparaison entre opérations. La structure de la fiche a été définie dans l'optique d'une possible utilisation pour un système d'information (par ex. pour constituer des bases de données d'opérations), et se base sur la grille d'analyse utilisée pour réalisée les études de cas présentées dans la sous-partie II.3.2.

III.1.2 Procédure pour la définition d'une méthode opérationnelle

III.1.2.1 Proposition d'une procédure systématique en sept étapes

Pour définir les méthodes d'évaluation opérationnelles qui constituent l'objectif concret principal de notre thèse, nous proposons une procédure systématique en **sept étapes**, qui s'appuie sur le principe de capitalisation d'expériences (cf. section III.1.1.2), sur la structure définie (cf. section III.1.1.3), et sur les éléments méthodologiques analysés à partir de la littérature (cf. partie I.3).

Ce processus s'applique à un type d'opération donné tel que défini dans la section III.1.1.1.

Nous présentons ici brièvement chaque étape pour présenter globalement la procédure. Les étapes qui le nécessitent sont décrites plus en détails par la suite.

1) synthèse des retours d'expérience disponibles

La première étape consiste à faire une recherche d'informations sur le type d'opération considéré. Ce travail est un point clé de la démarche de **capitalisation d'expériences**. L'importance de la recherche préalable d'informations et des conseils pour réaliser cette étape sont détaillés dans l'Annexe C.1.1.

Cette étape est fortement dépendante des informations disponibles. Le but est de cibler en particulier les informations :
- qui permettent de réaliser un **historique** sur le type d'opération étudié pour avoir des premiers éléments sur les logiques d'intervention correspondantes (barrières et besoins identifiés, difficultés rencontrées, échecs et succès connus, etc.) ;
- qui fournissent des **éléments pour constituer les méthodes d'évaluation** (données de consommation, indicateurs utilisés, etc.).

2) définition des conseils pour l'analyse de la logique d'intervention

L'analyse des retours d'expérience regroupés lors de l'étape 1 doit permettre d'identifier les points importants de la logique d'intervention, ainsi que les **indicateurs** (qualitatifs et/ou quantitatifs) les plus fréquemment utilisés pour l'analyse de la logique d'intervention.

Cette analyse doit permettre de comprendre quels sont les objectifs principaux de l'opération pour en déduire quels sont les **objectifs principaux d'évaluation**, en particulier en étudiant les points suivants :
- quels sont les points principaux à traiter dans l'évaluation ;
- quels sont les principaux acteurs concernés et la dynamique d'acteurs.

Notre méthodologie présente une **démarche systématique** pour définir comment analyser la logique d'intervention pour une nouvelle méthode d'évaluation, en listant les points essentiels à considérer. Cette étape a aussi pour but de lister les informations à récupérer pour cette partie de l'évaluation et comment les collecter. Elle est décrite plus en détails dans la partie III.2.

3) définition / adaptation de la fiche de synthèse de l'opération

Un format général de fiche de synthèse de l'opération a été défini pour faciliter **l'archivage et la présentation des résultats** de l'évaluation (cf. section **C.1.2.2** et Annexe D.1.4). Ce format est à adapter au type d'opération considéré à partir :
- de l'analyse de ses critères de segmentation ;
- de la synthèse des retours d'expérience existants réalisée lors de l'étape 1 ;

- de l'analyse des objectifs réalisée lors de l'étape 2, et en particulier de l'identification des points principaux à traiter.

Cette fiche liste notamment de manière détaillée les champs à couvrir par l'évaluation.

4) définition des méthodes de calculs

L'étape 1 permet de regrouper les données disponibles utiles à l'évaluation. Les étapes 2 et 3 définissent quels sont les principaux résultats à analyser et/ou calculer. L'étape 4 consiste à définir, à partir des informations regroupées lors de l'étape 1, comment calculer les résultats quantitatifs.

Ces méthodes comprennent à la fois les **formules** ou modèles à utiliser, et **comment définir les paramètres** qui interviennent dans ces formules. Si possible, ce travail doit déboucher sur la réalisation d'un **module de calcul** (type fichier Excel) simple à utiliser. L'utilisateur doit ainsi pouvoir calculer des résultats en entrant un minimum de **données "obligatoires"**, mais avec la possibilité d'entrer des **données "optionnelles"** qui peuvent permettre d'améliorer la précision des résultats calculés.

Les méthodes doivent s'accompagner d'une aide pour former et accompagner les utilisateurs, et en particulier attirer leur attention sur la question des **incertitudes** sur les résultats. Cette étape doit aussi permettre de lister les données à récupérer lors de l'évaluation, et de proposer comment les collecter. Elle est décrite plus en détails dans la partie III.3.

5) définition du mode d'emploi de la méthode de terrain

Les étapes 2 à 4 ont permis de réaliser les documents principaux de la méthode. L'étape 5 consiste à faire le lien entre ces outils.

Le mode d'emploi présente chacun des documents et **comment l'utiliser** (cf. section C.1.2.1). Il fait aussi la synthèse des **listes de données et informations** à récupérer et comment les collecter (listes préparées lors des étapes 2 et 4).

6) test de la méthode d'évaluation sur une étude de cas disponible

Une fois défini le jeu de documents constituant la méthode d'évaluation, celle-ci peut alors être appliquée à un (ou plusieurs) retour d'expérience sur une opération pour laquelle suffisamment d'informations sont déjà disponibles.

Ce test pratique permet d'**ajuster** le cas échéant la méthode, et également de détecter les points clés à prévoir lors de la **préparation de l'évaluation**, notamment pour la collecte des données. Ce qui est l'occasion de rappeler que l'évaluation doit être prévue dès la conception de l'opération elle-même. Car plus tôt l'évaluation sera prévue, plus elle sera facile à réaliser et donc moins coûteuse.

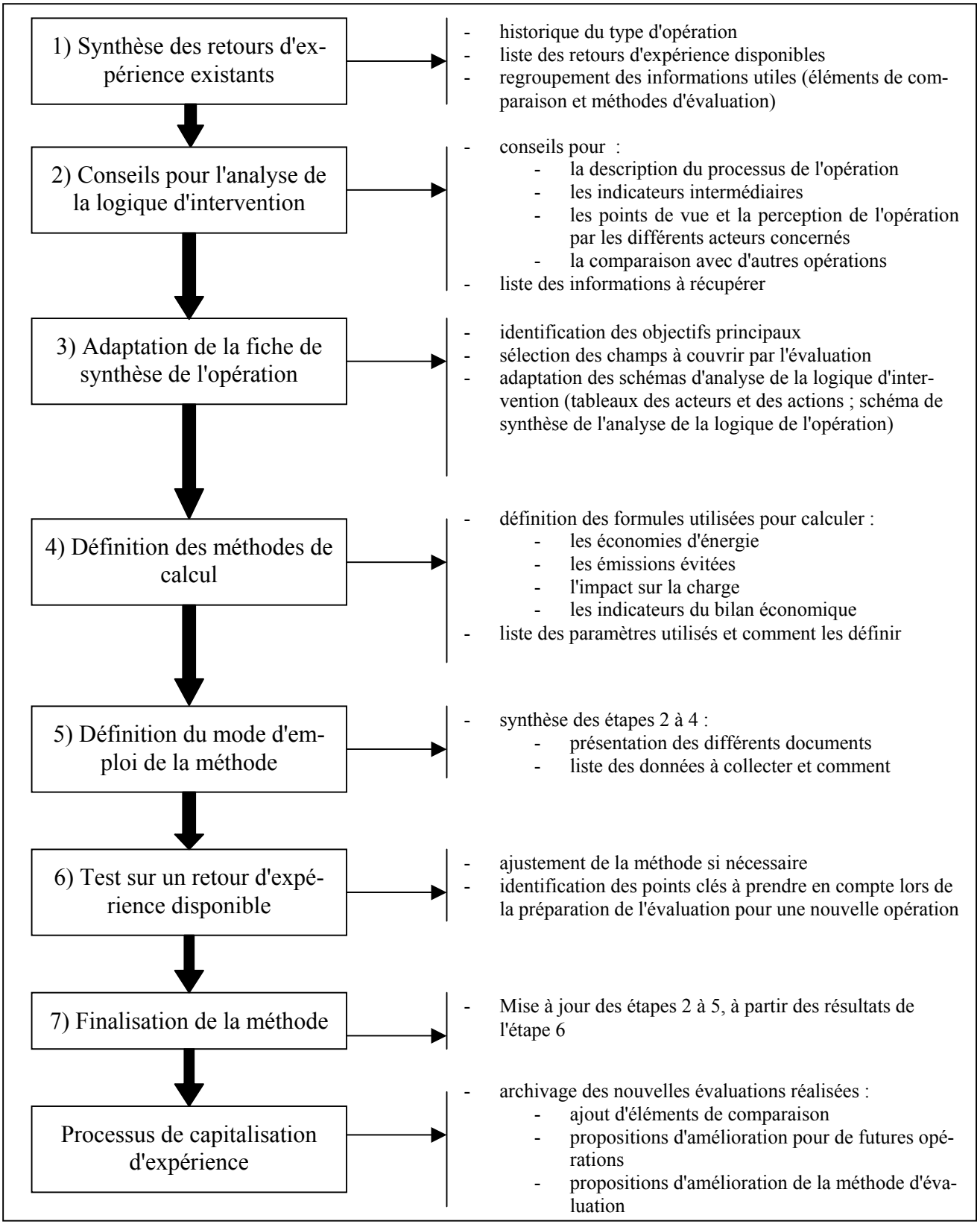
Ce test sur une opération passée permet de **limiter les coûts** de définition d'une méthode

d'évaluation tout en assurant son caractère opérationnel. Si aucun retour d'expérience suffisant n'est disponible pour le type d'opération considéré, une évaluation pilote sera alors nécessaire.

7) finaliser la méthode

Selon les résultats et les conclusions du test de l'étape 6, les étapes 2 à 5 doivent être mises à jour pour inclure l'expérience acquise lors de ce test.

L'Encadré 5 résume les sept étapes de notre méthodologie pour définir des méthodes d'évaluation ex-post opérationnelles pour les opérations locales de MDE.



Encadré 5 - 7 étapes pour la définition d'une méthode d'évaluation opérationnelle et amorcer le processus de capitalisation d'expériences

III.1.2.2 Limites et avantages de la procédure

Notre procédure ne peut être appliquée que pour des types d'opération considérés comme "mâtures". C'est-à-dire pour lesquels :
- les consommations d'énergie de l'usage final ciblé sont bien connues ;
- des retours d'expérience suffisamment riches sont disponibles.

En l'absence du premier point, une étude préliminaire des consommations d'énergie concernées sera nécessaire, avec éventuellement une campagne de mesures si aucune donnée n'existe sur les usages ciblés.

En l'absence du second point, une opération pilote sera nécessaire. La procédure peut alors être utilisée pour définir au mieux l'opération pilote de manière à ce qu'elle constitue un retour d'expérience suffisant.

A l'inverse, une fois que des premières méthodes ont été définies, cela peut permettre d'appliquer la procédure de manière plus rapide. Le cas présenté dans la partie IV.2 en est un exemple : la méthode pour les opérations de substitution d'halogènes peut être dérivée de la méthode définie pour les LBC.

D'une manière générale, l'application de la procédure permet d'enrichir au fur et à mesure les listes de sources d'information, de modèles de calcul possibles, etc. Ce qui permet d'améliorer son application au fur et à mesure, toujours dans un souci de capitalisation d'expérience et d'amélioration continue.

III.1.3 Structure et composition d'une méthode

Selon la méthodologie que nous proposons (cf. sections III.1.1.3 et III.1.2.1), une méthode d'évaluation doit se composer de différents documents / outils. L'ensemble a été construit à l'image d'un logiciel avec une **interface principale** (la fiche de synthèse) et **différents modules** (module de calcul et conseils pour la réalisation d'enquêtes et d'entretiens). Ces modules sont complétés par des **aides** pour appréhender la méthode dans son ensemble (mode d'emploi) ou approfondir l'utilisation d'un module particulier (méthodes de calcul et conseils pour l'analyse de la logique d'intervention).

L'idée principale est que la méthode soit à la fois souple et systématique pour être utilisée selon le niveau de détails souhaité par l'utilisateur et pour faciliter l'appropriation de la méthode.

Méthode souple : le nombre de données indispensables à fournir est réduit au minimum. L'utilisateur de terrain peut ainsi appliquer la méthode même s'il dispose de peu de moyens et/ou temps. Des **possibilités d'approfondissement** lui sont proposées pour améliorer la précision sur les résultats et/ou l'analyse de la logique d'intervention.

Méthode systématique : la fiche de synthèse permet de **structurer** l'évaluation quel que soit le niveau de détail adopté, afin d'en faciliter la centralisation. De plus, les différentes aides permettent une **formation progressive des utilisateurs** (de terrain ou centraux) en suivant

toujours une même structure.

Le but d'une telle approche est de favoriser une intégration progressive de l'évaluation dans les processus décisionnels et opérationnels et de **développer la culture pratique d'évaluation** des acteurs concernés (aussi bien au niveau local que central).

Les différents documents / outils qui constituent une méthode sont présentés dans l'Annexe C.1.2.

III.2 Analyse de la logique d'intervention

Cette partie détaille les points importants concernant l'étape 2 du processus de définition de la méthode d'évaluation (cf. section III.1.2.1). Cette étape doit déboucher sur un document de conseils pour l'analyse de la logique d'intervention.

L'approche que nous proposons est que ces conseils forment un **cadre d'analyse** pour un type d'opération donné. La structure de l'analyse reste sensiblement la même d'un type d'opération à l'autre, mais les conseils sont à adapter, notamment sur les questions d'indicateurs.

Nous partons des **constats** suivants faits suite aux analyses des méthodologies (cf. Chapitre I) et pratiques d'évaluation (cf. Chapitre II) :

- l'analyse de la logique d'intervention est un **élément clé** pour comprendre les résultats, en particulier leur causalité, et pour identifier les améliorations possibles, notamment les **facteurs de succès ;**
- des méthodes existent, mais sont **lourdes à mettre en œuvre** (besoin important en informations et données) et nécessitent un **niveau d'expertise important ;**
- de ce fait, l'analyse de la logique d'intervention reste très **peu pratiquée au niveau local** où les moyens consacrés à l'évaluation sont restreints et où les évaluations sont surtout concentrées sur les résultats obtenus.

Ces constats nous ont amenés à rechercher comment **développer des méthodes les plus opérationnelles possibles**, pour que les acteurs se les approprient facilement, en voient l'intérêt et les appliquent.

Tout d'abord, nous présentons donc comment **intégrer les pratiques d'évaluation au processus de l'opération** : en rappelant les **intérêts et apports** de l'évaluation (section III.2.1.1), en décrivant comment les pratiques d'évaluation peuvent **accompagner chaque étape** d'une opération (section III.2.1.2), en proposant une **démarche souple mais structurée** (section III.2.1.3), et en étudiant comment **adapter les efforts** d'évaluation aux besoins et caractéristiques propres à l'opération tout en rendant compte de la **qualité des résultats** (section III.2.1.4).

Puis nous détaillons comment aborder les **points clés de l'analyse** de la logique d'intervention : l'explicitation des **objectifs et hypothèses** à vérifier (section III.2.2.1), l'étude de la **combinaison de facteurs** intermédiaires menant aux résultats finals (section III.2.2.2), la définition d'**indicateurs** quantitatifs et qualitatifs (section III.2.2.3), l'**analyse critique** des résultats (section III.2.2.4), et enfin l'analyse de la **dimension locale** (section III.2.2.5).

Nous considérons ensuite comment évaluer les **principaux objectifs** qui fixent les champs de l'analyse de la logique d'intervention : la **sensibilisation** des publics visés (section III.2.3.1), la **transformation de marché** (section III.2.3.2), et les **autres champs possibles** (section III.2.3.3).

La sous-partie III.2.4 récapitule les points clés de notre approche de l'analyse de la logique d'intervention, et présente notamment les **deux schémas** utilisés pour faire une **synthèse** de l'analyse de la logique d'intervention et pour faciliter la comparaison entre opérations (section III.2.4.2). En complément, l'**Annexe C.2.1** décrit comment préparer l'aide pour cette partie de l'évaluation.

III.2.1 Intégrer les pratiques d'évaluation au processus de l'opération

III.2.1.1 Montrer les intérêts et apports de l'évaluation

L'évaluation est indispensable à la reconnaissance des opérations locales

La plupart des guides de référence (cf. sous-partie I.3.2) rappellent pourquoi il est **utile et nécessaire** d'évaluer les activités entreprises. Nous reprenons ici les arguments qui nous semblent les plus importants pour sensibiliser et impliquer les acteurs opérationnels :

- **connaître les résultats** obtenus et leur fiabilité, c'est pouvoir mieux les communiquer et mieux les faire-valoir aux instances de tutelle ;

- **comprendre** ce qui a fonctionné et analyser les problèmes rencontrés, c'est développer ses connaissances et compétences pour améliorer ses pratiques et augmenter sa crédibilité auprès des décideurs et des publics visés.

Ces deux arguments illustrent l'analyse de Trouslot sur l'importance de l'évaluation au niveau local : "***l'évaluation peut être considérée comme une contrepartie à la décentralisation et à la déconcentration des compétences*** " [Trouslot 1995 p.535]. Le développement d'une culture pratique de l'évaluation au niveau local est donc une des conditions indispensables à la reconnaissance des opérations locales et donc à leur développement.

L'évaluation : un outil d'optimisation et d'amélioration continue

L'évaluation doit aussi être présentée comme un moyen d'optimiser les activités de MDE, parce qu'elle permet à la fois de **garantir la qualité** de la conception d'une opération (cf. section III.2.1.2) et de **faire ressortir des recommandations** pour améliorer de prochaines opérations.

Elle permet de plus de produire des **retours d'expérience** (REx) qui sont la base nécessaire à la capitalisation d'expériences et aux démarches d'amélioration continue. Ces REx sont aussi bien utiles pour tirer profit des opérations réalisées que pour les **comparer** avec d'autres opérations.

Introduction aux méthodes d'évaluation

Pour donner une idée claire des enjeux de l'évaluation aux futurs utilisateurs des méthodes, nous proposons le texte d'introduction suivant pour leur mode d'emploi.

Les principaux objectifs d'une évaluation sont :
- *connaître et quantifier les résultats de l'opération ;*

- *évaluer l'efficacité de l'opération (rapporter les résultats obtenus aux coûts de l'opération) ;*
- *comprendre pourquoi et comment ont été obtenus ces résultats, et les comparer avec les objectifs pour évaluer s'ils répondent aux besoins initiaux.*

Ainsi les résultats de l'évaluation permettent :
- *de communiquer sur les résultats obtenus ;*
- *de comparer l'opération avec d'autres opérations similaires ;*
- *de proposer des améliorations pour de nouvelles opérations du même type ;*
- *de fournir des éléments aidant à prendre des décisions pour l'orientation d'une politique d'action (reproduire ou non l'opération, la modifier ou non).*

III.2.1.2 Accompagner chaque étape de l'opération

L'évaluation ne doit pas être considérée comme une activité à part, mais comme **partie intégrante** de l'opération. Ceci est important pour que l'évaluation ne soit pas perçue négativement (contrôle et/ou pertes de temps et moyens), et pour aider à rompre le cercle vicieux décrit dans la Figure 7 (p.122).

Ne pas limiter l'évaluation à la seule quantification des résultats et développer l'analyse de la logique d'intervention sont un moyen de faire de l'évaluation un véritable **outil pour accompagner l'opération** au fil de ses étapes et pour **garantir sa qualité**.

Le guide de l'AIE [Vreuls 2005a figure 1.15 p.41] fournit des exemples d'activités d'évaluation pour chaque étape de l'opération. Nous présentons ici quels sont l'utilité et le rôle de l'évaluation lors de la conception, de la mise en œuvre et de la révision de l'opération.

Amorcer l'évaluation dès la conception de l'opération

Cela peut paraître une évidence, répétée trop souvent, mais c'est un point essentiel à la réussite de l'évaluation et qui est encore trop rarement appliqué. **Plus l'évaluation est préparée tôt, plus il sera facile d'accéder aux données nécessaires, moins elle sera coûteuse, meilleurs et plus utiles seront ses résultats**. Ceci est vrai pour préparer la quantification des résultats, mais ça l'est aussi pour l'analyse de la logique d'intervention.

Les points clés décrits dans la sous-partie III.2.2 sont à envisager dès la conception de l'opération. Ces points sont aussi des éléments importants pour **assurer l'efficacité de l'opération**. Prendre le temps de les analyser lors de la préparation de l'opération, c'est un moyen d'en **garantir la qualité**.

Cela passe par :
- faire le point sur les **retours d'expérience disponibles** pour le type d'opération considéré (cf. section Annexe C.1.1) ;
- expliciter clairement les **objectifs, stratégies et hypothèses** de l'opération (cf. section III.2.2.1), et en particulier ce qui concerne sa dimension locale (cf. section III.2.2.5) ;
- identifier quels sont les **indicateurs pertinents** pour suivre les résultats de l'opération (cf. section III.2.2.3) ;

- lister les **informations et données nécessaires**, préparer et commencer leur collecte (pour celles qui sont déjà disponibles) (cf. section C.1.2.1) ;
- définir un **planning** (même s'il reste grossier) pour la suite de l'évaluation.

Intégrer suivi et évaluation

Pendant le déroulement de l'opération, son suivi doit permettre de collecter les informations et données au fur et à mesure pour optimiser les coûts d'évaluation. Mais le suivi sert aussi à détecter les dysfonctionnements de l'opération et les problèmes rencontrés.

Là encore, la démarche d'accompagnement de l'opération est un facteur de garantie qualité. Elle est efficace si elle a été définie au préalable en répartissant les rôles entre les différents acteurs concernés.

Par ailleurs, pour des opérations prévues sur de longues durées, le suivi peut être renforcé par des évaluations intermédiaires qui ont notamment pour but de détecter et corriger les éventuels défauts de l'opération.

Relier l'évaluation finale avec les futures opérations

L'évaluation finale peut avoir **deux temps** : faire le point sur le déroulement de l'opération, et observer ses impacts finals. Selon la nature de l'opération, les impacts finals peuvent apparaître avec un **délai** plus ou moins long après la fin de l'opération. Leur **persistance** dans le temps peut aussi être un point important à évaluer. Pour ces deux raisons, l'observation des impacts finals peut être **différée** par rapport à l'analyse finale du déroulement de l'opération.

Ces deux temps caractérisent aussi les deux aspects, récapitulatif et formatif, de l'évaluation. L'évaluation finale doit ainsi **aussi bien dégager les résultats obtenus que les leçons à tirer**. Si l'évaluation assure la qualité de ces deux catégories d'information, celles-ci seront alors des éléments utiles pour **rendre des comptes**, **communiquer sur l'opération**, **prendre des décisions** et notamment **préparer les opérations suivantes**.

La qualité et l'utilité des résultats de l'évaluation dépendent à la fois de sa préparation, de la collecte et de l'analyse des données, et du fait qu'une analyse critique des résultats est réalisée. Pour les résultats quantitatifs, cela repose surtout sur les questions d'incertitudes (cf. sous-partie III.3.3). Pour l'analyse de la logique d'intervention, nous proposons de l'assurer par la prise en compte des points de vue des différents acteurs concernés et par la comparaison avec d'autres opérations similaires (cf. section III.2.2.4).

III.2.1.3 Une démarche souple mais structurée autour de points clés

Nous avons vu qu'une des raisons du manque de pratique de l'analyse de la logique d'intervention au niveau local est que les méthodes existantes sont lourdes à mettre en œuvre car elles se veulent exhaustives.

Nous proposons donc ici une démarche alternative, qui recherche à faire ressortir l'essentiel

sans avoir à mener des études complexes et coûteuses, tout en incitant les utilisateurs à aller progressivement plus loin dans leurs pratiques.

Assurer une pratique minimum au niveau opérationnel

Partant du constat du manque de pratique d'évaluation au niveau local, nous faisons ici l'hypothèse que le temps et les moyens dont disposent les acteurs de terrain sont au départ limités. Même dans ce cas, il reste essentiel de **fournir un minimum d'éléments** sur la logique d'intervention de l'opération pour que le retour d'expérience constitué soit utile et intéressant à centraliser.

Les conseils du mode d'emploi pour la préparation de l'évaluation (cf. section C.1.2.1) et les informations à rentrer dans la fiche de synthèse "version simplifiée" (cf. section C.1.2.2) permettent d'assurer une pratique minimum au niveau opérationnel. Cela revient à préparer et utiliser des **listes de vérifications**. Ce qui permet de fournir au niveau central suffisamment d'informations, d'une part pour constituer un retour d'expérience supplémentaire, et d'autre part pour juger de la pertinence d'approfondir l'évaluation.

Par ailleurs, l'objectif de cette démarche est aussi de **susciter des interrogations** chez les acteurs de terrain sur leurs propres pratiques, et ainsi de les inciter à en savoir plus. D'autant plus que cette pratique minimum permet déjà de dégager des analyses intéressantes.

Un cadre structuré pour centraliser les informations et pour la formation à l'évaluation

Dans la méthode proposée, l'aide a deux rôles :
- d'une part, servir de support à l'utilisateur central pour **enregistrer** de manière systématique les informations, et pour **approfondir** les évaluations quand nécessaire ;
- d'autre part, fournir les conseils utiles aux acteurs de terrain qui souhaitent **aller plus loin.**

Pour faciliter son utilisation, notamment en rapport avec les autres documents de la méthode, l'aide est construite sur la structure de la fiche de synthèse (notamment grâce aux codes repères, cf. section Annexe C.1.2). Le but est que l'utilisateur puisse **aisément repérer les informations** qui l'intéressent, sans avoir à tout lire de manière linéaire.

Une méthode adaptable et évolutive

La méthode proposée suit une **structure globale** qui doit être suffisamment fixe pour faciliter l'archivage des informations. Mais elle n'est pas standardisée. D'une part elle est à adapter selon le type d'opération, et d'autre part l'utilisateur peut l'appliquer de manière partielle selon ses besoins et objectifs.

Le principe est de **guider l'utilisateur** pour qu'il fournisse les informations souhaitées de manière structurée. Pour obtenir ces informations, il a toute liberté de suivre les conseils fournis ou d'appliquer ses propres méthodes. Dans les deux cas, l'important est d'assurer la **transparence** sur la qualité des informations restituées en détaillant les moyens et techniques utilisés.

De plus, un autre but est que la méthode soit **évolutive**. Sa structure globale est fixe. Mais elle peut être enrichie au fur et à mesure des évaluations réalisées, par exemple pour améliorer les indicateurs utilisés ou disposer de nouveaux éléments de comparaison.

III.2.1.4 Adapter les efforts et rendre compte de la qualité des résultats restitués

Permettre de moduler le niveau d'effort d'évaluation

Un des objectifs de notre méthode est qu'elle puisse être **adaptée** aussi bien lorsque les acteurs disposent de peu de temps et/ou moyens pour l'évaluation que lorsqu'ils souhaitent l'approfondir.

Le mode d'emploi et la fiche de synthèse permettent ainsi d'assurer une **évaluation minimum**, et l'aide fournit les éléments pour **aller plus loin** (cf. section III.2.1.3 ci-dessus). L'utilisateur peut approfondir les points qu'il souhaite, sans suivre une progression linéaire.

Cette approche se différencie de celles généralement proposées, où les différents niveaux d'efforts sont bien définis (cf. l'exemple du guide de l'AIE présenté dans la section A.3.1.2 de l'Annexe A.3.1).

Niveau d'effort et qualité d'évaluation

L'avantage de fixer les niveaux d'effort d'évaluation est de fournir un indicateur semi-qualitatif sur la qualité de l'évaluation. Cependant ces indications ne peuvent pas être transcrites directement en termes de qualité et/ou précision des résultats restitués.

Une autre approche pour qualifier la qualité de l'évaluation est d'utiliser une liste de critères sur les moyens et techniques de collecte et d'analyse des données, comme le propose par exemple le guide MERVC (cf. sous-partie I.3.2 et [Vine 1999 pp.50-52]).

Ces **critères d'assurance qualité** sont en fait une liste de questions utilisées pour standardiser la description de la méthode utilisée. Cette liste sert à la fois avant l'évaluation à l'évaluateur pour qu'il vérifie que sa méthode est conforme aux critères proposés, et après l'évaluation pour assurer la transparence de la méthode utilisée et donc faciliter son éventuel contrôle a posteriori.

Là encore, ces critères renseignent sur la qualité de la méthode d'évaluation, mais pas directement sur celle des résultats restitués. Un certain niveau d'**expertise** est alors nécessaire pour juger de la fiabilité des résultats.

De plus les critères proposés concernent la quantification des impacts finals et ne traitent pas de l'appréciation de l'analyse de la logique d'intervention.

Rendre compte de la qualité des résultats

Pour les résultats quantitatifs, leur qualité est le plus souvent appréciée en termes de précision en utilisant les méthodes statistiques de **quantification des incertitudes** (cf. chapitre 12 de [TecMarket Works 2004]). Cette approche statistique n'est cependant pas toujours applicable, dans ce cas les incertitudes peuvent être traitées par une **analyse de sensibilité** sur les résultats (cf. section III.3.3.3). Par défaut, la qualité des résultats peut aussi être appréciée semi-qualitativement (par ex. faible, moyenne, bonne), comme suggéré dans le guide MERVC [Vine 1999 pp.27-28]. Mais ses auteurs soulignent le caractère fortement subjectif de cette dernière solution.

Pour l'analyse de la logique d'intervention, les informations résultantes sont souvent qualitatives. Il ne s'agit plus alors de quantifier des incertitudes, mais plutôt d'estimer la qualité, et notamment l'**objectivité**, des analyses. Au final, l'appréciation doit porter sur les conclusions de l'étude réalisée (facteurs de succès identifiés, recommandations formulées, etc.). Cette appréciation doit alors permettre de savoir si ces conclusions peuvent être considérées comme fiables.

Cette appréciation peut être faite en se basant sur l'analyse de comment ont été traités les **cinq poins clés** présentés dans la sous-partie III.2.2 ci-dessous. Pour limiter la subjectivité, cette analyse peut être réalisée en concertation avec le service qui centralise les évaluations. C'est alors l'occasion d'apporter un regard extérieur et fournir un retour aux acteurs de terrain sur leurs pratiques.

Le résultat de cette appréciation est qualitatif et consiste à décrire les **précautions** à prendre pour utiliser les conclusions présentées.

III.2.2 Les points clés de l'analyse de la logique d'intervention

Les objectifs principaux de l'analyse de la logique d'intervention peuvent être résumés ainsi [Joosen 2005 p.6] :

- *« évaluer l'ensemble du processus de l'opération, et ne pas se concentrer seulement sur ses résultats finals (...) ;*
- *quantifier, dans la mesure du possible, les succès et échecs de l'opération (...) ;*
- *fournir les explications sur pourquoi l'opération a réussi ou échoué, et comment elle peut être améliorée. »*

III.2.2.1 Expliciter les objectifs, stratégies et hypothèses de l'opération pour délimiter les contours de l'évaluation

L'analyse de la logique d'intervention se base en premier lieu sur la **description du processus de l'opération** qui doit rendre compte des **choix de conception** de l'opération pour expliquer comment elle est censée se dérouler et entraîner les effets attendus. Cette description commence donc d'abord par comprendre quels sont les objectifs, stratégies et hypothèses de l'opération.

Améliorer la description des objectifs et stratégies de l'opération

Expliciter les objectifs de l'opération est une étape clé de l'évaluation, dont l'un des buts est de comparer les objectifs initiaux avec les résultats obtenus.

Le mode d'emploi et la fiche de synthèse ont pour but de guider et d'améliorer la description des objectifs et de la stratégie de l'opération par les acteurs opérationnels. Ce travail doit être fait au moment de la conception de l'évaluation (cf. section III.2.1.2). C'est alors aussi un moyen d'assurer que l'opération est bien ciblée[61].

La description des objectifs et stratégies de l'opération peut s'appuyer sur l'étude des **critères de segmentation** suivants (cf. II.2.2.2) :
- critères sur la **cible de l'opération** : usage final / solutions performantes / secteur ;
- critères sur la **stratégie de l'opération** : instrument d'intervention / motivations / objectifs opérationnels.

Elle doit aussi prendre en compte le contexte, national et local, de l'opération.

Prendre en compte le contexte

La prise en compte du contexte comprend deux composantes principales : d'une part l'identification des besoins et problèmes à l'origine de l'opération, et d'autre part la revue des éléments, nationaux ou locaux, qui peuvent interagir avec l'opération étudiée.

La fiche de synthèse a pour but que les acteurs opérationnels n'oublient pas d'expliciter les besoins et problèmes sur lesquels l'opération est censée intervenir.

La **description de la situation nationale** a pour but de rechercher les autres programmes qui pourraient interagir avec l'opération étudiée, et les indicateurs et données de référence en rapport avec la cible considérée (par ex. part de marché d'un produit performant). Cette tâche est à réaliser lors de la définition de la méthode, puis à mettre à jour au fur et à mesure que des opérations de même type sont réalisées.

La **description de la situation locale** vise à faire ressortir les différences qui pourraient exister avec la situation nationale : existence d'autres opérations locales pouvant interagir avec celle étudiée, dynamique d'acteurs particulière (par ex. appui sur un réseau d'acteurs), raisons qui peuvent expliquer un "retard" local sur un indicateur spécifique (par ex. faible pénétration locale d'un produit performant).

Ces analyses préliminaires permettent alors de mieux comprendre quelles sont **les barrières principales** qui peuvent intervenir, et en particulier celles que doit surmonter l'opération.

Faire ressortir les hypothèses de l'opération

L'analyse des objectifs et stratégies de l'opération a aussi pour but d'en dégager les hypothè-

[61] Nous avons pu constater lors de notre inventaire des opérations locales de MDE que cette bonne pratique était peu appliquée dans la pratique (cf. section Annexe B.2.3).

ses, plus ou moins implicites. Joosen et Harmelink [2005 pp.7-8] caractérisent ces hypothèses comme les **relations "cause↔impact"** qui permettent de passer d'une étape à une autre de l'opération (cf. section I.2.2.4).

Joosen et Harmelink proposent ainsi de découper l'opération en **étapes élémentaires successives**. Les hypothèses de l'opération sont alors l'explication de comment l'opération doit progresser d'une étape à l'autre. Cette méthode suppose que le processus de l'opération est linéaire. Or nos études de cas (cf. sous-partie II.3.2 et Chapitre IV) nous mènent à suggérer l'opération comme une **combinaison de facteurs** et non comme une succession linéaire d'étapes (cf. section III.2.2.2 ci-dessous).

Nous gardons le principe des hypothèses comme relations "cause↔impact" qui servent à la définition d'indicateurs (cf. section III.2.2.3). Cependant nous les organisons non pas sous la forme d'un diagramme linéaire, mais en **chemins de succès** (cf. la définition des schémas récapitulatifs, section III.2.4.2).

Décrire le référentiel

L'ensemble des analyses précédentes (objectifs, contexte, hypothèses) doit permettre de décrire le référentiel de l'opération, i.e. rechercher à quelle situation il est le plus pertinent de comparer les résultats obtenus (voir aussi les sections III.3.1.3 et III.3.2.2).

L'avantage des opérations locales est de pouvoir utiliser comme référentiel par défaut la situation nationale. Toutefois selon les cas, d'autres référentiels peuvent être plus pertinents. Vreuls et al. listent les **possibilités de référentiel** suivantes [Vreuls 2005a pp.29-32] :
- référentiel quasi-expérimental (i.e. comparaison avant/après ou avec un groupe témoin) ;
- définition d'une évolution tendancielle à partir d'historiques et/ou de séries temporelles ;
- référentiel défini à partir d'enquêtes auprès des acteurs et/ou de dires d'experts ;
- référentiel basé sur la réglementation.

Ces possibilités devront être envisagées pour chaque méthode. Vreuls et al. soulignent que **combiner** plusieurs de ces approches est un moyen d'améliorer la fiabilité du référentiel.

Notre approche est que la méthode définie doit proposer un ou plusieurs référentiels possibles, en tenant compte de leur "applicabilité". Ils doivent en effet pouvoir être utilisés dans la majeure partie des cas, sans nécessiter des analyses complexes qui seraient une entrave à la pratique de l'évaluation. Si plusieurs possibilités sont proposées, la fiche de synthèse doit permettre d'indiquer celle retenue par l'utilisateur.

Analyser les risques de biais

L'étude du référentiel est aussi l'occasion d'envisager quels biais peuvent intervenir pour l'opération étudiée, en distinguant (voir aussi les sections III.3.2.2 et III.3.2.3) :
- les **facteurs correctifs** (facteurs climatiques, de structure et d'occupation, d'activité, etc.) ;
- les **facteurs d'ajustement** (effets d'aubaine, d'entraînement, rebond, de persistance).

L'analyse de la logique d'intervention doit étudier en particulier les **facteurs d'ajustement**.

Les analyses des objectifs, des stratégies et du contexte doivent permettre d'identifier quels sont les risques que ces facteurs interviennent, et dans quelle mesure ils doivent être pris comme des effets négatifs ou positifs. Par exemple, l'effet rebond sera perçu positivement pour des opérations de réhabilitation de logements visant à la fois à réduire les consommations d'énergie et à améliorer le confort des occupants.

La définition de la méthode doit dégrossir ce travail à partir de l'analyse des retours d'expériences disponibles et du contexte national pour que les utilisateurs puissent aborder cette question simplement. Par exemple, la méthode doit fournir une définition adaptée et concrète des facteurs d'ajustement retenus.

Délimiter les objectifs d'évaluation et les hiérarchiser

L'ensemble des analyses présentées ci-dessus doit permettre de délimiter les objectifs d'évaluation, i.e. quels résultats doivent être déterminés, quelles hypothèses doivent être vérifiées et comment les résultats pourront être confrontés aux objectifs de l'opération.

La méthode définie doit alors, notamment à partir de l'analyse des retours d'expériences disponibles, fournir des conseils pour que l'utilisateur puisse facilement **hiérarchiser** ces objectifs d'évaluation.

Cela est fait en particulier grâce à la définition des schémas récapitulatifs (cf. section III.2.4.2) qui permettent de **repérer les points clés** de l'analyse de la logique d'intervention, pour éviter que les efforts d'évaluation ne se dispersent dans de lourds travaux de collecte d'informations.

Le guide californien [TecMarket Works 2004 pp.73-75] propose en outre une liste de questions pour aider à définir les priorités de l'évaluation.

Nous proposons de plus que l'aide conseille d'aborder les effets possibles de l'opération au-delà de ses objectifs (par ex. développement de compétences, possibilité de reproduction, etc.). Il ne s'agit pas de rechercher tous les impacts possibles pour une opération, mais d'envisager ceux qui seraient **les plus crédibles**, i.e. pour lesquels un lien clair entre actions et effets peut être vraisemblable. L'analyse de ces impacts sera alors le plus souvent qualitative (cf. section III.2.3.3), mais permet de situer l'opération dans un contexte où les approches globales de type développement durable sont de plus en plus importantes (cf. section II.1.3.3).

III.2.2.2 De l'action au résultat : une combinaison de facteurs intermédiaires

L'analyse de la logique d'intervention (*theory-based evaluation* ou *logic model analysis*) est une composante encore récente de l'évaluation des activités de MDE (cf. sections I.1.2.2, I.2.2.4 et I.3.2.2).

Joosen et Harmelink [2005] propose une méthode qui constitue une synthèse des pratiques actuelles. Cette méthode suggère de représenter la logique d'intervention sous la forme d'un diagramme linéaire découpant l'opération en **étapes élémentaires**.

Nos analyses des opérations locales de MDE (cf. sous-partie II.2.2) et nos études de cas (cf.

sous-partie II.3.2) nous amènent plutôt à considérer la logique d'intervention comme une **combinaison de facteurs intermédiaires** expliquant le passage de l'action au résultat final attendu.

Cette approche combinatoire revient à décrire des **chemins de succès** non plus linéaires mais à branches multiples. Pour la concrétiser, notre méthode propose un schéma récapitulatif (cf. section III.2.4.2).

La finalité est la même que pour une approche linéaire : identifier les facteurs clés de succès/échec et aider à la définition d'indicateurs. L'apport de l'approche combinatoire est de faire ressortir quelles peuvent être les **interactions** importantes entre les différentes composantes d'une opération.

III.2.2.3 L'utilisation d'indicateurs

L'analyse de la logique d'intervention a pour but de ne pas regarder uniquement le résultat final, mais de comprendre le cheminement qui y a mené. Les analyses décrites dans les sections III.2.2.1 et III.2.2.2 permettent de caractériser ce cheminement par une combinaison d'étapes intermédiaires, avec leurs objectifs.

Ces objectifs intermédiaires servent à définir des indicateurs pour étudier les **facteurs de succès/échec** pour chaque composante de l'opération.

Bien choisir les indicateurs : un compromis entre théorie et pratique

Le guide de l'AIE [Vreuls 2005a p.26] donne la définition suivante : "*un indicateur est la preuve d'information qui représente le phénomène recherché. (...) Il est mesurable ou observable*." Les experts du guide soulignent que le choix des indicateurs ne doit pas seulement prendre en compte son rôle dans l'évaluation, déduit des analyses des sections III.2.2.1 et III.2.2.2, mais aussi comment il pourra être renseigné, i.e. l'**accessibilité des données** nécessaires.

De plus, il est préférable que le nombre d'indicateurs retenus soit **limité**. Nos analyses bibliographiques et études de cas ont montré qu'il valait mieux se concentrer sur l'évaluation de **quelques indicateurs clés**, plutôt que de se disperser en cherchant à tout évaluer.

La définition d'une méthode doit fixer quelques indicateurs "standard", qui apparaissent comme des points clés suite aux analyses des retours d'expériences disponibles. Ces indicateurs seront la base du schéma récapitulatif présenté dans la section III.2.4.2, et faciliteront la **comparaison** entre opérations (cf. section III.2.2.4).

Les utilisateurs peuvent en outre rajouter quelques indicateurs spécifiques à leur opération, lorsqu'ils en font ressortir le besoin.

Pour valider le choix d'un indicateur, Vreuls et al.[2005a pp.28-29] proposent les **critères** suivants :

- **validité apparente** : l'indicateur est approprié pour rendre compte du point étudié ;
- **précision** : fiabilité de l'information utilisée pour renseigner l'indicateur ;
- **possibilité de contrôle** : facilité de vérification des informations collectées ;
- **absence de biais** : objectivité et/ou représentativité des informations utilisées ;
- **disponibilité de données de référence** : comparaison possible avec d'autres périodes et/ou zones ;
- **reproductibilité** : possibilité de renseigner l'indicateur dans le futur et pour d'autres opérations ;
- **coût** : le coût d'accès aux informations doit être suffisamment limité pour assurer que l'indicateur puisse être renseigné dans la plupart des cas.

Ne pas se limiter au quantitatif et au directement disponible

S'il est plus efficace de limiter le nombre d'indicateurs utilisés, il ne faut pour autant pas négliger les informations qualitatives au profit d'informations quantitatives directement disponibles.

Il est en effet fréquent de se laisser guider par les informations qui paraissent les plus évidentes. Mais **ce n'est pas parce qu'une information est disponible qu'elle est forcément la plus pertinente** pour rendre compte du bon ou mauvais fonctionnement de l'opération. Les indicateurs "standard" définis à partir de l'analyse des REx disponibles doivent permettre d'éviter cet écueil, en prenant du recul par rapport aux expériences étudiées.

De même, il est souvent préféré les indicateurs quantitatifs aux indicateurs qualitatifs. Mais les chiffres apportent une impression parfois trompeuse d'objectivité et de "*preuve scientifique*"[62]. **Des informations qualitatives sont parfois plus pertinentes que des résultats chiffrés** dont la précision est floue. La possibilité d'utiliser des indicateurs qualitatifs ou semi-qualitatifs ne doit pas être négligée.

Une définition claire de chaque indicateur

Vreuls et al. [2005a p.28] insistent aussi sur l'importance de bien définir les indicateurs. Ils décomposent cette définition en **deux composantes** :
- la **définition qualitative** qui explique le rôle de l'indicateur dans l'évaluation, ce qu'il apporte dans l'analyse ;
- la **définition quantitative** qui détaille comment l'indicateur doit être renseigné (données à utiliser, calculs et/ou analyses nécessaires).

La définition de l'indicateur doit assurer qu'il soit renseigné de manière comparable d'une opération à l'autre, aussi bien pour des indicateurs quantitatifs que qualitatifs.

III.2.2.4 Relativiser les résultats en prenant en compte les différents points de vue et en comparant avec d'autres opérations

[62] cf. la section "*Quand la science crée l'illusion*" de la thèse de Franck Trouslot [1995 pp.461-465]

Proposer une grille d'entretiens

Pour s'assurer d'avoir une vue d'ensemble objective de l'opération, l'évaluateur doit disposer des remarques et points de vue de tous les partenaires et acteurs impliqués dans l'opération. La méthode doit donc recommander de **réaliser des entretiens** avec ces acteurs.

Dans l'idée d'une méthode souple mais structurée, celle-ci doit proposer à l'utilisateur une grille "standard" d'entretiens. Cette grille doit notamment faire ressortir quelles sont les **informations recherchées**, et quel est l'**apport de ces informations** pour l'analyse de l'opération.

La prise en compte des points de vue des différents acteurs concernés participe à la **vision pluraliste** de l'évaluation telle que défendue par Trouslot [1995].

Enquêtes auprès des participants

Les enquêtes auprès des participants sont souvent nécessaires pour collecter des informations pour le calcul des résultats finals. Elles sont aussi utiles pour l'analyse de la logique d'intervention.

Cependant elles représentent un **coût important** pour l'évaluation. La méthode proposée doit conseiller l'utilisateur quant à la pertinence de réaliser une enquête, notamment en fonction des objectifs de l'évaluation et des informations déjà disponibles.

Comme pour les entretiens, la méthode doit aussi proposer une grille d'enquête. En outre, le service centralisateur doit mettre à jour les possibilités de moyens d'enquête, et en particulier **lister les moyens originaux** déjà employés et permettant de réduire les coûts d'enquête (par ex. utiliser des réseaux d'acteurs comme relais, organiser un jeu-concours pour assurer un bon taux de réponse).

Apprendre des sciences humaines et sociales et des techniques de marketing

Les chapitres 12 et 13 du guide californien [TecMarket Works 2004] fournissent des conseils très détaillés sur les questions d'échantillonnage et d'incertitudes, essentiellement d'un point de vue statistique.

Notre thèse n'a pas pour but d'aborder ces questions de manière approfondie. Toutefois l'analyse des pratiques d'évaluation au niveau local montre qu'il serait très utile de développer des **guides d'entretiens et enquêtes** pour en assurer l'efficacité et la qualité des informations rapportées.

Pour ce faire, il serait intéressant de **mettre à profit les expériences acquises dans les domaines des sciences humaines et sociales, du marketing et par les instituts de statisti-**

ques[63]. Pour l'évaluation de l'opération du canton de Lanmeur (cf. Annexe B.3.3), il a ainsi été fait recours à des sociologues et une agence de communication.

La comparaison comme outil d'évaluation

La comparaison avec d'autres opérations est un point clé de notre méthodologie basée sur le principe de capitalisation d'expériences. Elle concerne à la fois les indicateurs quantitatifs et les éléments qualitatifs.

La comparaison des indicateurs quantitatifs vise à **relativiser l'efficacité de l'opération**. Puis l'étude des éléments qualitatifs recherche à **expliquer les écarts observés**, notamment pour faire le lien avec le contexte et les choix de conception de l'opération.

La structuration de la méthode a alors pour but de faciliter la comparaison, grâce au recours à des **indicateurs "standard"** (cf. section III.2.2.3), et à des **schémas récapitulatifs** (cf. section III.2.4.2). Ainsi, plus d'évaluations sont réalisées, plus d'éléments de comparaison sont disponibles.

La comparaison avec les autres opérations peut alors devenir l'outil principal de l'analyse de la logique d'intervention. Elle peut être utilisée dès le début de l'évaluation, pour mieux dégager les points à approfondir et optimiser les efforts fournis.

III.2.2.5 Ne pas oublier l'analyse de la dimension locale

Le fait de considérer l'évaluation d'opérations locales a conduit à la structuration de la méthodologie sur deux niveaux, opérationnel et centralisateur. Mais la prise en compte de la dimension locale de l'opération doit aussi être effective lors de la réalisation de l'évaluation.

Cette prise en compte passe d'une part par la **revue des spécificités du contexte local** (cf. section III.2.2.1), et d'autre part par l'**analyse des apports et limites** du fait que l'opération a été réalisée à un niveau local (cf. section II.4.2.2).

Cette analyse peut en outre apporter un éclairage sur la **crédibilité du lien entre les actions entreprises et les résultats** attendus et/ou observés. Par exemple, l'expérience montre que les impacts quantitatifs prévisibles d'une opération locale en termes de transformation de marché sont en général limités, notamment en raison des rapports de force déséquilibrés entre les acteurs locaux et la grande distribution.

III.2.3 Les objectifs les plus courants à évaluer

[63] Le site de l'INED (Institut National d'Etude Démographique) fournit une présentation synthétique des différentes méthodes d'enquête : cf. http://www-enquetes.ined.fr/outils.htm . Une autre présentation intéressante sur la collecte de données peut être trouvée sur le site de l'Institut Canadien de Statistiques : cf. http://www.statcan.ca/francais/edu/power/ch2/methods/methods_f.htm

III.2.3.1 La sensibilisation des publics visés

La sensibilisation, une composante importante mais dont les résultats sont difficiles à mettre en évidence

Dans les 210 opérations que nous avons recensées (cf. sous-partie II.2.1), plus de la moitié comprennent des actions de sensibilisation des publics visés. Ces opérations ont en général pour objectif de surmonter la **barrière du manque d'information**, présentée comme une des barrières principales à l'efficacité énergétique.

L'analyse des objectifs et hypothèses (cf. section III.2.2.1) est très importante pour cette partie de l'évaluation, car la **causalité** entre l'action et le résultat attendu est souvent difficile à mettre en évidence a posteriori.

L'évaluation des impacts en termes de sensibilisation est à adapter selon les moyens mis en œuvre et les objectifs. Si c'est un objectif central de l'opération, il peut être nécessaire d'avoir recours à des spécialistes en sciences humaines et sociales, marketing et/ou communication.

Permettre de prendre en compte simplement les questions de sensibilisation

Le but de notre méthode n'est pas de répondre à des besoins spécifiques nécessitant le recours à des experts. C'est à l'utilisateur de juger de la pertinence de lancer des études complémentaires.

Cependant, comme la sensibilisation est une composante très fréquente des opérations locales, dans des proportions diverses, notre approche est de proposer des **indicateurs types** pour traiter simplement cette question lorsqu'elle n'est pas le point central de l'opération.

Concernant les opérations de sensibilisation, le guide de l'AIE liste les principales **catégories d'indicateurs possibles** pour évaluer les résultats en termes de sensibilisation [Vreuls 2005a p.79] :
- changements de la sensibilité et de l'attitude du public visé envers l'efficacité énergétique ;
- changements de niveau de connaissance sur les bonnes pratiques et/ou les produits performants ;
- meilleure compréhension des informations disponibles (par ex. étiquette énergie) ;
- utilisation des informations disponibles lors de décisions d'achats d'équipements ;
- adoption de la solution performante (bonnes pratiques ou équipements).

Par ailleurs pour suivre le cheminement entre les actions et ces résultats, il est recommandé d'utiliser des **indicateurs intermédiaires**, aussi bien pour caractériser leur **ampleur** (nombre de messages publicitaires, de plaquettes, d'animations, etc.) que leur **visibilité réelle** (audience, nombre de contacts réalisés, etc.).

Mais plutôt que de multiplier les indicateurs, le but est de rechercher à partir des REx disponibles pour chaque méthode quels pourraient être les indicateurs spécifiques qui permettent le mieux d'évaluer si les informations et conseils ont été d'une part retenus, et d'autre part appliqués.

Un exemple de méthode pour un type d'opération où la sensibilisation est un objectif important est présenté dans la partie IV.3.

Délais et persistance des résultats

Les délais pour observer les résultats peuvent être quasi-immédiats (par ex. cas d'une publicité) ou beaucoup plus longs (par ex. cas d'opérations éducatives). La méthode proposée doit ainsi faire ressortir le besoin de **planifier le suivi des résultats** après l'opération lorsque celle-ci a des **objectifs de moyen ou long terme**, ou si l'opération intervient dans un programme pluriannuel et que la question se pose de reproduire l'opération et avec quelle fréquence.

III.2.3.2 La transformation de marché

La transformation de marché est l'objectif implicite de toute opération qui vise la promotion d'un équipement performant. Le but final est d'augmenter sa part de marché par rapport aux autres produits concurrents moins performants.

Ce domaine relève du **marketing**. Selon les moyens et objectifs de l'opération, l'utilisateur pourra juger de la pertinence d'avoir recours à des spécialistes pour des études complémentaires.

Toutefois comme pour la sensibilisation, notre approche est de proposer une méthode qui permette de prendre en compte les impacts potentiels en termes de transformation de marché, lorsqu'ils font partie des objectifs, explicites ou implicites, de l'opération et qu'il n'est pas utile de recourir à une étude complémentaire.

Comme pour la sensibilisation, il s'agit de s'appuyer sur des indicateurs qui peuvent être facilement renseignés et qui mettent en évidence l'existence d'effets ou non suite à l'opération.

Utiliser des indicateurs simples pour observer les effets aussi bien côté offre que côté demande

Le principe est de définir ces indicateurs en priorité à partir de l'analyse des REx disponibles. Les indicateurs et l'analyse des acteurs concernés permettent ensuite de construire les schémas récapitulatifs évoqués à la section III.2.4.2. Ces schémas aident à faire ressortir **quelles parties du marché sont concernées**.

Car si le but final est d'augmenter les parts de marché des produits performants, la stratégie de l'opération peut reposer sur des objectifs intermédiaires aussi bien **côté offre** (développement de nouveaux produits, meilleure visibilité dans les magasins, etc.) que **côté demande** (augmentation des ventes, satisfaction des clients, amélioration de l'image du produit).

S'appuyer sur la comparaison entre opération

La comparaison des stratégies et des indicateurs entre opérations est un élément clé pour comprendre quels sont les **choix de conception** de l'opération qui ont eu un rôle important, et quels sont les **facteurs clés de succès/échec** à prendre en compte, notamment dans l'optique de recommandations pour de futures opérations.

Comme indiqué dans la section III.2.2.4, au fur et à mesure que des évaluations sont réalisées, le nombre d'éléments de comparaison augmentent. Ce qui peut permettre de mieux isoler certains facteurs pour en dégager l'importance.

L'importance du référentiel et de l'effet d'aubaine

Pour arriver à distinguer les résultats de l'opération de ce qu'il se serait passé en son absence, l'avantage des opérations locales est de disposer d'une **solution standard** pour le référentiel : utiliser une comparaison avant/après complétée d'une comparaison avec la situation nationale.

Cette comparaison avec la situation nationale est aussi une solution pour évaluer l'effet d'aubaine, i.e. la part des résultats qui auraient eu lieu de toute manière (cf. Encadré 6 p.197).

Dans ce sens, la méthode proposée doit faire ressortir les indicateurs pour lesquels il faut prendre en compte une valeur brute et une valeur nette, une fois l'effet d'aubaine déduit.

Dimension locale : jeux d'acteurs, crédibilité des effets et ciblage des actions

Le caractère local de l'opération ne doit pas être oublié. Il est par exemple important d'analyser les rapports de force entre les différents acteurs concernés, notamment en rapport à leurs **marges de manœuvre** et leur **implication réelle**.

L'analyse de la dimension locale (cf. section III.2.2.5) doit par ailleurs faire ressortir quels effets peuvent être crédibles. Ce qui permet ensuite d'évaluer la stratégie de l'opération, à savoir **si ses objectifs étaient réalistes**, et si le **ciblage des moyens utilisés** était le plus adapté.

Délais et persistance des résultats

Comme pour la sensibilisation, les délais pour observer les résultats peuvent être plus ou moins longs selon la nature des actions. La méthode proposée doit donc aussi recommander d'envisager s'il est nécessaire de **planifier un suivi des résultats** dans la durée, lorsque l'opération a des **objectifs de moyen ou long terme**, et/ou dans le contexte d'un programme pluriannuel.

III.2.3.3 Autres champs possibles

La stratégie de communication

Toutes les opérations utilisent un plan de communication, ne serait-ce que pour que le public

visé sache comment participer à l'opération.

Selon l'importance du plan de communication, il peut être nécessaire de faire réaliser une étude complémentaire. Par exemple pour le Plan Eco Energie en région PACA, l'institut de sondage IPSOS a réalisé une étude pour évaluer l'impact de l'importante campagne de communication associée à ce programme.

L'efficacité de la stratégie de communication peut être évaluée sous **trois angles** principaux :
- l'efficacité de la communication pour **faire connaître** et comprendre l'opération ;
- l'efficacité de la communication pour **convaincre** le public visé de participer à l'opération ;
- l'efficacité de la communication à **faire passer des messages** particuliers (bonnes pratiques, caractéristiques d'un matériel performant, etc.).

L'analyse des REx disponibles doit permettre d'identifier quels sont les indicateurs les plus pertinents et quelles sont les méthodes pour les renseigner.

Les autres impacts non-énergétiques

Les opérations locales de MDE peuvent avoir des objectifs autres que la maîtrise de la demande en énergie, comme le soutien d'une activité économique locale ou la réduction de la précarité énergétique[64].

Notre méthodologie ne vise pas à proposer comment les traiter en détails. Lorsqu'ils représentent un objectif important de l'évaluation, il est alors nécessaire de faire appel à des spécialistes de la question concernée.

Toutefois, nos méthodes doivent conseiller aux utilisateurs d'envisager quels impacts non-énergétiques pourraient avoir une importance pour l'opération qu'ils évaluent.

De plus, s'il ressort de l'analyse des REx disponibles qu'un effet particulier est récurrent pour le type d'opération considéré, la méthode proposée devra alors définir un ou plusieurs indicateurs types pour en rendre compte, en suivant la démarche décrite dans les sections III.2.2.1 et III.2.2.3.

III.2.4 Récapitulatif des points importants de l'analyse de la logique d'intervention

III.2.4.1 Les points clés de notre approche : mettre en évidence les combinaisons de facteurs de succès et s'appuyer sur la comparaison avec d'autres opérations

Les **principales conclusions** à tirer de l'analyse de la logique d'intervention qui doivent appa-

[64] terme employé pour les problèmes rencontrés par les ménages qui ont des difficultés à payer leurs factures énergétiques, qui sont en situation d'impayés et/ou qui ne peuvent profiter de conditions minimum de confort (par exemple qui ne peuvent plus chauffer leur logement)

raître dans le rapport d'évaluation sont :

- les **facteurs de succès** identifiés ;

- les **problèmes rencontrés** (et éventuellement les solutions trouvées pour y remédier) ;

- une **analyse critique des résultats** de l'opération (à la fois à partir des résultats évalués et des comparaisons avec les autres opérations) :
    - **pertinence** de l'opération :
        - adéquation des objectifs avec les besoins réels ;
        - justification ou infirmation des choix de conception ;
    - **efficacité** de l'opération : confrontation objectifs / résultats ;
    - **efficience** de l'opération : confrontation moyens mis en œuvre / résultats ;

- des **recommandations** pour la poursuite de l'opération ou pour de futures opérations.

Les **nouveautés** principales de notre approche sont d'une part de considérer le processus de l'opération comme une **combinaison non-linéaire de facteurs intermédiaires**, et d'autre part d'utiliser la **comparaison avec d'autres opérations** comme élément central de l'évaluation.

L'application de ces deux principes est faite au moyen des schémas récapitulatifs présentés dans la section III.2.4.2 ci-dessous. Leur but est d'une part de **faire ressortir les facteurs clés de succès/échec** des opérations, et d'autre part d'**identifier des solutions originales** qui se sont révélées efficaces.

Les comparaisons permettent de plus de renforcer l'analyse critique de l'opération et en particulier des **choix de conception**.

Enfin, un élément important de la définition d'une méthode est de dégrossir l'**analyse des jeux d'acteurs** à partir des REx disponibles. Cette première analyse doit permettre de comprendre quels sont les intérêts des différents acteurs concernés. Il faut identifier en particulier quels sont les acteurs dont l'**implication** est un facteur clé de succès, et quels sont les acteurs qui peuvent représenter un **levier d'action** intéressant. Ces deux aspects peuvent ensuite représenter des indicateurs utiles.

III.2.4.2 Les schémas récapitulatifs pour fournir une synthèse claire des analyses

Ces deux schémas, tableaux des acteurs et schéma de synthèse de la logique d'intervention permettent d'une part de **donner une vue d'ensemble synthétique** des points clés de la logique de l'opération, et d'autre part de **faciliter la comparaison** des opérations entre elles pour détecter les facteurs clés de succès / échec.

Les tableaux des acteurs

La liste des acteurs et des actions est à déduire du travail de synthèse des retours d'expérience, et notamment de la partie sur l'historique pour ce type d'opération. Elle doit bien mettre en évidence les principales catégories d'acteurs concernés et les grandes catégories d'actions pos-

sibles.

Ces tableaux ont la structure suivante :
- la première ligne indique la catégorie d'acteurs ou d'actions ;
- les lignes suivantes listent les possibilités les plus fréquemment rencontrées.

Pour un exemple de tableaux d'acteurs, se reporter à la fin de l'**Annexe D.1.4**.

Le schéma de synthèse de l'analyse de la logique d'opération

Ce schéma a la structure suivante :

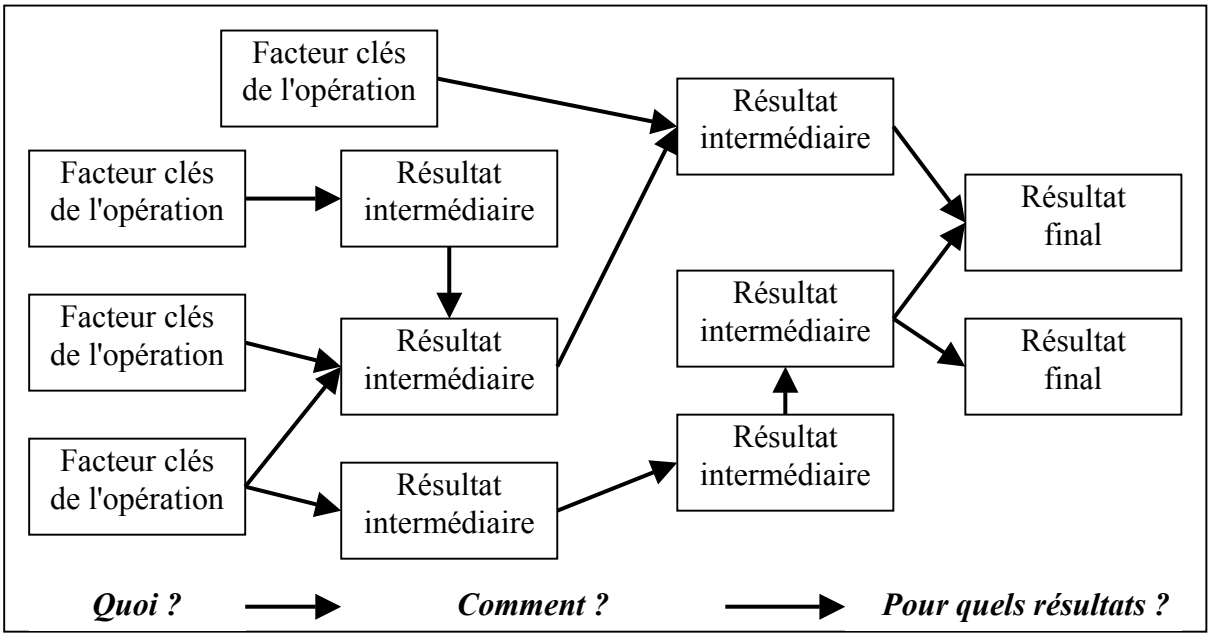


Figure 10 - structure du schéma de synthèse de l'analyse de la logique d'intervention

La Figure 10 illustre le principe de **combinaisons de facteurs** et de **chemins de succès** de l'action (décrite par les facteurs clés de l'opération) au résultat final. Dans la pratique, le nombre d'items est à limiter pour ne pas alourdir le schéma et concentrer l'analyse sur les points les plus essentiels.

Lorsque des points clés sont identifiés et ne sont pas compris dans le schéma initial, l'utilisateur peut bien sûr les rajouter. Le service centralisateur examine ensuite si c'est un cas particulier ou si un nouvel item doit être rajouté au schéma.

Pour chaque item du schéma est indiqué le **contenu qualitatif** ou la **valeur quantitative** de l'indicateur correspondant. Chaque item est de plus évalué semi-qualitativement avec **trois niveaux** : bon (vert), moyen (orange), mauvais (rouge). Le but est de pouvoir repérer facilement ce qui explique le succès / l'échec de l'opération.

Selon le type d'opération, des schémas, tableaux ou graphiques peuvent être intéressants pour compléter l'analyse de la logique d'intervention, notamment pour fournir des détails sur un

indicateur clé particulier (à l'image d'un **zoom** sur le schéma de synthèse).

Pour un exemple de schéma de synthèse, se reporter à la fin de l'**Annexe D.1.4**.

La méthode proposée doit définir ce schéma à partir de l'analyse des retours d'expérience disponibles, puis à partir des conclusions du test de la méthode sur une opération concrète.

Utilisation des schémas lors de l'évaluation

L'utilisation de ces schémas se fait en trois temps :

a) le schéma de synthèse permet de repérer facilement grâce aux niveaux de couleurs utilisés **où se situent les facteurs de succès / échec** de l'opération ;
b) les tableaux des acteurs et actions fournissent les **détails sur ces facteurs** de succès / échec ;
c) la **comparaison** de ces schémas avec les schémas obtenus pour d'autres opérations du même type permet de confirmer cette analyse des facteurs de succès / échecs en regardant quels détails varient d'une opération à l'autre, et quels sont les résultats obtenus en fonction.

III.3 Méthodes de calcul pour quantifier les économies d'énergie

Les travaux d'analyse bibliographique relatés dans le Chapitre I ont permis de regrouper une importante littérature sur la détermination des économies d'énergie, et de disposer ainsi d'un riche matériau théorique.

Dans le cadre de cette thèse, notre objectif n'est pas de développer de nouveaux modèles de calcul mais d'**identifier parmi les modèles existants ceux qui sont adaptés** à notre méthodologie basée d'une part sur un dispositif à deux niveaux (opérationnel et central) et d'autre part sur la capitalisation d'expérience.

Notre but est de fournir les éléments pour d'une part **développer des méthodes opérationnelles** (i.e. que les acteurs de terrain puissent s'approprier facilement), et d'autre part que les différents acteurs (opérationnels et centralisateurs) s'engagent dans une **logique d'amélioration continue**.

Nous nous concentrons sur le calcul des économies d'énergie, résultat central des opérations locales de MDE. Nous décomposons ce calcul en **quatre étapes successives** :
1) le calcul des économies d'énergie **unitaires annuelles corrigées** (sous-partie III.3.1) ;
2) le calcul des économies d'énergie **unitaires brutes** (sur la durée de vie des actions) (section III.3.2.1) ;
3) le calcul des économies d'énergie **brutes totales** (section III.3.2.2) ;
4) le calcul des économies d'énergie **nettes totales** (sections III.3.2.2 et III.3.2.3).

Puis nous faisons ressortir l'importance d'associer les résultats à une **marge d'incertitudes**, en proposant trois approches pour **qualifier les résultats** selon les possibilités et les objectifs d'évaluation (sous-partie III.3.3). Nous décrivons alors comment favoriser l'amélioration continue par la **sensibilisation progressive** des acteurs, et la recherche de l'**optimisation des efforts d'évaluation** (section III.3.3.4).

Par ailleurs, l'**Annexe C.3.1** aborde le calcul des autres résultats : émissions évitées (section **C.3.1.2**), impacts sur la charge (section **C.3.1.3**) et indicateurs d'efficacité (section **C.3.1.4**). Ces calculs font appel à des valeurs de référence qui peuvent être définies pour l'ensemble des opérations, et non au cas par cas, pour alimenter une banque de données de référence (section **C.3.1.1**).

III.3.1 Calcul des économies d'énergie unitaires annuelles

Nous entendons par économies d'énergie unitaires :
- *soit les économies d'énergie obtenues pour une action élémentaire, lorsque l'opération a pour but que les participants réalisent un seul type d'action (par ex. promotion des LBC) ;*
- *soit les économies d'énergie obtenues par un participant (personne ou site), lorsque l'opération a pour but que les participants réalisent un ensemble d'actions (par ex. audit énergétique dans des entreprises).*

Le passage d'économies d'énergie unitaires annuelles aux économies d'énergie totales (sur la

durée de vie des actions et pour l'ensemble des participants) fait l'objet de la sous-partie III.3.2 suivante.

III.3.1.1 Les différents modèles de calcul

Inventaire des principales catégories de modèles

Cet inventaire est une liste des principales catégories de modèles, synthèse des catégories proposées par les guides de référence (cf. sous-partie I.3.2) et identifiées lors de l'étude des pratiques d'évaluation (cf. partie II.3). Pour chacune des catégories, sont présentés :

- ses variantes les plus courantes ;
- le traitement des données et/ou les outils nécessaires au calcul ;
- ses avantages et ses inconvénients (principalement en termes de coût, de précision et facilité de mise en œuvre).

Les catégories sont classées par catégorie de données d'entrée, en allant des modèles à forte composante ex-post à ceux à forte composante ex-ante. "Forte composante ex-post" signifie que le modèle utilise majoritairement des données intrinsèques à l'opération évaluée (dites ex-post). Inversement, "forte composante ex-ante" signifie que le modèle a surtout recours à des données de référence ou des valeurs par défaut (ex-ante).

La liste des principales catégories est présentée dans le Tableau 7 ci-dessous.

Modèles à forte composante **ex-post**

Données principales utilisées [65]	Catégorie de modèle	Options	Traitement des données / outil nécessaire	Avantages	Inconvénients / limites
Mesures directes	**1) Comptage isolé de l'action réalisée** *unité = participant*	a) sans correction	Calcul direct : différence avant / après	Traitement très simple. Consommation ciblée isolée.	Coût du comptage. Risques de biais.
			Exemple : évaluation d'opération de remplacement de VMC dans des logements sociaux		
		b) avec corrections	Id. 1-a) + analyse des facteurs d'ajustement	Très précis.	Coût du comptage + de l'analyse (si recours à compétences externes)
			Exemple : évaluation d'opération d'audits sur l'air comprimé		
Factures / relevés à partir de comptage existant	**2) Suivi "simple" des consommations (globales)** *unité = participant*	a) comparaison directe	Calcul direct : différence avant / après	Traitement très simple si nombre de participant limité. Peu coûteux.	Risques très importants de biais. Besoin d'échantillonnage si nombre de participants important. Les économies par participant doivent être suffisamment importantes.
			Exemple : évaluation simplifiée d'opération de sensibilisation dans le tertiaire		
		b) avec corrections standard	Id. 2-a) + analyse des facteurs correctifs	Plus précis que a). Plus coûteux que a) (en raison de l'analyse des ajustements), mais coût limité.	Besoin d'échantillonnage si nombre de participants important + besoin de compétences sur les facteurs d'ajustement
			Exemple : évaluation d'opération de sensibilisation dans le tertiaire		
		c) avec groupe "témoin"	Calcul direct : différence "témoins" / "participants"	Plus précis que a). Plus coûteux que a) (constitution et suivi du groupe témoin), mais coût limité.	Besoin d'échantillonnage si nombre de participants important + difficultés pour constituer un groupe "témoin" pertinent.

[65] Les données principales sont :
- soit les données d'entrée pour les modèles de calcul à forte composante ex-post ;
- soit les paramètres prédéfinis pour les modèles de calcul à forte composante ex-ante.

Modèle à forte composante **ex-ante** ←- - -

			Exemple : évaluation d'opération de sensibilisation dans le secteur résidentiel		
	3) suivi avec modèle statistique *unité = participant*	Divers niveaux de complexité possibles	Modèle statistique ou économétrique	Permet des études spécifiques.	Nécessite des compétences spécifiques. Besoin d'échantillon de taille assez importante.
			Exemple : s'applique plus à l'évaluation de programmes de grande ampleur		
	4) simulation *unité = participant*	Divers niveaux de complexité possibles	Logiciel de simulation des consommations étalonné à partir des relevés de consommation	Techniques connues. Peut être inclus dans l'opération comme action à part entière ou dans une offre de service.	Coûteux si en plus de l'opération car recours à compétences externes. Précision variable. Estimations parfois opaques.
			Exemple : évaluation d'opérations concernant des bâtiments neufs		
Estimations à partir de connaissances / expériences antérieures	**5) Analyse directe avec combinaison de données ex-ante et ex-post** *unité = action*		Formule spécifique	Peu coûteux (en coût marginal) si nombre de données ex-post limité. Traitement simple (sauf si enquêtes nécessaires).	Ne peut s'appliquer que pour des usages bien connus. Peut nécessiter des enquêtes pour la collecte des données ex-post.
			Exemple : évaluation d'une opération de promotion des LBC		
	6) valeurs forfaitaires *unité = action ou participant*		Application directe d'une valeur forfaitaire.	Le plus simple à appliquer et le moins coûteux.	Ne peut s'appliquer qu'à des actions standard dont les impacts sont bien connus et peu variables.
			Exemple : évaluation des actions standard des certificats d'économie d'énergie		

Tableau 7 - principales catégories de modèles de calcul des économies d'énergie

Les modèles et leurs conditions d'application

Les conseils fournis par les guides de référence (cf. sous-partie I.3.2) permettent de lister les principales recommandations sur les conditions d'application des modèles de calcul. La plupart de ces catégories sont équivalentes aux options proposées par l'IPMVP [DOE 2001], qui est le document de référence dans ce domaine.

1) **comptage direct** (avec ou sans correction) :

La cible de l'opération doit être un **usage** qui peut être **facilement isolé et mesuré**. Des corrections sont à envisager pour les usages qui peuvent être significativement influencés par des paramètres extérieurs (climat, activité, occupation, organisation). Cette **sensibilité** est a priori connue à partir des REx et des études existantes sur l'usage concerné.

De plus, cette catégorie est surtout destinée aux cas où le **coût** du comptage est très inférieur aux économies d'énergie attendues et où un **contrôle précis** de ces économies est souhaité (par exemple pour des raisons contractuelles).

Elle s'apparente à l'**option B de l'IPMVP** (cf. section A.1.1.3 et [DOE 2001 pp.26-27]). L'IPMVP distingue les cas où les mesures peuvent être **ponctuelles** et ceux pour lesquels les mesures doivent être **continues** sur une durée donnée (en fonction du type d'usage, i.e. selon que sa charge est constante ou non, et que sa durée d'utilisation est connue ou non).

2) **suivi simple des consommations globales** :

Cette catégorie s'applique plutôt aux opérations visant les consommations d'énergie d'un bâtiment ou client **dans son ensemble** ou ciblées sur un ou plusieurs usages ne pouvant être isolés aisément (par ex. du fait d'interactions). Les principales alternatives possibles dépendent de la nature de l'usage et des possibilités de collecte de données.

Cette catégorie correspond à l'**option C de l'IPMVP** (cf. section A.1.1.3 et [DOE 2001 pp.27-31]). Ses auteurs considèrent que les économies d'énergie calculées avec ce type de modèle ne peuvent être considérées comme significatives que si elles dépassent **10% des consommations globales** concernées[66].

Pour l'alternative de **comparaison directe**, les **risques de biais** sont très importants. Elle ne peut a priori s'appliquer qu'à des cas particuliers pour lesquels les usages concernés sont peu influencés par les paramètres extérieurs. Cependant ce modèle peut permettre d'obtenir des **ordres de grandeur** qui peuvent être suffisants selon les objectifs d'évaluation.

L'alternative avec **corrections "standard"** permet de limiter les biais liés à des facteurs facilement connus et intégrables (conditions climatiques, volumes de production, etc.). Leur traitement doit être facilité par le module de calcul afin que l'utilisateur opérationnel puisse l'appliquer sans recourir à une expertise particulière. Les corrections sont d'autant plus fiables que les **séries** disponibles pour les données nécessaires sont **longues** et qu'elles sont **mensuelles** plutôt qu'annuelles [TecMarket Works 2004 pp.101-104]. De plus elles peuvent nécessiter

[66] en deça les auteurs considèrent que le résultat ne peut être distingué du bruit, i.e. des variations "naturelles" moyennes des consommations d'énergie pour un bâtiment ou client.

une validation par des opérations pilotes.

Nous avons utilisé cette approche pour la méthode d'évaluation d'opérations de sensibilisation dans le secteur tertiaire (cf. sous-partie IV.3.3 et Annexe D.3.2).

L'alternative avec **groupe "témoin"** nécessite de pouvoir constituer un groupe de non-participants. Cet exercice particulier requiert d'assurer la **représentativité** du groupe "témoin", notamment pour limiter les **biais d'auto-sélection**. Ce modèle a été peu utilisé seul en pratique, du fait de ces difficultés. Mais des recherches sont en cours pour intégrer cette question dans la conception de l'opération pour surmonter les problèmes habituellement rencontrés [TecMarket Works 2004 p.105]. Cependant elle est souvent combinée avec l'alternative avec corrections standard pour renforcer l'analyse des résultats.

3) **suivi avec modèle statistique**

Ce type de modèle est en général utilisé pour les mêmes cas que pour le suivi simple, mais lorsque les corrections à appliquer ne peuvent être facilement intégrées dans une formule et/ou un module de calcul.

Il nécessite **une expertise et des compétences spécifiques**, aussi bien dans son application que pour l'utilisation de ses résultats. Il ne correspond donc pas à notre objectif de méthode opérationnelle.

Ce type de modèle s'applique plutôt à l'évaluation de programmes suffisamment importants pour justifier de telles études (nombre important en données, analyses complexes réalisées par des experts). Ce besoin en données et manque de transparence des résultats obtenus sont des arguments qui font que **cette catégorie n'a pas été retenue** par la suite. Toutefois, au fur et à mesure qu'une culture de l'évaluation sera développée, une formation des acteurs aux modèles statistiques pourrait être envisagée si l'utilité s'en fait sentir.

La littérature sur ces modèles est abondante. Une bonne synthèse avec une bibliographie fournie peut en être trouvée dans le guide californien. Celui-ci distingue trois catégories principales de modèle [TecMarket Works 2004 pp.105-117] :
- **analyse conditionnelle de la demande** : étude des consommations en fonction des principaux usages identifiés ;
- **"*change model*"** : régression appliquée sur les variations observées de consommations ;
- **modèles statistiques ajustés** : un des deux modèles ci-dessus couplé à des estimations ex-ante (basées sur des considérations physiques) utilisées en données d'entrée du modèle.

Un exemple de "change model" est présenté dans la section I.3.2.2.

Les modèles statistiques ajustés correspondent à une combinaison des catégories "3) suivi avec modèle statistique" et "5) analyse directe avec combinaison de données ex-ante et ex-post". Dans le guide MERVC ces modèles dits "intégratifs" sont présentés comme l'approche la plus fiable selon l'expérience actuelle [Vine 1999 p.43]. Cependant ils ne peuvent être appliqués que si les acteurs concernés possèdent déjà une culture d'évaluation suffisamment développée. Cette approche est pour l'instant **absente des pratiques d'évaluation** des opérations locales de MDE en France. Mais elle pourrait à terme être une option à envisager, notamment dans l'optique d'une **formation progressive des acteurs**.

4) **simulation**

Ce type de modèle est en général utilisé comme alternative au suivi simple lorsqu'il n'est pas possible de comparer les situations avant et après l'opération (par ex. bâtiments neufs ou subissant des rénovations importantes).

Il implique l'utilisation d'un logiciel. Pour que la méthode reste opérationnelle, il faut donc que les utilisateurs soient déjà familiers de ce logiciel. De plus il faut veiller à ce que les cas étudiés restent dans le **domaine de validité** du logiciel, i.e. les paramètres à suivre peuvent y être configurés. La **fiabilité** du logiciel doit en outre être reconnue par les parties prenantes[67].

Cette catégorie correspond à l'**option D de l'IPMVP** (cf. section A.1.1.3 et [DOE 2001 pp.27-31]).

5) **analyse directe avec combinaison de données ex-ante et ex-post**

Cette catégorie s'applique pour des opérations ciblant des usages n'ayant **pas d'interaction** significative, et pour lesquels **les consommations d'énergie sont bien connues**, c'est-à-dire :
- que les déterminants principaux de ces consommations sont connus et peuvent être suivis ;
- que l'influence de ces déterminants peut être quantifiée avec des incertitudes jugées raisonnables.

Cela induit que les usages ciblés aient fait l'objet d'**études préalables** notamment sur leurs consommations en conditions réelles d'utilisation (et non pas normalisées). Le modèle consiste alors à fixer parmi les déterminants identifiés, ceux qui peuvent être **estimés ex-ante** (valeurs moyennes connues, dispersion faible) et ceux qui nécessitent d'être **définis ex-post**. Au fur et à mesure des évaluations, le but est alors de réduire les besoins en données ex-post.

Cette catégorie s'apparente à l'**option A de l'IPMVP** (cf. section A.1.1.3 et [DOE 2001 pp.23-26]). Un exemple de modèle de calcul de ce type est présenté dans la section I.3.2.2. Nous avons en outre appliqué cette approche pour la méthode d'évaluation des opérations de promotion de LBC (cf. section IV.1.2.1).

6) **valeurs forfaitaires**

L'impact de l'action évaluée doit être bien connu et peu variable. C'est-à-dire d'une part, que le **montant moyen** des économies d'énergie résultant de l'action (en absolu ou en % d'une consommation globale) a pu être **évalué grâce à suffisamment de retours d'expérience** validés. Et d'autre part, que cette **valeur moyenne** connaît **peu de dispersion** d'une action à l'autre.

Par ailleurs, il faut **définir clairement les caractéristiques de l'action** à laquelle s'applique le forfait défini. Le cas échéant, la méthode peut inclure une procédure de contrôle de ces caractéristiques.

[67] voir par exemple le test de validation BESTEST développé par l'ASHRAE et l'AIE [TecMarket Works 2004 p.133].

Dans la pratique, les valeurs forfaitaires sont rarement fiables pour l'évaluation d'une action particulière. Mais elles peuvent constituer une valeur moyenne de référence qui donne un **ordre de grandeur indicatif**, et qui peut suffire selon les objectifs d'évaluation.

Ce type de modèle est équivalent à une analyse directe où tous les paramètres sont pris ex-ante (catégorie 5) et correspond à celui utilisé pour les **certificats d'économies d'énergie** (cf. section III.3.2.4).

III.3.1.2 Critères pour choisir le modèle de calcul

L'expérience montre que le choix du modèle de calcul revient souvent à rechercher un compromis entre coût et précision. La sélection est aussi guidée par certains critères de segmentation qui ont une influence sur les données nécessaires et leur accès.

Présélection en fonction des possibilités techniques

Les critères de l'**usage ciblé** et de la **solution performante associée** renseignent sur les **données nécessaires** pour le calcul, et donc sur les **modèles envisageables techniquement**. Les caractéristiques principales pouvant avoir une influence sont :

A) la possibilité ou non d'isoler l'usage ciblé pour des mesures directes (par exemple, oui pour un équipement et non pour l'enveloppe des bâtiments) ;
B) la sensibilité de l'usage à des paramètres extérieurs (conditions climatiques, taux d'activité, volume de production, taux d'occupation) ;
C) la part de l'usage dans les consommations globales (faible ou importante) ;
D) l'état des connaissances sur cet usage (si ses consommations sont bien cernées (i.e. profil de charge et durée d'utilisation) ou non, et/ou si l'usage est intégré dans des logiciels de simulation) ;
E) le risque d'interactions entre usages.

Nous reprenons ci-dessous pour chaque catégorie de modèles les caractéristiques qui peuvent influencer leur sélection d'un point de vue technique (positivement ou négativement).

Catégorie de modèle	Caractéristiques en faveur	Caractéristiques en défaveur
1) Comptage isolé de l'action réalisée	A) possibilité de mesures directes	E) risque d'interactions
2) Suivi "simple" des consommations (globales)	E) risque d'interactions	C) usages dont la part dans les consommations globales est faible
4) Simulation	D) usages inclus dans le logiciel E) risque d'interactions	C) usages dont la part dans les consommations globales est faible
5) Analyse directe avec combinaison de données ex-ante et ex-post	D) usages dont les consommations d'énergie sont bien connues	B) usages influencés par des paramètres extérieurs
6) Valeurs forfaitaires		

Tableau 8 - lien entre les caractéristiques des usages et les modèles de calcul

Une première grille pour aider au choix du modèle de calcul peut alors être définie en croisant les modalités des usages ciblés et les catégories de modèles.

Les caractéristiques sont indiquées en noir sur fond blanc lorsque le modèle est adapté, et en blanc sur fond gris à noir dans le cas inverse. La caractéristique est d'autant plus défavorable que le fond est foncé. Lorsqu'aucune caractéristique n'est indiquée, c'est qu'elles sont neutres par rapport à l'utilisation de la catégorie considérée pour l'usage donné.

Usage ciblé[68]	**Catégorie de modèle**	1) Comptage isolé de l'action réalisée	2) Suivi des consommations globales	4) simulation	5) combinaison de données ex-ante et ex-post	6) valeurs forfaitaires
	Action globale (plusieurs usages[69])	**E**	**E**	**E**	**E**	**E**
usages spécifiques de l'électricité	Éclairage	**A**	**C**	**C D**	**D**	**D**
	HIFI	**A**	**C**	**C D**	**D**	**D**
	Bureautique	**A**	**C**	**C D**	**D**	**D**
	Réfrigération	**A**		**D**	**D**	**D**
	Lavage / séchage (linge)	**A**	**C**	**C D**	**D**	**D**
	Lave-vaisselle	**A**	**C**	**C D**	**D**	**D**
	Autres (électroménager)	**A**	**C**	**C D**	**D**	**D**
	Ventilation	**A**				
usages thermiques	Cuisson	**A**	**C**	**C D**	**D**	**D**
	Eau Chaude Sanitaire	**A**		**D**		
	Climatisation			**D**	**B**	**B**
	Chauffage	**A**		**D**	**B**	**B**
	Enveloppe bâtiment	**A**		**D**	**B**	**B**
usages industrie /tertiaire	Moteurs électriques	**A**			**B**	**B**
	Air comprimé	**A**			**B**	**B**
	Froid / chaleur / vapeur	**A**			**B**	**B**
	Autres procédés industriels	**A**			**B**	**B**

Tableau 9 - influence de l'usage ciblé sur le choix du modèle de calcul

Choix final en fonction de considérations pratiques et du compromis coût / précision

Les critères du **secteur et public visés** et de l'**instrument d'intervention** complètent cette

[68] Les modalités pour ce critère sont obtenues à partir du Tableau 5 p.101 et du Tableau 41.
[69] Lorsque ces usages ont de possibles interactions. Sinon il est possible d'envisager une combinaison des usages.

présélection sur des considérations pratiques d'**accès aux données**.

Le type de public visé influence la régularité des **relevés disponibles** de consommation. De plus le nombre de participants a une incidence directe sur les **coûts de collecte** de données (cf. section III.3.2.2).

L'instrument d'intervention fixe la **nature du contact** avec le public visé. Selon qu'il est direct ou indirect, les actions de l'opération peuvent être un moyen de collecte de données sans coût additionnel. Ainsi les opérations de conseil (audit énergétique, aide à la décision, etc.) permettent d'avoir des détails sur les consommations d'énergie des participants du simple fait des actions réalisées.

La **décision finale** se fait en tenant compte des objectifs d'évaluation pour définir le **compromis acceptable entre coût et précision**. Dans le classement du Tableau 7, plus le modèle est à forte composante ex-post et mieux il cerne les incertitudes, mais plus il est coûteux (et réciproquement). Cette analyse a priori est à relativiser selon que les coûts liés à l'évaluation sont considérés comme **additionnels** ou non. Par exemple, lorsqu'un sous-comptage sur l'usage ciblé est déjà disponible, le comptage direct ne représente pas un coût additionnel.

Conclusions sur le choix du modèle de calcul

Les analyses présentées dans cette section et la revue des pratiques d'évaluation au niveau local (cf. partie II.3) permettent de tirer les enseignements suivants :

- les modèles de **comptage isolé** (1) et de **simulation des consommations** (4) sont en général réservés à des **opérations particulières** où le suivi des consommations fait partie intégrante de l'opération et ne représente donc pas un coût additionnel pour l'évaluation (par ex. : audit énergétique dans une entreprise) ;

- dans la majeure partie des cas, le choix se fera **entre un suivi global des consommations (2) et une analyse directe des paramètres physiques (5)**, selon que les consommations de l'usage ciblé sont bien connues, qu'il y a des risques d'interactions, et que le ou les usages ciblés représentent une part significative des consommations globales ;

- le recours à des **modèles statistiques** (3) semble aujourd'hui destiné à des opérations justifiant la réalisation d'une étude approfondie par des évaluateurs spécialisés (moyens engagés importants, besoin d'une analyse détaillée des résultats). Il serait cependant intéressant **à terme** d'**intégrer cette approche** dans les pratiques d'évaluation au niveau local, notamment en la combinant avec l'analyse directe (5). Mais l'utilisation de modèles statistiques nécessite de disposer de séries importantes de données, qui ne pourront être disponibles qu'une fois les dispositifs de suivi et d'évaluation des opérations en œuvre.

III.3.1.3 Définir le référentiel de calcul

Des référentiels bruts et nets pour des résultats bruts et nets

Le montant des économies d'énergie unitaires est celui qui intéresse le participant. C'est le gain qu'il a obtenu en réalisant l'action promue par l'opération. Nous appelons ce résultat le **résultat brut**, celui dont profite directement le participant.

Dans l'idéal, ce résultat brut serait la différence entre les consommations d'énergie observées après l'opération et ce qui aurait été consommé si l'action n'avait pas été réalisée. Mais par définition cette dernière ne peut être connue, et doit donc être estimée. Cette estimation correspond au référentiel du calcul du résultat brut.

Dans les méthodologies existantes, le référentiel (ou *baseline*) correspond aussi à la situation de référence prise pour évaluer si le participant aurait réalisé ou non l'action sans l'opération. Cela permet de calculer les ajustements (par ex. effets d'aubaine et d'entraînement) pour déduire, à partir du résultat brut, le **résultat net** de l'opération (cf. section III.3.2.2). C'est celui qui intéresse les maîtres d'ouvrage de l'opération, et plus généralement la société.

Dans notre méthodologie nous séparons les deux étapes de calcul (résultat brut puis net) et les deux situations de référence correspondantes, que nous appelons respectivement **référentiel brut** et **référentiel net**.

Résultats bruts et bruts corrigés

Nous distinguons ensuite le résultat brut et le **résultat brut corrigé**, pour lequel la différence entre les consommations après opération et le référentiel brut est corrigée pour tenir compte des éventuelles variations de paramètres extérieurs pouvant influer sur les consommations d'énergie. Ces corrections ont pour but de définir la différence "toutes choses égales par ailleurs" (*mutatis mutandis*).

Deux approches possibles

Pour obtenir ce résultat brut corrigé, deux approches sont possibles :
- soit **prendre comme référence la situation "avant l'opération"** : il faut alors ramener les consommations "après opération" aux mêmes conditions extérieures que la situation avant (= appliquer des corrections sur les facteurs extérieurs identifiés) ;
- soit **prendre comme référence la situation "après l'opération"** : il faut alors déduire des consommations "avant opération" quelles auraient été les consommations "après" si l'action évaluée n'avait pas été réalisée (= estimer l'évolution tendancielle).

Sur la Figure 11 ci-dessous, nous avons volontairement représenté un cas où les deux approches mènent à des résultats bruts corrigés différents. C'est pour souligner que tout calcul d'économies d'énergie est relatif. Il dépend du référentiel utilisé, et comporte des incertitudes qui font que le résultat doit être considéré avec une marge d'erreur (cf. sous-partie III.3.3).

De plus, dans le cas représenté, les corrections et l'évolution tendancielle amènent à un résultat brut corrigé inférieur au résultat brut direct. Mais les corrections et l'évolution tendancielle peuvent aussi bien aller dans le sens inverse. Dans ce cas, le résultat brut corrigé est supérieur.

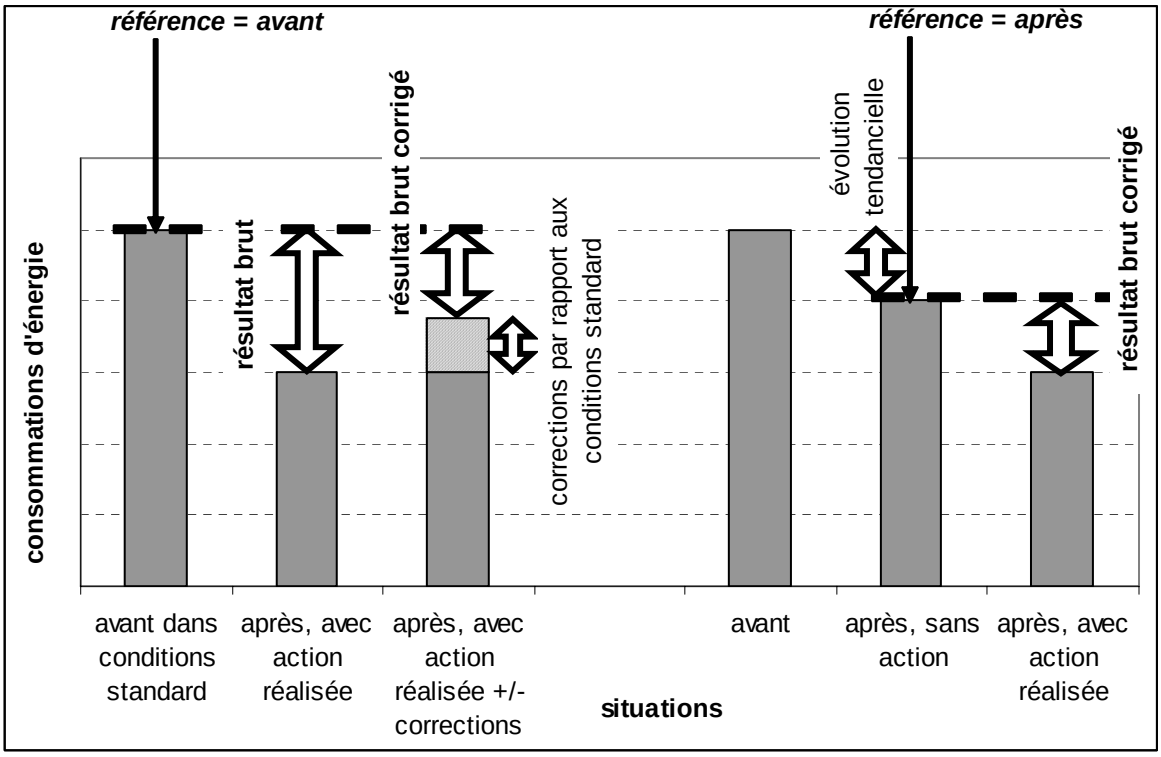


Figure 11 - les deux approches pour le calcul des résultats bruts corrigés

Selon la catégorie de modèle de calcul retenue et à partir de l'analyse des retours d'expérience, la méthode doit indiquer quelle approche adopter, comment définir la situation de référence puis, selon l'approche, comment appliquer les corrections nécessaires ou comment estimer l'évolution tendancielle.

Cas "situation de référence = avant"

Cette approche est utilisée lorsque la situation "avant opération" est **observable**. La méthode de calcul doit alors indiquer quelles sont les **informations à collecter** pour calculer les consommations avant opération et définir quelles sont les conditions extérieures standard correspondantes :

- mesures directes des consommations d'énergie de l'usage ciblé ;
- mesures et/ou relevés de certains paramètres intrinsèques à l'usage ciblé (par ex. puissance moyenne, durée d'utilisation) ;
- relevés des consommations d'énergie globales ;
- relevés de paramètres extérieurs ayant une influence sur les consommations de l'usage ciblé (par ex. DJU[70], volume de production).

La méthode doit aussi expliquer comment appliquer les corrections. Les corrections les plus courantes sont :

- corrections climatiques, par exemple à partir des DJU[70] ;
- corrections d'activité, par exemple à partir du suivi des volumes de production ;
- corrections d'occupation, par exemple à partir des plannings de travail.

[70] Degrés Jours Unifiés : valeurs représentatives d'un écart de température d'une journée par rapport à un seuil donné, cf. http://www.meteofrance.com/FR/espacepro/produits/horsligne/degre.jsp

Ces corrections sont le plus souvent appliquées soit par simple proportionnalité, soit à l'aide de régressions linéaires.

Cas "situation de référence = après, sans action"

Nous envisageons ici le cas où la situation "avant opération" n'est pas observable, i.e. les informations ne sont pas disponibles (par ex. nombre de participants trop élevé et pas de contact direct, ou bâtiment ou équipement nouveau).

Le choix du référentiel brut dépend alors d'une part du fait que les consommations de l'usage ciblé puissent être isolées ou non, et d'autre part de la **solution performante** promue par l'opération (équipements performants (substitution ou nouveau), bonnes pratiques (comportements, conditions d'opération et/ou maintenance) ou combinaison des deux).

Lorsque les consommations de l'usage ciblé peuvent être isolées :

- **substitution prévue d'équipement ou équipement nouveau** : la situation prise comme référence sera l'utilisation d'un équipement neuf standard, i.e. la **moyenne du marché** :

  économies d'énergie =
  consommations équipement neuf standard – consommations équipement neuf performant

  La moyenne du marché est définie comme la moyenne des consommations des équipements vendus pondérées par les parts de marché de chaque gamme de performance. Si ces données ne sont pas disponibles, il est aussi possible d'utiliser les valeurs standard fournies par les réglementations en vigueur (par ex. réglementation thermique ou étiquette énergie).

- **substitution non prévue d'équipement ou bonnes pratiques ciblées sur un usage** : la situation prise comme référence sera l'utilisation d'un équipement ancien, i.e. la **moyenne du parc** :

  économies d'énergie =
  consommations équipement ancien – consommations équipement neuf performant

  La moyenne du parc est définie à partir des données et/ou statistiques disponibles sur le parc. Lorsqu'une caractéristique de l'équipement ancien (par ex. son âge) a une influence déterminante sur sa consommation d'énergie, il faut alors voir si cette caractéristique peut être relevée. Dans ce cas le référentiel devra si possible tenir compte de ces données.

Lorsque le calcul porte sur les **consommations d'énergie globales** et que les consommations "avant" ne peuvent pas être estimées, la seule alternative possible est la comparaison avec un **groupe témoin.**

Cette dernière option s'applique aussi lorsque l'opération porte sur des équipements, mais que les données disponibles ne permettent pas d'utiliser les référentiels proposés pour les cas de substitution d'équipements ou d'équipements nouveaux.

Combinaison des deux approches

Lorsque la situation "avant" est observable, il est possible de combiner les deux approches :
- soit en les appliquant en parallèle pour comparer les résultats obtenus et mieux connaître la marge d'erreur associée ;
- soit en combinant directement les deux approches pour définir la situation de référence "après, sans action" (par ex. une comparaison avec un groupe témoin permet d'appliquer un pourcentage d'évolution aux consommations d'énergie "avant opération").

III.3.1.4 Formules de calcul et prise en compte de l'effet rebond

Pour définir la formule de calcul à appliquer, deux cas de figure sont à envisager selon que les consommations d'énergie de l'usage ciblé peuvent être décomposées en une combinaison de paramètres ou non.

Formule globale

Lorsque les consommations ne peuvent pas être décomposées, la **formule** est **basique** :

économies d'énergie unitaires =
consommations annuelles de référence – consommations annuelles après la réalisation de l'action (avec corrections éventuelles)

Dans ce cas, l'**effet rebond** est implicitement **directement inclus** dans la valeur définie des consommations annuelles (aussi bien l'effet rebond pour la puissance que pour les durées d'utilisation).

Formules décomposées

Si la décomposition est possible (profils de charge et/ou durées d'utilisation connus), plusieurs cas sont possibles en fonction de l'objectif de la solution performante :

- **cas 1** : l'opération vise l'**amélioration de l'équipement** utilisé

  $économies\ d'énergie\ unitaires\ annuelles = (P_{réf} * FCM_{réf} - P_{perf} * FCM_{perf} * Rb) * D$

  avec :
  - $?_{réf}$: paramètres définis pour le scénario de référence
  - $?_{perf}$: paramètres définis pour la situation après l'opération (équipement performant)
  - P : Puissance nominale moyenne
  - FCM : Facteur de Charge Moyen
  - Rb : effet rebond = $\frac{\text{durée annuelle d'utilisation après l'opération}}{\text{durée annuelle d'utilisation pour le scénario de référence}}$
  - D : durée annuelle d'utilisation pour le scénario de référence

- **cas 2** : l'opération vise l'**amélioration de l'utilisation** d'un équipement

  *économies d'énergie = (P * FCM) * ($D_{réf} – D_{perf}$)*

  avec :
  - ? réf : paramètres définis pour le scénario de référence
  - ? perf : paramètres définis pour la situation après l'opération (bonnes pratiques)
  - P : Puissance nominale moyenne
  - FCM : Facteur de Charge Moyen
  - D : durée annuelle d'utilisation

- **cas 3** : l'opération vise l'**amélioration de la maintenance et/ou de l'opération**

  économies d'énergie = P ($FCM_{réf} – FCM_{perf}$) * ($D_{réf} – D_{perf}$)*

  avec :
  - ? réf : paramètres définis pour le scénario de référence
  - ? perf : paramètres définis pour la situation après l'opération (équipement performant)
  - P : Puissance nominale moyenne
  - FCM : Facteur de Charge Moyen
  - D : durée annuelle d'utilisation

Les décompositions présentées ci-dessus correspondent en outre au cas où l'usage ciblé est à **charge constante** ou du moins prévisible. La décomposition est aussi possible pour des usages pour lesquels les consommations d'énergie suivent des **cycles** connus. Dans ce cas les paramètres de puissance et de facteur de charge sont remplacés par celui de consommations par cycle, et celui de durée d'utilisation par le nombre annuel de cycles.

Chacun des termes de ces formules peut lui-même dépendre d'autres facteurs. Dans ce cas, les termes doivent être décomposés pour en tenir compte (cf. exemple de la formule utilisée dans la méthode pour les opérations de promotion des LBC, section IV.1.2.1).

L'**intérêt de décomposer** la formule en plusieurs paramètres est que certains de ces paramètres peuvent être estimés ex-ante. Les consommations d'énergie peuvent alors être calculées indirectement à partir de données intermédiaires. Cela peut permettre de **réduire les coûts d'évaluation** lorsque ces données sont plus facilement accessibles que celles de consommations d'énergie.

Prise en compte de l'effet rebond pour les formules décomposées

L'effet rebond consiste à profiter de l'amélioration de l'efficacité énergétique non pas pour réduire ses consommations d'énergie mais pour augmenter ses utilisations de l'énergie (par ex. meilleur confort thermique, augmentation de production). C'est une des neuf critiques principales contre l'efficacité énergétique listées par Geller et Attali [2005] (voir les conclusions sur ce point dans la section I.3.3.1).

Nous considérons ici l'effet rebond du **point de vue du participant**. Pour les usages dont les

consommations peuvent être décomposées, **deux types d'effet rebond** sont à considérer : celui **sur les puissances appelées** (ou les consommations par cycle), et celui **sur les durées d'utilisation** (ou le nombre de cycles).

L'autre effet rebond possible correspond à profiter de l'efficacité énergétique pour développer ses utilisations de l'énergie (équipement supplémentaire ou nouvel usage). Mais cet effet rebond est à prendre en compte du point de vue de la société (cf. section III.3.2.3), et non de celui du participant.

Dans les formules précédentes, l'effet rebond sur les puissances n'apparaît pas explicitement. Il est directement intégré à P_{perf} et/ou FCM_{perf}. Si ces paramètres sont définis ex-post, l'effet rebond est alors directement pris en compte. S'ils sont estimés ex-ante, la méthode doit alors faire apparaître si ces estimations tiennent compte des risques d'effet rebond, et le cas échéant comment le déterminer.

L'effet rebond sur les durées d'utilisation est explicité dans la formule du cas 1 (amélioration de l'équipement). Pour les autres cas, l'objectif étant d'améliorer l'utilisation des équipements, l'effet rebond est directement pris en compte dans le paramètre D_{perf}.

Le risque d'effet rebond est un point à étudier lors de l'analyse des REx disponibles. Comme première indication, voici le résultat de l'étude la plus complète à ce jour sur les questions d'effet rebond menée pour l'AIE en 1998.

Secteur	Usage final	Risque d'effet rebond estimé[71]	Remarques	Nombre d'études[72]
Résidentiel	Chauffage	10-30%	Amélioration du confort et/ou augmentation des surfaces chauffées / climatisées	26 (++)
	Climatisation	0-50%		9 (+)
	ECS	<10-40%	Augmentation des volumes consommés (par ex. douches plus longues)	5 (-)
	Eclairage	5-12%	Augmentation des durées d'utilisation	4 (-)
	Electroménager	0%	Equipements de plus grande capacité et/ou avec plus de fonctions	2 (-)
Industriel	Procédés divers	0-20%	Augmentation de la production	1 (-)
	Eclairage	0-2%		4 (-)

Source : [Greening 2000 p.398 tableau 3]

Tableau 10 - estimations des risques d'effet rebond à partir d'études existantes

[71] par rapport à notre formule du cas 1, ce pourcentage p serait par exemple à utiliser pour définir Rb = 1 - p. D'une manière générale il correspond à la part du gain réalisé qui n'est pas utilisé pour réduire les consommations mais pour augmenter son utilisation de l'énergie.

[72] Nombre d'études sur lesquelles est basée l'estimation, avec une appréciation qualitative : (++) résultats cohérents entre les études (avec plusieurs méthodes utilisées) et significatifs, (+) nombre limité de méthodes différentes et quelques variations d'une à l'autre, (-) indication intéressante, mais résultat peu significatif

III.3.2 Calcul des économies d'énergie nettes totales

III.3.2.1 Durée de vie et persistance des résultats

Deux paramètres sont à prendre en compte pour passer des économies d'énergie unitaires annuelles aux économies d'énergie unitaires totales : la durée de vie supposée des actions réalisées et l'effet de persistance, qui permettent de déterminer la **durée de vie effective** des actions réalisées. Cette durée de vie effective appliquée aux économies unitaires annuelles donne alors les **économies unitaires totales**.

Le critère principal à considérer est **si l'action est réversible ou non** :
- si l'action concerne un investissement "lourd" (par ex. isolation d'un bâtiment), elle peut être considérée comme non réversible ;
- si l'action concerne un investissement "léger" (par ex. LBC), elle peut être considérée comme peu réversible ;
- si l'action est sans investissement (par ex. sensibilisation), elle peut être considérée comme réversible.

Pour les **actions non réversibles**, la durée de vie de l'action est fonction de la **durée de vie de l'équipement** concerné, en tenant compte des risques de dégradations techniques. De plus, l'hypothèse est faite que le risque d'abandon d'action peut être négligé. La durée de vie peut être soit une caractéristique intrinsèque à l'équipement (contrôlée ex-post ou estimée ex-ante), soit une valeur par défaut estimée à partir des REx disponibles ou de consensus entre les différents acteurs concernés.

Pour les **actions peu réversibles**, la durée de vie de l'action est également fonction de la **durée de vie effective de l'équipement**. Ces équipements ont en général des durées de vie plus courtes, qui sont assez bien connues. Mais pour ce cas, l'**effet de persistance** (sous la forme du risque d'abandon) est à prendre en compte. En effet, comme l'investissement de départ est moins important, si le participant n'est pas satisfait par son nouvel équipement, il peut décider de réutiliser l'ancien (par ex. retour à une ampoule incandescente à la place d'une LBC). Il faut donc évaluer la part d'actions encore effective à une période donnée après leur mise en place. Ceci peut se faire soit en prenant une **valeur ex-ante par défaut** estimée à partir de REx disponibles, soit en menant des **vérifications ex-post** (par ex. sondage, enquête sur site).

Pour les **actions réversibles**, l'**effet de persistance** devient **prépondérant** sur la durée de vie "technique" de l'action. L'estimation de la durée de vie de l'action sera alors un **point central de l'évaluation**. Plusieurs solutions peuvent être envisagées :
- mettre en place un contrôle périodique (par ex. annuel) des consommations pour vérifier que les économies d'énergie persistent ;
- définir des indicateurs intermédiaires qui permettent le contrôle du maintien de l'action sans avoir à passer par l'étude des consommations d'énergie (par ex. nombre d'appareils éteints ou laissés allumés la nuit).

Evaluer l'effet de persistance

Le guide californien [TecMarket Works 2004 pp.398-400] présente de manière concise l'expérience développée en Californie concernant les études sur la persistance des économies d'énergie.

Le guide distingue **trois points** à étudier :
- l'évolution des gains de performance de la solution installée par rapport à la solution standard (traduite par des **facteurs de dégradations techniques**) ;
- les **actions** qui ne sont finalement **pas réalisées** (équipement non installé ou bonne pratique pas appliquée) ;
- les **actions** qui sont réalisées puis **abandonnées** (retour à l'ancien équipement ou pratique).

Le premier point est l'objet des "*persistence studies*", les deux autres correspondent aux "*retention studies*" (cf. Encadré 1 p.29).

Dans le cadre du dispositif d'évaluation mis en place en Californie, les utilités ont d'abord dû **planifier des évaluations** pour suivre les résultats de leurs opérations dans le temps (par ex. avec une évaluation la 4ème et la 9ème année après la fin de l'opération). Ce système s'est révélé **coûteux** et les études ne permettaient pas toujours d'améliorer les connaissances sur les trois points mentionnés ci-dessus.

Depuis la fin des années 1990, un nouveau système a été adopté : réaliser des **évaluations transversales** (i.e. couvrant plusieurs programmes) pour mettre en commun les moyens d'évaluation et profiter d'**économies d'échelle** (par ex. évaluation valable pour plusieurs programmes du même type) **et de gamme** (par ex. évaluations couplées de plusieurs types de programmes visant le même public). L'expérience acquise montre que les **valeurs par défaut** ainsi définies sont **pertinentes à réutiliser** pour de nouveaux programmes aux caractéristiques similaires à ceux déjà étudiés.

Le rapport de Proctor Engineering Group [1999] fournit un exemple d'études groupées qui ont permis de définir des facteurs standard de dégradation technique par type de solution performante[73].

Ainsi, il apparaît que **pour les actions peu réversibles, les études sur l'effet de persistance ne sont pas à mener au niveau d'une opération, mais pour un ensemble d'opérations** (évaluation centrale et non de terrain), **afin de déterminer des valeurs ex-ante par défaut**.

En revanche **dans le domaine des actions réversibles, les expériences existantes ne sont pas suffisantes pour suggérer un tel système. Des évaluations au cas par cas restent nécessaires**[74].

III.3.2.2 Nombre d'actions (résultat brut total) et facteurs d'ajustement (résultat net total)

[73] D'autres exemples peuvent être trouvés au travers des 23 rapports recensés pour le mot-clé "*persistence*" dans la base de données de rapports d'évaluation du CALMAC (http://www.calmac.org/search.asp).
[74] Pour plus de détails sur les possibilités pour évaluer l'effet de persistance des économies d'énergie se reporter à [Vine 1992a, Wolfe 1995].

Nous avons rappelé dans la section III.3.1.3 la différence entre résultat brut et résultat net, que nous définissons par la différence de point de vue adopté (participant ou société).

Cela permet aussi de faire ressortir les **différentes étapes pour arriver au résultat final**, les économies d'énergie totales (i.e. sur la durée de vie des actions et pour l'ensemble des participants) nettes (en tenant compte des différents facteurs d'ajustement).

Les sections précédentes présentent comment arriver jusqu'aux économies unitaires totales. Il faut alors définir le **nombre d'actions et/ou de participants** (passage aux économies totales brutes), puis **changer de point de vue** et appliquer les **facteurs d'ajustement** nécessaires pour arriver aux économies totales nettes.

Economies d'énergie totales brutes

Une distinction s'opère selon la définition retenue pour les économies unitaires :
- **soit l'unité est l'action** (par ex. promotion des LBC : unité = une LBC installée) ;
- **soit l'unité est le participant** (par ex. audit énergétique : unité = un site audité).

Par ailleurs, pour comptabiliser le nombre total d'actions ou de participants, deux cas principaux sont possibles :
- soit la **comptabilisation peut être réalisée directement** par le maître d'œuvre de l'opération (par ex. nombre de site visité, nombre de coupons de réduction utilisés) : dans ce cas, a priori pas de problème particulier ;
- soit la **comptabilisation ne peut pas être directe** : il faut alors définir comment estimer le nombre d'actions ou de participants.

Ce cas est rencontré lorsque le contact entre les maîtres d'œuvre de l'opération et les participants n'est pas direct. Le contact est alors accompli soit par des acteurs intermédiaires (par ex. opérations qui font la promotion d'un équipement par le biais de la grande distribution, de revendeurs ou d'installateurs), soit par un moyen de communication (par ex. opérations qui cherchent à sensibiliser le public visé par le biais de médias de masse), soit par une combinaison de ces deux modes.

Dans le cas de contact par acteurs intermédiaires, l'analyse des REx doit permettre de définir dans la méthode si et comment un **arrangement** peut être trouvé **avec les acteurs intermédiaires** concernés pour obtenir une comptabilisation des actions ou des participants.

Dans le cas de contact par un moyen de communication, la seule solution est a priori de réaliser une **enquête sur un échantillon représentatif** du public couvert par ce moyen de communication.

D'une manière générale, la méthode doit insister sur l'importance de **préparer l'évaluation conjointement à la conception de l'opération**. En profitant des conseils identifiés à partir de l'analyse des REx disponibles, des solutions peuvent souvent être trouvées pour prévoir les futures difficultés à comptabiliser le nombre d'actions et/ou participants.

Résultats de moyen et long terme

Les calculs présentés ici portent a priori sur les résultats immédiats de l'opération (objectifs de court terme). Pour les opérations comportant des objectifs de moyen et long terme, la méthode doit proposer de **planifier le suivi de ces résultats dans la durée**.

Les objectifs de moyen et long terme portent le plus souvent sur la transformation du marché ou sur la sensibilisation du public visé.

Pour la transformation du marché, le suivi peut être réalisé à partir des données de vente du secteur, avec une comparaison des évolutions locale et nationale. Pour la sensibilisation, le suivi peut être effectué par des enquêtes sur un échantillon du public visé.

Dans les deux cas, les études de suivi des résultats ont pour but d'évaluer si des **actions supplémentaires** ont été réalisées après la période de première observation des résultats, et que ces actions ont un lien de **causalité** avec l'opération. Si l'étude permet de l'établir, alors ces actions viennent s'ajouter à celles comptabilisées pendant l'opération.

Economies d'énergie totales nettes

Deux cas sont à distinguer selon que l'unité est l'action réalisée ou le participant.

- **Cas 1 : l'unité est l'action** réalisée

$$\text{économies d'énergie nettes totales} = \overbrace{\text{économies d'énergie brutes annuelles unitaires} * \text{durée de vie} * \text{facteur de persistance}}^{\text{durée de vie effective}} * \text{nombre d'actions} * \underbrace{(1 - \text{effet d'aubaine} + \text{effet d'entraînement}) * (1 - \text{effet rebond structurel})}_{\text{facteurs d'ajustement}}$$

Dans ce cas, les économies d'énergie unitaires sont une valeur moyenne. Cette moyenne est définie :
- soit par une valeur forfaitaire estimée ex-ante ;
- soit à partir des données pour toutes les actions réalisées ;
- soit à partir des données pour un échantillon représentatif d'actions.

- **Cas 2** : **l'unité est le participant**

$$\text{économies d'énergie nettes totales} = \left[\sum_i \overbrace{(\text{économies d'énergie annuelles brutes du participant } i * \text{durée de vie} * \text{facteur de persistance})}^{\text{durée de vie effective}}\right] * \underbrace{(1 - \text{effet d'aubaine} + \text{effet d'entraînement}) * (1 - \text{effet rebond structurel})}_{\text{facteurs d'ajustement}}$$

La somme est réalisée sur le nombre de participants.

Dans ce cas, les économies d'énergie unitaires sont :
- soit une valeur définie pour chaque participant ;
- soit une valeur moyenne pour un échantillon, lorsque les actions réalisées d'un participant

à l'autre sont suffisamment semblables, et qu'il n'est pas possible ou utile d'évaluer les économies unitaires pour tous les participants.

III.3.2.3 Détails sur les facteurs d'ajustement pour les résultats nets

Evaluer l'effet d'aubaine à partir d'enquêtes

La problématique de l'effet d'aubaine est une des questions essentielles de l'évaluation (cf. sections I.3.1.3, I.3.2.2 et I.3.3.1), liées à la notion d'additionnalité. Il s'agit de déterminer parmi les actions comptabilisées la part de celles qui n'auraient pas eu lieu en l'absence de l'opération.

Tout d'abord, il faut étudier si les risques d'effet d'aubaine existent. En effet, dans certaines conditions, ces risques sont très faibles, par exemple :
- si l'opération rend disponible un équipement performant alors qu'il ne l'était pas pour la zone concernée ;
- si l'opération a un coût faible pour ses maîtres d'ouvrage et que les avantages financiers proposés par l'opération sont limités.

Mais dans la grande majorité des cas, les risques d'effet d'aubaine sont importants. Ainsi, outre l'estimation directe et quantitative de l'effet d'aubaine, l'évaluation doit aussi évaluer comment il a été recherché de **limiter les risques d'effet d'aubaine lors de la conception de l'opération**.

Deux techniques principales sont utilisées pour évaluer l'effet d'aubaine [Vine 1999 p.56] :
- approche explicite par enquête auprès des participants
- approche implicite en incluant l'évaluation de l'effet d'aubaine dans la définition du référentiel

La technique **par enquête** est la plus facile à appliquer. Mais sa précision est difficile à connaître, compte tenu des incertitudes liées à l'échantillonnage des sondés et surtout aux risques importants de biais dans les réponses. D'une part, ils n'ont pas forcément réfléchi à ce qu'ils auraient fait en l'absence d'opération. D'autre part, ils peuvent fausser volontairement leurs réponses, par exemple pour montrer qu'ils sont sensibles aux questions environnementales, ou pour que les réductions offertes soient maintenues [Cambridge Systematics Inc. 1994].

Pour **limiter les biais**, la conception du questionnaire d'enquête est prépondérante. Les questions doivent être les moins directives possibles et pouvoir être croisées pour estimer la pertinence des réponses obtenues [Vine 1992b]. Il peut aussi être fait recours à des visites sur site ciblées sur les participants pour lesquels le risque d'effet d'aubaine est supposé le plus important [Malm 1996].

Inclure l'effet d'aubaine dans la définition du référentiel

Le guide californien relate de nombreuses études menées pour une approche de l'effet d'aubaine par des modèles statistiques [TecMarket Works 2004 pp.133-146]. Ces études nécessitent de nombreuses données et sont souvent combinées à des enquêtes. Dans le cas d'opéra-

tions locales, ce type d'études est a priori restreint à des cas particuliers (par ex. opérations de grande ampleur).

En revanche, une étude récente menée à la demande de l'autorité de régulation du Massachusetts est plus adaptée à notre problématique. Elle porte sur la définition d'une méthode standard pour l'évaluation des impacts nets [PA Consulting Group Inc. 2003]. Les premières évaluations à appliquer cette méthode ont été achevées. Malheureusement, nous n'avons pas pu nous les procurer.

La technique, qui consiste à **inclure l'effet d'aubaine dans la définition du référentiel**, s'applique en particulier pour les opérations avec des objectifs intermédiaires de transformation de marché. La prise en compte de l'effet d'aubaine se base alors sur l'évaluation de l'évolution des ventes de l'équipement promu si l'opération n'avait pas eu lieu.

Cette évaluation se base en général sur les éléments suivants :
- évolution constatée pour une autre zone similaire ;
- et/ou tendance déduite des données de vente pour la zone concernée, mais pour les années antérieures ;
- évolution des ventes des équipements standard pour voir si les ventes d'équipements performants se substituent bien à des ventes d'équipements standard ou sont des ventes d'équipements supplémentaires. Cette question se pose par exemple pour les petits équipements comme les ampoules.

Dans notre problématique des opérations locales, la comparaison avec d'autres zones similaires est a priori possible. Nous proposons ainsi la **méthode standard** suivante pour l'évaluation de l'effet d'aubaine pour les opérations de **transformation de marché** :

1) Déterminer l'évolution nationale :

$$\text{évolution nationale (\%)} = \frac{\textit{ventes nationales de l' année 1 - ventes nationales de l' année 0}}{\textit{ventes nationales de l' année 0}}$$

(avec année 0 : année avant l'opération ; année 1 : année de l'opération)

2) Inclure l'évolution nationale dans le scénario de référence :
Baseline des ventes = ventes de l'année 0 pour la zone concernée * (1+ évolution nationale)

L'effet d'aubaine est alors exprimé comme suit :

$$\text{Aub (en \%)} = \frac{\textit{baseline des ventes}}{\textit{ventes de l' année pour la zone concernée}}$$

Encadré 6 - méthode standard pour évaluer l'effet d'aubaine

Cette méthode standard fait implicitement l'hypothèse que l'évolution locale aurait été la même que l'évolution nationale si l'opération n'avait pas eu lieu. Si le contexte local est trop différent, cette hypothèse peut ne pas être pertinente.

Utiliser des ratios standard d'effet d'aubaine

L'autre méthode qui tend à se généraliser pour la prise en compte de l'effet d'aubaine est de

définir des ratios standard dits "*net-to-gross ratios*" définis à partir de l'étude d'un panel d'opérations, puis réutilisés pour les opérations similaires, dans le but d'optimiser les coûts d'évaluation.

Le guide californien met en garde contre une mauvaise utilisation de ces ratios et souligne les paramètres principaux à étudier pour savoir si les conditions de l'opération évaluée sont comparables avec le cas standard : maturité de la solution performante promue, instrument(s) d'intervention utilisé(s), maturité de l'opération (i.e. première occurrence ou répétition), public visé [TecMarket Works 2004 p.134].

Nous adoptons une démarche proche de celle adoptée par l'US-EPA qui consiste à inciter les porteurs de projet à évaluer l'effet d'aubaine propre à leurs opérations (cf. [Vine 1999 p.58]).

L'US-EPA leur propose ainsi soit de mener une étude pour estimer le ratio d'effet d'aubaine propre à l'opération concernée, soit d'utiliser un ratio par défaut défini pour un type d'opération similaire. Ce ratio par défaut doit correspondre à un scénario pessimiste pour inciter les porteurs de projet à mener des études. En outre, il inclut en général aussi l'effet d'entraînement (voir ci-après).

Notre démarche est que la méthode propose aussi une **valeur par défaut** (définie à partir des REx disponibles) dans le module de calcul et fournisse les conseils nécessaires dans les aides pour appliquer la méthode présentée dans l'Encadré 6 quand cela est possible. Pour les types d'opération pour lesquels cette **méthode standard** n'est pas applicable, il revient alors au niveau centralisateur de mener des études sur un panel d'opérations. Sauf si l'opération concerne un public d'une taille suffisante avec des moyens conséquents, cas dans lequel il sera nécessaire de faire appel à des spécialistes pour une **étude complémentaire**.

En outre, il est important que la méthode fixe une **définition commune** de l'effet d'aubaine pour le type d'opération concerné, afin que les évaluations soient ensuite comparables sur ce point.

L'effet d'entraînement

La plupart des problèmes rencontrés pour l'évaluation de l'effet d'aubaine se retrouvent pour l'effet d'entraînement. Auquel s'ajoute le problème de cerner quels peuvent être les effets d'entraînement :

- participants qui font plus que ce qui était prévu dans le cadre de l'opération (substitution d'un autre équipement, application d'autres bonnes pratiques) ;
- non participants qui réalisent l'action promue par l'opération, mais sans profiter des avantages offerts ;
- magasins qui poursuivent des promotions après l'opération ;
- etc.

La question des résultats de moyen et long terme, est abordée dans la section III.3.2.2, en ce qui concerne la comptabilisation d'actions supplémentaires.

Pour les autres résultats additionnels possibles, la première étape est de définir les limites des impacts qui peuvent être attribués à l'opération, et comment mettre en évidence leur causalité

et les quantifier[75]. Comme pour l'effet d'aubaine, la méthode doit fixer les définitions des divers effets d'entraînement envisageables (à partir de l'analyse des REx disponibles).

La méthode standard pour l'effet d'aubaine de l'Encadré 6 inclut directement l'effet d'entraînement dans les résultats.

Une étude approfondie n'est à conseiller que si les effets attendus le justifient. En général pour des opérations locales, cela sera rarement le cas. Cependant il peut être intéressant d'étudier cette question pour un ensemble d'opérations afin d'optimiser les coûts d'évaluation.

L'effet rebond structurel

L'effet rebond structurel correspond à la partie d'effet rebond qui n'est pas à prendre en compte du point de vue du participant, mais du point de vue de la société (cf. section III.3.1.4). Il correspond à profiter de l'efficacité énergétique pour développer ses utilisations de l'énergie (équipement supplémentaire ou nouvel usage).

Comme pour les autres parties de l'effet rebond, il apparaît pertinent de ne pas rechercher à l'évaluer pour chaque opération, mais plutôt sur un **panel d'opérations** afin de **définir une valeur par défaut réutilisable**.

Il peut être a priori évalué soit par enquête, soit par un suivi des statistiques de taux d'équipement.

Conclusion : regrouper les études pour optimiser les coûts

Pour l'étude des facteurs d'ajustement, les pratiques et les guides d'évaluation existants font ressortir deux conseils que nous reprenons.

D'une part, il est recommandé de **croiser différentes techniques de calcul** pour renforcer la qualité et l'analyse des résultats

D'autre part, les études sur les facteurs d'ajustement nécessitent des moyens importants pour apporter une amélioration significative sur la précision des résultats. Ces moyens sont rarement disponibles pour une opération isolée. Cependant, il est intéressant que le niveau centralisateur analyse les besoins en études complémentaires des différentes opérations pour **regrouper les sujets d'étude et mutualiser les moyens** afin d'optimiser les coûts d'évaluation.

III.3.2.4 Comparaison avec les certificats d'économies d'énergie

Les certificats d'économies d'énergie sont attribués sur la base de **valeurs forfaitaires moyennes définies ex-ante** (catégorie de modèle 6, cf. section III.3.1.1). Seul le nombre

[75] si la quantification n'est pas possible, il est toutefois intéressant d'évaluer les effets possibles qualitativement dans le cadre de l'analyse de la logique d'intervention

d'actions réalisées est toujours déterminé ex-post. Celui-ci est brut, l'additionnalité des actions devant être assurée par les critères d'éligibilité des actions. Les risques d'effet d'aubaine qui pourraient demeurer sont censés être pris en compte dans la définition de la valeur forfaitaire (mais dans la pratique, ceci est peu clair).

D'autres paramètres peuvent être rapportés ex-post lors de l'enregistrement des dossiers, quand l'action standard est reliée à des critères de différenciation (par ex. zone climatique).

Ce système a pour avantage de limiter les coûts de certification des actions, mais reste basé sur des valeurs moyennes qui ne peuvent être reprises directement pour évaluer une action donnée (cf. section II.3.1.4).

La solution d'évaluation "minimum" que nous proposons est proche de celle des certificats. L'utilité de notre méthode est de **proposer d'améliorer cette évaluation** en ciblant les paramètres qui sont les plus intéressants à étudier ex-post, dans le but d'obtenir des résultats tenant compte des particularités de l'opération.

De plus, les certificats d'économies d'énergie utilisent une unité de compte spécifique les **kWh cumac**, pour cumulés actualisés. Le "**cumulés**" correspond au passage des économies d'énergie annuelles à celles sur la durée de vie supposée de l'action, équivalentes à nos économies d'énergie totales brutes[76]. L' "**actualisés**" indique que ce montant d'économies d'énergie est ensuite actualisé du fait que les certificats ont potentiellement une valeur financière, et sont délivrés une fois pour toute dès que l'action est réalisée (alors que les économies d'énergie sont cumulées sur la durée de vie de l'action).

Cette différence d'unités de compte doit donc être prise en compte pour comparer les résultats de notre méthode et ceux des certificats d'économies d'énergie.

Enfin le dispositif des certificats devrait donner lieu à des **évaluations ex-post sur des panels d'actions** pour vérifier les valeurs forfaitaires. Ces évaluations pourraient être notamment l'occasion d'étudier les facteurs d'ajustement, qui n'apparaissent pas clairement dans les fiches de calcul existantes.

III.3.3 Incertitudes et qualité des résultats

Au travers de notre inventaire des opérations locales de MDE (cf. sous-partie II.2.1) et de nos études de cas (cf. sous-partie II.3.2), nous avons pu constater, au-delà du manque d'évaluation, la variabilité de la qualité des résultats, lorsqu'ils étaient présentés. Il est frappant de noter qu'aucun d'entre eux n'est assorti d'une fourchette d'incertitudes ou de marge d'erreurs. Cette absence de qualification des résultats se retrouve aussi dans les communications de l'ADEME.

Aussi, notre sujet n'est pas de rechercher comment déterminer le plus précisément possible les incertitudes sur les résultats calculés, mais de proposer des solutions opérationnelles pour que

[76] cependant il n'est pas clair dans les fiches de calcul des certificats qu'il soit tenu compte de l'effet de persistance ou non.

ces résultats soient associés avec des indicateurs sur leur qualité.

Cela passe par l'étude d'une part de la qualité des données d'entrée, et d'autre part des conditions d'application du modèle de calcul. Ces analyses préalables permettent ensuite de proposer comment présenter les résultats pour qu'ils rendent compte de leur processus de calcul et des précautions à prendre pour les utiliser, que ce soit dans des communications ou pour des prises de décision.

III.3.3.1 Qualité des données d'entrée

Trois possibilités pour qualifier la valeur des données

Caractériser la qualité des données d'entrée correspond à associer chacune d'entre elles à une plage de variations ou à une fourchette d'incertitude.

La donnée est affichée avec une **plage de variations** (par ex. encadrement d'une valeur "réaliste" entre un scénario pessimiste et un scénario optimiste), lorsqu'un domaine de variations et/ou plusieurs valeurs sont possibles pour ce paramètre selon les **scénarios** qui peuvent être envisagés et/ou selon la **source de données** retenue.

La donnée est encadrée par une **fourchette d'incertitudes** (par ex. +/- x % à 95% de confiance), lorsque sa précision et/ou sa représentativité peut être directement **déterminée à partir de son moyen de collecte** : précision de l'appareil de mesure (cf. chapitre 5 et annexes B et C de l'IPMVP [DOE 2001]), et/ou intervalle de confiance et écarts-types liés à un échantillonage (cf. chapitre 12 et 13 du guide californien [TecMarket Works 2004]).

Dans le cas où une donnée ne peut être associée ni à une plage de variations ni à une fourchette d'incertitudes, l'utilisateur peut fournir une appréciation qualitative (par ex. mauvaise, moyenne, bonne) de la qualité des résultats obtenus, en insistant sur les précautions à prendre pour les utiliser. Cette dernière solution laisse une part importante à la subjectivité et est donc à éviter.

Deux possibilités pour qualifier la source des données

Il est important de distinguer si les données utilisées sont reprises à partir d'estimations de référence (**valeurs ex-ante**) ou sont définies pour l'opération étudiée (**valeurs ex-post**).

Si la donnée a été estimée **ex-ante**, l'utilisateur doit préciser dans quelles mesures les **conditions de l'opération** étudiée correspondent ou non à celles supposées lors de l'estimation ex-ante.

En général, une donnée ex-post est plus précise qu'une donnée ex-ante car elle tient compte des spécificités de l'opération étudiée. Cependant l'inverse est aussi possible, notamment si la valeur ex-post n'est pas représentative de l'opération étudiée en raison d'un échantillon disponible trop réduit.

L'analyse des REx disponibles doit mettre en évidence quels sont les paramètres qui peuvent

être le plus facilement obtenus ex-post, et quels sont ceux pour lesquels l'utilisation de valeurs ex-ante semble appropriée.

Indicateurs sur la qualité des données

En conclusion, nous recommandons que les données d'entrée soient qualifiées d'une part par un **indicateur sur leur précision** (plage de variations, fourchette d'incertitudes ou appréciation qualitative), et d'autre part par un **indicateur simple sur leur source** (ex-ante pour des valeurs par défaut, ex-post pour des valeurs propres à l'opération).

Ces indicateurs sont à compléter par l'utilisateur d'une description des sources et moyens de collecte des données pour permettre une vérification ultérieure de l'évaluation (et donc sa **transparence**).

De plus dans le cas où un échantillonnage est nécessaire, l'utilisateur doit préciser la technique retenue et les caractéristiques de l'échantillon :
- échantillon aléatoire / échantillon stratifié / échantillon pondéré ;
- taille de l'échantillon par rapport à la population concernée ;
- taux de réponse et risque d'auto-sélection ;
- part d'erreurs et/ou de non-réponses (données manquantes) dans les questionnaires.

III.3.3.2 Qualité de l'application du modèle de calcul

Les publications de référence mettent en évidence qu'aucun des modèles présentés dans la section III.3.1.1 ne peut être considéré comme le plus précis, et que même si certains modèles (par ex. par valeur forfaitaire ou par suivi simple sans correction) semblent a priori moins fiables, il est difficile de comparer directement la précision des modèles entre eux (cf. [Ridge 1994, Schiffman 1993] pour des exemples de comparaison entre des modèles statistiques (suivi des consommations globales) et des modèles physiques (analyse directe des paramètres)).

Plus que le modèle lui-même, ce sont les données d'entrée et ses conditions d'application qui en font la précision.

Des critères de garantie qualité

La méthode doit fixer quelles sont les catégories de modèles de calcul envisageables pour le type d'opération concerné, notamment à partir des analyses présentées dans la section III.3.1.2. Cette présélection doit assurer que le modèle finalement retenu est bien adapté au cas de l'opération étudiée.

Pour caractériser la qualité de l'application du modèle, nous nous inspirons ensuite de l'approche décrite dans le guide MERVC [Vine 1999 pp.50-52] basée sur des **critères de garantie qualité**.

Ces critères servent d'une part à ce que les utilisateurs de terrain connaissent les points impor-

tants pour que le modèle de calcul soit appliqué **rigoureusement**. D'autre part, ils sont des indicateurs pour que les utilisateurs centralisateurs et autres destinataires de l'évaluation puissent savoir facilement comment ces points ont été traités. Enfin c'est une manière d'assurer un **langage commun** entre les différents acteurs sur la qualité de la réalisation de l'évaluation.

Nous avons regroupé les critères du guide MERVC en trois catégories :
- critères sur les données d'entrée et leur collecte (voir section III.3.3.1) ;
- critères sur les conditions d'application du modèle de calcul ;
- critères sur la prise en compte des facteurs correctifs et d'ajustement.

Contrôler les conditions d'application des modèles de calcul

Nous avons dérivé les questions définies dans le guide MERVC correspondant aux critères de garantie qualité en des questions à deux niveaux :
- le premier niveau renseigne si oui ou non la condition de bonne application correspondante a été prise en compte
- le second est une question ouverte pour décrire comment la condition a été prise en compte

Nous avons rajouté en outre un critère pour les modèles de calcul avec combinaison de données ex-ante et ex-post : la part de paramètres définis respectivement ex-ante et ex-post.

Catégorie de modèles	Critères de garantie qualité
1) Comptage isolé de l'action réalisée	- la durée des mesures a été fixée pour être représentative des consommations annuelles : oui / non – comment - la variabilité "naturelle" des consommations a été étudiée : oui / non – comment
2) Suivi des consommations globales	- la variabilité "naturelle" des consommations a été étudiée : oui / non – comment - un seuil a été fixé pour définir si les variations "après opération" étaient significatives : oui / non – comment
4) simulation	- le logiciel a été calibré pour être adapté au cas étudié : oui / non – comment - les conditions de validité du logiciel ont été vérifiées : oui / non – comment
5) combinaison de données ex-ante et ex-post	- les besoins en données ex-post ont été hiérarchisés : oui / non – comment - les conditions correspondant aux valeurs ex-ante reprises et celles de l'opération ont été comparées : oui / non – comment - part de paramètres définis ex-ante / ex-post
6) valeurs forfaitaires	- les conditions correspondant aux valeurs forfaitaires et celles de l'opération ont été comparées : oui / non – comment

Tableau 11 - critères de garantie sur l'application des modèles de calcul

Vérifier la prise en compte des facteurs correctifs et d'ajustements

Facteurs correctifs et d'ajustement	Critères de garantie qualité
Corrections climatiques	appliquées ? - oui, comment : DJU ou températures extérieures + données locales oui/non + proportionnalité directe / régression linéaire - non, pourquoi : pas de sensibilité "thermique" / autre raison
Autres facteurs correctifs	- quels facteurs correctifs ont été retenus ? pourquoi ? - les facteurs correctifs utilisés permettent-ils de réduire suffisamment la variabilité "naturelle" des consommations ?
Effet rebond	pris en compte ? - oui, comment : ratio par défaut / inclus dans le modèle de calcul / enquête / autre technique - non, pourquoi : risque faible / risque accepté / pas de ratio par défaut / autre raison
Effet d'aubaine	pris en compte ? - oui, comment : ratio par défaut / méthode standard / enquête / autre technique - non, pourquoi : risque faible d'effet d'aubaine / risque accepté / pas de ratio par défaut / autre raison
Effet d'entraînement	pris en compte ? - oui, comment : inclus dans l'effet d'aubaine (ratio par défaut / méthode standard) / enquête / autre technique - non, pourquoi : pas d'effet d'entraînement crédible / pas de ratio par défaut / autre raison
Effet de persistance	pris en compte ? - oui, comment : ratio ex-ante / enquêtes planifiées / autre technique - non, pourquoi : actions non réversibles / risque faible / autre raison

Tableau 12 - critères de garantie qualité sur les facteurs correctifs et d'ajustement

Les critères de garantie qualité n'ont pas pour but de quantifier directement les incertitudes sur les résultats, mais ils donnent une **appréciation qualitative et objective** sur le processus de calcul, et permettent de **comparer entre elles les évaluations** utilisant les mêmes techniques.

Ces critères sont incorporés à la fiche de synthèse sur l'opération. Les détails correspondant sont à décrire dans le rapport d'évaluation.

III.3.3.3 Fournir des marges d'incertitudes réalistes

Dans la grande majorité des opérations que nous avons pu recenser (cf. sous-partie II.2.1), les résultats sont présentés sous la forme d'un seul nombre, sans précision sur ses marges d'incertitudes. Notre propos n'est pas de rechercher à disséminer d'un seul coup des méthodes complexes qui permettent de connaître le mieux possible la précision des résultats affichés, mais de proposer des solutions opérationnelles pour changer progressivement les pratiques sur ce point.

Tout d'abord, l'aide du module de calcul doit faire ressortir que **tout résultat est relatif**, et dépend des données d'entrée utilisées, du référentiel choisi, du modèle de calcul appliqué et des facteurs d'ajustement pris en compte. La distinction entre résultats bruts et nets doit aussi être mise en évidence.

Les méthodes développées doivent ainsi permettre de sensibiliser leurs utilisateurs et les destinataires des évaluations aux questions d'incertitudes et relativité des résultats.

Premier niveau : l'approche qualitative

Quel que soit le cas étudié, il est toujours possible de fournir une appréciation qualitative sur la précision des résultats obtenus. Cette appréciation sera d'autant plus subjective que l'utilisateur a une expérience limitée de l'évaluation. Cependant les critères de garantie qualité décrits dans les sections précédentes peuvent servir de support pour guider cette appréciation et aider à préciser les précautions à prendre pour utiliser ces résultats.

Les résultats sont alors des **ordres de grandeur**, et sont **à associer avec les hypothèses faites** pour leur calcul (par ex. nombre d'heures d'utilisation, consommations d'énergie supposées constantes d'une année sur l'autre).

Selon les objectifs d'évaluation, ce niveau d'appréciation peut être suffisant, notamment si l'efficacité de l'opération est estimée par un indicateur intermédiaire (par ex. nombre d'équipements performants diffusés).

Second niveau : l'approche par analyse de sensibilité

Le second niveau est d'estimer une plage "probable" de variations du résultat final en utilisant les valeurs "pessimistes", "réalistes" et "optimistes" des données d'entrée.

Le module de calcul doit inclure pour chacun de ces scénarios des valeurs par défaut définies ex-ante à partir des REx disponibles, et/ou de dires d'experts. Ces valeurs sont modifiables par l'utilisateur qui peut entrer ainsi des valeurs ex-post (i.e. propres à l'opération évaluée).

Le module de calcul rend alors trois valeurs, correspondant aux **trois scénarios pessimistes, réalistes et optimistes**.

Le résultat est alors une valeur encadrée par un domaine de variations. La méthode doit faire ressortir quels sont les paramètres ayant habituellement le plus d'influence sur le résultat. L'utilisateur peut ainsi mieux cibler les efforts d'évaluation, et expliquer les marges d'incertitudes présentées.

L'aide doit fournir les hypothèses sur lesquelles reposent les différents scénarios ex-ante. L'utilisateur devra reprendre ou compléter ces hypothèses pour rendre compte des précautions à prendre pour utiliser ces résultats.

Troisième niveau : approche "statistique" et/ou simulation Monte-Carlo

L'approche par analyse de sensibilité garde une part non négligeable de subjectivité, notamment du fait des hypothèses faites pour définir les différents scénarios. Une meilleure connaissance de la précision du résultat peut être acquise en recherchant à déterminer son **intervalle de confiance** (par ex. +/- x% à 95% de confiance).

Cette approche consiste à définir pour chaque donnée d'entrée un intervalle de confiance (par ex. écart-type) et à déterminer la propagation des incertitudes jusqu'au résultat final. Les différentes techniques et questions associées sont décrites en détails par le chapitre 12 du guide californien [TecMarket Works 2004]. Elles nécessitent des compétences minimums en traitement statistique de données.

De premier abord, elles peuvent donc représenter une barrière à la pratique de l'évaluation. Cependant elles peuvent être dans un premier temps utilisées au niveau centralisateur. Puis l'expérience acquise pourrait être transmise aux utilisateurs suite à des formations ou en intégrant ces techniques dans les modules de calcul.

Une autre technique "experte" est d'utiliser le principe des simulations Monte Carlo. Cette technique consiste à faire varier aléatoirement les données d'entrée dans leurs plages de variation respectives, puis d'étudier la distribution des résultats obtenus (en fonction de leur fréquence d'apparition). Cette distribution peut ensuite être utilisée pour définir un intervalle de confiance.

De même que pour l'approche "statistique classique", cette technique peut être d'abord testée au niveau centralisateur avant d'être intégrée comme une nouvelle fonctionnalité du module de calcul.

III.3.3.4 Pour une amélioration continue

Sensibilisation aux pratiques d'évaluation

La précision des résultats dépend fortement de la qualité des données d'entrée. Pour des opérations locales, celles-ci sont le plus souvent collectées par les utilisateurs de terrain. De plus, un des objectifs de notre méthodologie est qu'ils puissent réaliser eux-mêmes, ou du moins participer à, l'évaluation des opérations qu'ils mènent.

Dans ce cadre, il est important qu'ils soient sensibilisés progressivement aux pratiques d'évaluation, et notamment aux différents modèles de calcul et aux questions d'incertitudes. Les aides proposées et les échanges avec le niveau centralisateur doivent y contribuer.

Les utilisateurs opérationnels ou centralisateurs seront ensuite un relais pour sensibiliser les

destinataires des évaluations, notamment sur les précautions à prendre lorsqu'ils utilisent les résultats obtenus et sur l'utilité de consacrer des moyens à l'évaluation.

Cette démarche a pour but de rompre et inverser le cercle vicieux décrit par la Figure 7 (p.122), le remplaçant par une logique d'amélioration continue.

Rechercher le meilleur compromis coût / précision

Les évaluateurs, en concertation avec les maîtres d'ouvrage de l'opération, doivent rechercher des **valeurs "seuil"** de référence auxquelles comparer les résultats obtenus (par ex. comparaison du coût du kWh économisé avec le coût de revient du kWh produit) pour servir de **support objectif à l'appréciation de l'efficacité** de l'opération. Pour faciliter le choix des valeurs "seuil", la méthode peut donner des exemples tirés des REx disponibles.

Ces valeurs seuil fixent la précision souhaitée sur les résultats auxquels elles sont comparées. Si la valeur seuil est en dehors de la marge d'incertitudes du résultat, la précision est suffisante pour conclure. Si elle est comprise dans cette marge, il n'est plus possible de conclure. Il faut alors envisager comment réduire cette marge d'incertitudes pour renforcer la comparaison.

La méthode doit alors proposer **quels sont les paramètres à cibler** à partir des REx disponibles. Ce qui revient à :
- identifier quels sont les paramètres qui ont le plus d'influence sur le résultat final (éventuellement en réalisant une analyse de sensibilité sur un ou plusieurs des REx disponibles) ;
- faire ressortir parmi ces paramètres ceux dont les valeurs ex-ante ont des plages de variation les plus importantes ;
- rechercher dans les REx les exemples de techniques utilisées pour déterminer ces paramètres ex-post (à quels coûts, pour quelle précision) ;
- définir, à partir de ces exemples et de l'expérience acquise par ailleurs, quelles sont les alternatives probables pour réduire les marges d'incertitudes, en les caractérisant par leur ordre de grandeur de coût et de gain en précision.

Lorsque suffisamment de REx sont disponibles, la méthode peut alors fournir une pré-analyse des risques d'incertitudes pour conseiller les utilisateurs sur la **hiérarchie des efforts d'évaluation** pour rechercher le meilleur compromis coût / précision.

Améliorer les valeurs ex-ante et limiter les besoins en ex-post

Un des objectifs de systématiser l'évaluation des opérations est d'**améliorer au fur et à mesure la qualité des résultats** obtenus, que ce soit en améliorant les pratiques d'évaluation, en disposant de plus en plus d'éléments de comparaison ou en affinant les valeurs prises ex-ante.

Le processus présenté ci-dessus pour savoir quels sont les paramètres à cibler s'applique aussi bien pour **guider les efforts** d'une évaluation donnée (au niveau opérationnel) que pour **définir des objectifs d'amélioration** de la méthode (au niveau centralisateur).

L'objectif peut notamment être de rechercher à déterminer des valeurs ex-ante avec des **mar-**

ges d'incertitudes acceptables et maîtrisées (i.e. dont les causes des incertitudes sont bien connues) pour limiter les besoins en données ex-post et donc **réduire les coûts d'évaluation**.

Chapitre IV – Exemples appliqués de méthodes opérationnelles d'évaluation d'opérations locales de MDE

Après avoir défini dans le Chapitre III une méthodologie fournissant les éléments nécessaires pour mettre au point des méthodes d'évaluation opérationnelles, nous appliquons dans ce chapitre le processus proposé à trois types d'opération locale, de manière à **tester concrètement les apports et limites de notre méthodologie**.

La partie II.2 a montré la diversité des types d'opérations locales de MDE. Notre choix parmi ces nombreux possibles s'est basé sur les motivations suivantes :
- que les types d'opération retenus permettent d'**apporter un éclairage utile sur les apports et limites de notre méthodologie ;**
- que leur évaluation corresponde à une **attente de la part des acteurs** concernés ;
- que des opportunités existent pour **tester les méthodes d'évaluation mises au point.**

Pour le premier critère, il s'agissait de pouvoir appliquer la méthodologie à des types d'opération avec des **niveaux de retours d'expériences différents**. Pour les deux autres, nous nous sommes appuyés sur nos contacts avec EDF, en particulier concernant l'étude des opérations du Plan Eco Energie mis en œuvre en PACA (cf. Annexe D.1.1).

A l'image de l'élaboration d'un cahier des charges d'évaluation, la sélection des types d'opération étudiés a été un **compromis entre les évaluateurs et les commanditaires**.

Le cas des **opérations de promotion de LBC** (partie IV.1) nous a permis d'éprouver notre méthodologie sur une **situation favorable**, pour laquelle les retours d'expérience sont riches d'enseignements et offrent la possibilité de définir une **méthode d'évaluation complète**. Son test sur une opération concrète montre de plus l'**intérêt d'utiliser des méthodes systématiques**, et donne l'occasion d'aborder la question de la présentation et de la communication des résultats d'une évaluation.

Le cas des **opérations de substitution d'halogènes** (partie IV.2) a pour but d'étudier comment **dériver une méthode d'évaluation** d'un type d'opération donné pour un type d'opération similaire. La méthode n'a pas été développée jusqu'au bout, faute de terrain d'expérimentation. Mais la réalisation des premières étapes du processus témoigne des possibilités et des limites pour dériver des méthodes, et de leur **utilité pour préparer des opérations pilotes**.

Les **opérations de sensibilisation** (partie IV.3) correspondent à un **enjeu important de la MDE**. De plus, leur cas ressort comme une des **questions émergentes** du domaine de l'évaluation des activités de MDE. Elles représentent une situation où des retours d'expérience existent, mais ne fournissent pas l'ensemble des matériaux nécessaires à la constitution d'une méthode complète. Leur étude est donc particulièrement intéressante, car elles symbolisent un **cas limite pour notre méthodologie**.

Pour chacun de ces types d'opération, nous présentons ci-après les principaux résultats et conclusions de leur étude, en distinguant la phase de mise au point de la méthode d'évaluation et celle de son application, et en mettant en évidence les points clés du processus de notre méthodologie qu'ils nous ont permis d'approfondir.

Les détails de l'application de ce processus et des tests des méthodes obtenues sont présentés dans les Annexes D.

IV.1 Evaluation des opérations de promotion des LBC : exemple d'une méthode validée 212

IV.1.1 Analyse de la logique d'intervention 212

IV.1.1.1 Cadre pour l'évaluation 212

IV.1.1.2 Eléments pour relativiser les résultats 214

IV.1.2 Méthode de calcul 216

IV.1.2.1 Modèle, référentiel et formules 216

IV.1.2.2 Approche des marges d'incertitudes 218

IV.1.3 Test de la méthode 222

IV.1.3.1 Ajustement de la méthode 223

IV.1.3.2 Exemples de calculs et résultats 225

IV.1.3.3 Conclusions 227

IV.2 Evaluation des opérations de substitution des halogènes : une possibilité de méthode dérivée 232

IV.2.1 Exploitation des retours d'expérience sur les opérations de substitution des halogènes 232

IV.2.1.1 Principales leçons tirées des expériences américaines et comparaison avec la situation française 232

IV.2.1.2 Premiers éléments concernant l'évaluation 234

IV.2.2 Comparaison avec les opérations de promotion de LBC 236

IV.2.2.1 Les points communs 236

IV.2.2.2 Les différences 236

IV.3 Evaluation des opérations de sensibilisation dans les bâtiments tertiaires : limites du processus de capitalisation d'expérience 238

IV.3.1 Présentation du type d'opération 238

IV.3.2 Eléments concernant l'analyse de la logique d'intervention 240

IV.3.2.1 Stratégies et implication du public visé 240

IV.3.2.2 Fiabilité des informations collectées et causalité entre sensibilisation et économies d'énergie 241

IV.3.2.3 Barrières et facteurs de succès identifiés 242

IV.3.2.4 Dimension locale 244

IV.3.3 Eléments concernant les modèles de calcul 245

IV.3.3.1 Modèles envisageables et informations disponibles 245

IV.3.3.2 Deux points clés : la causalité et la persistance 247

IV.3.4 Mise en pratique sur une opération pilote 248

IV.3.4.1 Analyse de la logique d'intervention 248

IV.3.4.2 Evaluation des économies d'énergie 252

IV.3.4.3 Conclusions sur les limites du processus de capitalisation d'expérience 255

IV.1 Evaluation des opérations de promotion des LBC : exemple d'une méthode validée

Les études et retours d'expérience sur les opérations de promotion des LBC sont nombreux. Ce type d'opération correspond donc à un **cas favorable pour appliquer notre méthodologie**. Cette exploitation systématique des retours d'expérience permet d'obtenir une **méthode d'évaluation opérationnelle et complète**, que nous avons pu **tester sur une opération réalisée** en PACA dans le cadre du Plan Eco Energie (PEE, cf. Annexe D.1.1).

Nous présentons ci-après les principaux éléments constituants cette méthode d'évaluation, ainsi que les résultats et les enseignements de son test sur l'opération du PEE. Les détails sur la mise au point de la méthode et sur son utilisation sont présentés dans les Annexes D.1.

IV.1.1 Analyse de la logique d'intervention

IV.1.1.1 Cadre pour l'évaluation

Principaux champs et objectifs d'évaluation

Les opérations de promotion de LBC sont des opérations "classiques", avec des objectifs directs clairs : diffuser des LBC pour obtenir des économies d'énergie et une réduction de la pointe de charge hivernale (car l'éclairage participe pour une part non négligeable à cette pointe).

Au niveau de la quantification des résultats, la priorité sera donc mise sur le calcul des **économies d'électricité** et des **impacts sur la charge**, à partir de l'évaluation de la **participation** à l'opération, i.e. du **nombre de LBC diffusées**. Selon les cas, il peut aussi être recherché d'estimer les **réductions d'émissions**.

En outre, les LBC font partie des actions standard pour les **certificats d'économies d'énergie**. Les CEE seront donc à prendre en compte dans le **bilan économique** de l'opération, dont la **rentabilité** doit permettre de minimiser le coût des CEE correspondants.

Certaines opérations ciblent plus particulièrement les ménages à faibles revenus, avec un objectif de réduction de la **précarité énergétique**. Dans ce cas, l'impact sur les factures d'électricité et/ou sur les impayés est à prendre en compte.

L'analyse de la logique d'intervention porte quel que soit le type d'opération sur la **pertinence** de l'opération et sur l'identification des **facteurs de succès**.

L'évaluation de la pertinence de l'opération correspond d'une part à l'analyse des choix faits dans la conception de l'opération (période, durée, mode d'intervention, partenaires, etc.) et d'autre part à l'analyse de la concordance entre les besoins identifiés et les objectifs fixés.

Pour les opérations de promotion de LBC, l'analyse de la logique d'intervention doit étudier en particulier la **stratégie de communication** utilisée, et les impacts éventuels en termes de **sensibilisation** et de **transformation de marché**.

A partir des publications et REx disponibles, nous proposons un jeu d'indicateurs couvrant les principaux champs d'évaluation. Pour les détails sur la définition de ces indicateurs, se reporter à l'Annexe D.1.5.

Référentiel

Le référentiel type proposé dans l'Encadré 6 p.197 est adapté pour les opérations de promotion des LBC. Il s'agit d'un référentiel quasi-expérimental, avec une comparaison avant/après de la zone concernée combinée avec une comparaison avec un groupe témoin, la France (moins la zone concernée).

L'hypothèse est donc que la situation "après si l'opération n'avait pas eu lieu" correspond à la situation "avant l'opération" modifiée des évolutions constatées au niveau national.

Ainsi la référence pour les ventes de LBC serait la suivante :
*baseline des ventes = ventes de l'année "avant opération" pour la zone concernée * (1+ évolution nationale[77])*

Le marché des LBC est actuellement en **période transitoire**. Certains fabricants ont ainsi vu un doublement de leurs ventes de LBC entre 2003 et 2004. Ces fortes variations pourraient encore être accrues par l'arrivée des CEE[78]. Il est donc conseillé de **considérer les évolutions d'une année sur l'autre**, et non de se baser sur une série de données qui ne seraient pas représentatives de la situation actuelle.

Tableaux des acteurs et actions

(voir aussi l'exemple présenté en fin d'Annexe D.1.4)

Le choix des acteurs à impliquer et des actions à mener est déterminant pour le succès de l'opération.

Concernant les acteurs, il faut étudier en particulier quels ont été les **rapports avec les fabricants et la grande distribution**. La mobilisation de **réseaux d'acteurs locaux** peut aussi se révéler un facteur de succès.

Concernant les actions, les points les plus importants sont les **moyens de communication** utilisés et le **mode de promotion** retenu. De plus, les actions de PLV (Promotion sur Lieu de Vente), sur les stocks ou pour garantir la qualité des LBC peuvent aussi être des facteurs clés de succès.

[77] pour la définition de l'évolution nationale, se reporter à l'Encadré 6 p.197.
[78] Le programme similaire de l'Energy Efficiency Commitment au Royaume-Uni a ainsi conduit à une saturation du marché des LBC.

Prise en compte de l'analyse du contexte et des REx disponibles

L'Annexe D.1.3 présente une synthèse de l'analyse du contexte :
- besoins et **barrières** existantes (section D.1.3.1) : concurrence avec les autres types de sources lumineuses, surcoût à l'achat, manque d'information ;
- **objectifs et stratégies** de ce type d'opération (section D.1.3.2) : importance des partenariats avec les fabricants et/ou les magasins, et des différents choix de conception ;
- **hypothèses sous-jacentes** (section D.1.3.3) : surmonter les barrières de surcoût à l'achat et de manque d'information, actions de court ou de plus long terme ;
- **contexte du marché** des LBC (section D.1.3.4) : faible part de marché des LBC, dont la croissance des ventes est compensée par l'augmentation des points lumineux par logement, rôles prépondérants des fabricants et de la grande distribution, risque de contre-référence des LBC à bas prix et entrée en vigueur des certificats d'économies d'énergie.

L'Annexe D.1.11 regroupe les leçons sur l'analyse de la logique d'intervention tirées des REx disponibles :
- **perception de ces opérations par les fabricants** (section D.1.11.1) : motivations commerciales et en termes d'image, impact négligeable dans volume global d'activité, souhait d'opérations nationales déclinées au niveau local ;
- **importance des rapports avec la grande distribution** (section D.1.11.2) : position de force, marges de négociation faibles, besoin de relations de confiance construites dans la durée ;
- **dimension locale** des opérations (section D.1.11.3) : limites des possibilités de négociations avec les fabricants et les magasins, mais facilité de mise en œuvre et possibilités multiples de communication ;
- **faible connaissance du retour de la part du public visé** (section D.1.11.4) : enquêtes rares et le plus souvent assez subjectives, pratiques à améliorer.

IV.1.1.2 Eléments pour relativiser les résultats

Les points de vue des acteurs

Les principaux points de vue à prendre en compte sont :
- celui des fabricants et des distributeurs ;
- celui des maîtres d'ouvrage ;
- celui des autres acteurs locaux concernés ;
- celui du public visé.

Le retour de la part de ces acteurs peut être obtenu par entretiens individuels, par différentes formes de questionnaires ou de sondage. La préparation de l'évaluation doit définir cela, en tenant compte d'une part des possibilités techniques et financières, et d'autre part du type et du taux de retour souhaité. L'expérience acquise au fur et à mesure des évaluations devrait permettre de caractériser les modes de contact les plus efficaces, notamment la **qualité des informations** qu'ils permettent d'obtenir et le **rapport coût / taux de retour**.

Ces contacts sont une source importante d'informations, que ce soit pour le calcul des résultats (par ex. nombre de LBC diffusées) ou pour l'analyse de la logique d'intervention.

En particulier, ils permettent de mieux connaître les **motivations, attentes et satisfactions** des différents acteurs vis-à-vis de l'opération (cf. sections D.1.11.1 et D.1.11.2 de l'Annexe D.1.11). Ils sont en particulier un moyen d'analyser les **rapports de force** entre les acteurs en dégageant ce qu'apporte et retire chacun de l'opération. Ils font de plus ressortir les **problèmes rencontrés**.

Les éléments à comparer

La comparaison avec d'autres opérations se fait en deux temps :
- comparaison des résultats quantitatifs (indicateurs) pour comparer l'efficacité des opérations ;
- comparaison des éléments qualitatifs (choix de conception, problèmes rencontrés, etc.) pour comprendre les écarts observés et identifier les facteurs clés de succès.

Les résultats principaux de l'opération (économies d'énergie, impacts sur la charge) rapportés aux coûts de l'opération fournissent les **indicateurs d'efficacité** du type coût du kWh économisé. Ces indicateurs issus du bilan économique sont les éléments clés des comparaisons quantitatives. Ils sont à interpréter selon les points de vue considérés et s'ils reposent sur des résultats nets ou bruts.

Les **indicateurs de participation** permettent de comparer l'efficacité des plans de communication et des modes d'intervention. Le nombre de LBC diffusées donne un élément de comparaison absolue du résultat direct de l'opération. Les comparaisons doivent être réalisées dans la mesure du possible "**toutes choses égales par ailleurs**", en prenant en compte à la fois les résultats absolus (nombre de LBC diffusées, économies d'énergie, etc.), les indicateurs qui permettent de les relativiser (taux de participation, nombre de magasins participants, durée de l'opération, indicateurs d'efficacité), et les différences de contexte (taux de pénétration des LBC, fréquence des opérations promotionnelles, etc.).

Qualitativement, des **explications aux écarts** observés peuvent être recherchées dans les problèmes rencontrés, les rapports avec les fabricants et distributeurs et en comparant les schémas récapitulatifs des fiches de synthèse des opérations.

Par ailleurs, il faut aussi tenir compte des différences dans les techniques d'évaluation utilisées et de la qualité et niveau d'incertitudes des résultats.

Exemple de comparaisons d'opérations

L'Annexe D.1.14 détaille la comparaison des résultats obtenus pour trois opérations de promotion de LBC, les deux études de cas présentées dans la section II.3.2.2 et l'évaluation que nous avons réalisée sur une opération faite en PACA en 2004 (cf. sous-partie IV.1.3).

Cette comparaison conforte et complète les analyses faites sur cette dernière opération, et permet de plus de mieux comprendre les raisons des réussites/échecs des deux autres opérations, alors que nous n'avons pas récupéré d'informations supplémentaires à leur sujet. Ce qui montre tout l'intérêt de cet élément de notre méthodologie.

IV.1.2 Méthode de calcul

IV.1.2.1 Modèle, référentiel et formules

Combinaison de paramètres ex-ante et ex-post

Les LBC correspondent à un usage dont les consommations peuvent être décomposées en paramètres qui ont de plus fait l'objet d'études (cf. section D.1.2.1). Le fonctionnement en général en tout ou rien permet par exemple d'estimer les consommations à partir des durées d'utilisation.

Le modèle d'analyse directe avec combinaison de paramètres ex-ante et ex-post (modèle 5 décrit dans la section III.3.1.1) est donc adapté pour ce type d'opération, avec deux paramètres de base : la puissance de l'ampoule et sa durée d'utilisation. En outre, à partir des études et des REx disponibles, il apparaît que la pièce où est installée la LBC est le facteur qui peut avoir le plus d'influence sur la durée d'utilisation.

Référentiels et facteurs d'ajustement

Le **référentiel brut** correspond à la substitution souhaitée :
- situation "avant" : **utilisation d'une incandescente ;**
- situation "après" : utilisation d'une LBC en respectant les rapports de puissance (1 à 4) et en conservant les mêmes durées d'utilisation.

Les **résultats bruts corrigés** doivent tenir compte de l'effet rebond[79] :
- **effet rebond sur les puissances** : quand le participant ne suit pas l'équivalence standard pour les rapports de puissance[80]. Il est inclus directement dans l'expression des puissances moyennes pour les incandescentes substituées et les LBC installées qui sont alors basées non plus sur l'équivalence 1 à 4 recommandée par l'ADEME, mais sur les données de l'opération ou d'opérations antérieures représentatives ;
- **effet rebond sur la durée d'utilisation :** quand le participant utilise plus (ou moins) l'éclairage une fois la LBC installée.

Le **référentiel net** correspond à celui défini dans la section IV.1.1.1 adapté du cas type de l'Encadré 6 p.197. Il permet d'exprimer les **effets d'aubaine et d'entraînement** à partir de l'hypothèse que l'évolution des ventes de LBC pour la zone concernée sans l'opération aurait été la même que celle au niveau national. Le nombre net de LBC diffusées grâce à l'opération correspond donc à la différence entre les ventes avant et après opération, corrigée de l'évolution observée au niveau national.

[79] En toute rigueur il faudrait aussi considérer les variations de taux d'occupation (par exemple lié à une reprise ou un arrêt de travail, au départ d'enfants du domicile, etc.). Mais compte-tenu de l'impact limité au niveau d'un participant, un bilan détaillé individuel n'a pas d'utilité. Le résultat est plus recherché pour l'ensemble du public visé, pour lequel les variations de taux d'occupation peuvent être considérées comme négligeables. De même l'influence de la nébulosité peut aussi être négligée car l'éclairage résidentiel est surtout utilisé la nuit.

[80] exemple : au lieu de remplacer une incandescente de 60 W par une LBC de 15 W, il la remplace par une LBC de 20 W.

De plus, le référentiel net doit aussi prendre en compte l'**effet rebond structurel**, i.e. les LBC utilisées pour des nouveaux points lumineux. Ces LBC sont à décompter du nombre net de LBC[81].

Formules pour le calcul des économies d'énergie

Nous reprenons les étapes pour arriver aux économies d'énergie nettes totales.

1) calcul des économies d'énergie **unitaires annuelles corrigées :**

$$\textbf{EEAlbc}\ (\text{en kWh/an/LBC}) = \underbrace{[Psub - (Plbc * \sum_j (\%Pièce_j * Rbj))]}_{\text{différence avant/après sur les puissances}} * \underbrace{\sum_j (\%Pièce_j * Dj)}_{\text{durée d'utilisation influencée par le type de pièce}}$$

(*dans notre formule, l'effet rebond sur la durée d'utilisation dépend du type de pièce et est associé à Plbc car il s'applique sur la durée d'utilisation de la LBC*)

2) calcul des économies d'énergie **unitaires brutes** (sur la durée de vie des actions) :

$$\textbf{EETlbc}\ (\text{en kWh/LBC}) = EEAlbc * \underbrace{\frac{D_{LBC}}{\sum_j (\%Pièce_j * Dj * Rbj)}}_{\text{durée de l'action, i.e. rapport entre la durée de vie de la LBC et sa durée d'utilisation annuelle}}$$

3) calcul des économies d'énergie **brutes totales**

$$\textbf{EETb}\ (\text{en MWh}) = EETlbc * N_{LBC} * PR$$

4) calcul des économies d'énergie **nettes totales**

$$\textbf{EETn}\ (\text{en MWh}) = EETb * \underbrace{(1 - Aub + Ent) * (1 - Rb2)}_{\text{effets d'aubaine et d'entraînement définis conjointement, mais effet rebond indépendant des deux autres}}$$

avec

- Aub : taux d'effet d'aubaine (en %) (cf. Encadré 6 p.197)
- Dj : durée annuelle moyenne d'utilisation pour le type de pièce "j" (en h/an)
- Dlbc : durée de vie moyenne des LBC (en h)
- Ent : taux d'effet d'entraînement (en %) (ici inclus dans l'effet d'aubaine)
- Nlbc : nombre total de LBC diffusées pendant l'opération (sans unité)
- %Pièce$_j$: pourcentage de LBC installées dans le type de pièce "j" (en %)
- Plbc : puissance moyenne des LBC installées (en kW)

[81] Nous avions d'abord envisagé de considérer les nouveaux points lumineux comme une source de consommations supplémentaires, qui seraient donc à déduire des économies d'énergie calculées. Mais pour l'instant, aucune étude ne permet de savoir dans quelle proportion ces points lumineux seraient utilisés simultanément à d'autres points lumineux (ce qui ferait une consommation supplémentaire). Nous avons finalement retenu l'hypothèse simplificatrice que les gains d'utiliser une LBC plutôt qu'une incandescente compensaient les pertes d'éventuelles utilisations simultanées de plusieurs points lumineux.

- PR : taux de participation réelle (effet de persistance) (en %) (i.e. part des LBC effectivement utilisées après une période donnée)
- Psub : puissance moyenne des ampoules incandescentes substituées (en kW)
- Rbj : taux d'effet rebond pour le type de pièce "j" (en %) (cf. section III.3.1.4)
- Rb2 : part de LBC utilisées pour un nouveau point lumineux (en %)

L'Annexe D.1.6 présente les valeurs ex-ante de référence définis pour ces paramètres.

Calcul des autres impacts

- **réductions de la puissance installée** :

RPI *(en kW)*

$$= [(Psub*\underbrace{(1 - Rb2))}) - Plbc] * N_{LBC} * (1-Aub+Ent) * PR$$

les LBC sur les nouveaux points lumineux sont considérées comme de la puissance installée en plus

- **réductions de la pointe de charge du soir** :

RPC (en kW) **= RPI * FA**

*avec FA : facteur d'appel (cf. section **C.3.1.3**)*

- **réductions d'émissions de CO2 :**

Les réductions d'émissions de CO2 sont obtenues directement à partir des résultats d'économies d'énergie en appliquant le facteur ContenuCO2, i.e. le contenu CO2 du kWh électrique pour l'éclairage résidentiel (en tCO2/ MWh ou kgCO2/kWh).

IV.1.2.2 Approche des marges d'incertitudes

Les données disponibles (cf. Annexe D.1.6) ne sont pas associées à des intervalles de confiance. Cependant elles permettent de définir des plages de variations plausibles pour chacun des paramètres. Nous avons cherché pour chacun d'eux à définir une valeur moyenne encadrée par un minimum et un maximum (cf. Tableau 53 p.303).

Des plages de variation pour encadrer les résultats

Les plages de variation ne sont pas des intervalles de confiance, mais correspondent à des valeurs limites "réalistes", définies à partir de campagnes de mesure ou de REx disponibles. La représentativité de ces études n'est pas bien connue, et les valeurs sont donc à utiliser avec **précaution**.

Elles permettent d'identifier les paramètres pour lesquels les **incertitudes sont potentiellement les plus importantes**, en rapportant leur valeur max à leur valeur min.

paramètre	rapport max / min
Aub	3,3
ContenuCO2	1,6
Dj	1,8
Dlbc	1,7

paramètre	rapport max / min
FA	2
Plbc	1,1
PR	1,25
Psub	1,4

paramètre	rapport max / min
Rbj	1,6
Rb2	1,4

Tableau 13 - rapport entre les valeurs max et min des paramètres de calcul pour les opérations de promotion de LBC

Les plages de variation fournissent aussi les valeurs par défaut pour simuler trois scénarios (pessimiste, réaliste et optimiste) afin de **définir pour chaque résultat une valeur "réaliste" encadrée par un min et un max** les plus probables aux vues des connaissances disponibles.

Par exemple, si nous calculons les économies d'énergie totales nettes pour une opération virtuelle pendant laquelle 10.000 LBC auraient été diffusées, en appliquant pour tous les paramètres les valeurs ex-ante du Tableau 53, le résultat net serait de 230 MWh, encadré entre 0 et 3.730 MWh. L'écart entre les valeurs min et max est très important et fait que le résultat ainsi présenté est très peu significatif.

Développer des stratégies d'évaluation pour optimiser le compromis coûts / précision

Il apparaît nécessaire de rechercher à **réduire les incertitudes** soit en améliorant les valeurs ex-ante, soit en définissant ex-post certains paramètres. L'analyse des informations disponibles pour chaque paramètre permet d'identifier les **alternatives envisageables**.

L'étude des variations sur les résultats induites par chaque paramètre aide alors à **hiérarchiser les priorités** d'améliorations et/ou d'efforts d'évaluation ex-post, en confrontant les gains potentiels en précision aux coûts estimés d'étude ou d'évaluation.

Certains paramètres n'interviennent que pour quelques résultats (par ex. le contenu CO2 pour les émissions évitées). Mais lorsqu'un paramètre intervient, son influence relative (prise indépendamment des autres) ne varie pas selon le résultat considéré, sauf pour les paramètres sur les puissances. En effet les autres sont tous des **facteurs multiplicatifs** dans la formule de calcul, et **leurs variations se répercutent donc proportionnellement** sur les résultats lorsqu'elles sont prises indépendamment.

De plus, les variations sur les paramètres de puissance sont faibles. Ce qui fait que leur influence relative sur les résultats est faible et ne varie pas de manière perceptible d'un résultat à l'autre.

Il est alors possible de dresser une hiérarchie des paramètres selon les incertitudes qu'ils induisent. Les résultats présentés dans l'Annexe D.1.8 permettent de dégager quatre groupes.

- **l'effet d'aubaine** (Aub, variations induites -100/+600%)

Il apparaît comme le paramètre le plus déterminant concernant la précision des résultats nets,

avec une incertitude d'un rapport de 1 à 7. Son évaluation est encore mal maîtrisée (cf. le cas de la fiche CEE décrit dans l'Annexe D.1.7), ce qui en fait une priorité pour les futures évaluations.

- **la durée d'utilisation, la durée de vie des LBC, le facteur d'appel et la puissance substituée** (variations induites de -24/+34% (Dj), 0/+67% (Dlbc), -38/+25% (FA) et -26/+20% (Psub))

Malgré les éléments disponibles, les incertitudes ex-ante sur ces paramètres restent importantes. Hormis la puissance substituée, ces paramètres ne sont cependant utilisés que pour certains résultats (par ex. la durée d'utilisation intervient seulement pour les économies annuelles). Les priorités sont donc à fixer selon l'importance respective accordée à ces résultats.

- **l'effet de persistance et l'effet rebond sur les durées** (variations induites de -20/0% (PR) et -16/+3% (Rb))

Ces paramètres sont encore mal connus. Les éléments disponibles permettent de définir des ordres de grandeur quant à leurs incertitudes associées, mais à terme, des études complémentaires gérées par le niveau centralisateur seraient utiles.

- **la puissance des LBC et l'effet rebond structurel** (variations induites de -2/+2% (Plbc) et -6/+1 (Rb2))

Les éléments sur ces paramètres convergent et permettent d'obtenir des incertitudes associées négligeables par rapport aux autres paramètres. Cependant, ces données nécessiteraient d'être mises à jour périodiquement, en particulier pour l'effet rebond structurel dont la définition pourrait évoluer avec une meilleure connaissance de l'utilisation des points lumineux supplémentaires.

Définir des règles du jeu pour inciter à faire mieux

En plus de l'amplitude de l'incertitude, il est aussi intéressant d'analyser la position de la valeur de référence par rapport au maximum et au minimum.

Si la valeur de référence est plus proche du minimum (cas de l'effet d'aubaine, de la durée d'utilisation et de la durée de vie des LBC), cela renforce les **risques de sous-estimation** du résultat. Ce qui peut inciter les acteurs qui font valoir ces résultats à mieux évaluer ces paramètres.

Réciproquement, si la valeur de référence est plus proche du maximum (cas de l'effet de persistance et des effets rebonds), cela renforce les **risques de sur-estimation du résultat**. Ce sont alors les acteurs qui ont la charge de valider les résultats qui sont incités à fournir de meilleures valeurs ex-ante.

Ces analyses font ressortir l'importance des hypothèses retenues pour le positionnement de la valeur de référence. Afin que les évaluations puissent être comparables, il est nécessaire de définir un positionnement commun pour tous les acteurs. Le cadre des certificats d'économies d'énergie avec des acteurs obligés et des "contrôleurs" (DIDEME et ADEME) fournit un référentiel commun de ce type, avec des échanges entre l'ATEE et l'ADEME.

Réduire les incertitudes en améliorant les valeurs ex-ante

D'une manière générale, les deux options principales pour améliorer les valeurs ex-ante sont :
- une étude réalisée par des spécialistes (campagne de mesures, sondage, analyse approfondie de données disponibles) ;
- la mise à jour des valeurs ex-ante en approfondissant l'étude des REx disponibles ou en exploitant de nouveaux REx.

Dans le dispositif que nous proposons, le niveau centralisateur doit rechercher à planifier au mieux ces études, notamment pour regrouper les besoins et mettre en commun les moyens.

Les priorités d'amélioration sont à fixer en tenant compte des critères suivants :
- importance des incertitudes associées au paramètre (cf. ci-dessus) ;
- difficulté pour déterminer ce paramètre ex-post.

L'objectif est alors, soit d'améliorer directement les valeurs ex-ante du paramètre, soit de trouver un paramètre intermédiaire qui peut être facilement renseigné ex-post et à partir duquel le paramètre "final" peut être déduit.

Premier exemple, pour l'effet d'aubaine. Une première piste pourrait être d'étudier si son amplitude est liée aux instruments d'intervention utilisés (par ex. promotion ou distribution gratuite). Cela pourrait permettre de savoir dans quelles conditions l'évaluation de l'effet d'aubaine par le biais des données de vente (cf. section IV.1.1.1) peut être considérée comme fiable.

En second exemple, les durées d'utilisation peuvent être approchées par le type de pièce où la LBC est installée. Avec les données disponibles, la détermination ex-post du type de pièce ne permet pas de réduire sensiblement l'incertitude sur la durée d'utilisation[82]. Une analyse statistique approfondie des données de l'étude d'ENERTECH (auxquelles nous n'avons pas accès) pourrait permettre de réduire les incertitudes sur les durées d'utilisation par pièce. Les incertitudes sur les répartitions par pièce pourraient alors devenir prépondérantes et inciter à déterminer ce paramètre ex-post.

Réduire les incertitudes en définissant ex-post certains paramètres

Les études ex-post sont a priori gérées par le niveau opérationnel, mais peuvent aussi être coordonnées au niveau centralisateur selon les besoins.

Les possibilités pour déterminer un paramètre ex-post sont multiples. Leur mise en œuvre doit être envisagée selon leur rapport coûts / précisions apportées. Il faut notamment prendre en

[82] En effet le calcul de la durée moyenne d'utilisation en faisant varier les durées par pièce en gardant la répartition "standard" par pièce donne une plage de variations de 475 – 815 h/an. Contre 470 – 830 h/an en faisant varier aussi la répartition par pièce. Au final les variations induites sur le résultat sont de -23/+31% contre -24/+34%, la différence n'est pas sensible et les incertitudes sur les durées d'utilisation par pièce restent prépondérantes.

compte les compétences particulières nécessaires à l'exploitation des résultats du moyen d'évaluation envisagé (par ex. analyses statistiques).

La partie ex-post de l'évaluation doit porter au minimum sur le nombre diffusé de LBC. Nous verrons dans la section IV.1.3.1 que ce comptage peut poser problème.

D'après les analyses faites sur les incertitudes associées à chaque paramètre, la priorité doit se porter ensuite sur l'effet d'aubaine et la durée de vie des LBC. Les contacts avec les fabricants et/ou distributeurs partenaires doivent permettre d'obtenir les données de vente et les caractéristiques moyennes des LBC concernées par l'opération. Pour les deux paramètres, la réduction potentielle des incertitudes paraît significative en rapport aux coûts d'évaluation qui sont négligeables si les contacts avec les partenaires sont suffisants pour collecter les données.

L'évaluation ex-post des autres paramètres nécessite la réalisation d'enquêtes auprès des participants (cf. section III.2.2.4). La fiabilité et la représentativité des résultats d'enquête doivent être analysées pour savoir dans quelles mesures ils réduisent les incertitudes par rapport aux valeurs ex-ante.

Par exemple, Vine [2006] souligne que pour les durées d'utilisation, les données déclaratives sont moins fiables que des données mesurées, même si elles sont obtenues sur des échantillons plus larges. Il montre aussi qu'une technique fréquente pour améliorer la fiabilité des résultats est de **combiner des données déclaratives pour un échantillon représentatif avec des données relevées sur un échantillon de l'échantillon**. Cette technique peut s'appliquer à l'ensemble des paramètres (par ex. puissances substituées, effet de persistance).

Réduire les incertitudes en comparant les opérations

Une autre alternative pour réduire les incertitudes sur les paramètres est de comparer l'opération évaluée avec d'autres REx. En recherchant les opérations dont elle se rapproche, des valeurs ex-ante plus spécifiques peuvent être utilisées. De même, si des résultats ex-post semblables sont obtenus, cela peut en renforcer la fiabilité, même s'ils sont obtenus sur des échantillons réduits.

IV.1.3 Test de la méthode

La méthode a été testée pour l'évaluation de l'opération de promotion des LBC réalisée en PACA en automne 2004 dans le cadre du Plan Eco Energie (voir le résumé de l'opération en Annexe D.1.9). Cette évaluation a été réalisée à l'automne 2005 avec l'aide de Marie-Isabelle Fernandez et de Bertrand Combes[83], qui nous ont accueillis dans leurs locaux et nous ont fourni toutes les informations disponibles. Nous avons de plus pu contacter les fabricants partenaires de l'opération, lors de la réunion de préparation de l'opération suivante (2005) puis par entretiens téléphoniques.

[83] Respectivement de la Direction Régionale d'EDF PACA à Marseille et d'EDF-GDF Distribution à Cannes. Marie-Isabelle Fernandez coordonne les opérations menées par EDF dans le cadre du Plan Eco Energie. Bertrand Combes est chargé de la mise en œuvre de certaines de ces opérations, dont l'opération de promotion de LBC et l'opération de sensibilisation dans les bâtiments EDF (cf. partie IV.3).

Les contacts avec Marie-Isabelle Fernandez et Bertrand Combes ont été essentiels pour s'assurer que la méthode mise au point était bien opérationnelle. C'est notamment à partir de ces échanges que s'est imposée l'idée d'un dispositif d'évaluation sur deux niveaux et la constitution de méthodes adaptables aux besoins des acteurs avec un socle minimum et des propositions d'approfondissement.

Concernant l'évaluation de l'opération PACA 2004, le fait de la réaliser a posteriori a limité les possibilités de collecte d'informations. Malgré cette difficulté, l'utilisation de notre méthode et la disponibilité des acteurs concernés ont permis de fournir une analyse détaillée de l'opération, notamment du fait du processus systématique de la méthode d'évaluation.

De plus, suite à notre étude de cas, il a été décidé par EDF de faire réaliser par des stagiaires auprès de Bertrand Combes deux enquêtes supplémentaires suite à l'opération, une auprès des magasins, l'autre auprès du grand public.

IV.1.3.1 Ajustement de la méthode

Un processus itératif

L'élaboration de la méthode a été un processus itératif, d'une part du fait des recherches et exploitations des études et REx disponibles, et d'autre part au travers des échanges sur l'opération du Plan Eco Energie.

Cela a permis de mieux organiser la structure de la méthode, en s'orientant vers une structure de type logiciel, avec des modules et des aides pour les utilisateurs. En parallèle, les échanges ont fait ressortir les points essentiels quant à l'explication de la méthode et de son utilisation, de manière à obtenir des documents les plus concis possibles.

La question du nombre de LBC diffusées et l'importance de l'organisation de la grande distribution

La revue des REx disponibles en France avait permis d'identifier la question de la **comptabilisation des LBC** diffusées comme un **point sensible** de l'opération, notamment lorsque les contacts avec les fabricants et/ou distributeurs ne sont pas très bons. Le test sur l'opération de PACA a confirmé cette impression, même pour un cas où le partenariat avec les fabricants fonctionne bien.

Les contacts avec les fabricants nous ont fait comprendre l'importance de l'organisation de la grande distribution par rapport à l'accessibilité des données. La bonne comptabilisation des LBC nécessite que l'opération et son évaluation soient préparées **suffisamment en avance**, en se calant sur les délais de la grande distribution pour des offres promotionnelles (12 à 18 mois). Les contraintes des différents acteurs ne permettent pas toujours d'être dans ces conditions. Nous proposons alors une **méthode par défaut** pour obtenir un ordre de grandeur du nombre de LBC (cf. section D.1.10.4 de l'Annexe D.1.10).

Tendre vers un nombre limité de résultats parlants

Les retours des différents acteurs (EDF et fabricants) sur la méthode d'évaluation et ses résultats ont insisté sur le fait que l'évaluation ne sera utile que si elle permet de dégager un nombre limité de résultats, qui permettent de rendre compte des principales conclusions sur l'opération.

Les destinataires de l'évaluation ont en effet peu de temps à accorder à la revue de l'évaluation. Les évaluateurs doivent donc cibler leur rendu sur les résultats les plus significatifs. C'est en ce sens que nous avons modifié le schéma récapitulatif de la fiche de synthèse (cf. fin de l'Annexe D.1.4) pour qu'il regroupe les principaux résultats avec des indicateurs semi-qualitatifs visuels (vert – orange – rouge) pour faire ressortir les points clés.

L'importance de la présentation des résultats de l'évaluation

Les retours des différents acteurs ont aussi fait ressortir l'importance de la communication des résultats de l'évaluation, aussi bien auprès des partenaires de l'opération que du public visé.

Les acteurs de l'opération étaient jusqu'ici habitués à réaliser un retour minimum sur leurs actions, **centré sur leurs préoccupations propres** (augmentation des ventes et retombées en termes d'image pour les fabricants, nombre brut de LBC diffusées et visibilité de l'opération pour EDF et l'ADEME).

Leurs premières réactions face à l'évaluation étaient de s'interroger sur **ce que cela pouvait leur apporter**. Ils se montraient intéressés d'obtenir des résultats plus détaillés, notamment en termes d'impacts environnementaux, mais n'étaient pas prêts à s'engager sur des efforts particuliers quant à l'évaluation.

Cependant la **communication sur les résultats** de l'opération, aussi bien auprès des magasins que du grand public, apparaissait à tous comme un **point essentiel** pour renforcer leur mobilisation pour de futures opérations.

L'autre contrainte est celle du **temps, très limité**, que les acteurs peuvent accorder à l'évaluation, aussi bien pour y participer que pour prendre connaissance des résultats.

Nous avons donc opté pour **trois formats** de rapport pour restituer l'évaluation :
- un **rapport détaillé** (68 pages), basé sur la fiche de synthèse "version complète" de l'opération (cf. Annexe D.1.4), dans lequel tous les éléments de l'évaluation sont expliqués (collecte des données, calculs et analyses réalisés, détails des conclusions) ;
- un **rapport de synthèse** (13 pages), basé sur la fiche de synthèse "version simplifiée", qui reprend juste les éléments clés (principaux résultats et conclusions) ;
- un **rapport "grand public"** (5 pages), qui présente de manière concise le Plan Eco Energie, l'opération et ses principaux résultats (sans les analyses ni les conclusions).

Le rapport détaillé vise à constituer un nouveau REx, **suffisamment documenté**, dans une optique de **transparence** et pour être **exploitable** par la suite. Le rapport de synthèse répond à la contrainte du temps que les acteurs ont pour le lire. L'objectif est que les conclusions présentées puissent **servir aux acteurs pour de futures opérations** et leur donnent envie de

consulter le rapport détaillé. Le rapport "grand public" a pour but de servir de support à une communication post-opération auprès du public visé.

La présentation des résultats est aussi axée sur la prise de conscience par les acteurs des incertitudes qui y sont associées (cf. section IV.1.3.2).

IV.1.3.2 Exemples de calculs et résultats

Les valeurs utilisées pour calculer les résultats de l'opération de promotion de LBC de PACA 2004 sont présentées dans l'Annexe D.1.12.

Nous étudions ici quatre de ces résultats : les économies d'énergie annuelles brutes et nettes, les émissions évitées annuelles brutes et la réduction de la pointe de charge. Nous avons retenu ces résultats en rapport avec les objectifs de l'opération et leur intérêt pour la communication post-opération.

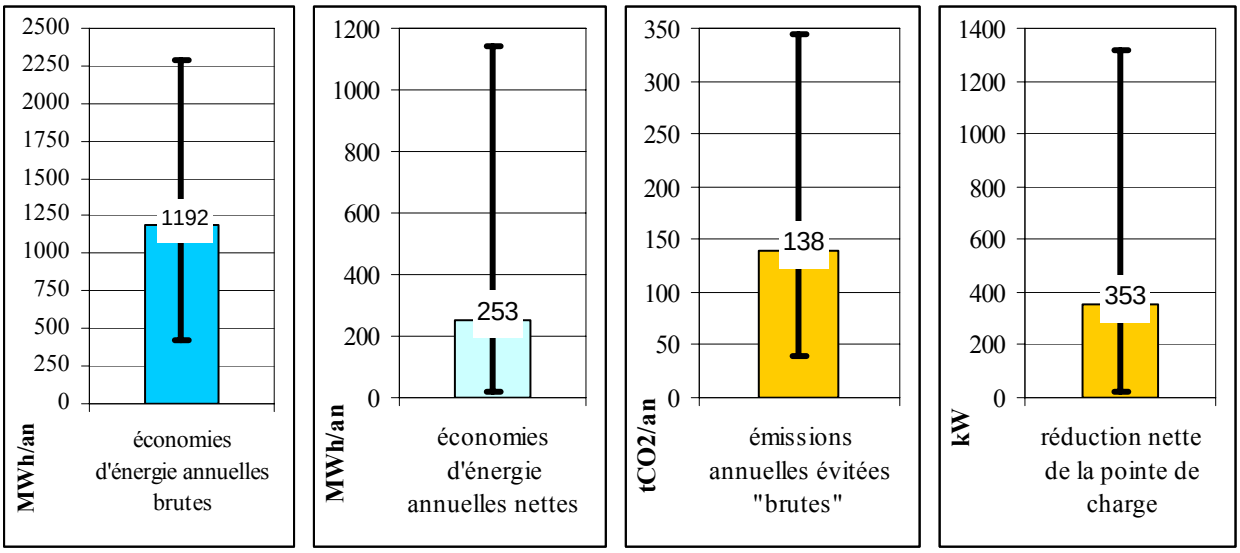


Figure 12 - résultats de l'opération de promotion de LBC PACA 2004

Les graphiques présentent pour chaque résultat sa valeur "réaliste" encadrée par les valeurs "pessimiste" et "optimiste", correspondant respectivement au minimum minimorum et maximum maximorum calculés en utilisant les plages de variation des paramètres définis dans le Tableau 65 de l'Annexe D.1.12.

Il ressort que, bien que certains paramètres aient pu être déterminés ex-post (par ex. l'effet d'aubaine), les incertitudes restent très importantes (pour le détail des analyses des incertitudes se reporter à l'Annexe D.1.13).

Economies d'énergie

Nous avons retenu les économies d'énergie annuelles, car ce sont les plus "parlantes". Nous avons gardé les deux résultats, brut et net, car ce résultat intéresse aussi bien le grand public

(concerné par le résultat brut) que les maîtres d'ouvrage de l'opération (concernés par le résultat net).

Le **résultat brut** est d'environ **1.200 MWh/an**, encadré **entre 420 et 2290 MWh/an**. Les incertitudes sont surtout liées à la durée annuelle d'utilisation et la puissance substituée. Concernant la durée d'utilisation, une répartition par pièce a été déterminée ex-post mais cela a juste permis de mieux situer la valeur "réaliste" dans la fourchette d'incertitude sans réduire l'amplitude de cette dernière.

Pour présenter ce résultat de manière plus parlante, les 1.200 MWh/an peuvent être comparés à la consommation d'électricité pour l'éclairage d'environ 3.300 logements[84].

Le **résultat net** est d'environ **250 MWh/an**, encadré entre **20 et 1140 MWh/an**. Les incertitudes sont surtout liées à l'effet d'aubaine (même si sa définition ex-post a réduit fortement sa plage de variation), puis à la durée d'utilisation, la puissance substituée et l'effet d'entraînement. Pour comparaison, l'application de la fiche de calcul pour les CEE estimerait ce résultat à environ 1.500 MWh/an.

Rapporté aux coûts totaux de l'opération pour les maîtres d'ouvrage (environ 45.000€), le **coût net actualisé[85] du kWh économisé serait d'environ 2,5 c€/kWh**, encadré entre 0,5 et 45 c€/kWh. Ce résultat peut être comparé au **coût estimé du kWh marginal de long terme d'environ 4 c€/kWh** [Nilsson 2000 p.51]. L'opération serait donc rentable de ce point de vue, mais cette analyse est à relativiser du fait des **incertitudes très importantes** sur ce résultat.

Réduction des émissions

Nous avons retenu le résultat annuel brut car c'est le plus parlant pour rendre compte auprès du grand public de l'impact en termes d'émissions de CO2 évitées. Les réductions ne sont pas un objectif direct de l'opération (le résultat net a peu de signification), mais rendre compte de cet impact positif peut être un moyen de renforcer la participation du grand public (intérêt du résultat brut).

Le résultat brut est d'**environ 140 tCO2** évitées par an, encadré entre 40 et 345 tCO2 évitées par an. Cette valeur peut être prise comme un ordre de grandeur suffisant pour rendre compte de l'impact CO2 de l'opération auprès du grand public.

Pour rendre ce résultat plus parlant, les 140 tonnes de CO2 peuvent être comparées aux émissions annuelles d'environ 50 véhicules particuliers[86].

Réduction de la pointe de charge

Pour l'opération PACA 2004, c'est l'objectif principal car le but du Plan Eco Energie est de participer à la sécurisation de l'alimentation en électricité de la zone Est de la Région PACA. Nous avons retenu le résultat net, car c'est le point des maîtres d'ouvrage qui est à prendre en

[84] sur une base de 365 kWh/an/logement [ENERTCH 2004 p.43]
[85] avec un taux d'actualisation à 4%, taux retenu pour les certificats d'économies d'énergie
[86] en se basant sur une distance moyenne annuelle parcourue de 14.000 km (cf. enquête annuelle "parc automobile" de la SOFRES) et des émissions moyennes de 200 gCO2/km.

compte.

Ce résultat est d'**environ 350 kW évité**, encadré entre 20 et 1320 kW. Les incertitudes sont très fortes, principalement en raison de celles sur l'effet d'aubaine, puis celles sur le facteur d'appel, les puissances substituées et l'effet d'entraînement.

Rapporté aux coûts totaux pour les maîtres d'ouvrage, le coût net serait d'**environ 130 € / kW évité**, encadré entre 35 et 2270 € / kW. En comparaison, le coût d'investissement pour une **turbine à combustion** est estimé à environ **700 € / kW** et à **1000 € / kW pour l'éolien** terrestre[87]. L'opération paraît donc particulièrement rentable sur ce point, mais cette analyse est à relativiser du fait des fortes incertitudes sur le résultat.

IV.1.3.3 Conclusions

Conclusions sur l'opération évaluée

Le résultat brut de l'opération (43.100 LBC diffusées) est très bon. Les opérations locales précédentes du même type en France métropolitaine ont obtenu des résultats de l'ordre de 10.000 à 20.000 LBC diffusées. Les résultats de PACA 2004 sont donc deux fois supérieurs à ceux des meilleures opérations locales françaises précédentes (en métropole).

Ce résultat reste loin du million de LBC diffusées dans les DOM au début des années 1990, ou des 200.000 diffusées en mars 2005 en Guadeloupe. Mais le contexte et surtout le mode d'intervention ne sont pas les mêmes. Les opérations des DOM profitent d'une possibilité de pré-financement des achats de LBC qui permet d'obtenir un tel résultat. Ce type d'action est très coûteux (coût justifié dans les DOM du fait du coût élevé de production de l'électricité), juridiquement difficile à mettre en œuvre en métropole et ne correspond pas à la logique du contexte de l'opération PACA 2004.

Les **impacts environnementaux** qui en découlent sont certes **importants dans l'absolu**, mais restent **faibles par rapport aux enjeux** auxquels doit faire face le Plan Eco Energie. Ainsi, si la réduction brute de pointe de charge estimée à environ 1,4 MW (encadré entre 0,4 et 2,3 MW) n'est pas négligeable, elle est à comparer aux 32 MW d'objectifs planifiés dans le rapport préparatoire réalisé par l'INESTENE en 2001[88].

Concernant le **bilan économique**, les indicateurs d'efficacité rendent compte d'une **bonne rentabilité** mais qui est **à relativiser du fait des fortes incertitudes** sur les résultats. Les **coûts marginaux** de l'opération pour chacun des acteurs restent **faibles**, ce qui les a encouragés à reconduire l'opération en 2005.

Les entretiens avec les fabricants, l'analyse de logique d'intervention et la comparaison avec d'autres opérations ont permis de mieux comprendre les résultats obtenus, et en particulier de détecter les **facteurs clés du succès de l'opération**.

[87] Résultats de l'étude 2003 de la DIDEME sur les coûts de référence de l'électricité pour les moyens de production décentralisés, cf. http://www.industrie.gouv.fr/energie/electric/cout-ref-4.pdf

[88] prévisions en cumulé pour la période 2002-2007. Mais l'INESTENE se basait sur des opérations avec pré-financement et les calculs utilisés surestimaient probablement le potentiel "réel".

Incontestablement, le **contexte favorable**[89] a été un atout important pour la réussite de l'opération. Mais il n'explique pas tout. La bonne organisation du partenariat et la stratégie choisie pour le plan de communication sont aussi des points clés qui expliquent cette réussite.

Points clés de l'opération	Facteurs de succès correspondants
Implication des fabricants	- associer les fabricants à l'opération dès sa conception - assurer la qualité de l'opération - organiser une conférence de presse de lancement → retombées médiatiques → bonnes perspectives de ventes - soutenir les actions des fabricants → caution institutionnelle → gain d'image
Implication des magasins	- contact des magasins assuré par les fabricants avec la caution institutionnelle des partenaires du Plan Eco Energie - conférence de presse de lancement → retombées médiatiques → bonnes perspectives de ventes
Information sur l'opération et sur les LBC	- concentrer les efforts de communication sur les actions de proximité et la PLV - pour la communication globale, une conférence de presse peut être suffisante pour susciter l'attention des médias locaux

Tableau 14 - synthèse des facteurs de succès identifiés

Enfin, l'évaluation réalisée a permis de faire ressortir l'intérêt des **propositions** suivantes :
- poursuivre les opérations sur l'éclairage performant dans le secteur résidentiel ;
- étudier l'articulation d'opérations entre le niveau national (pour négocier les offres avec les fabricants et les enseignes de la distribution) et le niveau local (mise en œuvre des actions de terrain et relais d'information) ;
- assurer la compatibilité des futures opérations pour obtenir des certificats d'économies d'énergie ;
- diversifier les actions :
    - avec des nouveaux produits (pour aller vers une offre globale d'éclairage performant) ;
    - avec de nouveaux partenaires (magasins de luminaires[90]) ;
    - en ciblant des publics particuliers (par ex. étudiants, logements sociaux) ;
- mettre à profit les réseaux d'acteurs locaux constitués grâce au Plan Eco Energie ;
- utiliser l'expérience des fabricants pour cibler les messages d'information sur les LBC ;
- organiser une conférence de presse de bilan de l'opération pour donner une visibilité des résultats obtenus et renforcer l'implication des participants (consommateurs ET magasins) ;
- chercher à adapter le planning de décision des opérations à celui des décisions dans la grande distribution.

Conclusions sur la dynamique du marché

[89] campagne nationale de l'ADEME, intensification des actions promotionnelles de la part des fabricants, synergie avec les autres opérations du Plan Eco Energie.
[90] Même si en volume les ventes d'ampoules dans ces magasins sont faibles, elles sont prescriptrices car lorsqu'il faut remplacer l'ampoule, les clients recherchent à prendre le même modèle pour être sûr de la compatibilité.

Du fait d'un marché resserré, où trois fabricants concentrent la très grande majorité des ventes, ce sont avant tout les fabricants qui définissent les orientations du marché des ampoules.

Ainsi la tendance actuelle est à l'augmentation des référencements de LBC, aux dépends des incandescentes car les linéaires d'ampoules restent en général constants dans les magasins. Cette tendance est initiée par les fabricants, puis relayée, voire accentuée par les magasins (par exemple par leurs demandes de nouveaux produits de Marque De Distributeurs) en fonction des résultats qu'ils observent. En ce sens les opérations locales de promotion de LBC ne sont pas des déclencheurs, mais permettent de soutenir voire d'accentuer les tendances.

Ce soutien est en particulier nécessaire en ce qui concerne la sensibilisation et l'information des consommateurs. C'est sur ces points que les opérations permettent d'accélérer la croissance des LBC dans le marché des ampoules.

Conclusions sur les rapports de force

Le montage d'une opération de promotion de LBC se fait autour de trois catégories d'acteurs aux enjeux différents (voir aussi l'Annexe D.1.11) :

- les acteurs institutionnels (par ex. ADEME, EDF) qui ont pour mission d'encourager la maîtrise des consommations ;
- les fabricants qui cherchent à augmenter leurs profits tout en évitant les évolutions brutales pour leurs structures de production ;
- les magasins de la grande distribution, intéressés par leurs marges sur les produits qu'ils revendent, mais pour lesquels la vente de LBC est négligeable dans leur activité globale.

Dans ce contexte, le rapport de force penche nettement en faveur de la grande distribution qui, même hors opération, impose ses conditions aux fabricants. Les leviers d'action des acteurs institutionnels sont très limités pour inciter les magasins à s'impliquer, et les commerciaux des fabricants restent les mieux placés et expérimentés pour gérer les relations avec ce milieu très rude. Toutefois, la garantie apportée par la caution d'acteurs institutionnels est un avantage reconnu par les fabricants, notamment pour les retombées en termes d'image.

Le choix du mode d'intervention est une décision politique des acteurs institutionnels. Dans le cas de PACA 2004, l'orientation choisie est d'aider à une transformation durable du marché des ampoules par une meilleure information des consommateurs, plutôt que d'utiliser des incitations financières fortes, permettant certes d'obtenir un résultat immédiat plus important, mais avec un coût élevé et un risque plus fort que l'impact ne soit que ponctuel. En outre, les LBC sont aujourd'hui un produit qui connaît un essor important, même sans action "extérieure". Et ni EDF, ni l'ADEME ne veulent prendre en charge les coûts de marketing qui doivent rester à la charge des acteurs "marchands". **La solution retenue permet de trouver un équilibre entre opérations commerciales, menées pas les fabricants, et opérations d'utilité publique, menées par EDF et l'ADEME**. En effet, les fabricants et les magasins cherchent à profiter de la notion d'intérêt général pour imputer tous les coûts d'information aux acteurs institutionnels. Ceux-ci recherchent donc à fixer des limites entre ce qui relève du secteur commercial et ce qui relève de l'intervention publique.

En conclusion, l'impact d'une opération locale de promotion de LBC reste tout à fait négligeable pour un magasin ou un fabricant par rapport à son activité et ses objectifs globaux. Mais elles représentent un **coût marginal faible** permettant des retombées intéressantes en termes

d'image. Les fabricants évaluent d'ailleurs en interne cet aspect. Les acteurs institutionnels pourraient aussi l'évaluer pour mieux négocier de futurs partenariats. En outre, ces opérations permettent un premier **apprentissage** par les acteurs institutionnels du fonctionnement de la grande distribution et réciproquement. Cela pourrait être mis à profit pour des opérations concernant d'autres produits, en réalisant ainsi une **économie de gammes**.

Conclusions sur l'évaluation

La méthode mise au point pour l'évaluation d'une opération locale de promotion de LBC permet de **faciliter l'analyse** des données collectées et de **fournir des conclusions utiles** aux différents partenaires d'une telle opération, même lorsque les informations disponibles sont limitées.

La méthode fait ressortir les informations qu'il est intéressant de collecter. Son test sur l'opération de PACA 2004 a montré qu'il n'était cependant pas toujours aisé d'avoir **accès aux données** souhaitées. Cette première expérience souligne en particulier l'importance de s'entendre avec les fabricants et/ou les magasins pour obtenir le nombre de LBC diffusées pendant l'opération ainsi que les données utiles à l'évaluation des effets d'aubaine et d'entraînement.

Des contacts pris avec les fabricants, il ressort que les informations obtenues sont d'autant plus fiables que les questions posées sont précises. L'évaluateur doit donc les **cibler** en fonction des objectifs d'évaluation et des conseils disponibles à partir d'évaluations passées. Définir des **formulaires** très directifs pour la collecte de certaines données peut s'avérer une solution efficace. Mais ces formulaires doivent être conçus en consultant leurs contributeurs pour que les données attendues ne soient pas trop éloignées de ce qu'ils peuvent fournir.

Les enquêtes auprès du public visé sont le second moyen d'obtenir des informations sur l'opération. Les modes et les coûts d'enquêtes sont variables. Des solutions "artisanales" sont souvent retenues en raison des faibles budgets accordés à l'évaluation. Celles-ci sont certes peu coûteuses, mais sont souvent subjectives et permettent rarement d'obtenir des données quantitatives fiables. Elles peuvent fournir des indications, mais **une procédure d'enquête plus encadrée serait nécessaire** pour que les données collectées puissent être utilisées pour réduire les incertitudes sur les résultats (cf. section D.1.11.4 de l'Annexe D.1.11).

L'étude de la sensibilité des résultats aux variations sur les différents paramètres de calcul permet de **hiérarchiser l'influence de chacun des paramètres**. Ces informations sont utiles pour que le niveau centralisateur définisse des **priorités d'évaluation** dans l'optique de réduire progressivement les incertitudes sur les résultats tout en modérant les coûts d'évaluation.

Les valeurs ex-ante qui ont pu être définies (cf. Annexe D.1.6) conduisent à un premier encadrement des résultats obtenus. Mais ces plages de variation restent larges et laissent des **incertitudes fortes** sur les résultats, même si elles font ressortir des **ordres de grandeur**, dont la "précision" peut parfois suffire (par ex. pour les émissions évitées). La **comparaison des résultats avec des valeurs seuils de référence** (par ex. le coût net du kWh évité avec le coût marginal de long terme du kWh) permet d'indiquer la précision qu'il serait souhaitable d'obtenir à terme.

Enfin, même si les REx disponibles ne rendent compte que partiellement des opérations passées, ils fournissent déjà des **éléments de comparaison** qui permettent de relativiser les résul-

tats et de renforcer les analyses sur l'opération évaluée. Cette comparaison apporte même un nouvel éclairage sur les opérations passées (cf. Annexe D.1.14). L'application de la méthode sur de futures opérations devrait fournir de nouveaux REx, et rendre encore plus utile ces comparaisons.

IV.2 Evaluation des opérations de substitution des halogènes : une possibilité de méthode dérivée

Les opérations de substitution des halogènes comportent de nombreux points communs avec celles de promotion des LBC. Nous avons utilisé ce cas pour étudier **comment dériver des méthodes d'évaluation** pour des opérations de type similaire.

L'analogie entre les deux types d'opération permet de reprendre la structure de la méthode pour les opérations de LBC comme base de la méthode pour la substitution des halogènes. L'établissement d'une nouvelle méthode, même dérivée d'une autre, nécessite cependant des **données d'entrée spécifiques**. Celles-ci n'ont pas toutes pu être déterminées dans notre cas, du fait de l'absence d'expérience pour ce type d'opération en France.

L'étape de recherche d'informations ressort alors comme un **outil intéressant pour préparer la mise en œuvre de premières opérations** françaises, en exploitant les retours d'expériences disponibles aux Etats-Unis.

IV.2.1 Exploitation des retours d'expérience sur les opérations de substitution des halogènes

La quasi-totalité des informations trouvées sur les opérations de substitution des halogènes provient des expériences américaines. L'Annexe D.2.1 présente une synthèse bibliographique de ces expériences, qui fournit un exemple concret de la réalisation de l'étape 1 de notre méthodologie. Nous faisons ressortir ici les principales leçons tirées de ces analyses, ainsi que les différences entre les contextes américain et français. Nous en dégageons ensuite les premiers éléments pour constituer une méthode d'évaluation.

IV.2.1.1 Principales leçons tirées des expériences américaines et comparaison avec la situation française

Leçons tirées

Leçons concernant la **transformation de marché** :
- mettre en avant les bénéfices non-énergétiques des produits performants (meilleure sécurité pour les torchères économes en énergie (TEE)) ;
- prendre en compte l'ensemble des facteurs et acteurs qui influencent la décision d'achat ;
- promouvoir le nouveau produit n'est que la moitié du défi ; il faut en parallèle expliquer pourquoi l'ancien produit n'est pas bon.

Facteurs clés de succès identifiés :
- changement de perception des halogènes par les consommateurs (lié aux risques d'incendie) ;
- effort de recherche menant au développement de produits commercialisables à des prix

raisonnables ;
- développement du label Energy Star appuyé par une communication globale ;
- opérations locales de promotion menées par les compagnies d'électricité ;
- rôle important des compagnies d'assurance (assurance plus chère pour les universités n'ayant pas banni les halogènes de leurs campus, procédures d'indemnisation pour les victimes des incendies, pression sur les fabricants et les distributeurs, etc.) ;
- décision de certains distributeurs de ne plus vendre d'halogènes.

Recommandations faites par Calwell et al. [1999b] :
- passer de programmes de remises à des programmes d'information / marketing (passer de l'action sur l'offre à l'action sur la demande) et mieux coordonner les efforts ;
- établir un registre national sur les programmes déjà réalisés pour disposer de retours d'expérience et d'informations pour la conception des futurs programmes, et disposer d'un contact central unique notamment pour les fabricants ;
- tester les produits et diffuser les résultats de ces tests pour offrir des garanties et convaincre les consommateurs de la qualité des produits ;
- poursuivre le soutien aux "turn-in events" pour échanger les halogènes contre des TEE (cf. section D.2.1.2 de l'Annexe D.2.1) ;
- mener des programmes de "*procurement*" dans les institutions publiques.

Comparaison avec la situation française

En comparant les contextes français et américain, les différences suivantes sont à souligner :

1) **Différence de visibilité des risques liés aux halogènes**

Même si des campagnes de prévention des risques des accidents ménagers sont menées et signalent parfois les risques liés aux appareils électriques dont les halogènes, il n'y a pas en France de statistiques disponibles sur les accidents qui pourraient être liés aux halogènes.

Toutefois, une note de la Commission de la sécurité des Consommateurs [2005] précise que "*eu égard à leur large diffusion dans notre pays, chacun a entendu parler ou a été confronté à une explosion d'ampoules ou à des brûlures, lors du changement d'ampoule par exemple*". Ainsi, même en l'absence de statistiques concrètes[91], une sensibilisation des consommateurs aux risques liés aux halogènes est possible. Cet argument pourrait donc aussi être utilisé en France, mais abordé différemment.

2) **Manque de produits alternatifs**

A l'exception d'IKEA, les distributeurs en France ne proposent pas pour l'instant de produits alternatifs aux halogènes.

3) **Etiquette énergie et label Energy Star**

Il n'existe pas en France de label volontaire pour les produits performants d'éclairage. Cepen-

[91] Des exemples existent. La note de la CSC concerne ainsi la requête d'un pédiatre qui signale la mort le 30 avril 2003 de deux enfants de 2 et 4 ans liée au renversement de l'halogène présent dans leur chambre. Plus récemment, le 20 mai 2006, un incendie causé par un halogène dans un immeuble de Créteil a fait 1 mort et 6 blessés.

dant l'étiquette énergie s'applique aux produits de l'éclairage résidentiel, et donc aux halogènes. Cette dernière peut donc servir à la communication sur les différences de consommations d'énergie. Toutefois il semblerait intéressant de pouvoir fournir aux consommateurs un repère supplémentaire attestant de la bonne qualité de solutions alternatives promues.

4) **Possibilités de premiers marchés**

Aux Etats-Unis, la commercialisation des TEE a débuté dans les campus universitaires, qui ont pu être identifiés comme des niches intéressantes. Les différences entre les logements universitaires français et américain font que cette opportunité n'est sans doute pas la même en France. Il existe peut-être cependant d'autres niches privilégiées.

IV.2.1.2 Premiers éléments concernant l'évaluation

Avant toute chose il faut distinguer les différents types d'évaluation rencontrés (aux Etats-Unis) :
- les évaluations globales de la transformation du marché ;
- les évaluations concernant une opération en particulier ;
- les études cherchant à améliorer la connaissance des performances et des consommations des torchères (halogènes et/ou économes en énergie).

Les évaluations globales de la transformation du marché

(cette partie est basée sur l'évaluation réalisée pour la NorthWest Energy Efficiency Alliance [Feldman 1999]*)*

Les **objectifs** principaux de ce type d'évaluation sont :
- évaluer si le programme a permis de surmonter les barrières identifiées ;
- mesurer les avancements du programme par rapport à la stratégie de sortie du programme ;
- fournir un retour d'expérience afin d'améliorer la poursuite du programme.

L'évaluation réalisée se base sur des entretiens avec les fabricants et avec les distributeurs, et sur un sondage des consommateurs par courrier. Pour chacune de ces enquêtes, une enquête préliminaire a été réalisée pour définir la situation de référence.

Les **indicateurs** suivants sont utilisés pour évaluer le succès du programme :
- notoriété des produits labellisés Energy Star et connaissance de leurs avantages par les consommateurs ;
- nombre de fabricants fournissant aux distributeurs des produits labellisés Energy Star
- variété des gammes de produits proposés dans les magasins ;
- nombre de distributeurs qui s'impliquent dans le programme ;
- présence dans le cahier des charges des constructions neuves de recommandations concernant l'éclairage ;
- évolution des prix des produits labellisés Energy Star ;
- évolution des ventes des produits labellisés Energy Star.

De manière plus fine, l'évaluation détaille les évolutions pour chaque maillon de la chaîne fabricants – distributeurs - consommateurs :

- **pour les fabricants** : évolution des parts de marché, des coûts de production, des marges réalisées, des volumes de production ;

- **pour les distributeurs** : évolution des stocks, des gammes de produits proposés, des ventes, formation des vendeurs, activités de promotion, utilisation du label Energy Star, disponibilité des produits ;

- **pour les consommateurs** : notoriété du label Energy Star, connaissance des messages promus par le programme, des caractéristiques des produits, prise en compte des coûts de fonctionnement dans la décision d'achat, visibilité d'une information neutre sur les produits, conscience de l'avantage économique des produits performants, confiance dans l'information PLV (promotion sur les lieux de vente).

Les évaluations d'opérations

(cette partie est basée sur le retour d'expérience disponible pour le premier "turn-in event" organisé à Milwaukee en octobre 1998 [Calwell 1999a]*, voir aussi Annexe D.2.2)*

Plusieurs **indicateurs** possibles pour évaluer le succès de l'opération : nombre de TEE vendues, nombre d'halogènes récupérés, affluence (nombre de participants potentiels, file d'attente, etc.), évolution des stocks des magasins participants après l'opération.

Un moyen efficace d'obtenir des informations de la part des acheteurs est de leur faire remplir un questionnaire au moment où ils échangent leur ancien halogène contre un TEE. De plus, l'enregistrement des halogènes retournés fournis déjà des informations sur les puissances substituées et s'ils étaient en état de marche ou non.

Les compagnies d'électricité regroupées dans la NorthWest Energy Efficiency Alliance ont par ailleurs financé la réalisation d'un guide pour l'organisation de "turn-in event" [NWEA 2003]. Parmi les conseils donnés, se trouvent aussi des modèles de documents, et notamment un modèle de carte de sondage pour évaluer l'opération (cf. Figure 30 d'Annexe D.2.2).

Les études sur les consommations liées aux torchères

L'étude menée par Sanchez et al [1998] sur les usages divers de l'électricité dans les consommations des ménages fait ressortir les **enjeux** liés aux consommations d'énergie des torchères halogènes. L'étude estime à environ **12 TWh** les consommations liées aux halogènes aux Etats-Unis **en 1995**. Ce qui les place en cinquième position des usages divers. Les projections faites estimaient ces consommations à près de **40 TWh en 2010**, ce qui en faisait alors le **premier "usage divers"** de l'électricité dans le secteur résidentiel. Alors même que cette étude estimait que 90% de la croissance des consommations d'électricité entre 1995 et 2010 seraient liés aux usages divers de l'électricité.

Pour un des programmes de promotion des TEE aux USA (programme réalisé à New-York), il était prévu de faire un suivi des consommations de 75 logements, avant et après substitution

d'un halogène par une TEE. Cette étude devait être supervisée par Michael Siminovitch du LBNL. Aucune information supplémentaire n'a pu être trouvée.

En ce qui concerne la France, il est possible de trouver des informations dans les deux documents suivants :
- le rapport de l'étude réalisée par ENERTECH [2004] sur les consommations d'éclairage en France (échantillon de 100 logements instrumentés) ;
- enquête de la SOFRES pour l'ADEME [1999] concernant l'éclairage résidentiel (utilisation du variateur, taux d'équipement).

Au niveau européen, des informations sont disponibles à partir du rapport DELight réalisé sous la coordination de l'unité Energie et Environnement de l'Université d'Oxford pour la Commission Européenne (programme SAVE) en 1998 [Palmer 1998]. Quelques éléments sont également disponibles concernant les Pays-Bas [Kavelaars 1997].

IV.2.2 Comparaison avec les opérations de promotion de LBC

IV.2.2.1 Les points communs

Les deux types d'opération sont proches. Ils concernent le **même usage** (éclairage) et vise le **même public** (secteur résidentiel). Les solutions performantes ont aussi des similitudes puisqu'il s'agit pour chacune de remplacer une source lumineuse énergétivore (incandescente ou halogène) par une source plus performante utilisant des ampoules fluocompactes.

Par conséquent, ces opérations ont des **objectifs similaires** qui amènent aux mêmes champs d'évaluation à couvrir, notamment en rapport avec la transformation de marché. La **même structure de méthode** peut donc être reprise, et la plupart des enseignements tirés de l'expérience de la mise au point de la méthode pour les LBC et de sont test en PACA peuvent être appliqués au cas de la substitution des halogènes.

Des études sur les consommations concernées sont disponibles pour les deux types de solutions performantes, et même s'il n'existe pas encore de REx disponible en France, les recherches bibliographiques sur les expériences américaines ont permis de réaliser une synthèse détaillée.

Des bases existent donc pour adapter une nouvelle méthode pour les opérations de substitution des halogènes à partir de celle pour les opérations de promotion de LBC[92].

IV.2.2.2 Les différences

Contrairement au cas des LBC, il n'existe **pas d'exemple d'opération** de substitution d'halo-

[92] Du fait qu'aucun terrain d'expérimentation n'ait finalement été disponible, il ne faisait plus partie des objectifs de cette thèse d'appliquer jusqu'au bout le processus de développement de la méthode d'évaluation.

gènes en France. Toutefois, un tel projet est envisagé dans le cadre du Plan Eco Energie en PACA et pourrait voir le jour prochainement.

Une des explications est l'**absence sur le marché français de solutions performantes** pour remplacer les halogènes (à l'exception d'un luminaire IKEA pouvant fonctionner avec des LBC)[93]. De fait, la première étape du projet de PACA a été de lancer un appel d'offres pour le développement d'un tel produit. Une société locale a été retenue mais sa solution n'apporte pas encore pleinement satisfaction, notamment en terme de luminosité.

Ce dernier point est important du fait de l'**utilisation différente** des halogènes par rapport aux luminaires "classiques". Ceux-ci sont en général utilisés pour obtenir un éclairement important ou réglable (variateurs).

En raison des variateurs, les consommations d'énergie ne peuvent être calculées à partir de la puissance maximum de la torchère et de la durée d'utilisation. De plus, la pièce où la torchère est installée a une influence, mais ce n'est plus le seul paramètre à prendre en compte. Des **profils types selon les modes d'utilisation** (par ex. appoint / éclairage principal, utilisation fréquente / rare) pourraient être une alternative pour mieux évaluer les économies d'énergie.

Concernant la logique d'intervention, la stratégie est un peu différente pour la substitution d'halogène lorsque l'ancien luminaire est repris. Cela change les conditions de mise en œuvre d'une opération. Les opérations peuvent être **ponctuelles** comme pour les "turn-in events" américains. Dans ce cas, l'évaluation doit rechercher si ces opérations ont des impacts au-delà des résultats directs de court terme.

D'autre part, il n'est pas sûr que les grandes surfaces soient les principaux lieux de vente de torchères (contrairement aux ampoules). Les **vendeurs de luminaires** pourraient aussi être des acteurs importants pour ce type d'opérations. Ceux-ci sont souvent des indépendants. Le niveau local est alors le plus pertinent pour les contacter.

Les expériences américaines confirment que les opérations de substitution d'halogènes sont **propices à une mise en œuvre locale**.

Enfin, une autre différence importante avec les LBC est que la substitution d'halogènes ne fait **pas encore partie des fiches d'actions standard** pour les certificats d'économies d'énergie. La mise au point d'une telle fiche pourrait être rapide en raison de la similarité avec le cas des LBC, à une seule condition : qu'une solution performante soit disponible sur le marché français… L'égibilité de ce type d'opération aux CEE serait un **levier d'action important** pour en assurer le développement.

[93] Alors que les mêmes fabricants présents aux Etats-Unis y commercialisent de tels produits.

IV.3 Evaluation des opérations de sensibilisation dans les bâtiments tertiaires : limites du processus de capitalisation d'expérience

Les opérations de sensibilisation représentent un **enjeu important de la MDE**. Nous avons vu dans la section I.3.3.3 que les études sur l'efficacité énergétique signalaient de plus en plus que le développement de technologies performantes ne suffisait pas pour obtenir une maîtrise optimale des consommations, et que les actions sur les comportements étaient aussi nécessaires (ce qui amène Harald Throne-Holst [2005] a présenté le concept d'efficacité de consommation).

Bien que ce type d'opération ne soit pas nouveau, nous avons aussi constaté que les publications sur le sujet convenaient que ces opérations représentaient un potentiel non négligeable d'économies d'énergie, mais qu'il n'existait pas pour l'instant de méthodes reconnues pour en quantifier de manière fiable les impacts [Abrahamse 2005]. Elles font donc partie des **questions émergentes concernant l'évaluation d'activités de MDE**.

Les opérations de sensibilisation représentent donc un cas intéressant pour tester les limites de notre méthodologie basée sur la capitalisation d'expérience. Nous avons par ailleurs choisi de cibler notre étude sur le cas spécifique du secteur tertiaire, du fait de l'opportunité de pouvoir appliquer la méthode développée à une opération pilote.

Nous présentons ci-après les principaux résultats et conclusions de la mise au point de la méthode d'évaluation et de son application. Les détails en sont présentés dans les Annexes D.3. L'étude de cas sur l'opération pilote réalisée en PACA dans le cadre du Plan Eco Energie a par ailleurs fait l'objet d'une communication [Broc 2006].

IV.3.1 Présentation du type d'opération

Précision sur le type d'opération

Les opérations de sensibilisation et/ou d'information sont très variées. Nous nous intéressons plus particulièrement ici à des opérations ciblées sur la diffusion des bonnes pratiques auprès des usagers de bâtiments tertiaires.

Ces opérations peuvent prendre différentes formes qui peuvent être distinguées selon trois critères principaux :
- le **public visé** : employés du site et/ou usagers d'établissements accueillant du public ;
- l'**usage ciblé** : opération visant certains usages en particulier ou opération sur l'ensemble des consommations ;
- **sensibilisation seule ou combinée** avec d'autres types d'action (gestion de l'énergie, substitution d'équipements énergétivores, rénovations).

Objectifs et importance des consommations d'énergie visées

Dans la grande majorité des cas, les opérations ont pour objectif la **maîtrise des consommations**, et ne visent pas d'objectif particulier en termes d'impacts sur la charge. Toutefois certaines opérations peuvent avoir par exemple pour but une meilleure planification des usages dans une optique d'optimisation tarifaire. Ces opérations peuvent aussi s'inscrire dans des **démarches environnementales globales**, notamment pour des entreprises qui souhaitent afficher leur engagement dans ce domaine (par ex. certification ISO 14001).

Les opérations peuvent être ciblées sur un ou plusieurs usages en particulier. La part des usages ciblés dans les consommations globales peut donc être très variable d'une opération à l'autre (nombre d'usages ciblés, type d'activités du bâtiment concerné, etc.). Mais le plus souvent **cette part est conséquente** (50% ou plus).

Par ailleurs, si les programmes et opérations d'efficacité énergétique se concentrent le plus souvent sur la promotion de solutions performantes d'améliorations technologiques, la promotion des bonnes pratiques et l'influence des comportements sur les consommations d'énergie ont aussi été identifiées comme des points clés pour maîtriser les consommations d'énergie [Boerakker 2005, Eijadi 2005, Mullaly 1998].

Des opérations qui combinent souvent les actions

Nous nous intéressons ici à la diffusion de bonnes pratiques. De nombreuses opérations couplent la sensibilisation des usagers avec d'autres actions comme la mise en place d'une meilleure gestion de l'énergie dans l'entreprise ou des investissements dans des équipements plus performants. Ces actions sortent du champ de la méthode sur la sensibilisation et le cas des actions combinées dépasse le cadre de notre thèse. **Notre méthode concerne donc avant tout les opérations de sensibilisation seule**. Mais l'étude de la combinaison d'actions différentes ressort comme un objectif important pour la poursuite de travaux de recherche sur l'évaluation des opérations de MDE.

Le guide réalisé par l'Office de l'Efficacité Energétique du Canada sur l'impartition éco-énergie, type particulier de contrat de services énergétiques, fournit un exemple d'intégration d'une opération de sensibilisation du personnel dans une approche globale de maîtrise des consommations [OEEC 1999].

Gisement pour la diffusion des bonnes pratiques

Le potentiel d'économies d'énergie est très **variable** d'une opération à l'autre. Il dépend de nombreux facteurs : nombre et type d'usages ciblés, niveau de performance d'équipement lié à ces usages, pratiques initiales des usagers, capacité de mobilisation des usagers, etc.

C'est pourquoi parmi les expériences existantes les résultats sont très variables. Toutefois il semble qu'un potentiel de 10% des consommations concernées soit un objectif raisonnable [Henryson 2000]. La plupart des spécialistes dans le domaine estime que le gisement "bonnes pratiques" représente en moyenne **5 à 15 % des consommations globales** d'un bâtiment tertiaire.

Un projet européen actuellement en cours a parmi ces objectifs de mieux identifier ces gise-

ments. Le **Trophée européen de l'Energie** (European Energy Trophy) est une compétition lancée le 1er octobre 2004 rassemblant une quarantaine d'organisations européennes. Ce trophée récompense l'organisation qui aura réalisé les plus importantes économies d'énergie dans ses bureaux sur 12 mois, uniquement grâce aux changements de comportement des salariés et non grâce à des investissements dans de nouveaux matériels[94].

Ce projet est relié au site www.energyoffice.org, qui constitue un site ressource pour des opérations de ce type, avec notamment :
- des recommandations pour réaliser une opération de sensibilisation dans un bâtiment de bureaux ;
- une liste de bonnes pratiques par usage ;
- des exemples de documents pour assurer la communication de l'opération par thème ;
- des exemples de documents pour assurer la gestion de l'énergie dans un bâtiment de bureaux.

Ce site présente un objectif de 5% de réduction des consommations comme raisonnable.

Un autre projet européen a pour objectif la performance des bâtiments publics. La campagne Display, coordonnée par Energie-Cités, est destinée à encourager les municipalités à rendre publiques les performances énergétiques et environnementales de leurs bâtiments (consommation d'énergie, émissions de CO2 et consommation d'eau), notamment dans la perspective de la prochaine application de la directive européenne sur la performance énergétique des bâtiments.

Cette campagne met à la disposition des villes participantes un outil permettant le calcul de **ratios de consommations d'énergie**, d'eau et d'émissions de CO2 des bâtiments, et la classification des bâtiments, de A à G, selon une échelle semblable aux appareils électroménagers. A terme, il pourrait être envisagé qu'un tel outil combiné avec les expériences des Trophées de l'Energie serve de base pour estimer pour un bâtiment le potentiel d'économies d'énergie grâce aux bonnes pratiques, puis pour évaluer les actions entreprises.

IV.3.2 Eléments concernant l'analyse de la logique d'intervention

IV.3.2.1 Stratégies et implication du public visé

Une logique "standard" avec des mises en œuvre variées

Dans la plupart des cas, la **logique d'intervention** peut se résumer par la démarche suivante :
1) **mieux informer** le public visé pour le rendre conscient de ses possibilités d'actions et des effets qui peuvent être obtenus ;
2) **encourager / inciter** le public visé à passer à l'acte (de la conscience à la bonne application des connaissances acquises) ;
3) **assurer la pérennité** des changements obtenus par le suivi de l'opération et la communication des résultats.

[94] cf. http://www.energytrophy.org/index.php ?lang=fr

Mais ce modèle ne peut pas toujours rendre compte des **particularités** liées à la spécificité du bâtiment et de son utilisation pour une opération donnée. Toutefois il reste le plus courant [Pyrko 1998].

L'analyse des retours d'expérience montre que les actions permettant le mieux de mobiliser le public visé sont celles qui sortent de l'ordinaire et qui sont les plus **spontanées**. Weber [1999] souligne à partir d'une étude sur la gestion de l'énergie dans un panel de cent bâtiments tertiaires en Suisse que "*les actions réussies sont le plus souvent initiées, décidées et réalisées par une seule personne*."

Impliquer le public visé : l'objectif central

Quelle que soit la stratégie adoptée, le succès de l'opération repose sur l'application des bonnes pratiques promues par le public visé, et donc de son **implication** dans l'opération. Cet objectif central doit donc être au cœur de l'évaluation, et en particulier de l'analyse de la logique d'intervention.

Le caractère incitatif des actions réalisées et l'implication du public visé peuvent être suivis par des **indicateurs** (cf. Annexe D.3.1) renseignés soit par des enquêtes, soit par des contrôles plus ou moins inopinés de l'application des bonnes pratiques[95].

Cette première évaluation est à compléter par la **comparaison** avec d'autres REx, ce qui permet de mieux situer l'efficacité des actions entreprises du point de vue de l'implication des employés.

IV.3.2.2 Fiabilité des informations collectées et causalité entre sensibilisation et économies d'énergie

Mullaly [1998] a mis en évidence les **écarts** entre ce que déclarent faire des personnes (réponses à des enquêtes) et ce qu'elles font (analyse des relevés de consommations d'énergie). Lorsque les informations collectées sont des réponses sujettes à une **interprétation** de la part des sondés, les **risques de biais** sont importants et l'étude de la fiabilité de ces réponses est importante.

Mullaly a recherché les explications de ces biais dans la littérature :
- **biais de** "***désirabilité sociale***" : les sondés orientent leurs réponses en fonction de ce qu'ils veulent paraître, et/ou de ce qu'ils pensent que l'enquêteur attend d'eux ou qui est conforme aux attentes de la société [DeMaio 1984] ;
- **biais de formulation des questions**, effets de mémoire ou selon la technique d'enquête (par ex. par courrier ou entretien personnel) [Warriner 1991].

Elle se base sur les expériences de van Raiij et Verhallen [1983] pour suggérer que les sondés utilisent un journal pour suivre leurs comportements. Cette technique permet de réduire les biais, mais elle est plus contraignante qu'un simple questionnaire. Les taux de réponse sont en

[95] Un exemple qui revient dans plusieurs des REx trouvés est que le personnel d'entretien relève les lumières et appareils laissés allumés la nuit.

général plus faibles et des relances sont souvent nécessaires. La représentativité de l'échantillon est alors plus difficile à assurer [McKenzie 1983].

Les REx disponibles font ressortir trois moyens utilisés pour évaluer la causalité entre les comportements affichés par les participants et les modifications réellement appliquées :
- des **vérifications** discrètes (par ex. relevé des appareils laissés allumés la nuit) ;
- la comparaison avec un **groupe témoin** (qui n'est pas exposé à l'opération) ;
- utiliser des **questions croisées** pour tester la cohérence des réponses.

Prévoir comment sera évaluée la causalité entre les actions, les modifications de comportements et les évolutions des consommations d'énergie doit être intégré à la conception de l'opération. Les REx disponibles apportent des débuts de réponse, mais ce point y est souvent traité a posteriori ou avec une préparation "intuitive". Des études plus rigoureuses basées sur les expériences de spécialistes (statisticiens, sociologues, psychologues) seraient utiles pour définir clairement comment limiter les risques de biais et mettre en évidence la causalité actions – résultats (voir aussi section III.2.2.4).

IV.3.2.3 Barrières et facteurs de succès identifiés

Principales barrières et réponses possibles

A partir des publications et des expériences trouvées, les **principales barrières** identifiées sont :
- le **manque de connaissances** concrètes pour savoir quelles sont les bonnes pratiques et quels sont les impacts environnementaux liés aux consommations d'énergie ;
- la **difficulté de quantifier les résultats** obtenus, et par conséquent le manque de retour sur les effets des actions entreprises ;
- l'**absence de la solution technique** permettant d'adopter un comportement efficace (par ex. radiateurs sans thermostat, ou ordinateurs sans possibilité de gestion de l'alimentation)
- la **difficulté de changer les habitudes**, surtout de manière durable ;
- la **difficulté de motiver les participants** (notamment car ils ne bénéficient pas directement des économies réalisées).

En réponse, les **principaux leviers d'action** identifiés sont :
- l'existence de ressources donnant des **exemples concrets** de bonnes pratiques et d'expériences existantes ;
- les nombreux moyens disponibles de **communication interne** ;
- la possibilité de **motiver les participants** en utilisant une partie des économies réalisées pour quelque chose qu'ils ont choisi (système de récompense, amélioration des locaux, dons à des associations caritatives, etc.) ;
- un **suivi adapté** et une **communication régulière** sur les progrès de l'opération.

Points clés et facteurs de succès identifiés

Les questions suivantes abordent les **points clés** à prendre en compte lors de la conception d'une opération de sensibilisation [Pyrko 1998] :
- comment influencer le public visé dans la bonne direction ? (choix des bonnes pratiques à

promouvoir et des messages associés à diffuser) ;
- quel est le meilleur moyen d'atteindre le public visé ? (définition de la stratégie de communication) ;
- quels devraient être les résultats de l'opération ? (définition des objectifs de l'opération) ;
- comment assurer la persistance des résultats obtenus ? (préparation du suivi et de la pérennité de l'opération).

Un guide canadien basé sur des expériences d'opérations de sensibilisation dans des établissements de soin propose une **démarche en huit étapes** [OEEC 2003] :
1) obtenir l'engagement de la direction et former une équipe de projet ;
2) déterminer les possibilités d'améliorations à promouvoir ;
3) établir les objectifs de l'opération ;
4) élaborer un plan de communication ;
5) mettre en œuvre l'opération ;
6) évaluer l'opération ;
7) cerner les résultats et établir les rapports ;
8) effectuer le suivi.

D'après les autres retours d'expérience trouvés, cette méthode semble adaptée pour la plupart des opérations de sensibilisation dans des bâtiments tertiaires.

Les **principaux facteurs de succès** identifiés à partir de l'analyse des REx disponibles sont d'ailleurs proches de cette démarche :
- l'engagement de la direction ;
- la réalisation d'une enquête préliminaire pour définir un référentiel et mieux cibler les actions ;
- la formation d'une équipe coordinatrice, avec si possible un représentant par service ;
- le suivi des résultats et les informations sur les progrès de l'opération diffusées à tous ;
- les motivations mises en avant pour impliquer les employés ;
- l'originalité et la pertinence des moyens de communication utilisés et la cohérence et la clarté de leurs messages.

Une approche intéressante : la théorie de l'engagement

La **théorie de l'engagement** (ou stratégie de soumission librement consentie), issue de la psychologie sociale expérimentale, permet de comprendre comment des personnes amenées à réaliser des actions a priori anodines, modifient ensuite leurs comportements et/ou réalisent des actions plus importantes, si ces actions préliminaires sont obtenues dans certaines conditions dites d'engagement : sentiment de liberté, engagement vis-à-vis de tierces personnes [JOULE 1998].

Mullaly [1998 p.1049] fait ressortir les stratégies basées sur l'engagement comme les techniques les plus efficaces pour obtenir de **meilleurs taux de participation** et une **meilleure persistance** des effets. Elle s'appuie notamment sur les conclusions de Katzev [Katzev 1983, Katzev 1986], De Young [1993] et Pallak et al [1980]. Ce dernier a notamment montré que l'engagement était d'autant plus efficace qu'il était public (vis-à-vis de tierce personne) que privé (vis-à-vis de soi-même).

La théorie de l'engagement a été testée par Beauvois et Joule [2000] pour une **étude sur la**

sensibilisation de ménages aux économies d'énergie en Région PACA (voir aussi [Flahaut 2001]).

Elle a ensuite été reprise et adaptée par Bertrand Combes pour définir la méthodologie utilisée pour une **opération pilote de sensibilisation dans les bâtiments d'EDF** en Alpes-Maritimes dans le cadre du Plan Eco Energie. L'analyse des résultats de cette opération montre que les actions liées à la théorie de l'engagement (signature d'une charte d'engagement par les employés qui le souhaitent lors d'une réunion d'information) se révèlent très efficaces pour impliquer le public visé [Broc 2006].

Le seul inconvénient rapporté par Mullaly [1998 p.1049] concernant l'utilisation de stratégie basée sur l'engagement est celui identifié par Wang et Katzev [1990] : le **besoin d'un contact direct avec chaque participant**. Cette limite, aussi notée par Beauvois et Joule [2000], est liée à la difficulté d'atteindre un public diffus dans le cas d'opérations dans le secteur résidentiel. L'intérêt de l'opération proposée par Bertrand Combes est qu'elle s'applique au niveau d'un bâtiment tertiaire où le contact est réalisé lors de réunions d'information pour le personnel. De cette manière, les moyens nécessaires, notamment en ressources humaines, sont moindres et la technique reste rentable et facile à mettre en œuvre à grande échelle si chaque entreprise peut réaliser elle-même ces réunions d'information.

IV.3.2.4 Dimension locale

La **mise en œuvre locale** de ce type d'opération est confortée par l'analyse des REx disponibles. Plusieurs **facteurs de succès** identifiés sont directement liés à cette dimension locale, par exemple :

- une décision locale de s'engager dans une telle démarche est un moyen d'assurer l'implication de la Direction du site concerné ;
- la mise en place d'un groupe de personnes du site pour préparer et coordonner l'opération apparaît aussi comme un facteur de succès.

D'une manière générale, **un programme local sera plus efficace pour mobiliser** les responsables des bâtiments tertiaires. De même, le fait que les employés des sites visés participent à l'adaptation de la démarche pour eux-mêmes est un point important pour les impliquer dans l'opération.

Les **réseaux d'acteurs locaux** sont un moyen propice pour propager ce type d'opération, en favorisant les **échanges d'expérience**.

D'autre part, ces opérations ont en général un **coût limité**, et ne nécessitent donc pas de rechercher des économies d'échelle. Ceci est en particulier vrai pour la communication, puisque l'un des principes de ces opérations est de s'appuyer sur des moyens de communication déjà existants.

A l'image du dispositif proposé pour l'évaluation, il serait intéressant de pouvoir **centraliser les expériences** au fur et à mesure, afin de partager les expériences réussies. L'échelon national peut aussi être utile pour susciter des initiatives locales. L'évaluation peut ainsi avoir pour objectif d'étudier la reproductibilité de l'opération, et comment organiser des programmes de plus grande ampleur visant par exemple à mobiliser tous les sites d'une entreprise sur l'ensem-

ble d'un territoire.

IV.3.3 Eléments concernant les modèles de calcul

IV.3.3.1 Modèles envisageables et informations disponibles

Le cas le plus fréquent : suivi global des consommations

Parmi les possibilités de modèles de calcul, l'étude des REx disponibles fait ressortir celle du **suivi global des consommations** (catégorie 2 du Tableau 7 p.179) comme la plus couramment utilisée. Ce suivi est pratiqué de manière plus ou moins détaillée selon les moyens et l'expérience disponibles.

Dans les cas les plus basiques, il s'agit d'une simple **comparaison avant / après** des consommations. Compte-tenu de la variabilité naturelle des consommations, cette méthode n'est pas suffisante pour expliquer les évolutions observées. Elle peut cependant être suffisante selon les objectifs de l'entreprise concernée.

Lorsqu'une quantification plus précise des économies d'énergie est recherchée, les consommations sont au minimum corrigées des conditions climatiques. Les chargés d'évaluation doivent trouver un **compromis entre la simplicité du modèle retenu** (nombre de paramètres pris en compte et de données nécessaires) **et la précision de ces résultats** (explication des évolutions).

L'exemple présenté dans la section IV.3.4.2 montre les possibilités et les limites d'un suivi simple avec corrections climatiques et la comparaison avec des bâtiments témoin.

L'utilisation de **groupe témoin** est une solution pratique pour tenir compte des paramètres extérieurs. Cette comparaison est surtout qualitative pour conforter l'analyse de la causalité des évolutions observées. Pour une comparaison quantitative, le suivi de chacun des groupes ("opération" et "témoin") doit être suffisamment détaillé pour que les évolutions de consommations soient comparables et puissent être explicitées.

Une autre alternative : une évaluation par usage

L'évaluation des économies d'énergie par un **calcul par usage** (catégorie 5 ou 6 du Tableau 7 p.179) n'est pas utilisée dans les REx que nous avons pu trouver. Cependant elle reste une solution envisageable pour le cas d'opération de sensibilisation ciblée.

Selon les objectifs d'évaluation, cette solution pourrait être utilisée seule ou conjointement à un suivi global. De même selon les moyens disponibles et la précision souhaitée, le nombre de paramètres à déterminer ex-post est variable.

Nous faisons ici l'hypothèse que les opérations de sensibilisation ont un budget limité et qu'un ordre de grandeur des économies d'énergie réalisées est suffisant (cas le plus fréquemment

rencontré).

La solution envisagée serait alors de tester sur des opérations pilotes la possibilité d'utiliser des **valeurs forfaitaires pour des actions types**, i.e. pour un couple donné [bonne pratique – type d'opération], par exemple en instrumentant un panel de bureaux. Cette solution ne serait retenue que pour des cas où les valeurs moyennes trouvées soient significatives. Ces valeurs ne seront pas représentatives des économies réalisées par une personne, mais pourraient être **représentatives des résultats obtenus pour un nombre suffisamment important de participants**.

Cette solution pourrait permettre de rendre éligible ce type d'opération aux **certificats d'économies d'énergie**, qui pourraient représenter une bonne opportunité pour encourager les opérations de sensibilisation dans le tertiaire [Broc 2006].

Sensibilisation seule ou combinée avec d'autres actions

Les objectifs et les moyens d'évaluation peuvent varier sensiblement d'une opération à l'autre, notamment selon qu'elles sont basées sur de la sensibilisation seule ou qu'elles intègrent plusieurs types d'action.

Dans le cas de **sensibilisation seule**, l'objectif est le plus souvent de maîtriser les consommations en engageant un minimum de moyens. Des résultats grossiers sont alors suffisants. Le but est avant tout de **savoir si l'impact des opérations est réel et positif**. Un **ordre de grandeur indicatif** peut être calculé sommairement à partir d'une comparaison avant / après avec une correction climatique basique (i.e. à partir d'un coefficient de proportionnalité basé sur les DJU, cf. section D.3.2.1). Ce résultat est surtout utile pour fournir un retour aux participants, ce qui est un facteur clé de succès (cf. section IV.3.2.3).

C'est ce cas que nous avons étudié (cf. sous-partie IV.3.4).

Dans le cas de **sensibilisation combinée avec d'autres types d'action**, l'évaluation peut **profiter des moyens mis en place pour ces autres actions**, en particulier dans le cas d'une approche globale de la gestion de l'énergie où le suivi des consommations sera renforcé et permettra donc de mieux faire ressortir l'influence de la sensibilisation.

Les besoins en évaluation dépendent aussi de l'**utilisation prévue des économies** (financières) obtenues. Dans le cas d'une **redistribution** de ces économies, la quantification doit être plus précise pour éviter de léser l'une ou l'autre des parties. Cette exigence est variable selon qu'il s'agit de récompenser les participants (exigence faible) ou de rétribuer un service énergétique (exigence forte).

Nous considérons ici le cas d'opération de sensibilisation seule, menée principalement par l'entreprise elle-même. L'entreprise peut y être aidée, par exemple par son fournisseur d'énergie. Mais nous faisons ici l'hypothèse que cette aide serait soit comprise dans le contrat de fourniture (ou de service), soit serait facturée forfaitairement. La redistribution des économies serait alors envisagée comme un moyen d'encourager les participants.

Etudes sur les consommations des bâtiments tertiaires

Dans le cadre des opérations prévues pour le Plan Eco Energie, le cabinet ENERTECH a réalisé une campagne de mesures dans 49 ensembles de bureaux de la Région PACA, plus particulièrement ciblée sur les usages des technologies de l'information et de l'éclairage [ENERTECH 2005]. De même ENERTECH avait réalisé une étude sur les paramètres influençant les consommations liées à la climatisation dans les bureaux [ENERTECH 2002].

Les études d'ENERTECH sont les principales sources disponibles sur les consommations d'énergie dans le tertiaire. Les études citées ci-dessus pourraient par exemple être utiles pour des solutions d'évaluation par usage. D'autres sources existent mais ne sont pas publiques ou qu'à des niveaux trop agrégés (par ex. données du CEREN).

Parmi les études disponibles, les autres sont surtout des études prospectives visant à évaluer les potentiels d'efficacité énergétique. Elles sont peu utiles par rapport aux besoins pour l'évaluation des opérations de sensibilisation, d'une part car elles se concentrent sur les améliorations technologiques, et d'autre part car elles sont réalisées à des niveaux trop agrégés et ne permettent donc pas de disposer de données par usage ou type de bâtiments donnés.

IV.3.3.2 Deux points clés : la causalité et la persistance

Faire le lien entre l'analyse de la logique d'intervention et l'évolution des consommations d'énergie

Les modèles de calcul proposés dans la section précédente permettent de dégager les évolutions des consommations, mais n'établissent pas la causalité entre ces évolutions et les actions réalisées.

Dans le cas d'actions avec des investissements sur des équipements (par ex. promotion des LBC), l'hypothèse de causalité est implicite. On suppose que si les participants font un investissement, ils vont l'utiliser.

Pour les opérations de sensibilisation dans le tertiaire, cette hypothèse implicite n'est plus justifiée, car d'une part les participants ne réalisent pas d'investissement (financier), et d'autre part les bénéfices ne sont pas pour les participants, mais pour l'entreprise.

L'évaluation doit donc croiser l'analyse de la logique d'intervention avec l'étude des consommations pour établir la cohérence entre ces résultats et attribuer ou non les évolutions de consommations à l'opération. Cette analyse peut être renforcée par la comparaison avec des groupes témoin et/ou avec d'autres REx.

Pour l'instant, le nombre de REx suffisamment détaillés pour permettre de telles comparaisons est très limité. La réalisation d'évaluation en suivant notre démarche permettrait d'obtenir de nouveaux REx "utilisables".

Persistance des effets

Les actions de sensibilisation sont très réversibles. L'étude de la durée de leurs impacts reste

un point sur lequel des approfondissements sont nécessaires. Les études et REx disponibles permettent d'avoir quelques éléments.

Par exemple, Henryson et al. [2000] souligne que "*plusieurs expériences ont atteint des résultats différents, mais il en ressort une tendance que plus l'opération dure, et plus ses effets durent*." A partir des expériences qu'ils relatent, il semblerait que pour des opérations réussies, les effets puissent être estimés comme se prolonger d'une durée égale à celle de l'opération.

Cette hypothèse reste à confirmer. Et des études seraient en particulier nécessaires pour identifier quels sont les facteurs qui permettent d'assurer la pérennité des effets.

IV.3.4 Mise en pratique sur une opération pilote

Le Plan Eco Energie (PEE, cf. Annexe D.1.1) comprend huit thèmes d'action dont l'un vise à ce que les partenaires du PEE montrent l'exemple. Dans ce cadre, EDF[96] a réalisé en 2005 une opération pilote dans quatre de ces sites de bureaux de l'Est de la Région PACA. L'objectif était de développer une méthodologie pour sensibiliser le personnel aux économies d'énergie.

Cette opération pilote a fait l'objet d'une étude de cas, dont nous présentons ici les principaux résultats et conclusions (pour plus de détails se reporter à [Broc 2006]).

L'étude de cas a été réalisée a posteriori. L'opération et son suivi (questionnaires, relevés) ont été conçus et mis en œuvre par EDF (en particulier par Bertrand Combes). Notre étude est une analyse des informations qui nous ont été communiquées :
- description de l'opération ;
- résultats des trois enquêtes (avant, pendant et après l'opération) menées par questionnaires distribués directement aux employés des sites concernés (site 1 uniquement pour l'enquête après) ;
- relevés mensuels des consommations pour les sites de l'opération.

IV.3.4.1 Analyse de la logique d'intervention

Comparaisons avant/après et avec des groupes témoins

L'opération a été conçue pour faire ressortir l'efficacité des actions mises en œuvre. **Quatre groupes d'actions ont été testés sur quatre sites différents** (cf. Tableau 15 ci-dessous). Un cinquième site où aucune action n'a été réalisée servait de site témoin supplémentaire pour l'évolution des consommations d'énergie.

Site → / Actions ↓	Site 1	Site 2	Site 3	Site 4
Affiches	X	X	X	X

[96] Opération locale coordonnée par la Direction Régionale PACA d'EDF, via Marie-Isabelle Fernandez et Bertrand Combes.

Livret de 21 éco-conseils	X	X	X	
Réunion d'information	X	X		
Implication de la direction	+++	++	+	
Messages par e-mail	X			
Messages lors de l'allumage des PC	X			
Signature d'une charte d'engagement	X			
Exposition de démonstration	X			

Source : EDF PACA (Bertrand Combes)

Tableau 15 - groupes d'actions de sensibilisation testés lors de l'opération pilote de sensibilisation dans les bâtiments d'EDF

Les actions ont couvert la période de mars à octobre 2005, avec deux vagues de communication renforcée en mars-avril et juillet-août.

Les **trois enquêtes** réalisées (décembre 2004, juillet 2005 et janvier 2006) permettent de rendre compte de la perception de l'opération et des évolutions de comportement telles que rapportées par les sondés. L'analyse de ces résultats est toutefois parfois limitée du fait des difficultés rencontrées pour mener ces enquêtes :

- taux de réponse variable selon les sites et les enquêtes ;
- structure des questionnaires différente d'une enquête à l'autre.

Site	Site 1			Site 2		Site 3		Site 4
Enquête	avant	pendant	après	avant	pendant	avant	pendant	pendant
Nombre de questionnaires distribués	127	250	n.c.	53	77	42	46	165
Nombre de répondants	106	94	98	36	23	24	15	66
Taux de retour	84%	38%	n.c.	68%	30%	57%	33%	40%

Tableau 16 - taux de réponse aux enquêtes selon les sites de l'opération

Tous les résultats obtenus ne peuvent donc pas être comparés, et les analyses issues de ces comparaisons sont le plus souvent **limitées à des conclusions qualitatives**.

Principales conclusions sur l'appréciation de l'opération

L'appréciation générale des répondants du site 1 (groupe d'actions "complet") sur l'opération est très bonne : efficace, motivante et originale sont les adjectifs les plus cités.

Concernant les moyens de communication, le croisement des réponses entre les quatre sites fait ressortir que les affiches sont le moyen avec le plus de visibilité. Mais ce sont les réunions d'information qui sont perçues comme le moyen le plus efficace et celui par lequel les employés prennent connaissance de l'opération.

Sur le site 1, les sondés font ressortir les actions liées à la démarche de la théorie de l'engagement (réunion d'information avec proposition de signer une charte d'engagement, affichage volontaire de son engagement sur la porte de son bureau) comme les plus incitatrices.

Ces résultats montrent l'**intérêt de la démarche de la théorie de l'engagement** et que la stratégie de communication doit **s'appuyer sur des contacts directs** avec le public visé.

Par ailleurs, l'enquête après permet de confirmer l'**importance de la communication sur les résultats** obtenus : les répondants trouvent cette communication "encourageante" à 46%, contre 12% pour "insuffisante" et 2% pour "inutile".

Principales conclusions sur les évolutions (rapportées) de comportement

La communication était basée sur des messages de conseils concrets ciblés sur quatre usages : éclairage, chauffage / climatisation, écrans d'ordinateur, ascenseur.

Les réponses collectées sur le site 1 montrent que les modifications ont surtout porté sur les bonnes pratiques liées aux écrans et l'éclairage, plus que sur le chauffage / climatisation ou les ascenseurs.

Ces résultats montrent que les participants adhèrent d'autant plus aux conseils promulgués, qu'ils sont simples à mettre en œuvre et qu'ils ne sont pas perçus comme une perte de confort. Cette conclusion est renforcée par le fait que l'enquête préliminaire (décembre 2004) avait montré que les bonnes pratiques les plus répandues étaient celles d'éteindre les équipements lorsqu'ils ne sont pas utilisés[97]. **Les modifications de comportement sont d'autant plus suivies qu'elles concernent des gaspillages "purs" et ne changent rien au niveau de confort**.

Par ailleurs, la comparaison des résultats des sites 1 (groupe "complet") et 4 (groupe "affiche seule")[98] renforce les conclusions sur l'**efficacité des actions liées à la théorie de l'engagement**. De plus, le **croisement des résultats** concernant l'appréciation de l'opération (en particulier son caractère incitatif) est **cohérent** avec cette analyse : les répondants du site 1 jugent plus efficaces l'opération et rapportent plus avoir changé leurs comportements.

Site	Site 1	Site 4
Type de groupe d'actions	complet	affiches seules
Nombre d'employés sur site	340	230
Nombre de questionnaires distribués	250	165
Nombre de répondants	94	66
Les moyens de communication étaient-ils motivants ?	79% (oui)	47% (oui)
Vous avez trouvé la communication : - excessive - appropriée - trop discrète	 10% 75% 15%	 1,5% 30,5% 68%
Avez-vous modifié vos comportements lies à l'énergie ?	82% (oui)	45% (oui)
Avez-vous modifié vos comportements liés : - à l'éclairage	 55%	 33%

[97] L'opération a tenu compte des bonnes pratiques déjà répandues (par ex. éteindre la lumière en partant le soir) et a ciblé les messages sur d'autres bonnes pratiques (par ex. éteindre la lumière en quittant les parties communes).

[98] Les comparaisons avec les sites 2 et 3 confortent ces analyses qualitativement. Elles ne sont pas présentées ici car la taille des échantillons de répondants pour ces deux sites est trop faible.

- aux écrans d'ordinateurs	73%	23%
- au chauffage / climatisation	16%	8%
- à l'utilisation de l'ascenseur	14%	

Source : EDF PACA (Bertrand Combes)

Tableau 17 - résultats sur l'efficacité de la communication et les modifications de comportement pour les sites 1 et 4 (enquête "pendant" - juillet 2005)

Les questions de l'enquête pendant ne font pas ressortir si les répondants appliquaient déjà certaines bonnes pratiques avant l'opération. Le pourcentage de répondants qui rapportent avoir modifié leurs comportements peut donc être interprété de deux manières :
- soit comme la part de répondants ayant modifié leurs comportements ;
- soit comme la part de répondants appliquant la bonne pratique (pas uniquement du fait de l'opération).

Les questions à ce sujet lors de l'enquête finale offrent un approfondissement sur ces détails :
- 83% des répondants estiment que leur comportement de consommation d'énergie a changé depuis le début de l'opération ;
- le détail des "non" à cette question fait ressortir 12% de répondants qui pensent que ces actions n'ont pas d'impact, et seulement 5% de répondants qui disent qu'ils avaient déjà un comportement adapté.

Ce dernier résultat est à rapporter aux réponses sur l'attitude générale affichée par les répondants à l'enquête préliminaire :
- 6% pensaient être très économes (même ordre de grandeur que les 5% qui disent à la fin qu'ils avaient un comportement déjà adapté) ;
- 72% pensaient être raisonnables (ordre de grandeur proche de ceux qui disent avoir modifié leur comportement) ;
- 17% disaient privilégier leur confort (ordre de grandeur proche des 12% qui pensent que les bonnes pratiques n'ont pas d'impact).

La **cohérence entre les résultats** des trois enquêtes alors que la tournure des questions et les panels de répondants sont différents tendent à montrer un **impact très positif** de l'opération, qui doit être confirmé par l'étude des consommations d'énergie.

De plus, la comparaison entre les résultats des enquêtes "avant" et "après" font ressortir une hypothèse qu'il pourrait être intéressant de tester lors de futures opérations : **les actions ont plus d'effet auprès de personnes prêtes à agir**, i.e. qui ont déjà une certaine conscience "environnementale" et qui sont ouvertes aux conseils. En revanche, les personnes déjà fortement mobilisées ou au contraire qui se sentent peu concernées et/ou sceptiques vis-à-vis de l'impact de leurs comportements sont plus difficiles à impliquer.

Principaux résultats de participation

La participation a été évaluée à partir de **trois indicateurs** :
- la part de répondants rapportant avoir modifié leurs comportements (en général) ;
- la part d'employés ayant pris part aux réunions d'information (site 1 uniquement) ;
- la part de participants aux réunions ayant signé la charte d'engagement.

Le Tableau 17 ci-dessus montre que **la participation est plus forte pour le site 1**. De plus pour ce site, 67% des employés ont participé à une réunion d'information et 75% des participants aux réunions ont signé la charge d'engagement. La participation à l'opération peut donc être jugée comme très bonne, et les actions liées à la **théorie de l'engagement** ressortent comme un **facteur de succès**.

Par ailleurs, l'enquête "après" fait ressortir un **bon effet d'entraînement** de l'opération :
- 57% des répondants disent qu'ils ont modifié leurs comportements aussi bien à leur domicile qu'au bureau ;
- 80% des répondants disent qu'ils s'impliqueraient dans une campagne éco-citoyenne qui concernerait en plus des économies d'énergie, les économies d'eau et le tri des déchets.

Cependant seuls 10% des répondants à l'enquête "pendant" ont cité le bouche à oreille comme moyen d'information. Même si 30% des répondants à l'enquête après pensent qu'ils ont influencé leurs collègues, l'effet d'entraînement serait donc **avant tout au niveau individuel**.

Remarques sur l'évaluation

Les résultats concernant l'analyse de la logique d'intervention sont uniquement basés sur les réponses aux enquêtes. Deux **risques de biais** sont à souligner :
- biais de **représentativité** : les réponses aux questionnaires étaient volontaires. Il se peut donc que les participants et les satisfaits soient sur-représentés parmi les répondants ;
- biais de **subjectivité** ou de "désirabilité sociale" (cf. section Annexe D.3.1) : l'opération et les enquêtes étant réalisées en interne à EDF, il se peut que les répondants souhaitent paraître favorablement, même si les questionnaires sont anonymes.

Par ailleurs, d'une enquête à l'autre les questions n'étaient pas tournées de la même manière, selon le but de l'enquête. L'enquête préliminaire visait à faire un état des lieux et savoir sur quelles bonnes pratiques cibler les messages. L'enquête intermédiaire avait surtout pour objectif de connaître l'appréciation de l'opération par le public visé. L'enquête finale portait principalement sur les modifications de comportement. Par conséquent, la comparaison des résultats des différentes enquêtes est sujette à des **biais d'interprétation**. Toutefois ces biais peuvent être supposés limités du fait de la cohérence des résultats d'une enquête à l'autre.

Par ailleurs, les questions posées ne permettent que rarement de **s'affranchir des risques de biais de subjectivité**. Il pourrait être recherché des questions qui laissent moins de place à l'interprétation par les répondants pour tester la cohérence de leurs réponses. Par exemple, pour l'appréciation des moyens de communication, il aurait été intéressant de tester les répondants sur les messages qu'ils ont retenus et de relier ces réponses avec celles sur les modifications de comportements.

IV.3.4.2 Evaluation des économies d'énergie

Tester une méthode simple

Le but de l'évaluation des économies d'énergie pour cette opération pilote était de tester une méthode simple pour étudier l'utilité des résultats ainsi obtenus dans l'optique de la reproduc-

tion d'une telle opération et de son évaluation.

Cette méthode consiste dans un premier temps à **estimer l'évolution des consommations pour l'année de l'opération par rapport à la moyenne des années précédentes**, puis à la **comparer à la variabilité "naturelle"** des consommations, pour faire ressortir si l'évolution pour 2005 est significative. Nous avons pu étudier les données pour les années 2002 à 2005. La série antérieure à l'opération est donc limitée (trois années).

L'évolution relative des consommations était calculée comme suit :

$$\textit{évolution relative des consommations} = \frac{\textit{consommation annuelle 2005 - consommation annuelle moyenne pour 2002 - 2004}}{\textit{consommation annuelle moyenne pour 2002 - 2004}}$$

La variabilité "naturelle" était calculée comme suit :

$$\textit{variabilité "naturelle"} = \frac{\textit{écart - type des consommations annuelles pour 2002 - 2004}}{\textit{consommation annuelle moyenne pour 2002 - 2004}}$$

Une partie de la variabilité des consommations s'explique par les variations de conditions climatiques qui déterminent pour une large partie les consommations liées au chauffage et à la climatisation.

Nous avons appliqué une **correction basée sur l'utilisation des DJU** (cf. section **D.3.2.1** de l'**Annexe D.3.2**) pour tenir compte de l'influence des variations des températures extérieures sur les consommations de chauffage. Le modèle employé est inspiré de ceux basés sur la **signature énergétique** (cf. [Rialhe 1991]).

En revanche, nous ne disposions pas de suffisamment d'informations pour appliquer une correction pour les consommations liées à la climatisation, ou pour tenir compte d'autres paramètres.

Pour le site 1, qui est celui qui devrait avoir les résultats les plus importants aux vues de l'analyse de la logique d'intervention, nous avons simulé **différents scénarios pour tester l'influence des hypothèses** qui étaient nécessaires pour dégager l'évolution des consommations en 2005 par rapport à la période 2002-2004. Ces hypothèses portaient d'une part sur la répartition des consommations entre le chauffage et les autres usages, et d'autre part sur l'impact potentiel de l'opération (cf. section D.3.2.2 de l'Annexe D.3.2).

En complément, nous avons comparé ces évolutions avec le potentiel d'économies d'énergie pour l'action dont l'analyse de la logique d'intervention fait ressortir qu'elle a été la plus suivie, i.e. l'extinction des écrans d'ordinateur lorsqu'ils ne sont pas utilisés. Ce potentiel d'économies d'énergie correspond à un calcul par usage.

Les résultats de ces calculs sur les consommations ont ensuite été confrontés à ceux de l'analyse de la logique d'intervention pour étudier la causalité entre les économies d'énergie et les actions réalisées (cf. section D.3.2.3 de l'Annexe D.3.2).

Pour renforcer l'analyse de la causalité, les **résultats du site 1** ont été **comparés avec ceux pour les autres sites** (cf. section D.3.2.4 de l'Annexe D.3.2). Un de ces sites, le site 2, nécessitait aussi une correction des consommations (bâtiment en tout électrique). Nous avons ap-

pliqué le scénario qui paraissait le plus réaliste aux vues des résultats pour le site 1. Pour les autres sites, le système de chauffage n'était pas électrique, et nous n'avons pu récupérer que les consommations d'électricité (donc des usages hors chauffage).

Principaux résultats et analyses

Les corrections faites à partir des DJU apparaissent pertinentes, et les signatures énergétiques des bâtiments confirment le lien entre les consommations d'énergie et la température extérieure. Ces corrections permettent d'expliquer une partie des variations observées d'une année sur l'autre, et donc de réduire la variabilité naturelle des consommations. Cependant des variations restent inexpliquées.

Pour le site 1, après corrections, la variabilité des consommations annuelles est comprise entre 4 et 6% selon les scénarios (contre 7% pour les données brutes). Quels que soient les scénarios, l'évolution relative des consommations pour 2005 montre une **réduction significative**, entre -13 et -19% selon les hypothèses retenues.

L'étude de la **causalité** entre ces résultats et les actions réalisées montre par ailleurs que les analyses convergent pour montrer un **impact réel et significatif de l'opération**, **cohérent avec les résultats des enquêtes et de l'analyse de la logique d'intervention**. Cependant **cette conclusion reste qualitative**, car les résultats obtenus ne sont pas suffisamment robustes pour quantifier des résultats nets.

L'essai de recouper l'analyse des consommations globales avec des calculs par usage montre les limites de cette approche lorsque les données disponibles ne sont pas suffisantes. La confrontation des deux modèles de calcul ne permet pas de conclure véritablement.

Enfin, la comparaison entre les sites vient confirmer les analyses faites pour le site 1.

	site 1	**site 2**	**site 4**	**site 5**
Actions menées	Toutes (cf. Tableau 15 p.249)	Toutes sauf messages électroniques, charte d'engagement et démonstration	Affiches seulement	Aucune
Consommations d'énergie suivies	Toutes (site "tout électrique)	Toutes (site "tout électrique)	Consommations hors chauffage	Consommations hors chauffage
Résultats à partir des calculs sur les données brutes				
Variabilité "naturelle"	*7%*	*10%*	*6%*	*4%*
Evolution des consommations en 2005 par rapport à 2002-2004	**- 9%**	**- 7%**	**+ 0,5%**	**+ 7%**
Résultats à partir des calculs sur les données corrigées				
Variabilité "naturelle"	*5% [4-6]*	*3%*	*6%*	*4%*
Evolution des consommations en 2005 par rapport à 2002-2004	**- 14%** [13-19]	**- 8%**	**+ 0,5%**	**+ 7%**

Figure 13 - comparaison des évolutions relatives de consommations entre les sites

Conclusions pour l'évaluation des économies d'énergie

Les résultats sur l'évolution relative des consommations sont cohérents avec ceux de l'analyse de la logique d'intervention : les impacts de l'opération ne sont sensibles que pour les sites où l'implication des employés a été forte, notamment grâce à un contact direct (des réunions d'information ont été organisées dans les sites 1 et 2)**. Et ces résultats sont d'autant plus marqués que l'éventail d'actions réalisées a été complet** (résultats du site 1 meilleurs que ceux du site 2).

La comparaison entre les sites tend donc à confirmer la cohérence entre les résultats des calculs sur les consommations d'énergie et ceux de l'analyse de la logique d'intervention, et donc à montrer que **l'impact de l'opération est positif et sensible.**

Cependant, les analyses sur les calculs d'économies d'énergie ont montré que les résultats devaient être analysés avec prudence. La tendance à la réduction des consommations pour les sites avec une bonne participation est significative, même si l'analyse statistique repose sur des séries de données courtes. **La causalité entre ces résultats et les actions réalisées semble aussi confirmée,** que ce soit par le recoupement de l'analyse de la logique d'intervention avec les calculs d'économies d'énergie, ou la comparaison entre sites. **Mais ces résultats sont trop fragiles pour donner une quantification des économies d'énergie nettes** (i.e. obtenues grâce à l'opération).

La méthode que nous avons testée pour évaluer les économies d'énergie est donc **satisfaisante pour déterminer si l'opération a un impact ou non**. Elle permet aussi de **dégager des ordres de grandeur** pour l'évolution relative des consommations, et donc de fournir un retour aux participants, de manière à assurer la pérennité de l'opération.

Cependant, **les estimations de ces résultats restent fragiles**. Dans l'optique de présenter des résultats "consolidés" aux participants, il serait utile que les opérations s'accompagnent d'un suivi minimum des évènements qui peuvent avoir une influence sur les consommations d'énergie. Par exemple, une personne en charge de l'opération pourrait tenir un journal de bord où seraient enregistrés des changements de taux d'occupation, des renouvellements d'équipements, des comptes-rendus des contacts avec les prestataires des systèmes de chauffage et climatisation, etc.

Des recherches complémentaires pourraient viser à compléter notre méthode en y ajoutant des modules pour traiter de manière systématique les informations complémentaires qui pourraient être collectées.

Par ailleurs, les analyses des résultats mettent en évidence que ceux-ci seront d'autant plus fiables qu'ils reposeront sur des calculs alimentés par des séries de données longues. Si les séries sont trop courtes, des événements inhabituels (par ex. la canicule de 2003) peuvent venir fausser les comparaisons (constat aussi fait par Riahle [1991]).

IV.3.4.3 Conclusions sur les limites du processus de capitalisation d'expérience

Le cas des opérations de sensibilisation met en évidence les limites de notre processus d'élaboration de méthodes d'évaluation qui repose sur la capitalisation d'expérience.

Les retours d'expériences étaient suffisants pour constituer la partie sur l'analyse de la logique d'intervention. En revanche, ils renseignaient peu sur la partie de quantification des résultats. Nous avons cependant pu tester des pistes que les REx permettaient d'envisager et obtenir des premiers résultats en exploitant une opération pilote.

Les conclusions tirées de cette expérience fournissent une base pour une méthode qui pourrait répondre à des objectifs d'évaluation simples (apprécier si l'impact de l'opération est positif et estimer un ordre de grandeur de l'évolution des consommations).

Toutefois, pour des objectifs d'évaluation plus précis, comme quantifier les résultats nets de l'opération, la méthode reste incomplète.

Cet exemple montre que notre processus ne peut se suffire en lui-même. Il a besoin d'être alimenté en retours d'expérience et en données de référence. Il ne se substitue donc ni aux opérations pilotes, ni aux études sur les consommations d'énergie. Son but est de les valoriser et d'en limiter la multiplication inutile.

D'autre part ce processus n'est pas limité dans le temps. Il doit rester vivant et se poursuivre dans une optique d'amélioration continue.

Conclusions et perspectives

Conclusions générales

Un matériau méthodologique disponible conséquent et des expériences riches d'enseignements

Nous avons d'abord mis en évidence que les travaux de recherche sur l'évaluation ex-post des activités de MDE étaient **riches d'enseignement** et fournissaient un **matériau méthodologique conséquent**. **Nous avons organisé les questions clés** qu'il en ressort **selon une structure systématique**, calquée sur le processus d'une opération et de son évaluation, de manière à exploiter au mieux ce matériau.

Cette **grille d'analyse**, **premier résultat** de notre thèse, a servi de **fondement à l'ensemble de notre travail**.

D'autre part, nous avons pu dégager les **conclusions** suivantes de l'analyse des expériences et ouvrages de référence sur l'évaluation ex-post des activités de MDE :

- *sur la **préparation de l'évaluation** et des méthodes nécessaires* :

    - l'évaluation est d'autant plus efficace qu'elle a été **planifiée dès le départ** et qu'elle est **intégrée au processus** de l'opération ;

    - l'utilité de l'évaluation dépend de la **bonne définition de ses objectifs**, déduits des objectifs de l'opération, qui restent souvent à expliciter, notamment par la **prise en compte du contexte**, élément essentiel pour comprendre et analyser les activités de MDE ;

- une méthode d'évaluation ne peut être adaptée que si son **objet** a bien été **caractérisé** par un travail de typologie ;

- l'évaluation ne se limite pas à la seule quantification des résultats de l'opération, mais elle doit, par l'analyse de la logique d'intervention, **comprendre pourquoi et comment** ces résultats ont été obtenus.

- *sur la **réalisation et l'exploitation de l'évaluation*** :

  - la qualité de l'évaluation repose en premier lieu sur la **qualité des données** utilisées : la collecte des données est donc le cœur de la réalisation d'une évaluation ;

  - tout résultat quantitatif doit s'accompagner d'une **appréciation sur sa précision ;**

  - toute évaluation reste **relative** : une description claire des **hypothèses** employées, en particulier pour le **référentiel**, est essentielle pour que les résultats puissent être compris et comparés avec ceux d'autres opérations ;

  - pour être utiles à une prise de décision, les résultats de l'évaluation doivent être présentés avec une **analyse critique** (discussion sur leur précision, comparaison avec d'autres opérations, prise en compte des différents points de vue possibles) ;

  - l'évaluation ne doit pas rechercher à tout prix à déterminer les résultats les plus précis possibles techniquement, mais doit trouver le meilleur **compromis entre les coûts de l'évaluation et la précision des résultats** selon les attentes des destinataires de l'évaluation ;

  - la réalisation d'évaluations rigoureuses est une **contrepartie indispensable** pour obtenir un financement durable des activités de MDE.

- *sur la mise en place d'un **dispositif d'évaluation*** :

  - un dispositif d'évaluation ne peut être efficace que s'il est établi **dans la durée et la concertation** avec les différents acteurs concernés, sinon l'évaluation reste un exercice perçu négativement avec une utilité et des résultats limités ;

  - ce dispositif doit être vivant, et permettre la **capitalisation d'expériences** dans un but d'amélioration continue, aussi bien des opérations que des évaluations ;

  - un dispositif d'évaluation doit à la fois **centraliser les résultats propres aux opérations** rapportées, et **fournir aux évaluateurs des données de référence** pour les paramètres "standard" qui sont transposables d'une opération à l'autre (par ex. les facteurs de conversion des kWh en émissions de CO2) ;

  - dans un but d'optimisation des coûts de l'évaluation, il est intéressant de rechercher à **mettre en commun les ressources** et les études ;

  - la **constitution d'une communauté d'experts** et la formation progressive des autres acteurs concernés sont des conditions importantes à la **professionnalisation** des pratiques, qui fait de l'évaluation des activités de MDE un secteur d'activité à

part entière, et qui fournit l'accompagnement nécessaire au développement de plans ambitieux de MDE.

En parallèle, l'analyse des expériences d'évaluation ex-post des activités locales de MDE montre l'**écart entre la théorie et la pratique**. Si le matériau méthodologique disponible est conséquent, il n'est utilisé que par une communauté réduite d'experts. De fait, en comparaison du nombre d'activités de MDE, le nombre d'évaluations réalisées est négligeable, et les pratiques d'évaluation commencent à peine à être intégrées dans certains dispositifs. Un des principaux freins à ce manque de culture pratique de l'évaluation étant le manque de méthodes opérationnelles.

Un éclairage nouveau sur les activités locales de MDE en France

L'étude des opérations locales de MDE en France a confirmé l'émergence des politiques énergétiques locales orientées sur la demande et a précisé les besoins associés en évaluation.

La **caractérisation** de ces opérations a été une **étape essentielle** de notre travail, en définissant des **critères** permettant une **description systématique** des opérations, et par conséquent en donnant une **grille de lecture pour expliciter leurs objectifs**. Ce qui est un point clé de l'élaboration d'une évaluation.

De plus, cette caractérisation des opérations a donné un éclairage sur leur **dimension locale**, qui se manifeste au travers de la proximité et la souplesse d'action, la connaissance du terrain, la possibilité d'approches territoriales transversales, la prise en compte des jeux d'acteurs et des rapports de force.

L'identification des spécificités de l'évaluation au niveau local

Cette étape a aussi été l'occasion de préciser les **spécificités de l'évaluation au niveau local** (outre la prise en compte de la dimension locale) :

- l'évaluation joue un **rôle de "*contrepartie à la décentralisation et à la déconcentration des compétences*"** [Trouslot 1995 p.535] ;

- les opérations locales sont d'une **grande diversité** à laquelle les méthodes d'évaluation doivent pouvoir s'adapter ;

- les opérations locales de MDE sont menées par une **multiplicité d'acteurs**, ce qui complique leur suivi systématique, rend nécessaire que les méthodes utilisées puissent être comparées mais restent adaptées aux besoins et compétences de chaque acteur ;

- l'évaluation des opérations locales doit le plus souvent répondre à deux catégories de commanditaires : les **acteurs de terrain** qui attendent un **retour synthétique** sur leurs opérations pour en connaître les principaux résultats et les améliorations possibles, et les **organismes de tutelle** auxquels les acteurs de terrain doivent **rendre des compte** et qui

organisent la **dissémination** et l'**échange** des retours d'expérience ;

- l'évaluation doit être **intégrée dans l'opération** :
    - pour **renforcer la mobilisation des publics visés**, par la sensibilisation grâce à la communication sur les résultats obtenus ;
    - pour **renforcer l'implication des acteurs** concernés, par un processus de formation en les associant à l'évaluation.

D'un point de vue plus technique, les spécificités de l'évaluation au niveau local sont :

- le **manque de culture pratique de l'évaluation**, lié au cercle vicieux décrit par la figure ci-après :

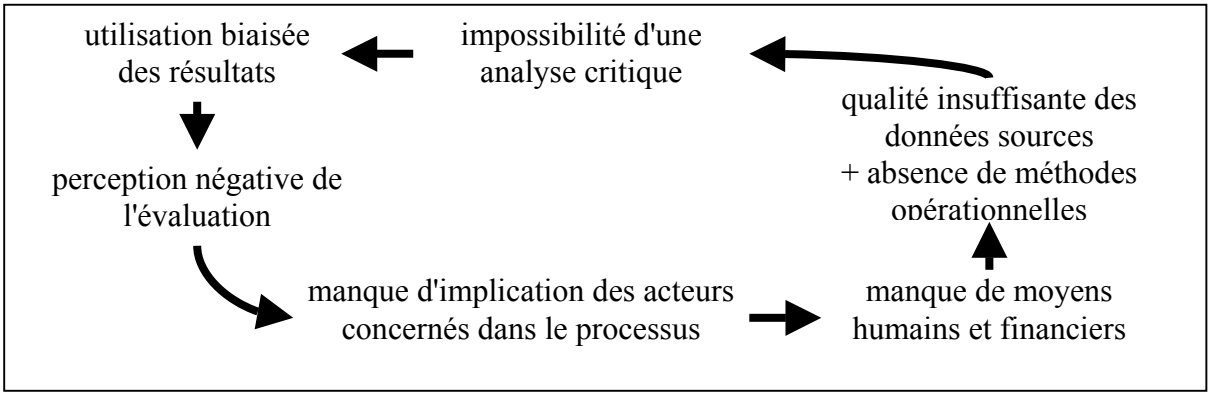


Figure 7 - cercle vicieux des barrières à une pratique effective de l'évaluation

- le **manque de données de référence spécifiques** à la zone concernée (la plupart des données de référence sont disponibles pour la France, ou au mieux au niveau d'une région) ;

- des **moyens** disponibles pour l'évaluation souvent **limités.**

Ces analyses ont fait ressortir parmi nos objectifs de départ les trois principaux auxquels nous devions répondre :

- développer des **méthodes d'évaluation ex-post opérationnelles** facilement appropriables par les acteurs concernés ;

- assurer que ces méthodes renseignent sur la **qualité des données** utilisées **et des résultats** fournis ;

- faire que ces méthodes participent à aider les acteurs dans une démarche progressive de **capitalisation d'expérience.**

Principes et structure de la méthodologie développée

Nous avons alors déduit de nos analyses des travaux méthodologiques existants et des besoins spécifiques de l'évaluation au niveau local **les principes et la structure de notre méthodologie** :

- **UNE méthodologie générale** pour mettre au point **DES méthodes opérationnelles** à adapter selon le **type d'opération,** défini par une combinaison de critères [Secteur &Public visé] ↔ [Usage final & Solution performante associée] ↔ [Instruments d'intervention] ;

- une méthodologie basée sur la **capitalisation d'expériences** dans l'optique d'un processus d'amélioration continue ;

- des méthodes construites pour être utilisées à **deux niveaux** :
  - **niveau de terrain** : mise en œuvre opérationnelle, source d'informations ex-post, logique d'apprentissage, méthode modulable selon les objectifs et moyens d'évaluation ;
  - **niveau centralisateur** : enregistrement systématique pour assurer la mémoire collective, sélection des évaluations à approfondir, source de données de référence, lieu de l'échange d'expériences ;

- des méthodes structurées selon **trois champs principaux** : la quantification des résultats finals, le bilan économique de l'opération et l'analyse de la logique d'intervention ;

- une organisation à l'image d'un logiciel avec une **interface principale** et **différents modules** complétés par des **aides** pour faciliter un apprentissage progressif ;

- un processus de développement systématique en **sept étapes** :
  1) synthèse des retours d'expérience disponibles ;
  2) définition des conseils pour l'analyse de la logique d'intervention ;
  3) adaptation de la fiche de synthèse de l'opération ;
  4) définition des méthodes de calculs ;
  5) définition du mode d'emploi de la méthode de terrain ;
  6) test de la méthode d'évaluation sur une étude de cas disponible ;
  7) finaliser / mettre à jour la méthode.

Les principaux apports concernant la quantification des résultats finals

Nous ne prétendions pas développer de nouveaux modèles de calcul. Cependant, notre approche systématique des points clés des méthodes de calculs a permis d'obtenir des **résultats originaux** :

- une **synthèse** sur tous ces points clés, pensée dans une optique de formation des acteurs ;

- une grille pour aider au **choix entre les différents modèles de calcul** possibles ;

- une **procédure systématique pour développer les formules** de calcul nécessaires ;

- une clarification de la **distinction entre résultats bruts et nets ;**

- une approche originale des incertitudes sur les résultats, dans le but de **qualifier leur précision quelles que soient les données disponibles**, d'une part par des indications sur la qualité des données utilisées, et d'autre part par le recours à l'analyse de sensibilité sur les

résultats.

Les principaux apports concernant l'analyse de la logique d'intervention

Concernant l'analyse de la logique d'intervention, même si des méthodes concrètes existaient déjà, elles s'avéraient lourdes à mettre en œuvre et très gourmandes en données, ce qui en limite la pratique effective.

Nos principaux apports dans ce domaine ont été :

- une grille de description systématique des opérations pour **faciliter la transcription des objectifs de l'opération en objectifs d'évaluation ;**

- l'analyse du processus de l'opération non plus comme une succession linéaire d'étapes (qui requiert un découpage exhaustif et beaucoup de données), mais comme une **combinaison non linéaire de facteurs clés de succès/échec**, qui permet de se concentrer sur l'essentiel ;

- une approche concrète de l'**analyse critique des résultats** de l'évaluation, au travers de la prise en compte des **points de vue des différents acteurs** concernés et de la **comparaison avec d'autres retours d'expérience ;**

- la définition de **schémas récapitulatifs** pour faciliter la synthèse de l'analyse de la logique d'intervention ainsi que la comparaison avec d'autres retours d'expérience.

Des tests qui montrent les apports et limites de notre méthodologie

L'application de notre méthodologie sur trois cas concrets a montré qu'elle était **efficace pour obtenir des méthodes opérationnelles**, et que l'emploi de ces méthodes menait à des **résultats intéressants sur les opérations évaluées**, même lorsque les données disponibles étaient limitées. Les tests des méthodes développées témoignent qu'elles permettent de **produire des retours d'expérience structurés**, et qu'elles peuvent donc servir de **base à la systématisation de la capitalisation d'expérience** dans l'optique de changement d'échelle. Nos objectifs principaux sont donc atteints.

Les possibilités de dériver les méthodes "de proche en proche" lorsque les types d'opération sont similaires laissent entrevoir que le développement de méthodes d'évaluation doit pouvoir se faire dans une **logique de coûts décroissants**. Ce qui confirme que la capitalisation d'expériences permet d'optimiser les coûts.

En revanche, l'application de la méthodologie à des cas limites, pour lesquels les retours d'expérience sont limités, révèle qu'**elle ne peut se substituer à un travail en amont** sur les connaissances des consommations d'énergie et sur l'expérimentation des modes d'interventions. Mais cela n'est pas son objectif.

Perspectives

Les enjeux actuels de l'évaluation des activités de MDE

Les travaux les plus récents sur l'évaluation ex-post des activités de MDE et notre propre expérience à l'issue des tests de notre méthodologie font ressortir les **enjeux actuels** des recherches dans ce domaine :

- définir des **méthodes standardisées**, notamment concernant la durée de vie des actions, l'effet d'aubaine et l'effet rebond, et permettre de **rendre compte simplement de la qualité de leur application**, pour améliorer la **transparence** et la **visibilité** des résultats, aussi bien au niveau local que dans une optique de **comparaison internationale** des politiques d'efficacité énergétique ;

- améliorer la détermination des incertitudes sur les résultats pour **mieux appréhender les risques associés aux opérations**, et en faciliter le financement ;

- pouvoir **recouper les résultats d'un ensemble d'opérations** avec l'évolution globale de la demande en énergie pour un territoire donné, et en particulier étudier les interactions possibles entre les opérations ;

- de même, au niveau d'une opération, pouvoir **prendre en compte les interactions possibles entre des actions de différents types** (par ex. entre une action de sensibilisation et une action sur la gestion de l'énergie d'un bâtiment) ;

- pouvoir évaluer de manière plus précise les effets des opérations de **sensibilisation** pour qu'elles soient comptabilisables et pour améliorer leur efficacité.

Intégrer de nouvelles possibilités techniques d'évaluation

Pour que les méthodes développées soient les plus opérationnelles possibles, notre méthodologie ne s'appuyait que sur des techniques d'évaluation "matures". Dans une logique d'amélioration continue, il serait cependant intéressant d'**expérimenter de nouvelles techniques** qui pourraient améliorer l'efficacité des évaluations.

Les nouveaux outils de SIG (**Systèmes d'Information Géographique**) pourraient par exemple permettre une **analyse spatiale des usages finals** pour rendre compte des consommations et cibler les zones d'interventions prioritaires, servir de base pour le suivi de plans d'action, ou encore améliorer la connaissance des impacts d'opérations de MDE sur les réseaux de distribution et/ou de transport d'électricité [ARMINES 2002, Hilal 2005].

De même, de **nouvelles technologies** (d'appareils de mesure et de gestion de données) permettent de concevoir une nouvelle approche des mesures des consommations d'énergie, non plus seulement comme un outil ponctuel d'amélioration des connaissances, mais comme un **outil intégré de gestion des consommations**. Différentes techniques de **désagrégation de la charge** à partir de la reconnaissance de la signature électrique des appareils [Marceau 2000,

Norford 1996, Pihala 1998], avec des variantes avec l'utilisation de réseaux de neurones [Yoshimoto 2000] ou de la logique floue [Kamat 2004], le développement de la **domotique** [Kudo 2003, Martin 2004] ou d'outils de **sensibilisation** [Mills 2004, Ueno 2006, Wood 2003] ou de **suivi des consommations par Internet** [Westergren 1999] sont autant de possibilités pour imaginer de nouvelles formes d'opérations de MDE, mais aussi de collecte des données.

Relier les méthodes d'évaluation avec les autres outils d'accompagnement des politiques énergétiques locales

Les nouvelles techniques abordées ci-dessus font aussi ressortir l'importance de relier les méthodes d'évaluation avec les autres outils d'accompagnement des politiques énergétiques locales, en particulier avec les outils de type **systèmes d'information** et les outils pour développer et structurer des **approches globales** et des **plans d'action** (par ex. les logiciels de planification énergétique).

Le lien principal est que ces outils doivent **s'alimenter en données** :
- les systèmes d'information et autres outils de suivi enregistrent des données descriptives sur les opérations et leur logique d'intervention ;
- les évaluations fournissent des données de résultats et permettent d'améliorer la qualité de données estimées ex-ante utilisées pour la définition de plans d'action.

Dans ce sens, ces outils peuvent être structurés afin de créer des **dispositifs d'évaluation** permettant un **traitement systématique** des opérations et un processus de **capitalisation d'expérience** pour valoriser au mieux les résultats de l'évaluation :

- les **systèmes d'information** permettent de retrouver plus facilement des **données de référence**, des **retours d'expérience**, qui sont autant d'éléments utiles à l'évaluation ;

- les **méthodes d'évaluation** visent à **améliorer la qualité des données** utilisées et à constituer de **nouveaux retours d'expérience** : "*l'évaluation fournit le contenu critique du système d'information*" [Vreuls 2005a p.42] ;

- les **outils d'approche globale et de planification** fournissent les **cahiers des charges pour l'évaluation**, et s'appuient sur les données de référence mises à jour et les retours d'expérience pour définir les **futurs plans d'action.**

Développer les approches transversales de l'évaluation

L'évaluation est un domaine à aborder sous un angle interdisciplinaire :
- l'énergétique pour la connaissance des consommations d'énergie et des technologies associées ;
- les sciences économiques pour les questions de coûts et de financements des activités de MDE (cf. par ex. [Gayral 2005]) ;
- la géopolitique pour la prise en compte des jeux d'acteurs et des rapports de force (cf. par ex. [Bouvier 2005]) ;
- la sociologie (cf. par ex. les travaux de Marie-Christine Zelem du CERTOP de Toulouse) et la psychologie expérimentale (cf. par ex. [Beauvois 2000]) pour l'étude des comporte-

ments des acteurs économiques et des consommateurs finals, et pour les techniques d'enquêtes ;
- les sciences de la gestion pour les questions d'organisation et de systèmes d'information.

Apprendre de domaines d'action ayant des similarités

Les domaines des télécommunications et de l'eau, qui sont aussi des services de réseau, et celui des déchets, où se pose aussi fortement la question de la sensibilisation de l'usager final, comportent des similarités avec celui de l'énergie.

L'étude des activités de MDE pourrait donc s'inspirer des expériences acquises dans ces autres domaines. Dans son document de présentation du SSCE, la DATAR [2002 p.888] soulignait ainsi concernant les activités de MDE que "*ces différentes actions de l'Etat pourraient être efficacement complétées par les collectivités territoriales, au plus près des consommateurs, et qui disposent de moyens d'actions importants dans ce domaine. Dans leur approche, elles pourraient s'inspirer des actions entreprises sur la participation de la population à la gestion des déchets*".

Le parallèle entre les services de l'eau, de l'électricité et des télécommunications a par exemple été étudié du point de vue de la question de l'usager dans les nouvelles régulations des services de réseaux par Géraldine Pflieger [2003].

Extrapoler à d'autres domaines d'action locale

L'échange avec les autres domaines d'action locale peut aussi se faire dans l'autre sens. L'approche globale d'évaluation que nous avons développée pourrait être adaptée pour répondre par exemple aux besoins d'évaluation des politiques d'urbanisme , en particulier dans une optique de maîtrise de la demande en transport.

Les méthodes pour quantifier les impacts sont très différentes, tout comme les domaines d'expertise auxquels ces questions font appel. Mais la démarche d'évaluation concernant l'analyse de la logique d'intervention pourrait être reprise. Car les questions qu'elle aborde se retrouvent pour l'ensemble des domaines de l'intervention publique :
- analyser le contexte des opérations ;
- expliciter les objectifs et les hypothèses sous-jacentes concernant les impacts attendus ;
- détecter les facteurs de succès/échec et comprendre le processus qui mène de l'action au résultat.

De même, la comparaison entre opérations et la prise en compte des points de vue des différents acteurs concernés sont des outils d'évaluation applicables à toute domaine d'intervention.

La thèse de Franck Trouslot [Trouslot 1995] traitait de la problématique de l'évaluation des politiques publiques à l'échelon local sous un angle organisationnel, en étudiant en particulier la place et le rôle de l'évaluation, ainsi que la question du métier de l'évaluateur et de comment intégrer l'évaluation dans les pratiques des autres métiers. Pour ce faire, il est parti de l'exemple de l'évaluation des activités de l'ADEME Poitou-Charentes. De la même manière, nos résultats concernant les méthodes d'analyse de la logique d'intervention appliquées au cas des opérations locales de MDE pourraient être extrapolés à l'évaluation d'activités locales des

politiques publiques en général.

Bibliographie

[ABRAHAMSE 2005] W. Abrahamse, L. Steg, C. Vlek, T. Rothengatter. *A review of intervention studies aimed at household energy conservation. Journal of Environmental Psychology,* **25** (3), pp. 273-291.

[ADEME 2003] ADEME. *Contrat de Plan entre l'Etat et l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie 2000-2006 - Bilan à mi-étape 2000-2002 - Deuxième partie.*

[ADEME 1999] ADEME. *L'éclairage dans votre logement.* note de synthèse de la SOFRES pour l'ADEME, novembre 1999.

[AGORA 2002] AGORA. *ALES - Autorités Locales et Effet de Serre.* contrat DSC/SE n°0110029 pour l'ADEME, décembre 2002.

[ANG 2006] B. W. Ang. *Monitoring changes in economy-wide energy efficiency: From energy-GDP ratio to composite efficiency index. Energy Policy,* **34** (5), pp. 574-582.

[ARMINES 2002] ARMINES. *Etude de définition d'une couche logicielle de systèmes d'information géographique (SIG) pour la Maîtrise de la Demande d'Electricité.* rapport final de la convention ARMINES - ADEME (département Maîtrise de la Demande d'Electricité) n°01-07-011, août 2002.

[ÅSTRAND 2005] Kerstin Åstrand, Joakim Nordqvist, Jamil Khan. *Stakeholder participation in the policy process: What are the effects on the implementation of policy instruments?* Proceedings of the ECEEE 2005 Summer Study, panel 1, paper 1,098, Volume I, pp.53-61, Mandelieu, France, 31 May – 3 June 2005.

[BANKS 2002] Nick Banks. *Evaluation of the Australian Energy Efficiency Standards and Labelling Program.* report n°2002/20 to the Australian Greenhouse Office and the National Appliance and Equipment Energy Efficiency Committee, 22 February 2002.

[BEAUVOIS 2000] Jean-Léon Beauvois, Robert-Vincent Joule. *Capacités de mobilisation des ménages en matière d'économies d'énergie.* rapport final d'étude sur les comportements de MDE pour l'ARENE PACA, Marseille, France, septembre 2000.

[BENTZEN 2004] J. Bentzen. *Estimating the rebound effect in US manufacturing energy consumption. Energy Economics,* **26** (1), pp. 123-134.

[BERKHOUT 2000] P. H. G. Berkhout, J. C. Muskens, J. W. Velthuijsen. *Defining the rebound effect. Energy Policy,* **28** (6-7), pp. 425-432.

[BERTOLDI 2005] Paolo Bertoldi, Steve Kromer. *Efficiency Valuation – Concepts and Practice.* Proceedings of the ECEEE 2005 Summer Study, panel 5, paper 5,205, volume II, Mandelieu, France, 31 May – 3 June 2005.

[BIRR-PEDERSEN 2001] Preben Birr-Pedersen. *European ex-post evaluation guidebook for DSM and EE services programmes.* pp.116-118, proceedings of the ECEEE 2001 Summer study, panel 1, paper 1.098.

[BJORNER 1999] Thomas Bue Bjorner, Mikael Togeby. *Industrial Companies' Demand for*

Energy Based on a Micro Panel Database – Effects of CO2 Taxation and Agreements on Energy Savings. Proceedings of the ECEEE 1999 Summer Study.

[BLUMSTEIN 2005] C. Blumstein, C. Goldman, G. Barbose. *Who should administer energy-efficiency programs? Energy Policy,* **33** (8), pp. 1053-1067.

[BOARDMAN 2005] Brenda Boardman. *Policy packages to achieve demand reduction.* Proceedings of the ECEEE 2005 Summer Study, panel 1, paper 1,240, Volume I, pp.231-236, Mandelieu, France, 31 May – 3 June 2005.

[BOARDMAN 2004] B. Boardman. *Achieving energy efficiency through product policy: The UK experience. Environmental Science and Policy,* **7** (3), pp. 165-176.

[BOERAKKER 2005] Y. Boerakker, H. Jeeninga. *The influence of behaviour on the effectiveness of more stringent standards.* Proceedings of the ECEEE 2005 Summer Study, panel 2, paper 2,101, Volume I, pp.401-409, Mandelieu, France, 31 May – 3 June 2005.

[BÖHRINGER 1998] C. Böhringer. *The synthesis of bottom-up and top-down in energy policy modeling. Energy Economics,* **20** (3), pp. 233-248.

[BOSSEBOEUF 2005] Didier Bosseboeuf, Bruno Lapillonne, Wolfgang Eichhammer. *Measuring energy efficiency progress in the EU: the energy efficiency index ODEX.* Proceedings of the ECEEE 2005 Summer Study, panel 5, paper 5,211, Volume II, pp.1127-1135, Mandelieu, France, 31 May – 3 June 2005.

[BOTERF 2006] Daniel Boterf. *Le dispositif des certificats d'économies d'énergie - exemples et impacts attendus. Réunion d'information et d'échanges sur les certificats d'économies d'énergie,* Nantes, France, 13 avril 2006.

[BOURGES 2003] Bernard Bourges. *Outils d'évaluation quantitative pour les politiques locales en matière d'énergie et de lutte contre l'effet de serre - mise en place d'un programme français de planification énergétique locale avancée.* rapport final de la convention ADEME - Ecole des Mines de Nantes n°01-04-121, avril 2003.

[BOURJOL 1984] Maurice Bourjol, Christian Le Lamer. *Energie et décentralisation.* Textes réunis du Colloque "Energie, Démocratie et Collectivité locales" à Tours les 23-24 avril 1982, Economica.

[BOUVIER 2005] Guillaume Bouvier. *Les Collectivités locales et l'électricité - Territoires, acteurs et enjeux autour du service public local de l'électricité en France.* Doctorat en géographie (mention géopolitique), Institut Français de Géopolitique - Université Paris 8, 17 juin 2005.

[BOWIE 2005] Randall Bowie, Håvard Vaggen Malvik. *Measuring savings target fulfilment in the proposed Directive on energy end-use efficiency and energy services (COM(2003)0739) - Developing a framework for a harmonised measurement scheme for energy efficiency improvements in the EU.* proceedings of the ECEEE 2005 Summer Study, volume 2, panel 5, paper 5.087, pp.987-995, Mandelieu, France, 31 May – 3 June 2005.

[BROC 2006] Jean-Sébastien Broc, Bertrand Combes, Bernard Bourges, Jérôme Adnot, Sandrine Hartmann, Marie-Isabelle Fernandez. *Raising awareness for energy efficiency in the*

service sector: learning from success stories to disseminate good practices. Proceedings of the IEECB 2006 conference, *Improving Energy Efficiency in Commercial Buildings,* Frankfurt am Main, Germany, 26-27 April 2006.

[BROC 2005a] Jean-Sébastien Broc. *Développement d'une méthode d'évaluation ex-post des actions de Maîtrise de la Demande en Energie - Phase III: applications - études de cas.* contrat pour EDF R&D n°43000011220, rapport final de phase III de l'étude EVADEM réalisée par Armines et le Wuppertal Institut pour EDF R&D, 28 novembre 2005.

[BROC 2005b] Jean-Sébastien Broc, Bernard Bourges, Jérôme Adnot, Sandrine Hartmann. *Local energy efficiency and demand-side management activities in France.* Proceedings of the ECEEE 2005 Summer Study, volume I, panel 1, paper 1,202, pp.183-194, *Energy savings: what works and who delivers?* Mandelieu La Napoule, France, 30 May - 4 June 2005.

[BROC 2005c] Jean-Sébastien Broc, Stefan Thomas, Bernard Bourges, Jérôme Adnot. *Développement d'une méthode d'évaluation ex-post des actions de Maîtrise de la Demande en Energie - Phase II: méthodologie générale et exemples de méthodes d'évaluation.* contrat pour EDF R&D n°43000011220, rapport final de phase II de l'étude EVADEM réalisée par Armines et le Wuppertal Institut pour EDF R&D, 28 novembre 2005.

[CALWELL 1999a] Chris Calwell. *Customers turn out for torchiere trade-in.*
< http://hem.dis.anl.gov/eehem/99/990310.html > March-April 1999

[CALWELL 1999b] Chris Calwell, Chris Granda. *Halogen Torchiere Market Transformation: A Look at Progress to Date and Future Strategies.* note by Ecos Consulting for the NRDC (Natural Resources Defense Council), september 1999.
< http://www.iaeel.org/IAEEL/Archive/Downloads/US_torchiere_paper.doc >

[CAMBRIDGE SYSTEMATICS INC. 1994] Cambridge Systematics Inc., Freeman Sullivan and Company. *DSM Free Ridership Study.* Report EP-92-65 for the Empire State Electric Energy Research Corporation.

[CNE 1999] CNE. *L'évaluation au service de l'avenir.* Conseil National de l'Evaluation.

[COMMISSION DE LA SÉCURITÉ DES CONSOMMATEURS 2005] Commission de la Sécurité des Consommateurs. *Avis relatif aux dangers présentés par les luminaires halogènes déplaçables.* 20 janvier 2005.

[CONNOR 2005] Hélène Connor, Robert Gould, Rod Janssen, Christophe Rynikiewicz. *New governance imperatives for energy planning in liberalised European markets?* Proceedings of the ECEEE 2005 Summer Study, panel 1, paper 1,230, Volume I, pp.223-230, Mandelieu, France, 31 May – 3 June 2005.

[CPA 2005] CPA. *Ofgem: The Social Action Plan and the Energy Efficiency Commitment.* Committee of Public Accounts, House of Commons, London, 26 May 2005.

[CPUC 1998] CPUC. *Protocols and procedures for the verification of costs, benefits, and shareholder earnings from demand-side management programs.* California Public Utilities Commission, San Francisco, California.

[CPUC 1987] CPUC, CEC. *Standard Practice Manual for economic analysis of Demand-Side Management programs.* a joint report by California Public Utilities Commission and Califor-

nia Energy Commission, Sacramento, California, December 1987.

[CUNEO 2003] Anne Cuneo. *Le maître de Garamond.* Stock. ISBN 2234055598.

[DATAR 2002] DATAR. *Schéma de services collectifs de l'énergie.* avril 2002.

[DE GOUVELLO 1996] Christophe De Gouvello, Jean-Pierre Tabet, Franck Nadaud. *La maîtrise de la demande d'électricité en zones rurales: principes, premiers bilans et perspectives. Revue de l'Energie,* **483** , pp. 699-706. décembre 1996.

[DE GOUYON 2000] Hervé De Gouyon, Martin Bonnichon, Franck Le Vallois, Claude Wendling. *Rapport d'audit sur la gestion de l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME).* rapport de synthèse, Inspection Général des Finances, mars 2000. < http://www.minefi.gouv.fr/fonds_documentaire/inspection_des_finances/igf_ademe.pdf >

[DE YOUNG 1993] R. De Young. *Changing behavior and making it stick: The conceptualization and management of conservation behavior. Environment and Behavior,* **25** (4), pp. 485-505.

[DELEAU 1986] M. Deleau, JP Nioche, P. Penz, R. Poisard. *Evaluer les politiques publiques.* Commissariat Général du Plan, Documentation Française, Paris.

[DEMAIO 1984] T. J. DeMaio. *Social desirability and survey measurement: A review. Surveying Subjective Phenomena,* **2** , pp. 257-282.

[DOE 2001] DOE. *International Performance Measurement & Verification Protocol - Volume I : Concepts and Options for Determining Energy and Water Savings.* DOE/GO-102002-1554, Revised March 2002.

[DURAN 1999] Patrice Duran. *Penser l'action publique.* Paris, LGDJ.212 p. 2-275-01824-7.

[EIJADI 2005] David A. Eijadi, Tom Mc Dougall, Kris Leaf, Jim Douglas, et al. *Energy savings: persuasion and persistence.* Proceedings of the ECEEE 2005 Summer Study, panel 2, paper 2.255, vol.I, pp.571-582, Mandelieu, France, 31 May - 3 June 2005.

[ENERTCH 2004] ENERTCH. *Campagne de mesures de l'éclairage dans 100 logements en France.* rapport final pour l'ADEME et EDF, mars 2004. <http://sidler.club.fr/page9.html>

[ENERTECH 2005] ENERTECH. *Technologies de l'information et éclairage - campagne de mesures dans 49 ensembles de bureaux de la Région PACA.* rapport final pour l'ADEME dans le cadre du Plan Eco Energie, janvier 2005.

[ENERTECH 2002] ENERTECH. *Etude des paramètres influant sur les consommations de climatisation dans les immeubles de bureaux.* rapport pour l'Agence Régionale de l'Energie de PACA (étude financée par le Contrat de Plan Etat-Région, convention ADEME-Région PACA), mars 2002.

[EPRI 1984] EPRI. *Demand-Side Management Vol 1 Overview of Key Issues.* report EA/EM-3597 of the Electric Power Research Institute.

[ETO 1990] J. H. Eto, H. Akbari, S. D. Braithwait. *End-use load shape data: application, estimation and collection.* pp.10.39-10.55, proceedings of the ACEEE 1990 Summer Study on

Energy Efficiency in Buildings.

[ETO 2000] J. Eto, S. Kito, L. Shown, R. Sonnenblick. *Where did the money go? The cost and performance of the largest commercial sector DSM programs. Energy Journal,* **21** (2), pp. 23-49.

[ETO 1996] J. Eto, E. Vine, L. Shown, R. Sonnenblick, C. Payne. *The total cost and measured performance of utility-sponsored energy efficiency programs. Energy Journal,* **17** (1), pp. 31-51.

[FELDMAN 1999] Shel Feldman. *Energy Star Residential Lighting Fixture Program No. 3 – Market Progress Evaluation Report.* evaluation report by Pacific Consulting Services for the NorthWest Energy Efficiency Alliance, august 1999.
< http://www.nwalliance.org/projects/projectdetail.asp?PID=38) >

[FINON 1996] Dominique Finon. *La maîtrise de la demande d'électricité: Innovation réglementaire ou nouvel instrument de stratégie commerciale. Revue de l'Energie,* **47** (483), pp. 607-624. décembre 1996.

[FLAHAUT 2001] D. Flahaut, J. M. Graillat, J. L. Beauvois, R. V. Joule. *Energy savings by applying the commitment theory.* Proceedings of the ECEEE 2001 Summer Study, panel 2, I, pp.342-351, Mandelieu, France, June 2001.

[FRANCE 2005] France. *Loi n° 2005-781 du 13 juillet 2005 de programme fixant les orientations de la politique énergétique.* Etat français, 2005-781 13 juillet 2005.

[FRANCE 2003] France. *Loi n° 2003-8 du 3 janvier 2003 relative aux marchés du gaz et de l'électricité et au service public de l'énergie.* Etat français, 2003-8 3 janvier 2003.

[FRANCE 2000] France. *Loi n° 2000-108 du 10 février 2000 relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité.* Etat français, 2000-108 10 février 2000.

[FREI 2003] C. W. Frei, P. -A Haldi, G. Sarlos. *Dynamic formulation of a top-down and bottom-up merging energy policy model. Energy Policy,* **31** (10), pp. 1017-1031.

[GARNIER 2004] Nicolas Garnier, Alain Cabanes. *Les élus municipaux et la loi Electricité - les conséquence de la loi Electricité pour les collectivités locales : l'essentiel de ce qu'il faut savoir.* rapport d'AMORCE avec le soutien de l'ADEME et la participation de l'AITF, AMORCE, Lyon, janvier 2004.

< http://www.ademe.fr/htdocs/actualite/DNE/Documents/collocales_loi_elec.pdf >

[GAYRAL 2005] Laurent Gayral. *Gestion de l'énergie au sein du patrimoine bâti des collectivités territoriales européennes dans le cadre de la libéralisation des marchés : étude économique des mécanismes financiers favorisant l'investissement dans l'efficacité énergétique.* Doctorat en Sciences Economiques, Université Paris - Dauphine, CGEMP (Centre de Géopolitique de l'Energie et des Matières Premières), 16 décembre 2005.

[GELLER 2005] Howard Geller, Sophie Attali. *The Experience with Energy Efficiency Policies and Programmes in IEA Countries: The Experience Learning from the Critics.* IEA (International Energy Agency) information paper, August 2005.

[GELLINGS 1996] C. W. Gellings. *Then and now: The perspective of the man who coined the term 'DSM'. Energy Policy,* **24** (4), pp. 285-288.

[GIRAUD 2002] Pierre-Noël Giraud, Nicole Jestin-Fleury, Ayong Le Kama, Alain, Christian Vilmart. *Effet de serre : modélisation économique et décision publique.* mars 2002.

[GODINOT 2004] Sylvain Godinot, Jacques Ravaillault, Laurent Coméliau. *Collectivités locales et effet de serre : étude sur la mise en oeuvre locale de la lutte contre le changement climatique.* Convention de recherche pour le compte de la MIES, ADEME, Direction de l'Action Régionale, février 2004.

[GOUJA 1993] Mounir Gouja. *Les limites de la tarification marginaliste comme instrument de gestion de la demande d'électricité. Revue de l'Energie,* **n°449** , pp. 365-376. mai 1993.

[GREENING 2000] L. A. Greening, D. L. Greene, C. Difiglio. *Energy efficiency and consumption - the rebound effect - a survey. Energy Policy,* **28** (6-7), pp. 389-401.

[GRUNDSTEIN 2002] M. Grundstein. *De la capitalisation des connaissances au renforcement des compétences dans l'entreprise étendue. Conférence invitée, 1er colloque du groupe de travail "Gestion des Compétences et des Connaissances en Génie Industriel",* Nantes.

[HAAS 2000] R. Haas, P. Biermayr. *The rebound effect for space heating empirical evidence from Austria. Energy Policy,* **28** (6-7), pp. 403-410.

[HARMELINK 2005] Mirjam Harmelink, Suzanne Joosen, Kornelis Blok. *The theory-based policy evaluation method applied to the ex-post evaluation of climate change policies in the built environment in the Netherlands.* pp.947-956, proceedings of the 2005 ECEEE Summer Study, panel 5, paper 5,007, Mandelieu, France, 31 May – 3 June 2005.

[HENRYSON 2000] J. Henryson, T. Håkansson, J. Pyrko. *Energy efficiency in buildings through information - Swedish perspective. Energy Policy,* **28** (3), pp. 169-180.

[HILAL 2005] M. Hilal, F. Nadaud, C. de Gouvello. *Maîtrise de la demande d'électricité en milieu rural: Comment délimiter les bassins d'intervention? Espace Geographique,* **34** (1), pp. 29-48.

[IEA 2002] IEA. *Municipalities and Energy Efficiency in a Liberalised System : the roles of municipalities in the energy sector - report 2.* report for the task IX of the IEA-DSM programme "Promoting Energy Efficiency and Demand-Side Management for global sustainable development and for business opportunities", october 2002.
< http://www.energie-cites.org/meels/documents/report2.pdf >

[IRREK 2002] Wolfgang Irrek, Stefan Thomas, Hella Abrahams, Lars Kirchner, Fousieh B. Mobaven, Katja Pietzner. *Review of Demand-Side Management Programmes in the European Union countries.* Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy, report for the Italian Ministry for the Environment and IPSEP, Wuppertal, April 2002.

[JAKOB 2006] Martin Jakob, Andreas Baumgartner, Eberhard Jochem, Urs-Peter Menti, Iwan Plüss. *Energy Efficiency, Costs and Comfort in Buildings of the Service Sector – A Comprehensive Cost and Benefit Evaluation.* Proceedings of the IEECB 2006 Conference, Frankfurt am Main, Germany, 26-27 april 2006.

[JANSSEN 2004] Rod Janssen. *Towards Energy Efficient Buildings in Europe.* Report for EuroACE (the European Alliance of Companies for Energy Efficiency in Buildings), June 2004.
< cf. http://www.euroace.org/EuroACE%20documents/040617%20Towards%20Energy%20Efficient%20Buildings%20in%20Europe.pdf >

[JOERGES 1983] Bernward Joerges, Harald Müller. *Energy conservation programs for consumers : a comparative analysis of policy conflicts and program response in eight western countries. Journal of Economic Psychology,* **4** (1-2), pp. 1-35.

[JOHANSEN 1995] Stale E. Johansen, David T. Hoog. *European B/C Analysis methodology – a guidebook for B/C evaluation of DSM and Energy Efficiency Services Programmes.* ECEEE 1995 Summer Study.

[JOOSEN 2005] Suzanne Joosen, Mirjam Harmelink. *Guidelines for the ex-post evaluation of policy instruments on energy efficiency.* Report EIE-2003-114 prepared within the framework of the AID-EE project for the European Commission within the Intelligent Energy for Europe (EIE) programme, August 2005. < www.aid-ee.org >

[JOSKOW 1992] P. L. Joskow, D. B. Marron. *What does a negawatt really cost? Evidence from utility conservation programs. The Energy Journal,* **13** (4), pp. 41-74.

[JOULE 1998] Robert-Vincent JOULE, Jean-Léon BEAUVOIS. *La soumission librement consentie - comment amener les gens à faire librement ce qu'ils doivent faire.* Paris, PUF.

[KAEHLER 1993] JWM Kaehler. *Un outil d'aide à la décision et de gestion des actions pour la Maîtrise de la Demande d'Energie - de la conception au développement.* Doctorat en Energétique, Ecole National Supérieur des Mines de Paris, Mai 1993.

[KAMAT 2004] S. P. Kamat. *Fuzzy logic based pattern recognition technique for non-intrusive load monitoring. IEEE Region 10 Annual International Conference, Proceedings/TENCON.*

[KATZEV 1986] R. Katzev. *The impact of commitment in promoting consumer energy conservation. Consumer Policy and Energy Behaviour: An International Perspective,* pp. 280-294.

[KATZEV 1983] R. Katzev, T. Johnson. *A social-psychological analysis of residential electricity consumption: The impact of minimal justification techniques. Consumer Policy and Energy Behaviour: An International Perspective,* pp. 280-294.

[KAVELAARS 1997] Marco Kavelaars. *Halogen Torchieres in the Netherlands - A Threat to Energy Savings?* proceedings of the Right Light 4 conference, vol.1, pp.55-58.

[KROMER 2005] Steve Kromer. *Efficiency valuation: creating the optimal negawatt meter. Metering International,* (Issue 3), pp. 36-38.

[KUDO 2003] H. Kudo. *Development of optimal control system for home energy management. Nihon Enerugi Gakkaishi/Journal of the Japan Institute of Energy,* **82** (9), pp. 642-648.

[KUSHLER 2004] M. Kushler, D. York, P. Witte. *Five Years In: An Examination of the First*

Half-Decade of Public Benefits Energy Efficiency Policies. ACEEE Report U, **41.**

[LAMBLIN 2006] Véronique Lamblin. *Quelles pistes de recherche pour maîtriser l'effet de serre? Futuribles: Analyse et Prospective,* (315), pp. 137-152. janvier 2006.

[LEBOT 2005] Benoît Lebot, Paolo Bertoldi, Mithra Moezzi, Anita Eide. *The myths of technology and efficiency: A few thoughts for a sustainable energy future.* Proceedings of the ECEEE 2005 Summer Study, panel 1, paper 1,208, Volume I, pp.195-202, Mandelieu, France, 31 May – 3 June 2005.

[LEES 2005] Eoin Lees. *Bottom-up Measurement and Verification of Energy Efficiency Improvements: National and Regional Examples.* Summary of the workshop arranged by the European Commission and Parliament and the ECEEE, Brussels, 3 March 2005.

[LERAY 2002] Théo Leray, de La Roncière, Bertrand. *30 ans de maîtrise de l'énergie.* Arcueil, France, ATEE. ISBN 2-908131-30-7.

[LEROND 2003] Michel Lerond, Corinne Larrue, Patrick Michel, Bruno Roudier, Christophe Sanson. *L'évaluation environnementale des politiques, plans et programmes - Objectifs, méthodologies et cas pratiques.* Paris, Editions Tec&Doc. ISBN 2-7430-0617-X.

[LEVINE 1995] M. D. Levine, J. G. Koomey, J. E. McMahon, A. H. Sanstad, E. Hirst. *Energy Efficiency Policy and Market Failures. Annual Review of Energy and the Environment,* **20** (1), pp. 535-555.

[MAGNIN 1995] Gérard Magnin, Philippe Menanteau. *Ville et énergie : faut-il redéfinir la place des collectivités locales dans les politiques énergétiques ? Revue de l'Energie,* **473** , pp. 806-813.

[MALM 1996] E. Malm. *An actions-based estimate of the free rider fraction in electric utility DSM programs. Energy Journal,* **17** (3), pp. 41-48.

[MARCEAU 2000] M. L. Marceau, R. Zmeureanu. *Nonintrusive load disaggregation computer program to estimate the energy consumption of major end uses in residential buildings. Energy Conversion and Management,* **41** (13), pp. 1389-1403.

[MÅRTENSSON 2005] Anders Mårtensson, Anna Björklund, Jessica Johansson, Jenny Stenlund Nilsson. *Energy planning using strategic environmental assessment – exploring new tools in a Swedish municipality.* Proceedings of the ECEEE 2005 Summer Study, panel 1, paper 1,102, I, pp.75-80, Mandelieu, France, 31 May – 3 June 2005.

[MARTIN 1998] Yves Martin, Yves Carsalade, Jean-Pierre Leteurtrois. *La maîtrise de l'énergie - Rapport de l'instance d'évaluation.* Documentation Française, Paris, janvier 1998.

[MARTIN 2004] N. Martin, S. Siddiqui, N. Ahmed, G. Simmons. *Smart home energy management. Proceedings of the International Conference on Artificial Intelligence, IC-AI'04,* **1** , pp. 448-454.

[MCKENZIE 1983] J. McKenzie. *The accuracy of telephone call data collected by diary methods. Journal of Marketing Research,* **20** (NOVEMBER), pp. 417-427.

[MEADOWS 1972] D. L. Meadows, J. Randers, W. Behrens. *The limit to growth: a report*

for the Club of Rome's project on the predicament of mankind. Universe Books, New York,

[MEGDAL 2005] Lori Megdal, Victoria Engle, Larry Pakenas, Scott Albert, Jane Peters, Gretchen Jordan. *Using program logic model analysis to evaluate & better deliver what works.* Proceedings of the ECEEE 2005 Summer Study, panel 5, volume II, pp.1045-1054, Mandelieu, France, 31 May – 3 June 2005.

[MILLS 2006] E. Mills, S. Kromer, G. Weiss, P. A. Mathew. *From volatility to value: Analysing and managing financial and performance risk in energy savings projects. Energy Policy,* **34** (2 SPEC. ISS.), pp. 188-199.

[MILLS 2004] E. Mills. *Inter-comparison of North American residential energy analysis tools. Energy and Buildings,* **36** (9), pp. 865-880.

[MILNE 2000] G. Milne, B. Boardman. *Making cold homes warmer: The effect of energy efficiency improvements in low-income homes. Energy Policy,* **28** (6-7), pp. 411-424.

[MOISAN 1999] F. Moisan. *Les politiques de l'environnement et l'énergie : De l'état entrepreneur à l'état régulateur. Revue de l'Energie,* (509), pp. 564-571.

[MONNIER 1999] Eric Monnier. *Quelques concepts clés pour définir un projet d'évaluation.* pp.63-78, *séminaire du Conseil National de l'Evaluation,* Paris, 25 novembre 1999.

[MULLALY 1998] C. Mullaly. *Home energy use behaviour: A necessary component of successful local government home energy conservation (LGHEC) programs. Energy Policy,* **26** (14), pp. 1041-1052.

[NADEL 2002] S. Nadel. *Appliance and equipment efficiency standards. Annual Review of Energy and the Environment,* **27** , pp. 159-192.

[NAGARAJAN 1997] Nigel Nagarajan, Marc Vanheukelen. *L'évaluation des programmes de dépenses de l'UE: guide pour l'évaluation ex-post et intermédiaire.* Direction générale XIX - Budgets, Commission européenne, janvier 1997.
< http://europa.eu.int/comm/budget/evaluation/guide/guide00_fr.htm >

[NATIONAL ENERGY SERVICES 2004] National Energy Services. *Energy Monitoring Project for Lighting.* Final report for the Energy Saving Trust, June 2004.

[NEIJ 2006] Lena Neij, Kerstin Astrand. *Outcome indicators for the evaluation of energy policy instruments and technical change. Energy Policy,* **34** (17), pp. 2662-2676. november 2006.

[NILSSON 2000] Lars J. Nilsson, Carlos Lopes, Stefan Thomas, Aviel Verbruggen. *Completing the Market for Least-Cost Energy Services - Annex II: Analysis of Changing Markets and Possibilities for DSM and IRP in Changing Markets.* contract N°XVII / 4.1031 / Z / 98-297 for the SAVE Programme, december 2000.

[NORFORD 1996] L. K. Norford, S. B. Leeb. *Non-intrusive electrical load monitoring in commercial buildings based on steady-state and transient load-detection algorithms. Energy and Buildings,* **24** (1), pp. 51-64.

[NOTTON 1998] Gilles Notton, Marc Muselli. *Utilisation rationnelle de l'énergie et énergies*

renouvelables, des alliés incontestables. Revue de l'Energie, (498), pp. 300-310.

[NWEA 2003] NWEA. *The Great Torchiere Turn-In – a tool kit for running your own event.* NorthWest Energy Efficiency Alliance utility coordination materials, january 2003. < http://www.nwalliance.org/resources/documents/ESLTorchiereToolKit.pdf >

[OCDE 1998] OCDE. *Guide des meilleures pratiques pour l'évaluation par l'OCDE : note de synthèse sur le rapport de l'OCDE Vers de meilleures pratiques de l'évaluation. Rapport annuel 1999 du Conseil National de l'Evaluation.* Conseil National de l'Evaluation, pp. 189-196.

[OEEC 2003] OEEC. *Des économies d'énergie réinvesties dans les soins de santé - Guide de mise en œuvre d'un programme de sensibilisation à l'efficacité énergétique dans un établissement de santé.* guide de l'Office de l'Efficacité Energétique du Canada dans le cadre du programme Initiative des Innovateurs énergétiques, mars 2003. < http://oee.nrcan.gc.ca/publications/infosource/pub/ici/iie/m144-1-2003F.cfm >

[OEEC 1999] OEEC. *La mise en œuvre d'un projet global de gestion de l'énergie dans des établissements de santé de la Saskatchewan.* guide réalisée par l'Office de l'Efficacité Energétique du Canada. < http://oee.rncan.gc.ca/publications/infosource/home/index.cfm?act=category&category=02&language=french&PrintView=N&Text=N >

[OFGEM 2005] Ofgem. *A review of the Energy Efficiency Commitment 2002 – 2005.* Ofgem report for the Secretary of State for Environment, Food and Rural Affairs, August 2005.

[OFGEM 2003] Ofgem, Energy Saving Trust. *A review of the Energy Efficiency Standards of Performance 1994 - 2002.* A joint report by Ofgem and the Energy Saving Trust, July 2003.

[ORPHELIN 1999] Matthieu Orphelin. *Méthodes pour la reconstitution de courbes de charge agrégées des usages thermiques de l'électricité.* Doctorat en Energétique, Ecole Nationale Supérieur des Mines de Paris, Mai 1999.

[PA CONSULTING GROUP INC. 2003] PA Consulting Group Inc. *Standardized Methods for Free Ridership and Spillover Evaluation - Task 5.* Final report (revised) for National Grid, NSTAR Electric, Northeast Utilities, Unitil, Cape Light Compact, June 2003.

[PALLAK 1980] M. S. Pallak, D. A. Cook, J. J. Sullivan. *Commitment and energy conservation. Energy Use: the Human Dimension.*

[PALMER 1998] Jane Palmer, Brenda Boardman. *DELight : Domestic Efficient Lighting.* final report for the SAVE contract XVII/4.1031/Z/96-075, may 1998.

[PARLEMENT ET CONSEIL EUROPÉEN 2006] Parlement et Conseil Européen. *Directive 2006/32/CE relative à l'efficacité énergétique dans les utilisations finales et aux services énergétiques et abrogeant la directive 93/76/CEE du Conseil.* Union Européenne, 2006/32/CE Bruxelles 5 avril 2006.

[PETT 2005] Jacky Pett, Pedro Guertler. *The programme should work, but will the stakeholders deliver ?* Proceedings of the ECEEE 2005 Summer Study, panel 1, paper 1,008, Volume I, pp.19-29, Mandelieu, France, 31 May – 3 June 2005.

[PFLIEGER 2003] Géraldine Pflieger. *Consommateur, client, citoyen : l'usager dans les nouvelles régulations des services de réseaux - Les cas de l'eau, de l'électricité et des télécommunications en France.* , Thèse de doctorat en urbanisme et aménagement de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, septembre 2003.

[PIHALA 1998] H. Pihala. *Non-intrusive appliance load monitoring system based on a modern kWh-meter. VTT Publications,* (356).

[PROCTOR ENGINEERING GROUP 1999] Proctor Engineering Group. *Summary Report of persistence Studies: Assessments of Technical Degradation Factors.* Final Report #2030P for the CADMAC (CALifornia DSM Measurement Advisory Committee), February 1999. < www.calmac.org >

[PYRKO 1998] Jurek Pyrko, Corfitz Norén. *Can we change residential customer's energy attitudes using information and knowledge? DistribuTECH DA/DSM Conference,* London, 27-29 October 1998.

[QUANTUM CONSULTING 2004] Quantum Consulting. *National Energy Efficiency Best Practices Study. Volume S-Crosscutting Best Practices and Project Summary.* Report for the California Best Practices Project Advisory Committee, Quantum Consulting Inc., Berkeley, California, december 2004.

[RADANNE 2006] Pierre Radanne. *Accepter le nouveau siècle. Futuribles: Analyse et Prospective,* (315), pp. 5-14. janvier 2006.

[RAKOTO 2004] Holitiana Rakoto. *Intégration du Retour d'Expérience dans les processus industriels - Application à Alstom Transport.* Thèse CIFRE de doctorat en Systèmes Industriels, réalisée au Département Qualité d'Alstom Transport SA, Institut National Polytechnique de Toulouse, 15 octobre 2004.

[RIALHE 1991] Anne Rialhe. *Le traitement de données partielles en audit énergétique de bâtiments.* Thèse de doctorat en énergétique de l'Ecole des Mines de Paris, décembre 1991.

[RIDGE 1994] Richard Ridge, Dan Violette, Don Dohrmann. *An Evaluation of Statistical and Engineering Models for Estimating Gross Energy Impacts.* Final report of Pacific Consulting Services for the California Demand Side Management Advisory Committee, Berkeley, California, june 1994. < http://www.calmac.org/publications/2004.pdf >

[SANCHEZ 1998] M. C. Sanchez, J. G. Koomey, M. M. Moezzi, A. Meier, W. Huber. *Miscellaneous electricity in US homes: historical decomposition and future trends. Energy Policy,* **26** (8), pp. 585-593.

[SCHIFFMAN 1993] Dean A. Schiffman, Robert F. Engle. *Appendix Z Simulation Study: Comparison of Alternative Methods for Measuring the Gross and Net Energy Impacts of Demand-Side Management Programs (with Addendum).* Report for San Diego Gas and Electric, August 1993. < www.calmac.org >

[SCHLEGEL 1997] J. Schlegel, M. Goldberg, J. Raab, R. Prahl, M. Keneipp, D. Violette. *Evaluating Energy-Efficiency Programs in a Restructured Industry Environment: A Handbook for PUC Staff.* National Association of Regulatory Utility Commissioners, Washington, D.C..

[SEBOLD 2001] F. Sebold, A. Fields, L. Skumatz, S. Feldman, et al. *A framework for planning and assessing publicly funded energy efficiency.* Pacific Gas and Electric Company, San Francisco, California, March 2001.

[SHELDRICK 1988] B. Sheldrick, S. Macgill. *Local energy conservation initiatives in the UK: their nature and achievements. Energy Policy,* **16** (6), pp. 562-578.

[SMITH 2005] Winton Smith, Jacky Pett. *Energy efficiency refurbishment programmes help, but are the end-users doing their bit?* Proceedings of the ECEEE 2005 Summer Study, panel 5, paper 5,010, Volume II, pp.957-968, Mandelieu, France, 31 May – 3 June 2005.

[SRCI 2001] SRCI, NOVEM, Electricity Association, MOTIVA, et al. *A European Ex-Post Evaluation Guidebook for DSM and EE Service Programmes.* SAVE Project No. XVII/4.1031/P/99-028, 1-104p. avril 2001.

[SUVILEHTO 1997] Heini-Marja Suvilehto, Hans Nilsson, Agneta Persson. *Measuring Market Transformation.* ECEEE 1997 Summer Study.

[SWISHER 1997] Joel N. Swisher, de Martino Jannuzzi, Gilberto, Robert Y. Redlinger. *Tools and methods for integrated resource planning : improving energy efficiency and protecting the environment.* november 1997.

[TECMARKET WORKS 2004] TecMarket Works, Megdal & Associates, Architectural Energy Corporation, RLW Analytics, et al. *The California Evaluation Framework.* K2033910, Revised September 2004.

[THIJSSEN 2005] Geert Thijssen, Edwin Marquart, Bert van Engelenburg, Carmen Heinze. *Monitoring based on the logical framework approach: the energy use of dwellings in the Netherlands.* Proceedings of the ECEEE 2005 Summer Study, panel 5, paper 5,185, Volume II, pp.1095-1102, Mandelieu, France, 31 May – 3 June 2005.

[THRONE-HOLST 2005] Harald Throne-Holst. *From energy efficiency to efficiency of consumption?* Proceedings of the ECEEE 2005 Summer Study, panel 6, paper 6,040, Volume II, pp.1205-1210, Mandelieu, France, 31 May – 3 June 2005.

[TROUSLOT 1995] Franck Trouslot. *L'évaluation des actions publiques à l'échelon local : illustration et analyse critique à partir de l'exemple de la politique de maîtrise de l'énergie en Poitou-Charentes.* doctorat ès Sciences Economiques, Université de Poitiers, Faculté de Sciences Economiques, décembre 1995.

[UENO 2006] T. Ueno, F. Sano, O. Saeki, K. Tsuji. *Effectiveness of an energy-consumption information system on energy savings in residential houses based on monitored data. Applied Energy,* **83** (2), pp. 166-183.

[VAN RAAIJ 1983] W. F. Van Raaij, M. Verhallen T.M. *Patterns of residential energy behavior. Consumer Behavior and Energy Policy Selected/Edited Proceedings of the 1st International Conference Noordwijkerhout, September 1982,* pp. 97-118.

[VERMEULEN 2005] Walter J. V. Vermeulen, C. Egmond, J. Hovens, H. Korbee. *Monitoring the adoption of energy innovations: evaluating competing explanations for application in new office buildings.* Proceedings of the ECEEE 2005 Summer Study, panel 2, paper 2,036, Volume I, pp.325-337, Mandelieu, France, 31 May – 3 June 2005.

[VINE 1999] Edward Vine, Jayant Sathaye. *Guidelines for the Monitoring, Evaluation, Reporting, Verification and Certification of Energy-Efficiency projects for Climate Change Mitigation.* LBNL-41543, march 1999.

[VINE 2006] E. Vine, C. H. Rhee, K. D. Lee. *Measurement and evaluation of energy efficiency programs: California and South Korea. Energy,* **31** (6-7), pp. 1100-1113.

[VINE 2003] E. Vine, G. Kats, J. Sathaye, H. Joshi. *International greenhouse gas trading programs: A discussion of measurement and accounting issues. Energy Policy,* **31** (3), pp. 211-224.

[VINE 1999] E. Vine, H. Nakagami, C. Murakoshi. *The evolution of the US energy service company (ESCO) industry: From ESCO to Super ESCO. Energy,* **24** (6), pp. 479-492.

[VINE 2006] Edward Vine, Diane Fielding. *An evaluation of residential CFL hours-of-use methodologies and estimates: Recommendations for evaluators and program managers. Energy and Buildings,* **38** (12), pp. 1388-1394. December 2006.

[VINE 1992a] Edward L. Vine. *Persistence of energy savings: What do we know and how can it be ensured? Energy,* **17** (11), pp. 1073-1084.

[VINE 1992b] Edward L. Vine. *Free rider estimation. Refining the use of surveys. Energy,* **17** (10), pp. 919-925.

[VIOLETTE 1995] Daniel M. Violette. *Evaluation, Verification, and Performance Measurement of Energy Efficiency Programmes.*

[VREULS 2005a] Harry Vreuls, Wim De Groote, Peter Bach, Richard Schalburg, et al. *Evaluating energy efficiency policy measures & DSM programmes - volume I : evaluation guidebook.* octobre 2005.

[VREULS 2005b] Harry Vreuls, Wim De Groote, Peter Bach, Richard Schalburg, et al. *Evaluating energy efficiency policy measures & DSM programmes - volume II : country reports and case examples used for the evaluation guidebook.* octobre 2005.

[WAIDE 2001] Paul Waide. *Findings of the Cold II SAVE Study to Revise Cold Appliance Energy Labeling and Standards in the EU.* Proceedings of the ECEEE 2001 Summer Study, 2, pp.376-389,

[WALTZ 2004] J. P. Waltz. *Valuing energy savings - Finding the "missing man" in the IPMVP "formation". Energy Engineering: Journal of the Association of Energy Engineering,* **101** (5), pp. 57-69.

[WANG 1990] T. H. Wang, R. D. Katzev. *Group commitment and resource conservation: two field experiments on promoting recycling. Environment and Behavior,* **25** (4), pp. 485-505.

[WARRINER 1991] G. K. Warriner. *Accuracy of self -reports to the burdensome question: Survey response and nonresponse error trade-offs: Accuracy of self reports. Journal of Quality and Quantity,* **25** (3), pp. 253-269.

[WEBER 1999] Lukas Weber. *Beyond energy conservation: energy-relevant decisions within*

office buildings. proceedings of the ECEEE 1999 Summer Study, Mandelieu, France, June 1999.

[WESTERGREN 1999] K. -E Westergren, H. Hög̈berg, U. Norlén. *Monitoring energy consumption in single-family houses. Energy and Buildings,* **29** (3), pp. 247-257.

[WOLFE 1995] Amy K. Wolfe, Marilyn A. Brown, David Trumble. *Measuring persistence : a literature review focusing on methodological issues.* report n° ORNL/CON-401 by the Oak Ridge National Laboratory for the US-DOE, Washington DC, March 1995.
< http://www.osti.gov/bridge/servlets/purl/79756-fJ6gzP/webviewable/79756.pdf >

[WOOD 2003] G. Wood, M. Newborough. *Dynamic energy-consumption indicators for domestic appliances: Environment, behaviour and design. Energy and Buildings,* **35** (8), pp. 821-841.

[YOSHIMOTO 2000] K. Yoshimoto, Y. Nakano, Y. Amano, B. Kermanshahi. *Non-intrusive appliances load monitoring system using neural networks. Proceedings of the ACEEE 2000 Summer Study on Energy Efficiency in Buildings.*

L'EVALUATION EX-POST DES OPERATIONS LOCALES DE MAITRISE DE LA DEMANDE EN ENERGIE - *Etat de l'art, méthodes bottom-up, exemples appliqués et approche du développement d'une culture pratique de l'évaluation*

Résumé

La Maîtrise de la Demande en Energie s'impose comme une priorité dans un contexte d'épuisement des ressources et de réduction des émissions polluantes. En parallèle, les échelons locaux prennent une importance croissante dans la mise en œuvre des activités de MDE, dont le cadre évolue (ouverture des marchés, nouveaux instruments d'intervention). Dans ce contexte, les besoins en évaluation ex-post augmentent, aussi bien pour des raisons réglementaires que pour aider à un nécessaire changement d'échelle. Notre thèse étudie la problématique originale de l'évaluation ex-post des opérations locales de MDE en France.

L'état de l'art, au travers de l'analyse des expériences américaines et européennes ainsi que des ouvrages de référence dans le domaine, fournit un matériau méthodologique conséquent et fait ressortir les questions clés liées à l'évaluation. En parallèle, les opérations locales de MDE en France sont caractérisées par une analyse de leur contexte et un travail sur leurs critères de segmentation. La combinaison de ces critères avec les questions clés de l'évaluation donne une grille d'analyse qui sert de base à la constitution de méthodes d'évaluation. L'étude des spécificités des opérations locales précise de plus les besoins associés en évaluation.

Une méthodologie est ensuite développée pour compléter et adapter les matériaux existants au cas des opérations locales afin de mettre au point des méthodes d'évaluation opérationnelles, facilement appropriables par les acteurs et permettant d'alimenter un processus de capitalisation d'expériences. Ces méthodes permettent de répondre aux deux objectifs principaux : quantifier les résultats obtenus, et détecter les facteurs de succès/échec. La méthodologie a été validée sur des cas concrets, pour lesquels ces objectifs ont été atteints.

Mots-clés

maîtrise de la demande en énergie ; évaluation ex-post ; politiques énergétiques locales ; capitalisation d'expériences ; efficacité énergétique ; économies d'énergie ; analyse de la logique d'intervention

---

EX-POST EVALUATION OF LOCAL ENERGY EFFICIENCY AND DEMAND-SIDE MANAGEMENT OPERATIONS – *State of the art, bottom-up methods, applied examples and approach for the development of an evaluation practical culture*

Abstract

Energy end-use Efficiency (EE) is a priority for energy policies to face resources exhaustion and to reduce pollutant emissions. At the same time, in France, local level is increasingly involved into the implementation of EE activities, whose frame is changing (energy market liberalisation, new policy instruments). Needs for ex-post evaluation of the local EE activities are thus increasing, for regulation requirements and to support a necessary change of scale. Our thesis focuses on the original issue of the ex-post evaluation of local EE operations in France.

The state of the art, through the analysis of the American and European experiences and of the reference guidebooks, gives a substantial methodological material and emphasises the key evaluation issues. Concurrently, local EE operations in France are characterized by an analysis of their environment and a work on their segmentation criteria. The combination of these criteria with the key evaluation issues provides an analysis framework used as the basis for the composition of evaluation methods. This also highlights the specific evaluation needs for local operations.

A methodology is then developed to complete and adapt the existing material to design evaluation methods for local operations, so that stakeholders can easily appropriate. Evaluation results thus feed a know-how building process with experience feedback. These methods are to meet two main goals: to determine the operation results, and to detect the success/failure factors. The methodology was validated on concrete cases, where these objectives were reached.

Keywords

demand-side management ; ex-post evaluation ; local energy policies ; experience capitalization ; energy efficiency ; energy savings ; theory-based evaluation ; logical framework approach ; program logic model analysis

---

Laboratoires d'accueil :
Département Systèmes Energétiques et Environnement – Ecole des Mines de Nantes
4 rue Alfred Kastler BP 20722 - F-44307 Nantes cedex 3,
et Centre Energétique et Procédés - Ecole des Mines de Paris
60 Bd Saint-Michel - F-75272 Paris Cedex 06.

Thèse présentée par : BROC Jean-Sébastien
le : 8 décembre 2006
Discipline : « Energétique » - Ecole des Mines de Paris

Ecole doctorale n°432 "Sciences des métiers de l'ingénieur"

N° attribué par la bibliothèque

|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|

T H E S E

pour obtenir le grade de
Docteur de l'Ecole des Mines de Paris
Spécialité "Energétique"

présentée et soutenue publiquement par
Jean-Sébastien BROC

le 8 décembre 2006

L'EVALUATION EX-POST DES OPERATIONS LOCALES DE MAITRISE DE LA DEMANDE EN ENERGIE
Etat de l'art, méthodes bottom-up, exemples appliqués et approche du développement d'une culture pratique de l'évaluation

ANNEXES

Directeur de thèse : Bernard BOURGES
Co-encadrant : Jérôme ADNOT

Jury :

M. Alain TROMBES, Professeur, INSA de Toulouse..... Rapporteur
M. Mathieu DETCHESSAHAR, Professeur, Université de Nantes Rapporteur et Président
M. Eric PLOTTU, Docteur, ADEME .....Examinateur
M. Paul BAUDRY, Docteur, EDF .....Examinateur
M. Bernard BOURGES, Professeur, Ecole des Mines de Nantes .....Examinateur
M. Jérôme ADNOT, Professeur, Ecole des Mines de Paris .....Examinateur

Table des matières des annexes

► ***Sommaire général des annexes***

Annexes A au Chapitre I 6

Annexes A.1 sur les expériences aux Etats-Unis 9
Annexe A.1.1 DSM, IRP et ESCo 10
Annexe A.1.2 La Californie, un exemple de mise en place de dispositif d'évaluation 17

Annexes A.2 sur les expériences européennes 25
Annexe A.2.1 Contextes et approches des activités de MDE en Europe 26
Annexe A.2.2 Les principales études à l'échelle de l'Union Européenne 33
Annexe A.2.3 L'Exemple du Danemark 47
Annexe A.2.4 Perspectives pour les dispositifs et approches d'évaluation 57

Annexes A.3 Compléments aux conclusions sur les expériences d'évaluation des activités de MDE 64
Annexe A.3.1 Les travaux sur l'évaluation du programme DSM de l'Agence Internationale de l'Energie . 65
Annexe A.3.2 Les apports des cinq guides de référence sur les problématiques clés de l'évaluation des actions sur la demande en énergie 68

Annexes B au Chapitre II 87

Annexes B.1 Compléments à l'analyse du contexte des activités de MDE au niveau local 91
Annexe B.1.1 Les principales caractéristiques du contexte national français 92
Annexe B.1.2 Bilan de 30 ans d'activités de MDE en France 106
Annexe B.1.3 Quel rôle de l'échelon local dans les politiques énergétiques ? 118
Annexe B.1.4 Les principaux acteurs des opérations locales de MDE et leur rapport à l'évaluation 128
Annexe B.1.5 Les principaux cadres opérationnels et leur rapport à l'évaluation 140
Annexe B.1.6 Exemples de cadres de développement de politiques énergétiques locales 148

Annexes B.2 Compléments à l'étude des opérations locales de MDE en France 151
Annexe B.2.1 Méthodes et résultats de l'inventaire des opérations locales de MDE en France 152
Annexe B.2.2 Exemples de typologies utilisées pour les activités de MDE 159
Annexe B.2.3 Principaux résultats des analyses de l'inventaire 172

Annexes B.3 Compléments à l'étude des pratiques d'évaluation au niveau local 177
Annexe B.3.1 Approches françaises de l'évaluation des activités de MDE au niveau national 178
Annexe B.3.2 Présentation des opérations ayant fait l'objet d'études de cas 196
Annexe B.3.3 Exemple d'étude de cas : opération de MDE rurale du canton de Lanmeur 200
Annexe B.3.4 Analyse de campagnes de mesure des consommations d'énergie : apports et rapports avec l'évaluation 217
Annexe B.3.5 Autres exemples marquants de MDE locale en France 222
Annexe B.3.6 Exemples de MDE locale en Europe 234
Annexe B.3.7 Synthèse sur la thèse de Franck Trouslot [1995] 236

Annexes C au Chapitre III 244

Annexes C.1 Compléments à la présentation de la méthodologie 245
Annexe C.1.1 L'importance de la recherche préalable d'informations 246
Annexe C.1.2 Description des différents outils constituant la méthode et de leur utilisation 249

Annexes C.2 Compléments sur les méthodes pour l'analyse de la logique d'intervention 254
Annexe C.2.1 La préparation de l'aide pour les utilisateurs 254

Annexes C.3 Compléments sur les méthodes de calcul 256
Annexe C.3.1 Calcul des autres résultats 256

Annexes D au Chapitre IV 262

Annexes D.1 Compléments pour la méthode d'évaluation pour les opérations de promotion de LBC 266
Annexe D.1.1 Présentation du Plan Eco Energie 267
Annexe D.1.2 Préparation de la méthode 270
Annexe D.1.3 Contexte des opérations locales de promotion de LBC 275
Annexe D.1.4 Fiche de synthèse de l'opération de promotion de LBC PACA 2004 280
Annexe D.1.5 Indicateurs proposés pour l'analyse de la logique d'intervention pour les opérations de promotion des LBC 300
Annexe D.1.6 Définition des valeurs ex-ante des paramètres de calcul pour les opérations de promotion de LBC 303
Annexe D.1.7 Comparaison avec les certificats d'économies d'énergie 311
Annexe D.1.8 Influence des plages de variation par paramètre pour les résultats d'économies d'énergie et d'impacts sur la charge pour les opérations de promotion de LBC 314
Annexe D.1.9 Résumé de l'opération de promotion de LBC PACA 2004 316
Annexe D.1.10 Organisation de la grande distribution et rapport avec les opérations de promotion de LBC et leur évaluation 317
Annexe D.1.11 Enseignements sur la logique d'intervention 322
Annexe D.1.12 Valeurs utilisées pour les calculs des résultats de l'opération de promotion de LBC PACA 2004 326
Annexe D.1.13 Etude des incertitudes pour les résultats de l'opération de promotion de LBC de PACA 2004 329
Annexe D.1.14 Comparaison de l'opération de promotion des LBC PACA 2004 avec d'autres retours d'expérience 333

Annexes D.2 sur les opérations de substitution des halogènes 340
Annexe D.2.1 Synthèse bibliographique sur les opérations de substitution des halogènes 341
Annexe D.2.2 Exemple d'évaluation d'une opération de substitution d'halogène 347

Annexes D.3 sur les opérations de sensibilisation ciblée dans le tertiaire 349
Annexe D.3.1 Indicateurs proposés pour l'analyse de la logique d'intervention pour les opérations de sensibilisation dans le tertiaire 350
Annexe D.3.2 Calculs des évolutions de consommations d'énergie pour l'opération pilote de sensibilisation dans les bâtiments de bureaux d'EDF en PACA 352

► ***Tableaux***

Tableau 18 - chronologie de la mise en place des dispositifs pour les programmes d'efficacité énergétique et leur évaluation en Californie 23
Tableau 19 - exemple d'une matrice type d'analyse coûts/bénéfices 37
Tableau 20 - systèmes d'obligation pour l'efficacité énergétique dans les pays européens en avril 2005 60
Tableau 21 - liste des organismes impliqués dans la proposition de projet européen EMEEES 63
Tableau 22 - critères principaux utilisés par les cinq guides de référence 69
Tableau 23 - les approches de la logique d'intervention dans les cinq guides de référence 71

Tableau 24 - responsabilité de l'évaluation et choix de l'évaluateur selon les cinq guides de référence 72
Tableau 25 - les objectifs et utilités de l'évaluation selon les cinq guides de référence..... 73
Tableau 26 - les champs d'évaluation abordés par les cinq guides de référence..... 74
Tableau 27 - les approches de planification de l'évaluation des cinq guides de référence 74
Tableau 28 - les principales données considérées par les cinq guides de référence 75
Tableau 29 - méthodes de collecte de données proposées par les cinq guides de référence.... 76
Tableau 30 - méthodes de calcul des impacts bruts selon les cinq guides de référence 77
Tableau 31 - approches du référentiel des cinq guides de référence..... 79
Tableau 32 - facteurs d'ajustement et correctifs pris en compte par les cinq guides de référence 80
Tableau 33 - traitement des erreurs et incertitudes dans les cinq guides de référence..... 81
Tableau 34 - approche des coûts d'évaluation dans les cinq guides de référence 83
Tableau 35 - approche de l'analyse économique dans les cinq guides de référence 83
Tableau 36 - autres effets abordés par les cinq guides de référence 84
Tableau 37 - conseils des guides de référence pour la présentation des évaluations 85
Tableau 38 - approches de l'exploitation des évaluations des cinq guides de référence..... 86
Tableau 39 - répartition du budget pour le programme 188 de recherche dans le domaine de l'énergie 116
Tableau 40 - arborescence sectorielle dans DEEP 160
Tableau 41 - arborescence des usages finals dans DEEP..... 161
Tableau 42 - format de présentation des programmes dans DEEP 161
Tableau 43 - analyse croisée des critères de segmentation 173
Tableau 44 - répartition des opérations répertoriées selon les cadres de financement 173
Tableau 45 - répartition des opérations répertoriées selon le niveau d'implication locale..... 174
Tableau 46 - répartition des opérations répertoriées selon les rôles des collectivités..... 175
Tableau 47 - études annuelles sur les tendances d'efficacité énergétique en France 188
Tableau 48 - études annuelles sur les consommations unitaires d'énergie en France 189
Tableau 49 - comparaison de données moyennes de consommation par usage en France 219
Tableau 50 - résultats des recherches d'information sur les opérations de promotion de LBC dans le secteur résidentiel..... 271
Tableau 51 - marché des ampoules en France..... 278
Tableau 52 - synthèse des facteurs de succès identifiés..... 297
Tableau 53 - valeurs ex-ante de référence pour les opérations de promotion de LBC 303
Tableau 54 - effet d'aubaine pour les REx disponibles d'opérations de promotion de LBC.. 304
Tableau 55 - durées moyennes d'utilisation des lampes par type de pièce 305
Tableau 56 - répartition des LBC installées par type de pièce pour les REx disponibles..... 305
Tableau 57 - valeurs ex-ante pour la répartition des LBC installées par type de pièce 306
Tableau 58 - répartition des ventes de LBC en fonction de leur puissance 307
Tableau 59 - puissance moyenne "théorique" des incandescentes substituées 307
Tableau 60 - évaluation de l'effet rebond par type de pièce..... 309
Tableau 61 - variations induites pour les économies d'énergie annuelles nettes 314
Tableau 62 - variations induites pour les économies d'énergie totales nettes 315
Tableau 63 - variations induites pour les réductions nettes de pointe de charge 315
Tableau 64 - principaux résultats de l'opération de promotion de LBC PACA 2004..... 316
Tableau 65 - valeurs utilisées pour les calculs des résultats de l'opération PACA 2004 326
Tableau 66 - répartition des LBC par pièce pour l'opération PACA 2004 328
Tableau 67 - variations induites pour les économies d'énergie annuelles brutes (cas de référence et PACA 2004) 329

Tableau 68 - variations induites pour les économies d'énergie annuelles nettes (cas de référence et PACA 2004) 330
Tableau 69 - variations induites pour les émissions évitées annuelles brutes (cas de référence et PACA 2004) 331
Tableau 70 - variations induites pour les réductions nettes de pointe de charge (cas de référence et PACA 2004) 332
Tableau 71 - comparaison générale avec d'autres opérations 333
Tableau 72 - comparaison des indicateurs de participation 334
Tableau 73 - comparaison des indicateurs d'efficacité 335
Tableau 74 - comparaison des acteurs impliqués 336
Tableau 75 - comparaison des actions entreprises 337
Tableau 76 - comparaison des indicateurs qualitatifs 338
Tableau 77 - estimations de la répartition de ventes de torchères aux USA en 1999 344
Tableau 78 - scénarios testées pour les calculs des consommations corrigées pour le site 1 356
Tableau 79 - évolutions des consommations et déroulement de l'opération 361

► ***Figures***

Figure 14 - dispositif actuel pour la mise en oeuvre et l'évaluation des programmes d'efficacité énergétique en Californie 24
Figure 15 - méthodologie d'analyse coûts/bénéfices 36
Figure 16 - facteurs de succès d'un programme 41
Figure 17 - étapes pour le développement d'une stratégie d'évaluation 42
Figure 18 - cycle théorique idéale d'une politique 45
Figure 19 - structure du marché danois de l'électricité avant et après libéralisation 48
Figure 20 - cadre réglementaire pour les actions d'EE-DSM au Danemark 50
Figure 21 - structure pour l'évaluation proposée dans le nouveau guide de l'AIE 67
Figure 22 - réorganisation du marché de l'électricité en France 95
Figure 23 - budget de l'ADEME : évolutions et répartitions 97
Figure 24 - régulation de la demande par la tarification marginaliste 104
Figure 25 - intensité énergétique primaire de la France (1970-2000) 111
Figure 26 - cadre supposé pour le développement de politiques énergétiques régionales en suivant le processus d'élaboration du SSCE 149
Figure 27 - schéma de fonctionnement supposé des OPATB 150
Figure 28 - fonctionnement théorique des certificats d'économies d'énergie 192
Figure 29 - évolution parallèle des prix et des ventes d'halogènes aux USA 344
Figure 30 - exemple de carte de sondage utilisée pour évaluer les “turn-in events” 348
Figure 31 - régression sur les consommations 2002-2004 avec tous les points des périodes de chauffe 353
Figure 32 - régression sur les consommations 2002-2004 avec tous les points de la période de chauffe sauf octobre 2003 353
Figure 33 - régression sur les consommations 2005 avec tous les points de la période de chauffe 354
Figure 34 - signature énergétique du site pour les années 2002 à 2005 359
Figure 35 - régression linéaire sur les consommations en fonction des DJU pour le site 2 pour les périodes de chauffe de 2002 à 2004 365
Figure 36 - régression linéaire sur les consommations en fonction des DJU pour le site 2 pour la période de chauffe de 2005 365
Figure 37 - signature énergétique du site 2 366

Figure 38 - comparaison des évolutions relatives de consommations entre les sites..... 367

► ***Encadrés***

Encadré 7 - contenu principal de la Directive relative à l'efficacité énergétique..... 58
Encadré 8 - principaux points de l'Annexe IV (cadre général pour la mesure et la vérification des économies d'énergie) de la Directive relative à l'efficacité énergétique..... 60
Encadré 9 – étapes et sources principales pour la recherche d'information..... 248

Annexes A au Chapitre I

Les Annexes A viennent compléter les synthèses présentées au Chapitre I. Pour faciliter le lien entre les deux, les Annexes A suivent la structure du Chapitre I : détails des expériences américaines, puis européennes, et enfin compléments sur la synthèse finale sur l'évaluation ex-post des activités de MDE.

L'**approche américaine** s'est d'abord construite autour des concepts de **DSM** (Maîtrise de la Demande, section A.1.1.1), d'**IRP** (Planification Intégrée des Ressources, section A.1.1.2) et d'**ESCo** (Compagnies de Services Energétiques, section A.1.1.3). Cette première vague d'actions directes (visant des impacts à court terme) a pris fin avec la **libéralisation des marchés** au début des années 1990. Cette restructuration a orienté les actions sur la **transformation de marché** et le plus long terme (section A.1.1.4). Mais suite aux crises de ces nouveaux systèmes à la fin des années 1990, la tendance est aujourd'hui à **trouver un meilleur équilibre entre actions de court et de long terme**.

Le développement des activités de MDE aux Etats-Unis a été accompagné par celui de leur évaluation. Les **approches d'évaluation** ont connu les mêmes étapes que les vagues d'action : concentration sur l'**analyse coûts / bénéfices**, puis sur les **effets sur le marché** par le biais d'indicateurs intermédiaires, avant de s'orienter vers une approche plus systématique recherchant à coupler les deux précédentes. Ces efforts ont permis d'une part de définir des guides d'évaluation de référence, et d'autre part de constituer une **communauté importante d'experts** dans le domaine. La Californie est un Etat exemplaire dans ce domaine (Annexe A.1.2).

En **Europe**, malgré le **cadre communautaire** (section A.2.1.1), les différences de contexte national ont conduit à des **approches diverses** d'activités de MDE, mais qui peuvent être regroupées en **trois grandes logiques** (section A.2.1.5) : logiques d'engagement de moyens, d'obligation de moyens, et d'obligation de résultats. Le choix de logique s'avère prescripteur pour l'approche d'évaluation adoptée, orientée soit sur la **justification des moyens engagés**, soit sur la **vérification des résultats obtenus**.

En parallèle, les aides proposées par la Commission (par ex. programmes SAVE) ont permis de soutenir des travaux de recherche dans le but d'aboutir à un cadre européen pour les politiques d'action sur la demande (Annexe A.2.2), pendant à celui défini pour l'**ouverture des marchés de l'électricité et du gaz**. Une **nouvelle Directive** a ainsi été adoptée début 2006. Son application devrait notamment reposer sur l'utilisation de méthodes d'évaluation qui seront à définir en faisant la synthèse des travaux faits jusqu'ici (Annexe A.2.4), et combinant les deux approches principales **top-down** et **bottom-up**. Nous détaillons par ailleurs le cas du Danemark, qui présente un dispositif d'évaluation exemplaire en Europe (Annexe A.2.3).

Enfin, en complément de la synthèse finale du **Chapitre I**, nous présentons les principaux résultats sur l'évaluation des activités de MDE développés dans le cadre des programmes de recherche de l'AIE (Agence Internationale de l'Energie) (Annexe A.3.1). Et nous détaillons le contenu des ouvrages de référence sur l'évaluation des activités de MDE (Annexe A.3.2), en reprenant la grille de lecture définie dans la sous-partie I.3.1 du **Chapitre I**.

Annexes A.1 sur les expériences aux Etats-Unis 9
Annexe A.1.1 DSM, IRP et ESCo 10
A.1.1.1 Le DSM ou la structuration des activités de MDE 10
A.1.1.2 L'IRP, une nouvelle approche de la planification énergétique et un cadre pour l'analyse coûts/bénéfices 11
A.1.1.3 Les ESCo, de la vente de kWh aux services énergétiques avec contractualisation des économies d'énergie 13
A.1.1.4 La nouvelle donne liée à l'ouverture des marchés 15
Annexe A.1.2 La Californie, un exemple de mise en place de dispositif d'évaluation 17
A.1.2.1 L'ère Pré-Protocole (1970-1994) 17
A.1.2.2 L'ère du Protocole (1994-1997) 18
A.1.2.3 L'ère de Restructuration (1998-2000) 19
A.1.2.4 L'ère actuelle de transition (depuis 2000) 20
Annexes A.2 sur les expériences européennes 25
Annexe A.2.1 Contextes et approches des activités de MDE en Europe 26
A.2.1.1 Un cadre communautaire qui encourage l'efficacité énergétique, mais qui vise surtout à l'ouverture des marchés de l'énergie à la concurrence 26
A.2.1.2 Des programmes pour aider à la mise en œuvre de ces politiques 28
A.2.1.3 Des contextes nationaux qui restent spécifiques, et qui sont déterminants pour l'efficacité des actions entreprises et pour l'existence de réelles évaluations 28
A.2.1.4 L'ouverture des marchés change les perspectives des activités de MDE 29
A.2.1.5 Logique de moyens et/ou résultats, et liens avec l'évaluation 30
Annexe A.2.2 Les principales études à l'échelle de l'Union Européenne 33
A.2.2.1 Trois approches principales : le cas par cas, le suivi top-down et le bottom-up global 33
A.2.2.2 Les débuts d'une approche globale européenne de l'évaluation bottom-up des activités de MDE 35
A.2.2.3 Une approche d'évaluation pragmatique par type de programme, à partir des pratiques existantes 38
A.2.2.4 Un exemple d'approche cas par cas avec une méthodologie structurée 40
A.2.2.5 Un guide de référence pour l'organisation et la planification d'évaluations 41
A.2.2.6 Une nouvelle vague de projets pour accompagner la Directive relative à l'efficacité énergétique 44
Annexe A.2.3 L'Exemple du Danemark 47
A.2.3.1 Contexte global du secteur de l'électricité du Danemark 47
A.2.3.2 La mise en place du dispositif de suivi et d'évaluation 51
A.2.3.3 Leçons et conclusions 55
Annexe A.2.4 Perspectives pour les dispositifs et approches d'évaluation 57
A.2.4.1 La nouvelle Directive européenne relative à l'efficacité énergétique 57
A.2.4.2 Une tendance forte : passage d'obligations de moyens à obligations de résultats, et validation d'économies d'énergie présumées 60
A.2.4.3 La situation actuelle : vers une harmonisation encadrée par la nouvelle Directive 62
Annexes A.3 Compléments aux conclusions sur les expériences d'évaluation des activités de MDE 64
Annexe A.3.1 Les travaux sur l'évaluation du programme DSM de l'Agence Internationale de l'Energie 65
A.3.1.1 L'AIE et son programme sur la MDE 65
A.3.1.2 Des synthèses sur l'évaluation des programmes de MDE 65
Annexe A.3.2 Les apports des cinq guides de référence sur les problématiques clés de l'évaluation des actions sur la demande en énergie 68
A.3.2.1 Description générale de l'opération évaluée 69
A.3.2.2 Elaboration de l'évaluation 71
A.3.2.3 Réalisation de l'évaluation 75
A.3.2.4 Résultats et exploitation de l'évaluation 84

Annexes A.1 sur les expériences aux Etats-Unis

Dans un premier temps (Annexe A.1.1), nous présentons l'approche américaine construite autour des trois concepts clés de ***Demand-Side Management*** (DSM), d'***Integrated Resource Planning*** (IRP) et des ***ESCo***. Au-delà des aspects historiques et des bilans abondamment fournis par la littérature sur la période 1980-1995 (voir notamment [Boyle 1996, Eto 1996, Nadel 1996, Gellings 1996]), nous fournissons une analyse de ce qu'a impliqué la mise en œuvre de ces concepts en termes de **besoins d'évaluation** et des différentes approches adoptées.

Puis dans l'Annexe A.1.2, nous avons souhaité faire ressortir l'exemple fourni par Vine [Vine 2006] du processus qui a permis à l'Etat de la **Californie** de construire un **dispositif efficace d'évaluation** des programmes de MDE, et de constituer une importante communauté d'experts. Ces deux garanties ont permis aux programmes de MDE de perdurer, voire de croître, malgré la crise énergétique traversée par la Californie en 2001.

Pour les **aspects historiques,** nous nous sommes d'abord inspirés des synthèses de Kaehler [1993 pp.59-69] et d'Orphelin [1999 pp.5-33] pour une période allant de la réaction aux chocs pétroliers de 1973 et 1979 au milieu des années 1990. Nous les avons complétées sous un **nouvel angle** en nous intéressant plus particulièrement aux **questions liées à l'évaluation**, avec d'une part de nouveaux éclairages sur cette période, et d'autre part des éléments sur les évolutions de ces dix dernières années.

Annexe A.1.1 DSM, IRP et ESCo

A.1.1.1 Le DSM ou la structuration des activités de MDE

Face à la forte hausse des coûts de l'énergie suite aux chocs pétroliers de 1973 et 1979, la plupart des gouvernements réagissent sous des formes diverses pour encourager les consommateurs, professionnels et particuliers, à mieux répartir et/ou réduire leurs consommations d'énergie.

Les premières activités sur la demande d'électricité sont caractérisées par le journal de l'EPRI (Electric Power Research Institute[99]) en 1977 comme des **actions sur la courbe de charge** ("*load management*"). Le but principal est alors de réduire les pics d'appel de puissance, afin de minimiser les besoins en capacité de production qui ne sont utilisés que sur de courtes durées pendant les périodes de pointe.

Les années 1970 sont aussi la période de la "chasse aux gaspi" en France. Aux Etats-Unis, cela se traduit par des actions d'"***energy conservation***", i.e. d'économies d'énergie, mais avec une connotation défensive voire restrictive[100]. Le terme sera peu à peu remplacé par celui d'"***energy savings***", plus positif, qui traduit des économies, mais dans le sens d'épargne et non plus de restriction.

L'ensemble des activités sur la demande est regroupé en 1984 par Gellings sous le terme générique de **Demand-Side Management** (DSM) [EPRI 1984]. Voici la définition de Gellings traduite par Kaehler [Kaehler 1993 p.66] :

"La maîtrise de la demande d'énergie ou DSM désigne les actions conduites par les pouvoirs publics et par les producteurs et/ou distributeurs d'énergie, destinées à inciter et parfois à obliger les usagers d'un secteur d'activités à ***changer leur manière d'utiliser ou de consommer l'énergie****. Dans ce cas on va notamment chercher à modifier les appels de puissance des énergies non stockables et qui doivent être distribuées par réseau directement aux points de consommation. On englobe dans ce mode de gestion les actions :*

- *de gestion de la courbe de charge (load management)*
- *de stockage décentralisé (thermal storage)*
- *d'économies d'énergie (strategic conservation)*
- *d'usages rationnels de l'électrothermie (electrification)*
- *de production décentralisée d'énergie (customer generation)*
- *d'offres alternatives de commercialisation (alternative marketing strategies)*
- *et les nouvelles technologies et/ou les usages économiques (new uses)"*

Pour chacune de ces catégories, plusieurs approches techniques sont possibles (voir par exemple la présentation concrète de la typologie technique de l'EPRI des actions sur la courbe de charge adaptée par Orphelin [1999 p.19]). Nous revenons sur les questions de typologie des opérations de MDE dans la sous-partie II.2.2.

[99] Centre public de recherche fondé en 1973, c'est un organisme majeur dans le domaine de la recherche sur toutes les questions liées à l'électricité (cf. www.epri.com)
[100] Le terme de "conservation" est ainsi aussi employé pour parler de "défense" de l'environnement

Pour Gellings [1996 pp.285-286], le concept de DSM est une nouvelle approche des activités sur la demande, utilisant une **stratégie marketing adaptée**. Pour lui, la première vague d'"*energy conservation*" a eu un succès limité du fait qu'elle se basait sur les technologies disponibles et ne prenait pas en considération les attentes des clients. La démarche se limitait alors à tester les technologies performantes, puis à fournir l'information suffisante aux consommateurs qui devaient l'adopter par un **processus de décision rationnelle**.

Gellings proposait alors au travers du concept de DSM une vue globale, qui intègre à la fois les solutions technologiques disponibles, mais aussi **les attentes des clients et les contraintes des utilités**[101]. Cette vision s'oppose à ce qu'il appelle les "*what if ? studies*" qui simulent des scénarios de pénétration de nouvelles technologies sans prendre en compte les attentes réelles des consommateurs.

La première définition du DSM par Gellings se veut très large. Elle inclut par exemple les possibilités de production décentralisée. Mais il reconnaît lui-même qu'au final **le champ du DSM a été restreint** par l'appropriation du terme par les acteurs concernés (par ex. utilités, régulateurs). Il considère ainsi que, dans la pratique, le DSM n'englobe que les actions visant à augmenter l'efficacité des usages finals de l'énergie, les actions sur la courbe de charge, et les actions de réduction des consommations d'énergie.

La **Maîtrise de la Demande d'Electricité** (MDEc), traduction française du DSM faite au début des années 1990, correspond à cette définition restreinte.

A.1.1.2 L'IRP, une nouvelle approche de la planification énergétique et un cadre pour l'analyse coûts/bénéfices

Jusqu'aux années 1970, l'approche classique de planification énergétique considérait que la demande en énergie était une variable externe non maîtrisée. Cette donnée d'entrée était fixée par des scénarios prospectifs basés sur l'analyse de l'évolution historique de la demande, et sur laquelle il fallait ajuster les besoins en capacité de production d'énergie [Kaehler 1993 p.65].

Les chocs pétroliers changent la donne et font qu'émerge aux Etats-Unis à la fin des années 1970 le concept de Least Cost Planning (LCP). Celui-ci vise à minimiser les coûts de production de l'électricité en tenant compte qu'un programme de MDE peut être plus rentable que l'augmentation des capacités de production, dont les investissements sont alors évités ou différés. **La demande en énergie devient donc une variable sur laquelle il est possible d'agir**. "*Le cadre du DSM a été structuré pour convaincre les planificateurs inconditionnels des actions sur l'offre que la demande ne devait pas être considérée comme fixée*" [Gellings 1996 p.285].

La démarche de **Planification Intégrée des Ressources** (IRP), officialisée dans le courant des années 1980, introduit en plus par rapport au LCP une **prise en compte globale des coûts et bénéfices** des différentes alternatives envisagées. L'objectif n'est plus seulement de réduire les coûts de l'électricité, mais aussi de tenir compte des autres aspects économiques, et des im-

[101] Nous utilisons "utilités" pour traduire le terme anglais "utilities", qui correspond aux entreprises chargées des services de réseaux (électricité, gaz, eau, télécommunication, rail). Aux Etats-Unis, elles peuvent être publiques (Public Utilities) ou privées (Investor-Owned Utilities, IOU). Dans cette thèse, par "utilités" nous entendons les entreprises chargées du service de l'électricité et/ou du gaz.

pacts environnementaux et sociaux liés aux actions sur l'offre et la demande en électricité.

L'IRP s'impose aux Etats-Unis de manière réglementaire par le biais des PUC (***Public Utilities Commissions***), commissions de régulation au niveau des états fédéraux qui fixent les profits maximums des fournisseurs et distributeurs d'énergie. L'application de l'IRP s'est ainsi faite par le contrôle réalisé par les PUC sur les décisions d'investissement des utilités, en vérifiant notamment que la comparaison des différentes alternatives possibles incluait bien les possibilités d'activités de MDE, et pas seulement les investissements en capacité de production.

Par ailleurs, **l'application de l'IRP rend nécessaire l'évaluation des activités de MDE**. En effet, pour comparer les alternatives sur l'offre avec celles sur la demande, il faut être capable de connaître leurs coûts et impacts.

Les utilités disposent d'une grande expérience et d'une bonne connaissance des coûts et impacts des moyens de production. En revanche, les activités de MDE représentaient un domaine nouveau, pour lequel les connaissances et le savoir-faire étaient à construire.

"*Eto* [1990]*, insiste d'ailleurs sur le fait que* ***les incertitudes sur l'évaluation des bénéfices des actions est le frein majeur au développement du DSM*** *aux Etats-Unis*." [Orphelin 1999 p.25]

L'IRP a alors fourni **un premier cadre d'évaluation des activités de MDE basé sur l'analyse coûts / bénéfices**. L'EPRI a ainsi repris les cinq tests définis dans l'Etat de la Californie (cf. Annexe A.1.2 ci-après), correspondant chacun à un point de vue d'acteur différent, pour définir les coûts et bénéfices à prendre en compte [Anon 1987].

Nom du test (et point de vue correspondant)	**Coûts**	**Bénéfices**
Utility Cost (utilités)	Coût total des actions	Coût de fourniture d'électricité évité
Participant Cost (participants aux actions)	Surcoût de la technologie	Réduction facture électricité + aides touchées
Rate Impact Measure (non-participants)	Perte de revenus des utilités	Coût de fourniture évité
Total Resource Cost (clients des utilités)	Surcoût de la technologie + coût total des actions - incitation	Coût de fourniture évité
Social Cost (collectivité)	Surcoût de la technologie + coût total des actions - incitation	Coût de fourniture évité + bénéfices environnementaux

Source : [Kaehler 1993 p.23]

Tableau 1 - tests pour l'évaluation des impacts d'un programme de DSM

"*Aux Etats-Unis, ces tests sont utilisés par les régulateurs pour décider de la mise en œuvre des actions. Le RIM permet de déterminer l'évolution des tarifs imputables à l'action étudiée. Le TRC compare les coûts totaux de la mesure aux gains en énergie et en puissance. On peut ainsi répondre à la question : le coût de la ressource Négawatt*[102] *est-il inférieur à celui de la*

[102] Le terme négawatt est attribué à Amory Lovins [Jones april 2004, Lovins 1989]. Il représente une mesure abstraite de l'efficacité énergétique, faisant une équivalence entre capacité de production (en watts) et potentiel d'efficacité énergétique (en négawatts).

ressource Mégawatt ? (...) Le résultat du test pour la société [Social Cost], qui devrait être prépondérant, dépend en fait principalement du mode de monétarisation des externalités[103]" [Kaehler 1993 p.24].

Un des points essentiels de **ces tests** est qu'ils **fixent les objectifs principaux de l'évaluation** des activités de MDE :
- **quantifier les économies d'énergie** et **les impacts sur la charge** et estimer les coûts de fourniture évités (aussi bien en terme de coûts de production que de coûts de transport et distribution)
- faire **un bilan des différents coûts** associés aux actions, qu'ils soient directs (par ex. budget de communication de l'action), ou indirects (par ex. pertes de revenus pour les fournisseurs d'électricité)

De plus, le test global (Social Cost) ouvre les champs de l'évaluation à **d'autres domaines** :
- identifier et quantifier les impacts environnementaux associés (émissions de CO2 et autres polluants, etc.)
- identifier et quantifier les autres impacts économiques que ceux sur les ventes d'énergie (par ex. différentiel d'emplois entre ceux perdus dans le secteur de la production et ceux gagnés pour les activités de MDE ou réciproquement)

Les travaux sur les méthodes d'évaluation pour réaliser les tests coûts/bénéfices ont donné lieu à de nombreux publications et guides (voir notamment [CPUC 1998, DOE 2001, TecMarket Works 2004, Vine 1999a, Schlegel 1997a, Sebold 2001]).

A.1.1.3 Les ESCo, de la vente de kWh aux services énergétiques avec contractualisation des économies d'énergie

La mise en pratique du concept de DSM a peu à peu modifié la manière de la satisfaire les besoins en énergie de consommateurs devenus clients. Cela a mené à passer d'une vision où le produit final était l'énergie finale et se mesurait en kWh, à une vision où **le produit final devient le service rendu**, appelé aussi **service énergétique** (par ex. optimisation d'un système de chauffage ou d'air comprimé).

Ce concept fait émerger un nouveau secteur d'activité en Amérique du Nord, celui des ESCo[104]. Les ESCo sont des "*compagnies qui s'engagent à développer, installer et financer des projets complets basés sur la performance, en général d'une durée de 5 à 10 ans, et centrés sur l'amélioration de l'efficacité énergétique et de la durée de la charge des équipements (ou installations) de leurs clients*" [Vine 1999]. Un contrat entre l'ESCo et son client fixe les règles de rémunération de l'ESCo, le plus souvent sur la base des économies d'énergie réalisées.

L'essor des ESCo est renforcé par l'*Energy Policy Act* de 1992 qui vise à stimuler la concurrence à la fois entre les producteurs d'énergie, mais aussi entre les producteurs d'énergie et les ESCo, grâce à des appels d'offre ("*competitive bidding*" ou "*demand-side bidding*") arbitrés par les PUC.

[103] Les externalités correspondent ici aux impacts, positifs ou négatifs, de la production d'énergie ou des activités de MDE (par ex. le démantèlement des centrales en fin de vie, etc.). Dans le cas du test global (Social Cost), ces impacts sont monétarisés (coûts des externalités) afin de les prendre en compte dans l'analyse.
[104] ESCo : Energy Services Company, ou compagnies de services énergétiques

Pour fixer les règles de leur rémunération, les ESCo ont besoin de contractualiser les économies d'énergie qu'elles prévoient de faire réaliser à leurs clients. Pour ce faire, elles doivent utiliser des règles bien définies et acceptées par leurs clients pour comptabiliser ces économies.

Le DOE a appuyé et coordonné les travaux dans ce domaine qui ont abouti en 1996 à l'élaboration du NEMVP (*North American Energy Measurement and Verification Protocol*) auquel ont participé la plupart des experts du domaine en Amérique du Nord. Puis s'y sont rajoutés des experts d'une trentaine de pays, pour aboutir à une nouvelle version en 1997 désormais appelée IPMVP (*International Performance Measurement and Verification Protocol*)[105]. La version révisée actuelle de ce guide de référence date de mars 2002 [DOE 2001].

L'IPMVP propose 4 options pour mesurer les économies d'énergie (cf. tableau 1 de [Vine 2003]) :

- **option A : mesures partielles.**
  Cette option se concentre sur une inspection de l'équipement concerné pour déterminer si son installation et utilisation sont conformes au cahier des charges. Les facteurs de performance sont soit estimés ex-ante (valeur standard ou données fabricant) soit mesurés. Les paramètres clés sont mesurés sur une courte période et les conditions d'utilisation sont estimées à partir d'historiques ou de mesures sur des courtes périodes.
  Exemple : évaluation d'une opération d'éclairage performant dans une entreprise. Les puissances substituées sont relevées et les durées d'utilisation sont estimées.

- **catégorie B : mesures complètes**
  Cette option est adaptée pour des actions ciblant séparément un ou plusieurs usages ayant un profil de charge variable. Pour cette option, les facteurs de performance et les conditions d'utilisation sont mesurés au niveau des équipements considérés, et ce de manière continues pendant la durée du contrat.
  Exemple : évaluation d'une substitution de système de pompes. Un compteur est placé sur les pompes concernées.

- **option C : suivi des consommations globales**
  Cette option est adaptée pour des actions globales (avec de possibles interactions) sur l'ensemble d'un bâtiment. La méthode consiste en une comparaison avant / après des consommations globales du site concerné, avec ou sans régression et/ou corrections (climatiques ou autres).

- **catégorie D : utilisation d'un modèle de simulation**
  Cette option est plutôt destinée au cas de bâtiments neufs ou de travaux de rénovation importants. Elle consiste en l'utilisation d'un modèle simulant les consommations globales d'un bâtiment à partir de paramètres ex-ante prédéfinis et de données d'entrée ex-post propres au bâtiment étudié. Ce modèle doit être calibré à partir de données mesurées ou relevées (par ex. relevés de consommations pendant une période donnée).

(pour plus de détails sur le contenu de l'IPMVP, se reporter à l'Annexe A.3.1)

[105] cf. <http://www.ipmvp.org>

A.1.1.4 La nouvelle donne liée à l'ouverture des marchés

Une synthèse sur l'influence de la restructuration du marché de l'électricité aux Etats-Unis sur les programmes de MDE est fournie par Blumstein et al. [2005], dont nous présentons ici un résumé.

La restructuration du marché a été amorcée par l'***Energy Policy Act*** **voté en 1992** par le Congrès américain. Même si celui-ci maintenait l'obligation d'IRP pour les utilités avec un contrôle par les PUC, son but était surtout d'**augmenter la concurrence au niveau de la production** d'électricité avec la création d'une nouvelle catégorie de producteurs (producteurs en gros) qui ne sont pas régulés par les PUC.

Dans la pratique, la concurrence a rendu difficile l'application de l'IRP, à laquelle se sont substituées les lois du marché. Mais le marché connaît des imperfections et n'intégrait pas certaines externalités (par ex. environnementales), ce qui justifiait le maintien de programmes d'efficacité énergétique.

Cependant, **l'approche des programmes évolue**. Avec l'IRP, les actions étaient orientées sur des programmes dits de "***resource acquisition***", i.e. des actions amenant à des investissements qui permettaient de satisfaire un service énergétique (éclairage, confort thermique, etc.) à un coût inférieur que celui d'une nouvelle capacité de production d'énergie.

Avec l'ouverture à la concurrence, l'objet n'est plus de comparer les alternatives sur l'offre avec celles sur la demande, mais de corriger les défauts du marché et de stimuler une demande en services énergétiques. Les actions sont alors orientées sur une approche dite de **transformation de marché**.

Concrètement, l'objectif n'est plus de maîtriser la demande directement et à court terme, mais de **rechercher des effets durables sur le plus long terme** (par exemple en menant des actions auprès des fabricants et des distributeurs).

La restructuration du secteur de l'électricité a aussi modifié les modes de financement des programmes de MDE. Les nouveaux modes de régulation pour l'offre et la demande ont parfois connu des **crises importantes** comme en Californie en 2000-2001 (voir le numéro spécial (526) de la Revue de l'Energie en mai 2001). Ce qui a amené à un retour à des actions à plus court terme. Mais les systèmes de régulation, de financement des activités de MDE et la répartition des rôles entre les acteurs varient d'un état à l'autre, selon le contexte local[106]. Ces différences de contexte et de système de régulation influencent aussi les dispositifs d'évaluation.

Blumstein et al. [2005] indiquent que 23 états (sur 50) proposent aujourd'hui des programmes d'efficacité énergétique financés indirectement par les contribuables. Ils font état de la diversité des organisations utilisées pour administrer ces programmes, et présentent plus en détails les systèmes de quatre états (Californie, New York, Vermont, Connecticut) et d'une zone (le Pacifique Nord-Ouest, qui regroupe quatre états : Oregon, Washington, Montana et Idaho) qui représentent à eux seuls environ 50% des dépenses totales liées aux programmes d'efficacité

[106] L'article de Blumstein et al. [2005] fournit sur ces points un éclairage très intéressant, notamment en listant les différentes responsabilités induites par la gestion de programmes d'efficacité énergétique et en proposant des critères pour choisir comment répartir ces responsabilités entre les acteurs.

énergétique aux Etats-Unis.

Il en ressort qu'aucun des systèmes existants n'est réellement supérieur aux autres, et qu'en pratique **l'organisation à mettre en place dépend du contexte de chaque état** : l'environnement politique et les choix de restructuration du marché, la régulation et la structure du secteur électrique, les objectifs fixés et l'équilibre trouvé entre actions de court et de long terme.

Dans la section suivante, nous présentons le processus de mise en place du dispositif d'évaluation des programmes d'efficacité énergétique en Californie. Cet exemple permet d'illustrer les points présentés ci-dessus au travers de l'historique d'un Etat qui a souvent été le moteur des évolutions dans ce domaine aux Etats-Unis. C'est en Californie qu'a été publié le premier guide d'évaluation en 1983, qui définissait notamment les tests pour l'analyse coûts/bénéfices ensuite repris par l'EPRI (cf. Tableau 1). C'est également le premier état à se doter en 1993 d'une commission consultative pour assurer la mise en place d'un dispositif rigoureux d'évaluation des programmes. En 1994, parmi les trois personnes à l'initiative du projet qui allait faire naître l'IPMVP, figure Steve Kromer du LBNL (Lawrence Berkeley National Laboratory[107]). Ce n'est pas un hasard non plus si les experts californiens étaient fortement impliqués dans l'élaboration de l'IPMVP, l'un d'entre eux[108] étant chargé de la coordination technique de ce vaste projet. Et la liste d'exemples de ce type serait longue.

[107] Le LBNL est un des plus anciens instituts publics de recherche de l'Université de Californie. Son département "Environmental Energy Technologies Division" est l'un des plus réputés aux Etats-Unis dans le domaine de l'efficacité énergétique (<http://eetd.lbl.gov/>)
[108] Satish Kumar, également du Lawrence Berkeley National Laboratory

Annexe A.1.2 La Californie, un exemple de mise en place de dispositif d'évaluation

Nous reprenons ici l'étude de cas présentée par Vine dans [Vine 2006 pp.1101-1108] et [TecMarket Works 2004 pp.38-42], en insistant sur les points qui nous sont apparus essentiels. Vine présente la mise en place du dispositif d'évaluation des programmes d'efficacité énergétique en Californie sous forme chronologique, en distinguant quatre périodes : l'ère Pré-Protocole (1970-1994), l'ère du Protocole (1994-1997), l'ère de Restructuration (1998-2000) et l'ère actuelle de transition (depuis 2000). Nous avons gardé ce choix de présentation parce qu'il fait bien ressortir l'évolution des questionnements et des pratiques.

A.1.2.1 L'ère Pré-Protocole (1970-1994)

Depuis les années 1970, la CPUC (California Public Utilities Commission[109]) a autorisé l'utilisation de fonds fiscaux pour des programmes d'efficacité énergétique validés et réalisés par les entreprises sous sa juridiction. Ces programmes étaient reconnus rentables par rapport à des investissements de production d'énergie, même si la priorité restait aux actions sur l'offre, considérées comme plus fiables que celles sur la demande.

De la fin des années 1980 à 2002, la CPUC permettait aux utilités de récupérer auprès des contribuables les coûts des programmes réalisés, selon des modalités variables et fixées au cas par cas d'une entreprise à l'autre et d'une année à l'autre. Les sommes réclamées étaient vérifiées par des procédures séparées aux délais courts.

La rentabilité des programmes était d'abord estimée par une approche de Least-Cost Planning (cf. section A.1.1.2). Le *Standard Practice Manual*, premier guide méthodologique dans ce domaine, a été publié par la CPUC et la CEC (*California Energy Commission*[110]) en 1983 et fournissait des conseils pour standardiser les analyses coûts/bénéfices des programmes. Ce manuel a notamment instauré les cinq tests standard présentés dans le Tableau 1.

Le besoin de définir cinq tests différents est motivé par le fait que, **d'une part tous les programmes ne peuvent pas être évalués de la même manière, et d'autre part** que **les objectifs et l'utilisation de l'évaluation varient selon le point de vue adopté**. Ces deux points sont fondamentaux.

Des ateliers de travail furent organisés pour former les acteurs et discuter avec eux de l'application du manuel, ce qui a permis d'en éditer une nouvelle version améliorée en 1987 [CPUC

[109] La CPUC, commission de tutelle, "*régule les entreprises de télécommunication, d'électricité, de gaz naturel, d'eau, de transport ferroviaire et de passagers. Elle a la responsabilité d'assurer que les clients disposent de services sûrs et fiables à des coûts raisonnables, de les protéger contre la fraude, et de promouvoir la bonne santé de l'économie californienne*". (<http://www.cpuc.ca.gov/f pp.tatic/aboutcpuc/pucmission.htm>)

[110] La CEC est l'agence californienne chargée de la planification et de la politique énergétique de la Californie. Ces cinq missions principales sont :

- la prévision des futures besoins énergétiques et la tenue d'un historique des données énergétiques
- le contrôle des centrales thermiques de plus de 50 MW
- la promotion de l'efficacité énergétique par des normes sur les appareils et les bâtiments
- le développement de nouvelles technologies et des énergies renouvelables
- la planification et la gestion des situations d'urgence liées à l'énergie

(<http://www.energy.ca.gov/commission/index.html>)

1987]. Cette démarche participative d'**implication des acteurs concernés** dans le processus de mise en place d'un dispositif d'évaluation est un point clé de sa réussite. Elle a permis en outre de dépasser les divergences historiques entre les différents acteurs (utilités, CPUC, CEC, etc.).

La CPUC a ensuite décidé en juin 1990 d'augmenter les fonds disponibles pour les programmes d'efficacité énergétique tout en établissant un dispositif plus rigoureux d'évaluation (qui offrait les garanties nécessaires pour cette décision). Ces dispositions incluaient notamment la possibilité donnée à la DRA (*Division of Ratepayer Advocates*[111]) de recevoir une partie de ces fonds pour **engager des consultants indépendants pour contrôler les programmes**. Cette mesure est aussi un point clé du processus, puisqu'elle a permis l'émergence d'une communauté d'experts.

Pendant cette période, les résultats obtenus sont calculés à partir de méthodes de modélisation physique théorique ("*engineering methods*") aussi appelées estimations ex-ante (les différents types de modèles de calculs sont présentés dans la section III.3.1.1). Afin d'améliorer ces méthodes, la CPUC organise des ateliers de travail durant l'été 1992. Ce qui aboutit au printemps 1993 à l'adoption d'un cahier des charges complet et précis, établissant notamment que **l'évaluation des programmes devait se baser sur la mesure ex-post des performances effectives des actions entreprises**.

Il est également fixé un protocole définissant le plan de travail pour la réalisation des évaluations et le recouvrement des fonds engagés. Cette même décision instaure aussi le CADMAC (*California DSM Measurement Advisory Committee*[112]), pour **assurer la continuité du développement de ce protocole**.

Suite à cela et à l'ensemble du processus initié dès la fin des années 1970 par la CPUC et la CEC, la Californie dispose d'un dispositif exemplaire d'évaluation.

A.1.2.2 L'ère du Protocole (1994-1997)

Les protocoles adoptés par la CPUC en 1993 [CPUC 1998] fixaient les règles d'évaluation pour **déterminer les économies d'énergie réalisées** pour lesquelles les fonds étaient reversés. Il était notamment exigé une **planification des évaluations** :

- une évaluation à la fin de la 1ère année, basée notamment sur des analyses de régression et l'utilisation de données de facturation
- des évaluations dites "***persistence and retention studies***" lors des 4ème et 9ème années pour mesurer la dégradation éventuelle des résultats au cours du temps (cf. section III.3.2.1)

[111] La DRA, aujourd'hui ORA pour Office of Ratepayer Advocates, est un organe indépendant à l'intérieur de la CPUC mandaté pour représenter les intérêts des contribuables sous la juridiction de la CPUC. (<http://www.dra.ca.gov/about+us/index.htm>)

[112] Le CADMAC avait pour mission "*de fournir un forum pour les présentations, discussions et l'examen des évaluations de programmes de DSM en cours ou finies, de coordonner le développement et la réalisation des évaluations communes à toutes les utilités, et de faciliter le développement de protocoles de pointe et efficaces pour mesurer et évaluer les impacts des programmes de DSM.*" Les membres statutaires du comité sont les quatre principales utilités, de la DRA, de la CEC, de la CPUC. Mais y participent aussi des instituts de recherche comme le Lawrence Berkeley National Laboratory ou d'autres organismes ayant des compétences dans le domaine de l'efficacité énergétique.
(<http://www.calmac.org/cadmac.asp>)

Les programmes éligibles étaient pré-validés. Leur rentabilité prévue devait être prouvée par le biais des deux tests UC et TRC (cf. Tableau 1), sauf pour les programmes d'information / sensibilisation dont les impacts sont jugés trop difficiles à évaluer.

Une évolution importante du contexte intervient alors sous la forme d'une **restructuration du secteur de l'énergie** concrétisée en 1996 par l'AB1890 (*Assembly Bill 1890*, loi votée par l'Assemblée californienne) qui définit notamment les **charges de service public**. Ces PGC (Public Goods Charge[113]) servent à financer quatre types de programmes d'intérêt public :

- programmes d'efficacité énergétique (rassemblées sous l'intitulé EEPPP (Energy Efficiency Public Purpose Program))
- programmes de développement des énergies renouvelables
- programmes d'aide aux personnes aux faibles revenus
- programmes de recherche et développement

Vine insiste sur le fait que, même si le niveau des fonds des PGC a été fixé sur une référence assez basse par rapport aux périodes antérieures, leur existence a été un point clé du **maintien d'une activité forte** dans le domaine de l'efficacité énergétique en Californie.

A.1.2.3 L'ère de Restructuration (1998-2000)

L'AB1890 appliquée à partir de 1998 a crée une rupture dans la manière dont la CPUC évaluait et finançait les programmes d'efficacité énergétique. L'EEPPP a codifié les mécanismes de collecte et répartition des fonds, avec pour effet de réorienter la conception et la réalisation des programmes. Dans le secteur industriel et tertiaire, les systèmes classiques de subventions/remises ont été remplacés par des contrats de performance. Et d'une manière générale, les efforts ont été dirigés vers la transformation amont des marchés[114].

Au niveau de l'évaluation, cela eut pour effet une hausse conséquente des dépenses d'évaluations ciblées sur la **quantification des impacts sur les marchés** et des bénéfices indirects attribuables aux programmes de transformation amont des marchés, alors que les dépenses totales d'évaluation ont été réduites.

L'objectif de ces nouvelles orientations est "*d'intervenir sur le marché pour causer des changements bénéfiques et durables dans la structure ou la fonction du marché et/ou pour changer les pratiques afin d'augmenter l'adoption de produits, services ou pratiques performants, et ce de manière durable, i.e. que les changements durent au-delà de la révision ou de la discontinuité des interventions.*" ([Schlegel 1997a], cité par [Vine 2006 p.1106]) Le but est aussi d'encourager des organismes privés à fournir des services d'efficacité énergétique pour compenser les réductions de financements publics.

Un nouvel organe a été crée par la CPUC en avril 1997 pour répondre à ces nouvelles exigences. La CBEE (*California Board for Energy Efficiency*[115]), en contact avec les acteurs clés

[113] Taxe appliquée sur les factures d'électricité et de gaz à hauteur respectivement de 1% de la facture pour l'électricité et de 0,7% pour le gaz. Cela représente environ 540 millions de dollars, dont 220 sont consacrés aux programmes d'efficacité énergétique (cf. <http://www.cpuc.ca.gov>)

[114] Par exemple, les efforts sont ciblés sur les développeurs ou fournisseurs de produits (par ex. aides au développement et à la mise en rayon de nouveaux produits performants) plutôt que sur le client final (par ex. coupons de réduction pour les consommateurs).

[115] Le CBEE est une commission consultative indépendante chargée par la CPUC de "développer une organisation et un processus pour superviser le développement et la réalisation d'une nouvelle génération de programmes

dont la CEC, conseillait la CPUC sur les types de programmes à financer et sur les exigences requises pour évaluer les programmes de transformation de marché. En parallèle, le CAD-MAC devient le CALMAC (California Measurement Advisory Council[116]).

De fait les résultats des programmes étaient mesurés aussi bien en termes de nombre d'actions réalisées/installées (en unités de marché) qu'en termes d'économies d'énergie effectives. Mais les efforts d'évaluation étaient concentrés sur la **vérification du nombre d'actions rapportées** par les utilités. La mesure des économies d'énergie a été délaissée par rapport aux pratiques antérieures.

De même, le CBEE a recommandé un nouveau test d'analyse coûts/bénéfices : le PPT (Public Purpose Test), basé sur le Social Cost Test qui prend en compte les bénéfices non-énergétiques (par ex. emplois) et les externalités positives/négatives. Le PPT élargit les éléments pris en compte et ne s'applique plus au niveau de chaque programme mais à des **ensembles de programmes** dits portefeuilles.

Ainsi la rentabilité n'est plus exigée pour chaque programme mais au niveau des portefeuilles. Le but est d'encourager les interventions qui ne produisent pas directement de résultats mesurables dès le début, mais qui sont rentables dans la durée comme facteurs de transformation de marché.

En avril 1999, la CPUC a adopté la PPT ainsi que des valeurs standard pour un certain nombre de paramètres nécessaires aux calculs du PPT :
- coûts évités de production d'électricité
- coûts évités de transport et distribution d'électricité
- coûts évités de consommation de gaz par les usagers finals
- externalités environnementales liées à l'électricité et au gaz
- ratios d'effet d'aubaine (brut/net, cf. section **I.3.1.3**)
- taux d'actualisation à appliquer

Le CBEE a ensuite commandé à une équipe d'experts une dernière étude pour discuter des justifications, de la logique implicite et des techniques nécessaires pour évaluer la rentabilité des interventions de transformation de marché ([Sebold 2001] cité par [Vine 2006 p.1106]). Malgré les bons résultats obtenus, ces travaux n'ont jamais été utilisés dans les protocoles et guides d'évaluation, principalement à cause du contexte instable pour la planification et régulation du secteur de l'énergie à cette époque en Californie.

A.1.2.4 L'ère actuelle de transition (depuis 2000)

Le contexte était instable en raison d'incertitudes sur le niveau des fonds disponibles et d'intérêt pour les programmes d'efficacité énergétique, l'administration et la réalisation de ces programmes, et les exigences en termes d'évaluation. Ces incertitudes n'étaient pas nouvelles, mais elles étaient accrues par la situation d'urgence liée à la crise énergétique de 2000-2001.

---

d'efficacité énergétique conçus pour transformer les marchés de l'énergie et aider à créer des marchés autoentretenus pour les fournisseurs de produits et services performants."
(<http://cpuc.ee.support.net/about.html>)

[116] Statutairement le CALMAC est identique au CALMAC, seul le nom change pour prendre en compte la nouvelle nature des programmes évalués (transformation de marché au lieu de DSM) (<http://www.calmac.org>).

En réponse à cette crise, la CPUC et la CEC décidèrent une **augmentation considérable des moyens** consacrés à l'efficacité énergétique. En tout en 2001, plus de 1,3 milliards de dollars (soit une hausse de 250% par rapport à l'année précédente) ont été accordés pour financer des activités de MDE. Un tel engagement financier était historique puisqu'il représentait à lui seul à peu près la somme de toutes les dépenses d'efficacité énergétique de tous les autres Etats américains. Et il faut noter que la majeure partie des fonds fut utilisée pour des **actions à court terme** dite de "*resource acquisition*", et non pas dans des actions de transformation qui visent le moyen ou long terme.

Pour mettre en œuvre cette politique de crise, la CPUC adopta en novembre 2001 une décision permettant à d'autres organismes de **concurrencer les utilités** pour certains financements d'efficacité énergétique. Cette disposition instituait aussi l'*Energy Efficiency Policy Manual* qui fixait un système de **notation des programmes sur une base pondérée de sept critères** (sans en expliciter clairement les justifications) ([CPUC 2001] cité par [Vine 2006 p.1107]) :

- économies annuelles d'énergie (électricité ou gaz) sur le long terme (25 points)
- rentabilité (20 poins)
- solutions apportés aux barrières ou défauts du marché (17 points)
- considérations d'équité (15 points)
- réduction du pic de charge pour l'électricité (10 points)
- innovation (8 points)
- synergies et coordination avec les programmes menés par d'autres organismes (5 points)

Ce manuel a été révisé en 2002. Il contient un cahier des charges pour les analyses de rentabilité et adopte l'IPMVP (cf. section A.1.1.3) pour la vérification des résultats. Les autres recommandations portent sur l'analyse de la logique d'intervention (cf. section I.3.1.1) et sur des indicateurs d'efficacité. Les objectifs poursuivis sont alors d'une part un équilibre entre réaliser des économies d'énergie effectives et de long terme, et d'autre part atteindre les cibles difficiles (par ex. les ménages à bas revenus).

La priorité donnée à l'efficacité énergétique dans les politiques énergétiques californiennes a été confirmée par la décision de la CPUC d'octobre 2002, suite à la loi AB57 de septembre 2002. La CPUC, la CEC, et la CPA (California Power Authority[117]) ont alors préparé ensemble un *Energy Action Plan* ([CPUC 2003] cité par [Vine 2006 p.1107]). Ce plan représente un effort sans précédent pour définir une politique énergétique unique avec une priorité donnée à l'efficacité énergétique et aux énergies renouvelables. Il donne notamment des bases pour une **visibilité de moyen terme sur les moyens engagés** (700 millions de dollars sur cinq ans, en plus des fonds PGC). Dans le même temps, l'approche incitative, avec la perspective de récompenses/primes pour les bons élèves, laisse place à un **système de pénalités** si les objectifs fixés ne sont pas atteints.

En parallèle, la CPUC avait commandé en novembre 2001 une étude pour définir un nouveau cadre de planification et de conduite des évaluations des programmes d'efficacité énergétique et de "*resource acquisition*". L'un des thèmes de travail était d'établir une approche d'évaluation qui fournisse une information fiable pour aider à la sécurisation énergétique de la Californie, tout en permettant une amélioration continue des programmes et en aidant les gestionnaires de programmes à satisfaire leurs besoins en données.

[117] La CPA est une nouvelle autorité de l'Etat californien crée en août 2001 suite à la crise énergétique de 2000-2001. Elle est chargée d'assurer la sécurité d'approvisionnement en électricité de la Californie afin d'éviter de nouvelles coupures d'électricité et des hausses trop fortes des prix. Elle est constituée de cinq membres nommés par le Gouverneur et le Trésorier de l'Etat, et dispose d'un budget de 5 milliards de dollars pour choisir les meilleures options pour assurer sa mission. (cf. <http://www.capowerauthority.ca.gov>)

La ***California Evaluation Framework*** publiée en mars 2004 [TecMarket Works 2004] présente une **approche systématique** pour la planification, la conduite et le financement des évaluations, remplaçant les approches traditionnelles spécifiques à un secteur ou à un type de programme. Ce guide fournit un processus de décision où la prise en compte de la qualité et de la fiabilité de l'évaluation influence sa conception notamment par rapport au choix de ses différents éléments (mesures et suivi des efforts réalisés et résultats obtenus, analyse de la logique d'intervention, étude des impacts de transformation de marché, recherche des impacts non-énergétiques, et évaluation des programmes d'information / sensibilisation).

En outre, dès 1996, le CADMAC (puis le CALMAC) a mis en place une **base de données** (la DEER, *Database for Energy Efficient Resources*[118]) qui regroupe des estimations de référence par type d'actions pour des valeurs d'économies d'énergie et d'impacts sur la charge, de coûts et de durée de vie effective des actions et de ratios brut/net standard. Cet outil est un **élément clé du processus de capitalisation d'expérience**. Alimenté par les évaluations réalisées et l'expérience acquise au fur et à mesure, il permet aux professionnels de pouvoir mieux concevoir de futurs programmes et d'en prévoir les impacts, et d'identifier les potentiels existants d'efficacité énergétique.

De même, le CALMAC a aussi constitué une base de données des rapports de recherche (depuis 1990) et d'évaluations réalisées (depuis 1994)[119]. Les rapports peuvent être recherchés par titre, auteurs (évaluateurs), sujet, catégorie d'évaluation, ou secteur.

Ci-dessous le Tableau 18 récapitule la chronologie de la mise en place des dispositifs pour les programmes d'efficacité énergétique et leur évaluation en Californie, et un schéma (cf. Figure 14) donne une vue d'ensemble du dispositif actuel.

Date	**Evènement / décision / parution**
1970's	- La CPUC autorise le recouvrement des coûts de programmes validés de DSM.
1983	- Première édition du *Standard Practice Manual*, premier guide méthodologique d'évaluation (définition des tests pour l'analyse coûts/bénéfices)
1987	- Nouvelle version du manuel, après concertation avec les acteurs
1990	- Décision de la CPUC d'augmenter les fonds pour les programmes d'efficacité énergétique et fonds dédiés à la DRA pour des évaluations indépendantes
1992	- Ateliers de travail pour préparer des protocoles d'évaluation
1993	- Adoption par la CPUC des *Protocoles* d'évaluation basés sur les tests UC et TRC [CPUC 1998] - Création du CADMAC
1994	- plus de 500 millions engagés en 1994 pour des programmes d'efficacité énergétique (moyenne d'environ 200 millions/an sur la période 1980-1995)
1996	- *loi AB1890*, restructuration du secteur de l'énergie et établissement des PGC ($220 millions/an pour les programmes d'efficacité énergétique) - le CADMAC devient le CALMAC - mise en place de la base de données DEER
1997	- création du CBEE et nouvelle orientation pour la transformation de marché
1998	- application de l'*AB1890* et mise en œuvre de nouvelles procédures (*EEPPP*)
1999	- la CPUC adopte le test du CBEE, le PPT + définition de valeurs standard
2000	- dernière étude commandée par le CBEE (mais jamais utilisée)

[118] Cf. <http://www.energy.ca.gov/deer/> et <http://eega.cpuc.ca.gov/deer/>
[119] Cf. <http://www.calmac.org/f pp.earch.asp>

2000-01	- crise énergétique en Californie
2001	- la CPUC et la CEC octroient un budget de 1,3 milliards de dollars pour des programmes d'efficacité énergétique pour faire face à la crise - création de la CPA pour éviter de nouvelles crises énergétiques - la CPUC adopte l'*Energy Efficiency Policy Manual* (notation sur 7 critères pondérés) [CPUC 2001]
2002	- révision du manuel et adoption de l'*IPMVP* pour l'évaluation des programmes de type "resource acquisition" - nouvelle orientation avec la recherche d'un équilibre entre court ("resource acquisition") et long (transformation de marché) terme - la CPUC, la CEC et la CPA définissent l'*Energy Action Plan*, avec 700 millions de dollars sur 5 ans (soit 140/an) en plus des PGC pour l'efficacité énergétique
2004	- première version de la California Evaluation Framework [TecMarket Works 2004]

Tableau 18 - chronologie de la mise en place des dispositifs pour les programmes d'efficacité énergétique et leur évaluation en Californie

(voir aussi les schémas sur l'organisation générale du secteur de l'électricité avant et après restructuration dans [Mikdashi 2002 pp.9-10])

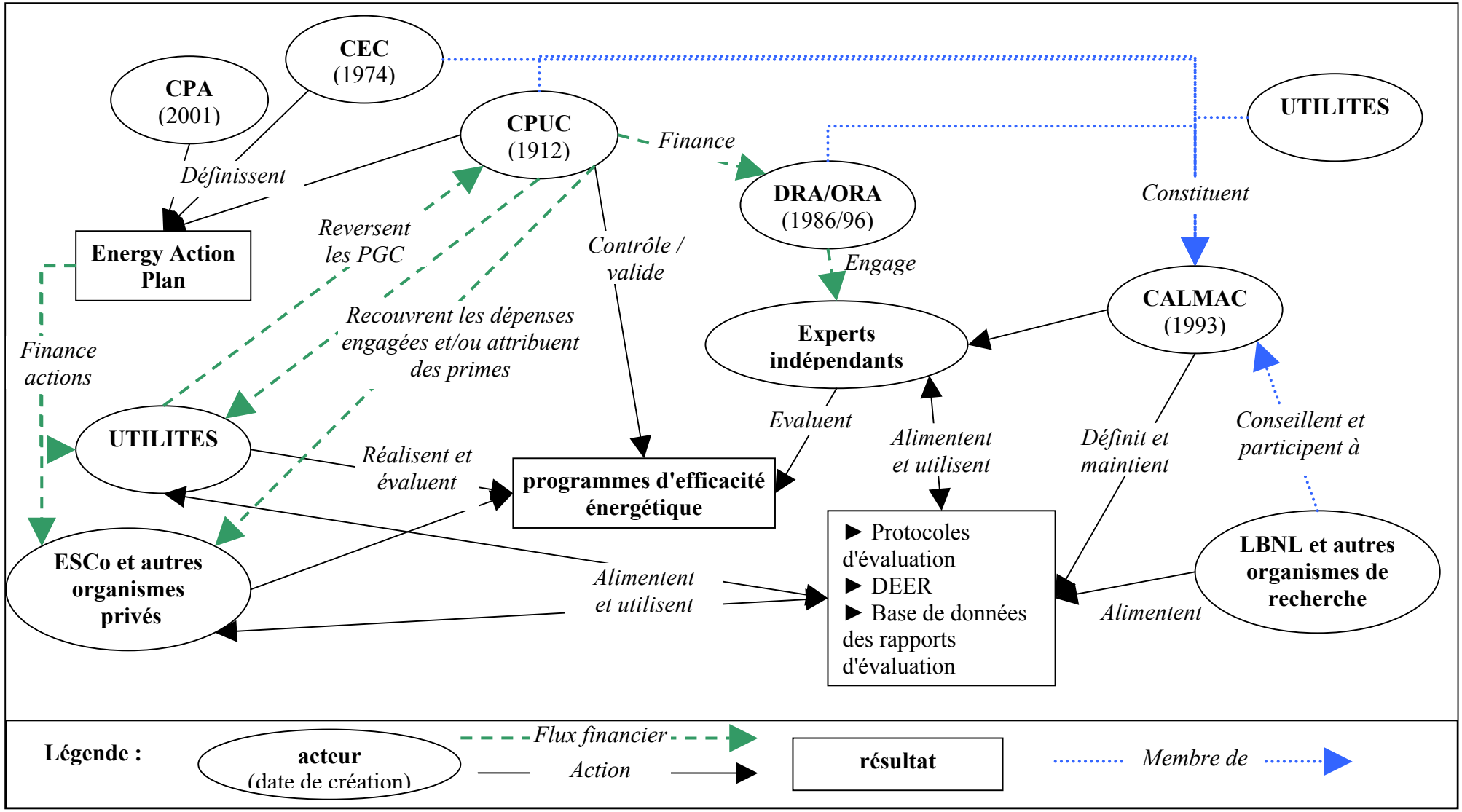


Figure 14 - dispositif actuel pour la mise en oeuvre et l'évaluation des programmes d'efficacité énergétique en Californie

Annexes A.2 sur les expériences européennes

Comme le signale Orphelin [1999 p.15], "*au sein de l'Union Européenne, les motivations ayant engendré les actions MDE nationales sont variées : conscience des enjeux environnementaux (Allemagne, Pays-Bas, Danemark), manque de moyens de pointe (Irlande), alternatives au nucléaire ou problèmes de transport et distribution (Autriche, Italie)*."

De même, dans leur rapport d'analyse des programmes de DSM dans les pays de l'Union Européenne, Irrek et Thomas mettent en garde le lecteur que les approches choisies "*ne peuvent pas être comprises et interprétées correctement sans comprendre le* ***cadre politique spécifique à chacun des pays***" [Irrek 2002 p.7]. C'est pourquoi il serait fastidieux de présenter chronologiquement les approches européennes d'activités de MDE.

Nous analysons donc d'abord les **éléments de contexte au niveau européen** (Annexe A.2.1), pour en dégager les **principales logiques d'activités de MDE**, et leur lien avec les pratiques d'évaluation.

Puis au travers de l'analyse des études européennes les plus marquantes, nous décrivons la **construction des principales approches d'évaluation**, et en particulier de l'approche **bottom-up** (Annexe A.2.2).

Nous détaillons ensuite l'**exemple du Danemark**, qui, à l'image de la Californie aux Etats-Unis, a souvent été un pays précurseur en ce qui concerne les dispositifs d'évaluation des activités de MDE (Annexe A.2.3).

Enfin, une synthèse sur les **principales conclusions** des expériences européennes permet de faire ressortir les tendances et besoins actuels, fortement liés à l'adoption d'une **nouvelle Directive européenne relative à l'efficacité énergétique** (Directive EESE[120], [Parlement et Conseil Européen 2006]) (cf. Annexe A.2.4).

[120] Directive 2006/32/CE relative à l'Efficacité Energétique dans les utilisations finales et aux Services Energétiques

Annexe A.2.1 Contextes et approches des activités de MDE en Europe

A.2.1.1 Un cadre communautaire qui encourage l'efficacité énergétique, mais qui vise surtout à l'ouverture des marchés de l'énergie à la concurrence

Les principaux textes communautaires pour l'efficacité énergétique

La Communauté puis l'Union Européenne s'est toujours montrée très active dans le domaine de l'énergie. Le nom de son ancêtre, la Communauté Européenne du Charbon et de l'Acier (1951), en témoigne. Dans ce secteur, comme dans celui de l'environnement auquel il est de plus en plus lié, **de nombreux textes structurent les orientations politiques européennes**, notamment concernant[121] :

- **la sécurité d'approvisionnement énergétique** : le Livre vert de la Commission "vers une stratégie européenne de sécurité d'approvisionnement" (COM(2000)-769, puis COM(2002)-321) fait état de la situation énergétique de l'Union et propose une stratégie de long terme dont le premier axe est de **rééquilibrer la politique de l'offre par des actions claires en faveur de la demande** pour mieux contrôler la croissance de la demande énergétique.

- **la constitution d'un marché européen de l'énergie** : l'Union Européenne a engagé dans le courant des années 1990 un processus pour constituer un marché européen intérieur de l'énergie. Différentes Directives (en particulier 96/92/CE puis 2003/54/CE pour l'électricité, et 98/30/CE puis 2003/55/CE pour le gaz) ont établi les **règles communes** pour ce marché, avec plusieurs étapes pour arriver à une **ouverture totale à la concurrence** pour l'ensemble des consommateurs de l'Union **en 2007**.

- le **cadre général des politiques d'efficacité énergétique** : depuis le début des années 1990, l'Union Européenne a mené de nombreuses actions dans ce domaine. Afin de les structurer et de les soutenir, la Commission a proposé des orientations au travers de communications, "Vers une stratégie d'utilisation rationnelle de l'énergie" (COM(1998)-246) et plan d'action (COM(2000)-247), et dernièrement d'un Livre vert, "l'efficacité énergétique ou comment consommer mieux avec moins" (COM(2005)-265). Ces propositions dégagent des **possibilités d'actions par secteur** (transport, industrie, bâtiments) et ont servi de base pour définir des Directives spécifiques et **fixer les priorités** pour les financements engagés.

- **la Directive relative à l'efficacité énergétique** dans les utilisations finales et aux services énergétiques (Directive EESE 2006/32/CE) fixe un objectif d'une réduction annuelle et additionnelle de 1% par an des consommations finales d'énergie. Cet **objectif** est **indicatif**, mais les pays membres devront soumettre des **plans d'action nationaux** à l'approbation de la Commission (processus équivalent à une obligation de moyens).

[121] Des notes de synthèse sur les textes de l'Union Européenne dans le domaine de l'énergie peuvent être consultées sur <http://europa.eu.int/f pp.cadplus/leg/fr/f pp.14000.htm> . Pour les actualités sur les textes concernant plus spécifiquement l'efficacité énergétique, se reporter à <http://www.euractiv.com/Article ?tcmuri=tcm :29-143199-16&type=LinksDossier>

- **l'efficacité énergétique des produits** : la Directive 92/75/CEE a mis en place une législation sur l'**indication des consommations d'énergie** des appareils électroménagers. Son application s'est d'abord faite pour les réfrigérateurs et congélateurs (Directives 94/2/CE puis 2003/66/CE), puis pour les machines à laver (95/12/CE), les sèche-linge (95/13/CE), les lavantes-séchantes (96/60/CE), les lave-vaisselle (97/17/CE puis 1999/9/CE), les lampes (98/11/CE), les climatiseurs domestiques (2002/31/CE), et les fours électriques (2002/40/CE). De même, la Communauté européenne a passé un accord de coordination avec les Etats-Unis sur l'étiquetage relatif aux équipements de bureau pour la mise en œuvre du programme Energy Star (décision 2001/469/CE du Conseil). Cette démarche a permis d'aboutir à la Directive 2005/32/CE qui met en place un "cadre pour la fixation d'**exigences d'écoconception** applicables aux produits consommateurs d'énergie". Cette Directive pose les principes qui seront ensuite à appliquer pour définir des exigences contraignantes pour chaque type de produits.

- **la performance énergétique des bâtiments** : une démarche similaire à celle pour les produits est conduite pour les bâtiments. Ainsi la Directive 2002/91/CE sur la performance énergétique des bâtiments définit une **méthodologie commune de calcul** de ces performances, afin d'en permettre **la certification et l'affichage**, et de fixer des **normes minimales** pour les bâtiments neufs et les travaux de rénovation importants. La Directive instaure de plus un contrôle régulier des chaudières et systèmes centraux de climatisation.

Une volonté politique qui s'affirme surtout pour ouvrir les marchés à la concurrence

Il est important de noter qu'alors que la Commission s'est dotée d'une Directive portant sur le marché de l'offre d'électricité dès 1996 (Directive 96/92/CE), il a fallu attendre 2006 pour qu'aboutisse une Directive fixe des orientations (qui restent en outre pour la plupart indicatives) pour un marché des activités de MDE. Alors même qu'un projet de Directive IRP[122] cherchait dès 1994 à "*imposer une systématisation des pratiques d'arbitrage entre options d'offre et de demande*" [Finon 1996 p.608]. Finon [Finon 1996 p.608] fournit une explication pour l'échec de cette proposition de Directive : "***l'hostilité des entreprises européennes** regroupées dans Eurelectric*" qui défende une "*autre conception de la MDEc, selon laquelle **un mandat réglementaire ne serait pas justifié***."

Ainsi, contrairement aux Etats-Unis, où les actions de DSM se sont développées "*sous l'action des autorités de réglementation qui ont mandaté les entreprises électriques pour agir sur la demande en s'appuyant sur une obligation de programmation intégrée des options d'offre et de demande (IRP)*", en Europe, "*cette diffusion s'est effectuée sur un **mode plus informel de volontariat négocié**, sous la pression des gouvernements engagés dans des politiques d'environnement global.*" Ainsi les utilités européennes argumentaient que "*la MDEc s'intégrerait spontanément dans les nouvelles stratégies résultant des mutations de l'environnement des entreprises. L'intérêt des monopoles électriques publics ou privés, qui est la croissance et la recherche d'un taux de rentabilité minimum, convergerait spontanément avec l'intérêt des consommateurs, et plus généralement, l'intérêt de la collectivité*."

Ainsi Finon distinguait alors le **modèle "réglementaire"** des Etats-Unis à celui **"coopératif"** (ou auto réglementé) de certains pays européens (dont la France). Mais il décrivait aussi un

[122] Proposition de Directive concernant l'introduction de techniques de planification rationnelle dans les secteurs de la distribution du gaz et de l'électricité du 20 septembre 1995 (COM/369/4)

autre modèle, dit **"concurrentiel"**, vers lequel convergeait alors la Grande-Bretagne et la Californie, et qui semble s'imposer aujourd'hui, notamment en raison de l'ouverture des marchés.

A.2.1.2 Des programmes pour aider à la mise en œuvre de ces politiques

En parallèle à la structuration difficile d'un cadre politique pour l'efficacité énergétique, l'Union Européenne a mis en place des **aides** aussi bien pour la recherche que pour la réalisation de programmes d'efficacité énergétique, notamment **le programme PACE** (Programme d'Action Communautaire visant à améliorer l'Efficacité de l'utilisation de l'électricité), débuté en 1989 (décision 89/364/CEE) puis **les programmes SAVE** (Specific Actions for Vigorous Energy Efficiency) avec SAVE I de 1992 à 1996 (décision 91/565/CEE), puis SAVE II de 1998 à 2002 (décisions 96/737/CEE puis 647/2000/CE), puis SAVE III de 2002 à 2006 dans le cadre du programme global IEE (Intelligent Energy-Europe) (décision 1230/2003/CE).

Ces programmes ont permis de financer de nombreux travaux de recherche et opérations expérimentales visant à mettre en œuvre les orientations et priorités fixées par la Commission. Ces projets ont été un des moteurs essentiels à l'essor d'activités d'efficacité énergétique, par la recherche et la dissémination de solutions énergétiques performantes, par des études sur les instruments d'intervention, sur la planification énergétique, etc. De plus, ces programmes européens d'aides offraient un cadre pour des projets transversaux, et en particulier pour des travaux sur l'évaluation.

Une base de données, IntellEBase[123], permet d'avoir accès à la description, et le cas échéant aux ressources associées (rapports, site Web, etc.), de 276 projets qui ont été financé dans le cadre des programmes SAVE depuis 1996.

A.2.1.3 Des contextes nationaux qui restent spécifiques, et qui sont déterminants pour l'efficacité des actions entreprises et pour l'existence de réelles évaluations

Si la Commission Européenne propose des orientations de politiques énergétiques et définit par des Directives un certain nombre de règles communes, les Etats-membres restent libres quant aux choix de stratégies énergétiques et à la manière de mettre en œuvre les Directives. De fait les contextes nationaux restent très variés, par exemple dans la manière d'appliquer les Directives concernant l'élaboration d'un marché intérieur de l'énergie.

Dans leur rapport sur les programmes de DSM dans les pays de l'Union Européenne, Irrek et Thomas montrent que les différences de contexte national "*expliquent dans une large mesure les différences de niveau, passé ou présent, avec lequel les programmes de EE-DSM*[124] *ont été réalisés*" [Irrek 2002 p.17]. Ils soulignent aussi que leurs recherches d'informations n'ont pas pu être exhaustives malgré les contacts pris dans les différents pays, notamment parce que "*dans la plupart des Etats-membres, il n'y a pas de collecte centrale des données de*

[123] cf. <http://europa.eu.int/comm/energy/iebase/index.cfm>

[124] Dans ce rapport, Irrek et Thomas utilisent le concept de EE-DSM (Energy Efficiency Demand-Side Management), qu'ils définissent ainsi : "*activités de DSM, menées par les compagnies d'énergie ou les ESCo, qui réduisent les coûts totaux de véritables services énergétiques, et réduisent les consommations d'énergie primaire afin d'améliorer l'environnement*" [Irrek 2002 pp.15]

DSM"[Irrek 2002 p.13].

Quant à l'évaluation des programmes de EE-DSM, ils constatent que "*la documentation et l'évaluation des résultats n'est pas très bien développée dans tous les Etats-membres et pour tous les programmes d'un Etat*" [Irrek 2002 p.9].

Malgré tout, ils font apparaître deux types d'approches d'activités de MDE qui se sont révélées efficaces [Irrek 2002 pp.17-18] :

- l'**approche dite "charges de service public + fonds EE-DSM"**, où un mécanisme permet de constituer un fonds à partir de prélèvements sur les ventes finales d'énergies. Ces financements sont ensuite redistribués aux organismes qui réalisent des programmes d'EE-DSM. Ce système est voisin de ceux gérés par les PUC aux Etats-Unis, et a été appliqué par exemple au Danemark depuis 1996, au Royaume-Uni de 1994 à 2002 avec le programme EESoP (Energy Efficiency Standard of Performance), et en Belgique jusqu'en 2002.

- l'**approche sous forme d'obligations**, où certaines catégories d'acteurs, dits obligés, ont l'obligation de réaliser ou faire réaliser des actions d'EE-DSM aux consommateurs finals sous peine de pénalités. En contrepartie, une régulation permet généralement que les acteurs obligés puissent augmenter leurs tarifs pour compenser les dépenses engagées et/ou les pertes de revenus (exemples : système de l'EEC (Energy Efficiency Commitment) depuis 2002 au Royaume-Uni; système d'obligation dans les Flandres depuis 2002; et systèmes de certificats blancs ou d'économies d'énergie en Italie depuis 2005 et en France depuis 2006)

Les autres approches correspondent le plus souvent à des accords négociés d'engagements (cf. tableau 1, page 18 de [Irrek 2002]), comme c'était par exemple le cas en France avec les accords ADEME-EDF. L'efficacité et les résultats des programmes réalisés dans ce cadre sont beaucoup plus aléatoires que ceux constatés pour les deux autres types d'approche identifiés par les auteurs.

A.2.1.4 L'ouverture des marchés change les perspectives des activités de MDE

Il est intéressant de noter qu'Irrek et Thomas ne mentionnent pas explicitement l'approche IRP ou LCP (cf. section A.1.1.2 de l'Annexe A.1.1). La seule référence faite à l'IRP du rapport concerne l'expérience réalisée à Hanovre qui fait figure de cas d'école pour l'Europe. Cela tend à montrer que malgré l'effervescence autour de l'IRP dans les années 1990, cette démarche ne s'est finalement pas imposée[125].

Un précédent projet SAVE avait parmi ses objectifs d'étudier les perspectives pour le DSM et l'IRP dans un marché de l'énergie ouvert à la concurrence [Thomas 2000]. Ses conclusions font ressortir que la libéralisation du marché rend difficile l'application de l'IRP, notamment

[125] Une proposition de Directive européenne sur l'IRP avait été soumise par la Commission en novembre 1995 (Proposal for a Council Directive to introduce rational planning techniques in the electricity and gas distribution sectors, COM(95) 369) mais n'a jamais été concrétisée. En 1997 "*plus de 400 programmes apparentés LCP sont conduits en Allemagne par une centaine d'utilités plus ou moins grande, mais la plupart sont à petite échelle et porte l'intitulé de projet pilote*" [Hennicke 1997 pp.1].

car il devient encore plus difficile de prévoir la demande pour un fournisseur d'énergie quand sa clientèle n'est plus captive, et car il n'est plus possible pour un fournisseur de recouvrer les dépenses de DSM dans les tarifs de l'énergie en raison de la concurrence sur les prix [Thomas 1999 p.2]. En revanche, les perspectives pour les actions d'EE-DSM sont plus favorables, notamment si un mécanisme d'incitation ou d'obligation est mis en place [Thomas 1999 p.6].

Parmi les possibilités envisagées pour l'IRP dans un marché concurrentiel [Thomas 1999 pp.7-8], les seules qui apparaissent plausibles aujourd'hui seraient l'application de l'IRP à un niveau local dans un contexte spécifique[126], ou à un niveau national sous l'égide d'un Etat qui adopterait un système du type des Public Good Charges en Californie (cf. section A.1.2.2 de l'Annexe A.1.2).

Ainsi, tout comme aux Etats-Unis, le processus d'ouverture des marchés a réorienté les approches des activités de MDE.

A.2.1.5 Logique de moyens et/ou résultats, et liens avec l'évaluation

En synthèse sur les différentes approches des activités de MDE, nous proposons la classification suivante :
- logique d'engagement de moyens
- logique d'obligation de moyens
- logique d'obligation de résultats

L'avantage de cette classification est qu'elle permet de faire directement le lien avec les différentes approches d'évaluation identifiées.

Logique d'engagement de moyens

Dans une **logique d'engagement de moyens**, les décideurs (gouvernement, utilités, agences publiques chargées des questions d'efficacité énergétique) s'engagent sur une enveloppe financière utilisée pour réaliser ou faire réaliser des programmes d'efficacité énergétique, soit directement, soit par appels d'offre.

Cette logique était largement répandue dans de nombreux pays européens dont la France (exemple des accords ADEME-EDF ou ADEME-Régions). Dans ce cas, **l'évaluation est d'abord utilisée pour justifier les dépenses engagées**, et les rapports d'évaluation font surtout ressortir les moyens mis en œuvre, et les résultats restent parfois exprimés en termes de nombre de personnes touchées ou de travaux engagés. Les impacts en termes d'économies d'énergie ou de réduction de la charge, quand ils sont estimés, le sont le plus souvent ex-ante, et les évaluations ex-post restent très rares. D'où le constat évoqué ci-dessus d'Irrek et Stefan sur la **difficulté de trouver des informations documentées sur les résultats réellement obtenus**.

[126] Soit pour éviter des coûts de transport et/ou distribution (zones en bout de réseau ou zones rurales) et/ou de production (zones isolées), soit dans le cas d'une entreprise locale (par ex. municipale) qui serait à la fois distributeur et fournisseur.

Logique d'obligation de moyens

Deux cas de figure sont à distinguer pour la **logique d'obligation de moyens**. Soit l'obligation est **directe** (cas du Royaume-Uni de 1994 à 2002), i.e. le gouvernement ou le régulateur contraint des acteurs dits obligés, le plus souvent les fournisseurs et/ou distributeurs d'énergie, à utiliser une partie de leurs revenus (le plus souvent proportionnelle à leurs ventes) pour réaliser ou faire réaliser des actions d'efficacité énergétique. Soit l'obligation est **indirecte** (cas du Danemark), i.e. le gouvernement ou le régulateur instaure un prélèvement obligatoire sur les ventes d'énergie (le plus souvent par une taxe) qui alimente un fonds qui finance des programmes d'efficacité énergétique qui peuvent être réalisés par divers organismes.

Dans ce cas, l'évaluation doit répondre à deux objectifs :
- d'une part, que l'organisme en charge de faire appliquer l'obligation puisse justifier de la légitimité de cette obligation, i.e. des résultats obtenus
- d'autre part, que les organismes réalisant les programmes rendent compte de comment ils ont utilisé les moyens mis en œuvre

Le travail d'évaluation est donc ici réparti entre ces deux catégories d'acteurs. De plus, le système d'obligation implique la mise en place d'un **dispositif pour enregistrer les actions** réalisées. Ainsi **ces expériences sont plus largement documentées et il est plus facile d'évaluer leur efficacité**.

Les évaluations peuvent prendre diverses formes avec par exemple une combinaison de valeurs forfaitaires ex-ante des économies d'énergie unitaires et de contrôle ex-post de la bonne réalisation des actions, ou un audit énergétique pour identifier un potentiel ensuite validé ou non par enquête selon que les recommandations ont été mises en œuvre ou pas.

Le constat important est que, pour que la logique d'obligation de moyens soit appliquée efficacement, il faut qu'elle soit accompagnée d'un **dispositif d'enregistrement systématique des actions avec au moins un contrôle ex-post minimum** (par ex. sous la forme de pièces justificatives à joindre).

Ce qui permet d'une part de **palier au manque de centralisation des données** regretté par Irrek et Thomas, et d'autre part, de **disposer d'une première base** à partir de laquelle peuvent être réalisées des évaluations plus poussées, lorsque les acteurs en ressentent le besoin (par ex. pour vérifier la pertinence de valeurs définies ex-ante).

Logique d'obligation de résultats

La **logique d'obligation de résultats** est proche de celle d'obligation de moyens. Mais au lieu que la contrainte porte sur les moyens mis en œuvre, elle définit des objectifs à atteindre. L'avantage est que les obligés ont **plus de libertés** pour réaliser ou faire réaliser les actions, et qu'ils peuvent rechercher les manières les plus rentables et/ou stratégiques de remplir leurs obligations. L'inconvénient est que ce type d'obligation est **plus difficile à mettre en œuvre** car il nécessite d'une part de définir des règles claires et acceptées par tous les acteurs concernés pour quantifier puis valider ou certifier les résultats des actions réalisées, et d'autre part de trouver un juste niveau d'obligations : ni trop bas (contrainte insuffisante qui mène à moins d'actions réalisées que dans une logique de moyens), ni trop haut (contrainte trop forte que les obligés refusent tous de remplir, et qui rend difficile l'application des pénalités prévues).

Pour être efficace, ce système doit donc être défini en concertation avec les acteurs concernés. Ce qui est aussi un moyen d'**impliquer plus fortement les obligés** (et les autres acteurs qui peuvent faire valider des actions) **dans les processus d'évaluation**. En effet, chacun cherche alors à défendre ses intérêts, et doit donc développer un argumentaire fondé.

C'est pourquoi les systèmes d'obligation de résultats ont pu être mis en place plus facilement dans des pays ayant déjà acquis une expérience par un précédent système d'obligation de moyens (exemple du Royaume-Uni où le niveau d'obligation de résultats pour l'EEC a pu être défini à partir de l'expérience de l'obligation de moyens d'EESoP, qui avait en outre permis de constituer un dispositif d'enregistrement et de débuter la concertation avec les acteurs).

En ce qui concerne l'évaluation, le dispositif global de validation et/ou certification des résultats est proche de celui d'une obligation de moyens, avec les mêmes formes d'évaluation (combinaison ex-ante/ex-post, etc.). Mais la composante ex-post est souvent plus importante, et surtout, **le système incite de fait les obligés à réaliser leurs propres évaluations avec pour objectif de rechercher la meilleure rentabilité**, aussi bien en termes de type d'action à choisir, que de manière de la réaliser.

De plus, un tel système implique la **transparence** des méthodes utilisées pour quantifier les résultats, et leur assure ainsi une **visibilité**. Ce qui permet d'obtenir un **consensus entre les acteurs concernés** sur les résultats obtenus, ce qui en renforce la **validité auprès des consommateurs finals** (particuliers, entreprises, collectivités locales) qui supportent a priori le coût du système du fait du probable ajustement des tarifs par les obligés en fonction des dépenses qu'ils auront engagées.

Annexe A.2.2 Les principales études à l'échelle de l'Union Européenne

Nous proposons ici un aperçu des principales études réalisées à l'échelle de l'Union Européenne sur les questions d'évaluation des activités de MDE. Compte tenu du nombre de projets réalisés ayant un lien avec l'évaluation[127], nous ne pouvons en donner une analyse exhaustive. Toutefois nous avons recherché à faire ressortir les principales approches ainsi que les travaux de recherche les plus importants.

Par ailleurs, nous n'abordons ici que les travaux visant à évaluer les résultats obtenus (ex-post). Nous ne considérons pas ceux cherchant à identifier et/ou estimer des potentiels d'efficacité énergétique (ex-ante) qui sortent du champ d'étude de notre thèse.

Les sources d'informations les plus intéressantes utilisées pour cette partie sont la base de données IntelEBase[128] (pour les rapports des programmes SAVE) et les actes des conférences ECEEE Summer Study, où se réunissent la majorité des experts dans le domaine, et qui permettent notamment de disposer de l'analyse des études directement par ceux qui les ont réalisées.

Nous identifions d'abord trois approches principales qui ressortent des informations trouvées. Puis nous analysons les principales études pour lesquelles nous avons pu récupérées suffisamment de détails. Nous avons choisi de le faire de manière chronologique, comme pour l'approche américaine, pour mieux faire ressortir la progression des problématiques et des réflexions sur l'évaluation des activités de MDE.

A.2.2.1 Trois approches principales : le cas par cas, le suivi top-down et le bottom-up global

Au travers des informations trouvées se dégagent trois approches principales : le cas par cas, le suivi top-down et le bottom-up global.

Le cas par cas

Le **cas par cas** correspond aux projets qui concernent une cible particulière (soit un usage de l'énergie, soit un secteur), et dans lesquels l'évaluation est abordée mais n'est pas forcément une composante centrale. Ce sont les projets les plus nombreux. Nous ne pouvons les détailler tous ici. De plus ces approches sont en général trop spécifiques. Nous ne citons donc ci-dessous qu'un exemple (évaluation des programmes de promotion des chaudières à condensation), qui est le plus intéressant par rapport à notre problématique. Toutefois, ces études restent une **source d'expériences** très utile pour une recherche d'informations plus ciblée sur l'évaluation d'un type d'opération donné.

Le suivi top-down

[127] 110 résultats sont trouvés par IntellEBase parmi les programmes SAVE depuis 1996 correspondant au type "Assessment and studies", et de nombreux autres programmes non enregistrés dans cette catégorie avaient également une composante évaluation.
[128] cf. <http://europa.eu.int/comm/energy/iebase/index.cfm>

Le **top-down** correspond à l'approche développée dans le cadre du programme ODYSSEE[129], associé depuis 2001 au programme MURE[130]. Nous citons ici cette approche car elle est un **courant important de l'évaluation** de l'efficacité énergétique en Europe. Mais nous ne la détaillons pas car elle est hors du champ de notre thèse qui se concentre sur l'évaluation bottom-up des actions, qui est l'autre courant dominant.

ODYSSEE a permis le développement d'**indicateurs d'efficacité énergétique**[131] (indicateurs ODEX) alimentés par une base de données de déterminants des consommations d'énergie détaillés par usages finals et sous-secteurs. **MURE** est une base de données des programmes d'URE (Utilisation Rationnelle de l'Energie) à laquelle s'est ajouté un outil de simulation ex-ante pour estimer des potentiels d'économies d'énergie.

L'approche top-down consiste à combiner ces deux outils :
- d'une part les indicateurs ODEX permettent de suivre les **évolutions des consommations spécifiques d'énergie** (en prenant en compte les effets de structure et d'activité)
- d'autre part une **modélisation des actions d'efficacité énergétique** cherche à faire le lien entre les évolutions observées et les actions réalisées

C'est donc bien une approche descendante, puisqu'elle part d'abord de l'observation des évolutions à un niveau agrégé, avant de rechercher les explications à des niveaux plus désagrégés[132].

L'avantage de l'approche top-down est qu'elle permet de rendre compte des évolutions globales des consommations d'énergie, en tenant compte des effets de structure (par ex. transfert d'activité de l'industrie vers le tertiaire) et d'activités (par ex. croissance économique).

Son inconvénient principal est qu'elle n'est pas explicative. Elle permet de suivre les évolutions de consommation, mais sans pouvoir faire le lien avec les politiques menées. Un projet est en cours[133] pour étudier comment combiner le dernier résultat de cette approche (l'indicateur d'efficacité énergétique ODEX [Bosseboeuf 2005]) avec une amélioration de la base de données MURE (pour y inclure les résultats ex-post des programmes). Le but de ce projet est d'améliorer cette approche en ce qui concerne l'explication des évolutions observées, notamment pour évaluer les programmes engagés.

Un autre de ces inconvénients est que pour passer du suivi des consommations à la détermination d'économies d'énergie, elle doit avoir recours à la définition d'un scénario de référence qui par définition reste hypothétique.

---

[129] projet amorcé en 1993, coordonné par Didier Bosseboeuf de l'ADEME et Bruno Lapillonne d'Enerdata, cf. <http://www.ODYSSEE-indicators.org/>

[130] projet MURE (Mesures d'Utilisation Rationnelle de l'Energie) coordonné par Wolfgang Eichhammer, du FhG-ISI (Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research de Karlsruhe),
cf. <http://www.isis-it.com/mure/> et <http://www.mure2.com>

[131] Les tenants de cette approche les qualifient d'indicateurs "bottom-up agrégés" dans le sens où ils sont construits en agrégeant des données détaillées au niveau de sous-secteurs ou d'usages finales. La méthode est donc ascendante (bottom-up) pour le calcul des indicateurs. Mais elle est descendante (top-down) quant à l'analyse et à l'évaluation finale, puisqu'elle caractérise d'abord une évolution globale (top), puis en cherche les explications parmi les mesures et programmes mis en œuvre (down). C'est donc cette terminologie que nous gardons ici.

[132] L'annexe IV (sur la mesure et la vérification des économies d'énergie) de la Directive EESE fait aussi référence à ODYSSEE comme une approche descendante.

[133] Le projet "Evaluation and Monitoring of Energy Efficiency in the New EU Member Countries and the EU-25", cf. http://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/doc/factsheets/eee_nmc.pdf

Le bottom-up global

La dernière approche que nous avons identifiée, "**bottom-up global**", correspond aux travaux pour **définir une méthodologie d'évaluation globale** (pour l'ensemble des programmes de MDE) **et commune à tous les Etats-membres**. Ces travaux sont pour la plupart liés aux études qui ont accompagné l'élaboration de la proposition de Directive (en 2003) puis à la Directive EESE. Les principaux travaux de recherche rentrant dans cette catégorie sont :

- "European B/C Analysis methodology – a guidebook for B/C evaluation of DSM and Energy Efficiency Services Programmes" coordonné par la firme danoise de consultants SRCI (Synergic Resource Corporation International A/S) de 1994 à 1996 [Johansen 1995]
- "Enhanced and stimulated evaluation of energy efficiency projects[134]" coordonné par l'agence finlandais Motiva de 1996 à 1999
- "A European Ex-post Evaluation Guidebook for DSM and EE-Services" coordonné par SRCI de 1997 à 2001 [SRCI 2001]
- AID-EE ("Active Implementation of the proposed Directive on Energy Efficiency") coordonné par la firme néerlandaise de consultants Ecofys de 2005 à 2007 [Joosen 2005b]

D'autres projets sont également en cours ou viennent d'être proposés à la Commission et sont abordés dans la section A.2.2.6.

Enfin, l'étude Eureco[135] n'entre pas dans les trois catégories définies ci-dessus mais est aussi à signaler. Ce fut une campagne de mesures réalisée dans 400 logements de 5 pays, chaque logement étant suivi pendant un mois [ENERTECH 2002b]. Elle avait pour objectif d'estimer ex-ante des potentiels d'économies d'énergie. Mais ce type de campagne de mesures est aussi nécessaire pour disposer de données de terrain sur les consommations d'énergie, qui peuvent servir dans le cadre d'évaluations ex-post.

A.2.2.2 Les débuts d'une approche globale européenne de l'évaluation bottom-up des activités de MDE

"European B/C Analysis methodology – a guidebook for B/C evaluation of DSM and Energy Efficiency Services Programmes" coordonné par SRCI de 1994 à 1996 est la première étude à vocation européenne dans l'optique de définir une méthodologie globale d'évaluation de programmes (approche bottom-up).

Adaptation de l'expérience américaine de l'analyse coûts/bénéfices

Elle part de l'analyse des expériences américaines, et notamment du manuel californien [CPUC 1987]. Cette première approche est donc **orientée sur l'analyse coûts/bénéfices** des programmes. Le premier constat des auteurs est alors qu'il n'est pas possible de définir une méthodologie unique d'analyse coûts/bénéfices qui puisse être appliquée dans les Etats-membres, en raison des **différences importantes de contexte national** du secteur de l'énergie

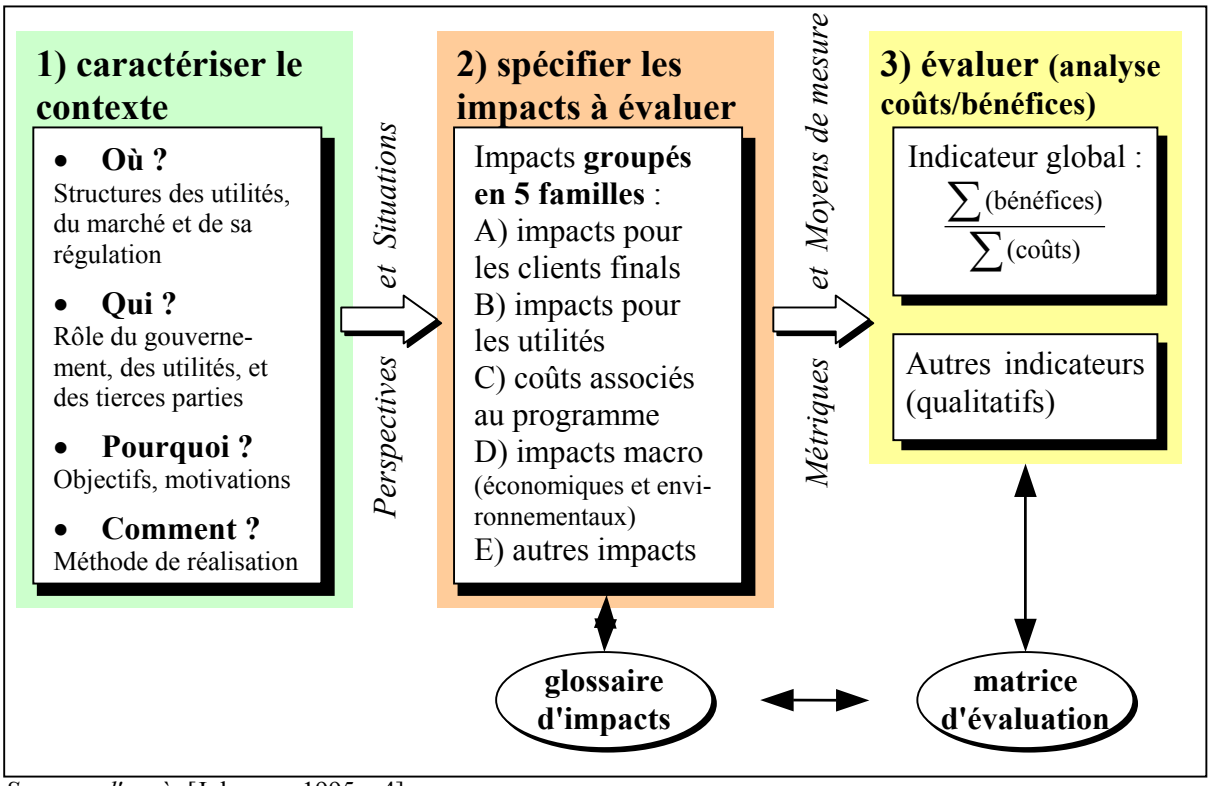
[134] cf. <http://europa.eu.int/comm/energy/iebase/moreinformations.cfm ?id=1910&freetext=>
[135] coordonné par Olivier Sidler du cabinet français de consultants ENERTECH de 1998 à 2001

[Johansen 1995 p.1]. De fait, **les méthodes américaines ne peuvent donc pas être directement transcrites** pour l'Europe. De plus, les auteurs soulignent que ces différences sont d'autant plus prépondérantes que s'amorce alors en Europe le processus d'ouverture des marchés de l'énergie, et qu'à cette période des incertitudes fortes demeurent sur les changements qui allaient intervenir dans les structures des marchés.

Ainsi la première phase de l'étude a été consacrée à l'**analyse du contexte** dans lequel sont réalisés les programmes d'EE-DSM. Elle fait ressortir quatre points clés dont la caractérisation (étape 1 de la méthodologie proposée) permet ensuite d'identifier et de **spécifier les impacts** (coûts et bénéfices) à évaluer (étape 2). Les auteurs soulignent de plus que l'évaluation doit se concentrer sur les **impacts additionnels** (i.e. qui n'auraient pas eu lieu sans le programme).

Caractériser le contexte et spécifier les impacts pour mieux les évaluer

La seconde phase a consisté à définir les méthodes de calculs à appliquer pour concrétiser l'évaluation (étape 3). Cette **méthodologie en trois étapes** est résumée par le schéma suivant :



Source : d'après [Johansen 1995 p.4]

Figure 15 - méthodologie d'analyse coûts/bénéfices

Cette méthodologie contient aussi deux outils intéressants (glossaire d'impacts et matrice d'évaluation) rajoutés à ce schéma dans [SRCI 2001, annexe B].

Le glossaire liste par famille les impacts qui peuvent intervenir, et détaillent pour chacun d'eux sa définition, sa **métrique** (qualitatif, quantitatif en unité spécifique ou monétarisé), les **moyens de mesure** envisagés, comment il doit être inclus dans l'analyse coûts/bénéfices fi-

nale, les possibilités d'**interactions** avec d'autres impacts, et des conseils sur l'interprétation des résultats. De plus, la méthodologie définit pour quelles **perspectives** (i.e. point de vue d'acteur) la prise en compte de l'impact est pertinente (à l'image des différents tests américains, cf. Tableau 1).

La matrice consiste en un tableau pour croiser les différentes familles d'impacts avec les différentes perspectives possibles :

Perspective	Coûts	Bénéfices	Ratio B/C	Autres impacts
Clients finals				
GRD[136]				
Fournisseurs				
Gouvernement				
Société				

Source : [SRCI 2001, annexe B, p.B-48]

Tableau 19 - exemple d'une matrice type d'analyse coûts/bénéfices

L'évaluation consiste alors à fournir pour chaque case les impacts à évaluer, puis les informations correspondantes à collecter, et enfin les résultats obtenus.

Une mise en œuvre lourde et des résultats compliqués à analyser

Un exemple d'évaluation réalisée en suivant cette méthodologie est présenté dans [Johansen 1995 pp.7-15]. Il en ressort que cette méthodologie est **assez lourde à appliquer** si toutes les perspectives possibles sont traitées. Les analyses et les interprétations finales des résultats s'avèrent complexes. Et **la fiabilité de ces analyses repose de fait sur la qualité des données récupérées et sur la pertinence des hypothèses faites**, deux points pour lesquels la méthodologie n'apporte pas de réelle solution.

L'exemple donné montre de plus les **limites du ratio B/C** qui ne permet pas à lui seul de rendre compte de la rentabilité ou de l'utilité d'un programme. "***Le contexte et les objectifs doivent être bien compris et définis avant d'essayer de spécifier quels sont les calculs à réaliser. Sans cela, l'analyse B/C peut facilement ne plus être pertinente, être coûteuse en ressources, et donner des résultats d'une valeur limitée***" [Johansen 1995 p.15].

Au final, l'approche systématique proposée correspond à définir une équation globale dans laquelle figurent tous les impacts à évaluer, puis à détailler le calcul ou la qualification de chaque impact. Elle répond certes à un **souci d'exhaustivité**, mais se révèle **complexe** à mettre en œuvre. Le découpage pose par exemple le problème des interactions possibles entre les différents impacts. De plus l'évaluateur se retrouve alors avec une quantité importante d'informations à analyser. Et la solution de tous les compiler sous la forme d'un ratio B/C se montre insatisfaisante. L'application de cette méthodologie est donc réservée à des experts disposants de moyens suffisants.

Principaux enseignements

[136] GRD : Gestionnaire de Réseau de Distribution

Les **principales conclusions** à retenir de cette étude sont :
- l'importance de l'**analyse du contexte et des objectifs du programme** évalué
- la nécessité de **bien définir les perspectives et les objectifs de l'évaluation** pour choisir les impacts les plus pertinents à évaluer
- **mieux vaut consacrer plus de moyens à évaluer une liste limitée d'impacts bien choisis, plutôt que de chercher à tout évaluer**
- **la prise en compte des impacts "qualitatifs" peut se révéler déterminante** selon la perspective adoptée, et notamment pour les décideurs

A.2.2.3 Une approche d'évaluation pragmatique par type de programme, à partir des pratiques existantes

Les travaux regroupés au sein du projet "Enhanced and stimulated evaluation of energy efficiency projects" (1996-1999) se sont déroulés en trois phases : (1) état de l'art, (2) définition de trois méthodes d'évaluation adaptés à trois grands types de programmes (transformation de marché, efficacité énergétique dans l'industrie et sensibilisation), et (3) test de ces méthodes[137].

Evaluer les transformations de marché : mieux comprendre les évolutions observées

La partie sur les **programmes de transformation de marché** a été traitée par NUTEK et l'Université de Lund[138]. Le choix d'étudier ce type de programme est motivé par le constat tiré de la littérature qu'il nécessite de nouvelles méthodes d'évaluation [Neij 1999 p.2]. La méthode proposée structure l'évaluation autour de **trois points** :
- l'**analyse de la causalité** entre les actions menées et les effets observés
- le **suivi de données repères** pour contrôler les changements en termes de niveau de performance des produits ou services sur le marché
- la **mesure de la pénétration du produit** ou service sur le marché

L'analyse de la causalité nécessite la réalisation de deux enquêtes (avant et après) pour tester les trois **hypothèses de corrélation** suivantes [Suvilehto 1997 p.2] :
1) les actions menées augmentent la connaissance des clients finals sur le produit promu
2) cette meilleure connaissance rend positive l'attitude des clients finals envers ce produit
3) cette attitude positive induit une décision d'achat en faveur du nouveau produit

Cette analyse permet d'obtenir des informations à la fois quantitatives (mesure des changements) et qualitatives (raisons de ces changements) qui sont très utiles pour **améliorer les programmes**. Elle permet en particulier d'**étudier les raisons "non économiquement ra-**

[137] Il n'a malheureusement pas été possible de récupérer les rapports de ce projet, mais certains de ces résultats ont été présentés aux ECEEE Summer Study de 1997 et 1999, et les principales conclusions sont décrites dans IntelEBase, cf. <http://europa.eu.int/comm/energy/iebase/moreinformations.cfm ?id=1910&freetext=>

[138] NUTEK est le Conseil Suédois pour le Développement Technique et Industriel. Il comprend un Département de l'Efficacité Energétique, équivalent suédois de l'ADEME. NUTEK s'est associé pour cette étude au Département des Etudes des Systèmes Energétiques et Environnementaux de l'Université de Lund (cf. <http://www.miljo.lth.se/engelska/eng_index.asp>)

tionnelles" (par ex. souvent l'énergie n'est pas le facteur de décision principal), qui sont occultées dans les méthodes classiques de type LCP. Mais la réalisation des enquêtes est très **coûteuse**.

L'analyse de la logique des actions menées doit permettre d'identifier les principaux effets attendus, et de **définir les indicateurs repères à suivre**. Le but est ici d'utiliser des données qui peuvent être facilement récupérées auprès des partenaires et/ou participants du programme pour **contrôler la progression du niveau de performance** des produits au niveau de leur développement, puis de leur distribution et enfin de leur vente [Suvilehto 1997 p.4].

Enfin la mesure de la pénétration des produits sur le marché est réalisée par une **étude de séries temporelles** principalement de données de vente. La pertinence de cette étude dépend de la bonne **segmentation** des données utilisées (par catégorie de produit, de revendeur et de client). Les auteurs signalent de plus la **difficulté de récupérer les données** souhaitées, et le besoin d'entretenir des relations durables avec les producteurs et/ou revendeurs. Cette partie de l'évaluation se rapproche de **méthodes de marketing** [Suvilehto 1997 p.6].

Evaluer les actions dans l'industrie : tenir compte des spécificités des entreprises

La partie sur l'**efficacité énergétique dans l'industrie** a été traitée par AKF[139]. La méthode développée est basée sur une amélioration des modèles économétriques utilisés dans la littérature. L'analyse des modèles existants fait ressortir le **fort risque de biais**, notamment quand les modèles se concentrent sur l'analyse d'un indicateur de consommation spécifique (par ex. kWh/unité de valeur ajouté ou kWh/tonne produite). Les auteurs proposent d'une part d'utiliser des données suffisamment **désagrégées** (par sous-secteur industriel), et d'autre part d'inclure dans les modèles des variables permettant de **tenir compte des spécificités des entreprises** [Bjorner 1999 p.3].

L'étude de cas réalisée sur un panel d'entreprises danoises pour évaluer un programme d'accords volontaires montre que cette méthode nécessite de disposer d'une **quantité importante de données** dont la fiabilité est déterminante pour assurer celle des résultats de l'évaluation. La validité des modèles dépend aussi de la longueur des **séries temporelles** disponibles. Les modèles proposés ne peuvent donc être utilisés que si des systèmes conséquents de collecte pour les données nécessaires existaient avant la réalisation du programme évalué.

Evaluer les actions de sensibilisation : difficile à mettre en pratique

La partie sur les **programmes de sensibilisation** a été traitée par Motiva. L'approche développée est une matrice qui croise les différents types de programme de sensibilisation avec les différentes méthodes d'évaluation possibles. Pour chaque type de programme ont été discutées quelles sont les méthodes applicables, avec quelle fiabilité, quelles sources d'erreur et quelles techniques d'échantillonnage. Il ne semble pas que cette méthodologie ait pu être testée lors de la phase 3 de l'étude, et il n'a malheureusement pas été possible d'obtenir plus d'informa-

[139] AKF est un institut de recherche indépendant danois financé par des fonds publics. Ses recherches portent sur des sujets en lien avec le secteur et les politiques publiques, en particulier au niveau local.
cf. <http://www.akf.dk>

tions sur cette partie.

Aller vers des évaluations plus "légères"

Le rapport final soulève la **question des moyens disponibles pour l'évaluation**. Dans leurs conclusions, les auteurs identifient le manque de moyens comme une des principales barrières à l'évaluation, avec le manque de connaissances méthodologiques. C'est pourquoi ils suggèrent pour de futures études de **développer des méthodes d'évaluation plus simples**, légères, qui permettent de dégager les **facteurs de succès** d'un programme sans avoir recours à des études détaillées, trop longues et coûteuses. Ils indiquent enfin que des travaux sont nécessaires pour savoir comment le type de données et les hypothèses utilisés peuvent influencer les résultats obtenus, et pour définir des guides pour assurer la fiabilité des évaluations « légères ».

A.2.2.4 Un exemple d'approche cas par cas avec une méthodologie structurée

L'**évaluation des programmes de promotion des chaudières à condensation** (réalisé de 1996 à 1998) présente une **méthodologie** intéressante car **structurée en trois points** principaux [Haug 1998 p.9] :

1) ***"market evaluation"*** : évaluation des effets des programmes sur le marché (i.e. des résultats intermédiaires attendus)
2) ***"impact evaluation"*** : évaluation des impacts sur la demande en énergie et sur les émissions associées (i.e. des résultats finals attendus)
3) ***"process evaluation"*** : analyse de la logique d'intervention (i.e. comment serait-il possible d'améliorer les programmes ?)

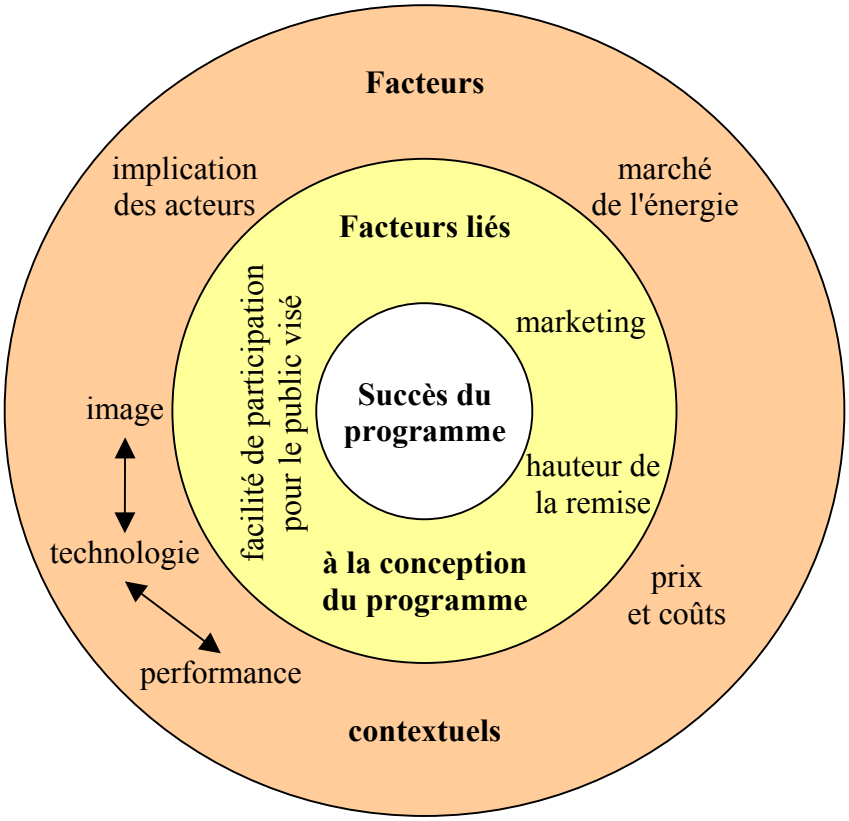
Par ailleurs, les auteurs constatent que les programmes ont **rarement des objectifs quantitatifs**, et donc qu'il est difficile d'en juger l'efficacité par une comparaison objectifs initiaux/résultats finals. Leur solution est alors de définir trois **indicateurs de succès** pour comparer les programmes entre eux : taux de participation, effet d'aubaine et coûts du kWh ou de la tCO2 évités.

Pour renseigner ces indicateurs, des moyens d'évaluation conséquents ont été mis en œuvre, avec selon les pays :

- des enquêtes auprès des participants et des non-participants aux programmes
- des entretiens avec les experts du domaine et avec des responsables des utilités concernées
- des modèles économétriques

Des méthodes de calculs permettaient ensuite de compiler les données obtenues pour calculer les impacts en termes d'économies d'énergie et d'émissions évitées.

Par ailleurs, un aspect important de cette étude est l'**analyse préalable des facteurs pouvant influencer le succès des programmes** évalués, que les auteurs regroupent en deux catégories : les facteurs contextuels et les facteurs liés à la conception du programme.



Source : [Fig.2-1 de Haug 1998 p.4]

Figure 16 - facteurs de succès d'un programme

Au final, cette étude représente un **travail d'évaluation très complet**, qui a mis en application les principes méthodologiques disponibles à l'époque. De fait ses résultats sont conséquents, et outre une évaluation très détaillée des programmes étudiés, le rapport propose aussi en annexe des conseils clés pour assurer l'efficacité de la conception et de la réalisation pour de futures programmes (aboutissement de la dimension formative de l'évaluation).

A.2.2.5 Un guide de référence pour l'organisation et la planification d'évaluations

Le rapport "A European Ex-post Evaluation Guidebook for DSM and EE-Services" est l'aboutissement de travaux coordonnés par SRCI et organisés en deux phases. De 1997 à 1999, une **méthodologie globale bottom-up d'évaluation ex-post** a été définie à partir de l'étude des pratiques existantes. Puis de 1999 à 2001, cette méthodologie a été testée par neuf organismes (représentant huit pays européens) sur leurs propres programmes.

Le résultat est un **guide de référence** reconnu internationalement[140], en quatre documents :
- le rapport principal qui décrit la méthodologie proposée [SRCI 2001]
- l'annexe A qui présente les neuf études de cas réalisées
- l'annexe B qui fournit une bibliographie détaillée avec les sources de référence sur Inter-

[140] Ce guide est par exemple cité dans l'annexe IV de la Directive EESE, dans la liste des ouvrages de référence du guide utilisé en Californie [TecMarket Works 2004 pp.28] et du récent guide de l'AIE [Vreuls 2005a pp.21]. Il a aussi été appliqué en Australie [Banks 2002 pp.7-9].

net, les conférences clés, et un résumé des documents incontournables de la littérature
- l'annexe C qui décrit le format standard défini pour rapporter les évaluations réalisées

L'étude part d'un double constat : un **manque** d'évaluation des programmes d'EE-DSM (pourtant nombreux), alors que les **besoins** en évaluation dans ce domaine sont croissants (quantifier les réductions d'émissions, comparer la rentabilité des actions, etc.). L'objectif est donc de proposer un **cadre méthodologique de base** pour que les évaluations augmentent en nombre et en qualité, afin de mieux justifier (actions passées) et définir (actions futures) les programmes d'EE-DSM.

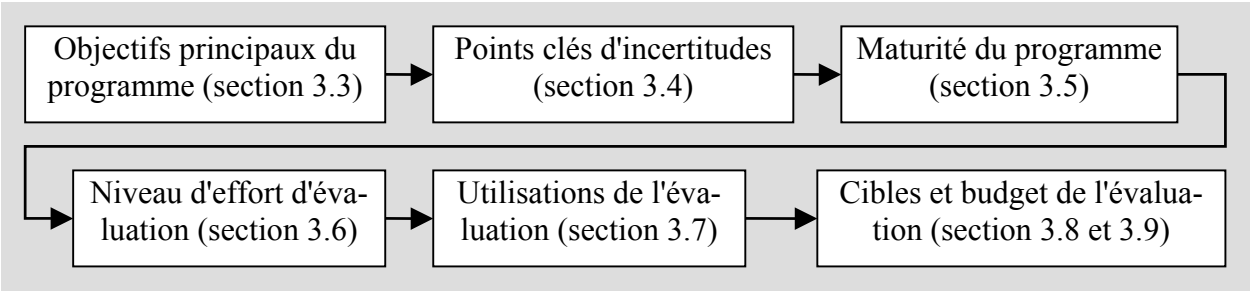
Les auteurs reconnaissent qu'évaluer a un coût, mais ils argumentent pour le justifier en confrontant les **risques de ne pas évaluer** (gaspillage de moyens, inefficacité, polémiques sur les résultats, etc.) et les **avantages d'évaluer** (moyens adaptés, résultats quantifiés, etc.).

L'importance de la planification de l'évaluation

Le guide décrit ensuite un **processus pour bien préparer et assurer l'efficacité de l'évaluation**.

Tout d'abord, il s'agit de **bien définir les champs et les objectifs de l'évaluation**. La section 2.4 propose une liste de questions d'évaluation en trois catégories (questions sur les impacts, sur la réalisation et sur le cahier des charges du programme). La section 2.5 rappelle qu'il ne faut pas seulement quantifier les résultats mais qu'il faut aussi analyser comment ils ont été obtenu.

Le chapitre trois présente une **analyse par étapes pour préciser les besoins en évaluation**, et ainsi guider le choix des méthodes appropriées afin de pouvoir ensuite planifier l'évaluation :



Source : [Birr-Pedersen 2001 p.117]

Figure 17 - étapes pour le développement d'une stratégie d'évaluation

Après ces analyses pour clarifier le cadre d'évaluation, il est alors possible de suivre le **processus de planification** décrit dans la section 3.2 :
- désigner un responsable de l'étude au sein de l'organisme commanditaire de l'évaluation
- définir les buts de l'évaluation, les questions posées, et l'utilisation attendue
- rechercher les retours d'expérience pour des cas similaires
- organiser l'évaluation (choix des évaluateurs, concertation avec les acteurs concernés, choix des méthodes à employer, cahier des charges)
- définir le niveau de détail souhaité

- réaliser l'étude, présenter et utiliser les résultats

Les auteurs soulignent l'importance de bien choisir les moyens à mettre en œuvre en fonction des besoins en évaluation afin d'**optimiser les coûts d'évaluation** [SRCI 2001 pp.18 et 38]. La principale recommandation à ce sujet est de **prévoir l'évaluation au moment de la conception du programme**. S'il paraît évident, ce conseil est peu mis en œuvre et permet pourtant d'assurer le succès de l'évaluation en en minimisant les coûts (notamment pour la collecte de données).

Techniques et points clés de l'évaluation

Le chapitre 4 fournit ensuite les éléments pour définir la **stratégie d'évaluation des impacts** du programme. La section 4.1 aborde **les moyens de collecte et les sources de données**, en distinguant les données "primaires" (propres au programme évalué) et "secondaires" (préexistantes et venant d'autres organismes). La section 4.2 décrit succinctement les principales options pour définir la **situation de référence** (baseline), constituer l'**échantillon** d'étude, et les trois catégories principales de **modèles de calculs** (modèles physiques ou engineering models, modèles statistiques ou économétriques, et modèles hybrides).

Le chapitre cinq fournit les éléments pour se familiariser avec les **concepts clés de l'évaluation** des impacts :
- distinction entre **résultats bruts et nets** (section 5.1)
- principaux **facteurs d'ajustement** (section 5.2) :
    - effet d'aubaine (free-rider)
    - effet d'entraînement (spill-over)
    - effet rebond
    - effet de persistance

Pour ce qui est de l'évaluation économique des programmes, les auteurs renvoient à [Johansen 1995].

Le guide se veut aussi concret. Outre les études de cas de l'annexe A, le chapitre 6 donne des exemples de stratégie d'évaluation pour six types de programmes identifiés comme les plus courants. Le type de programme correspond ici à une combinaison de ses objectifs et/ou de l'instrument principal d'intervention utilisé.

Le chapitre 7 est le pendant du 4 pour l'**analyse de la logique d'intervention et des effets sur le marché** : techniques d'enquête, conception des questionnaires, interprétation des résultats.

Enfin, le chapitre 8 ouvre les réflexions sur la présentation et l'utilisation des résultats.

Conclusions

Au final le guide est une **référence très utile**, aussi bien pour les évaluateurs que pour les commanditaires d'évaluations, pour répondre à la question : **comment préparer une évaluation** ? C'est aussi un **document pédagogique** qui permet de se forger une bonne **culture d'évaluation** au travers de l'explication des concepts méthodologiques illustrés par des exemples concrets. Mais pour ce qui est de la réalisation de l'évaluation en tant que telle, les élé-

ments fournis restent succincts et les auteurs renvoient de fait aux compétences et à l'expertise des évaluateurs. Enfin si les thèmes des incertitudes, des coûts d'évaluation et de l'utilisation des résultats sont abordés, ils n'ont pas pu être approfondies dans le cadre de cette étude et des questions demeurent.

Pour plus de détails sur les réponses du guide aux problématiques clés de l'évaluation, se reporter à l'Annexe A.3.1.

A.2.2.6 Une nouvelle vague de projets pour accompagner la Directive relative à l'efficacité énergétique

Depuis 2005, le programme IEE (Intelligent Energy-Europe) a ouvert une nouvelle catégorie de projets dits transversaux[141], dont ceux sur l'évaluation. On y retrouve les deux grandes approches globales :

- le **bottom-up** (par ex. projets AID-EE et EuroWhiteCert) qui s'appuie sur l'évaluation des programmes pour évaluer la politique globale d'efficacité énergétique à partir des choix d'intervention qui ont été faits
- le **top-down** (par ex. projets ODYSSEE-MURE et EEE-NMC) qui part du suivi d'indicateurs globaux[142] pour suivre les tendances des consommations d'énergie et les comparer entre les pays, en cherchant a posteriori les explications des évolutions observées en essayant de distinguer les effets de structure, les effets d'activités et les effets des programmes engagés

Ce sont les projets de l'approche bottom-up qui nous intéressent dans le cadre de cette thèse. Leurs résultats ne sont pas encore disponibles, puisqu'ils sont en cours. Mais un **premier rapport du projet AID-EE**[143] a été publié sur l'**évaluation ex-post des instruments d'intervention**.

Systématiser l'analyse de la logique d'intervention

Le projet AID-EE vise clairement à fournir un support à la mise en œuvre de la nouvelle Directive relative à l'efficacité énergétique. Il est construit autour de deux objectifs principaux :

- identifier et expliquer les facteurs de succès/échecs des politiques d'efficacité énergétique
- disséminer les connaissances acquises en termes d'application, suivi et évaluation d'instruments d'intervention aux acteurs clés (décideurs, agences de l'énergie, compagnies d'énergie)

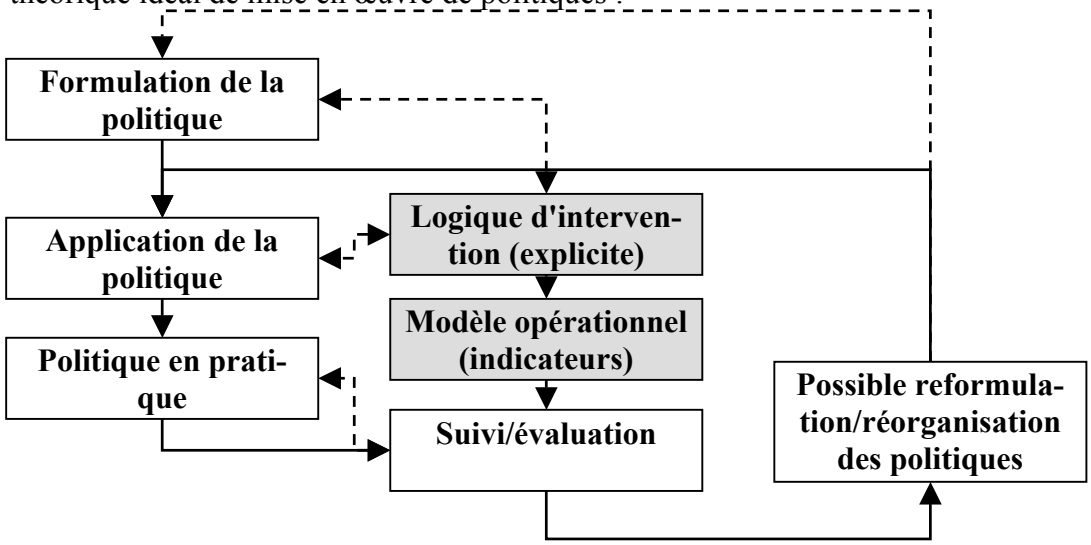
Le premier rapport disponible a pour but de définir un guide afin d'assurer la cohérence des travaux réalisés par les différents participants au projet.

[141] cf. <http://europa.eu.int/comm/energy/intelligent/projects/horizontal_en.htm>

[142] Les tenants de cette approche les qualifient d'indicateurs "bottom-up agrégés" dans le sens où ils sont construits en agrégeant des données détaillées au niveau de sous-secteurs ou d'usages finales. La méthode est donc ascendante (bottom-up) pour le calcul des indicateurs. Mais elle est descendante (top-down) quant à l'analyse et à l'évaluation finale, puisqu'elle caractérise d'abord une évolution globale (top), puis en cherche les explications parmi les mesures et programmes mis en œuvre (down). C'est donc cette terminologie que nous gardons ici.

[143] coordonné par Ecofys sur la période 2005-2007

Les auteurs rappellent d'abord le rôle de la logique d'intervention et de l'évaluation dans un cycle théorique idéal de mise en œuvre de politiques :



Source : [Joosen 2005a p.3]

Figure 18 - cycle théorique idéale d'une politique

Ils situent ensuite leur méthodologie par rapport aux enjeux de l'évaluation. Elle se concentre sur l'évaluation du choix et de la mise en œuvre des instruments d'intervention (par ex. obligation, incitation, sensibilisation; cf. sous-partie II.2.2). Le but est de palier au manque constaté de connaissances sur les facteurs de succès/échecs[144].

La méthodologie proposée est basée sur l'approche d'**analyse de la logique d'intervention** (theory-based evaluation) (cf. Encadré 4 p.48), i.e. l'étude de comment les actions réalisées sont censées mener aux résultats attendus. Cette approche n'est pas nouvelle, mais est pour l'instant peu appliquée pour l'évaluation de programmes d'EE-DSM [Joosen 2005a p.5].

Cette analyse consiste à découper le processus du programme évalué en étapes élémentaires pour mieux faire ressortir les points clés et ce qui a bien fonctionné ou pas. Pour ce faire, les auteurs proposent de suivre les étapes suivantes (section 3.2 du rapport) :

1) **caractérisation de l'instrument d'intervention** (objectifs, cibles, moyens utilisés, etc.)
2) **retranscription de la logique d'intervention** (explicite ou implicite) pour identifier les relations "cause↔impact" attendues
3) **définition d'indicateurs** pour suivre chaque relation "cause↔impact", pour évaluer si les changements observés sont bien liés aux actions réalisées (causalité) et pour faire ressortir les facteurs de succès/échecs
4) **construction d'un diagramme** pour représenter graphiquement les liens entre les relations "cause↔impact", les indicateurs suivis, et les facteurs de succès/échecs identifiés
5) **réalisation d'entretiens** avec les acteurs concernés pour vérifier les hypothèses utilisées
6) **collecte des informations** pour renseigner les indicateurs**, analyses des résultats obtenus et formulation des recommandations**

Les auteurs soulignent en outre le problème posé par les interactions possibles entre différents instruments d'intervention. Leur position pour éviter les doubles comptes est d'attribuer les économies d'énergie à l'instrument dit "décisif", i.e. celui dont résultent directement les éco-

[144] <cf. http://www.aid-ee.org/aid_ee.htm>

nomies d'énergie.

La méthodologie a déjà été appliquée à l'évaluation des programmes dans le secteur du bâtiment aux Pays-Bas [Harmelink 2005]. Cet exemple montre l'intérêt d'une telle approche, qui permet de mieux comprendre pourquoi et comment les résultats observés ont été obtenus, à la fois pour identifier les facteurs de succès et pour mieux détermine la part nette des résultats. Mais il en montre aussi les limites, puisque certaines analyses n'ont pas pu être menées faute de disposer des informations nécessaires. Les principaux inconvénients de cette méthodologie sont donc qu'elle nécessite un effort important d'évaluation, et qu'elle ne peut pas être appliquée a posteriori lorsque tout ou partie des informations nécessaires ne peuvent plus être récupérées.

Annexe A.2.3 L'Exemple du Danemark

Quatre exemples avaient été envisagés : le Danemark, l'Allemagne, les Flandres, et le Royaume-Uni. Ils correspondent à des expériences de référence concernant la mise en place de dispositifs d'évaluation [Geller 2005 p.34, Irrek 2002 pp.66-71, Thomas 2005a pp.8-9].

Nous avons au final retenu le Danemark car c'est un exemple peu repris dans la littérature (surtout en France), alors qu'il présente les enseignements les plus intéressants aux vues des informations disponibles pour les quatre exemples envisagés.

Pour des éléments sur les trois autres exemples, nous conseillons de se reporter aux sources suivantes :

- le rapport sur les programmes d'EE-DSM dans les Etats de l'Union Européenne [Irrek 2002], qui fournit notamment de bonnes synthèses sur les contextes nationaux (acteurs et structure réglementaire), et présentent certains des outils développés au Danemark, en Allemagne et au Royaume-Uni pour assurer le suivi et l'évaluation des programmes d'EE-DSM
- le volume 2 du guide réalisé pour l'AIE sur l'évaluation des programmes d'EE-DSM [Vreuls 2005b] qui présente des fiches détaillées sur les dispositifs pour les programmes d'EE-DSM et leur évaluation dans les huit pays participants à l'étude
- les actes des ECEEE Summer Study[145], conférences qui constituent un lieu privilégié pour les échanges d'expériences dans ce domaine

A.2.3.1 Contexte global du secteur de l'électricité du Danemark

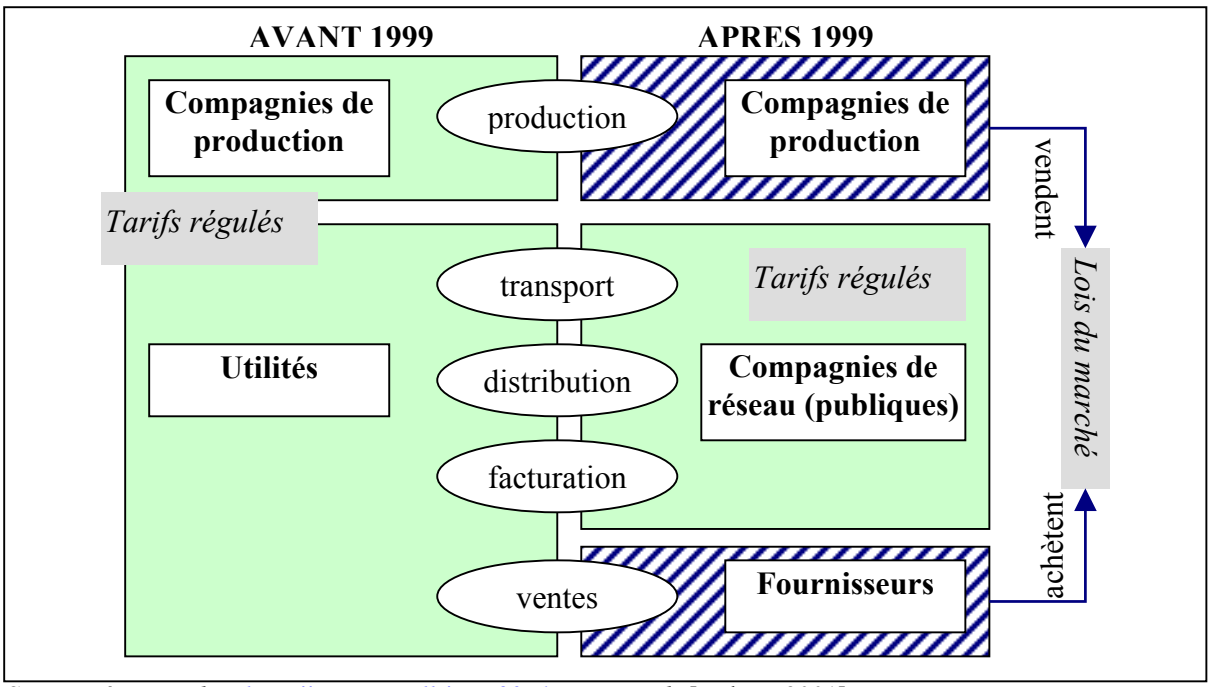
Nous n'abordons ici que le contexte du secteur de l'électricité, car c'est celui pour lequel les dispositifs d'activités de MDE existent depuis le plus longtemps. Les sources utilisées ici sont principalement [Nybroe 2001] *et* [Vreuls 2005b pp.62-66]*, ainsi que le site de la DEA (Danish Energy Authority, cf. <http://www.ens.dk>)*

Deux éléments sont déterminants pour comprendre le contexte des activités de MDE au Danemark :

- les **compagnies de distribution** sont les acteurs du secteur ayant un contact privilégié avec les consommateurs finals (elles assurent notamment la facturation), et pour cette raison elles ont reçu la **charge des principales obligations** en termes d'actions d'information et de conseil des consommateurs finals
- ces compagnies ont été et sont toujours soumis à un **système "ni profit, ni perte"** pour la régulation de leurs tarifs, qui **limite les conflits d'intérêts** entre vendre et faire économiser de l'énergie

Le schéma ci-dessous présente la structure du marché de l'électricité avant et après la loi sur l'ouverture du marché en 1999[146] :

[145] cf.<http://www.eceee.org/library_links/proceedings/proceedings.lasso>
[146] loi voté par le Parlement danois le 2 juin 1999 (Electriciy Supply Act)



Source : à partir de <http://www.ens.dk/sp.w23517.asp> et de [Nybroe 2001]

Figure 19 - structure du marché danois de l'électricité avant et après libéralisation

Les acteurs

Les utilités ou **compagnies de réseau** sont publiques et appartiennent à des collectivités locales ou des coopératives de consommateurs. Elles sont plus de 80, et adhèrent à une structure commune (ELFOR). Ce sont des entreprises **non commerciales** régies par un système de régulation "ni profit, ni perte".

Les **compagnies de production d'électricité** appartiennent pour la plupart aux compagnies de réseau. Elles sont plus d'une dizaine. Celles de l'Est du Danemark sont regroupées au sein d'ELKRAFT, celles de l'Ouest au sein d'ELSAM. Depuis 1999, leur activité est commerciale et soumise à concurrence.

Depuis 1999, l'activité de **vente d'électricité** aux clients finals a été dissociée de celle de la distribution. Elle est désormais **ouverte à la concurrence** et assurée par des compagnies commerciales (par ex. négociants ou "trading companies")

L'ensemble du marché est supervisé par un **régulateur**, autorité indépendante. Et les activités des compagnies publiques sont coordonnées et contrôlées par la **DEA** (Danish Energy Authority), autorité sous la tutelle du gouvernement[147].

S'ajoute enfin l'**EST** (Electricity Saving Trust), organisme indépendant crée par la DEA en 1996 pour utiliser les fonds perçus par la taxe appliquée sur la vente d'électricité[148] (Elsparefonden). Son Conseil d'Administration est constitué des principaux acteurs du secteur.

[147] depuis 2005, la DEA est sous tutelle du Ministère de l'Energie et du Transport
[148] taxe de 0,08 c€/kWh sur la vente d'électricité dans le secteur résidentiel et le secteur public (soit environ 12 millions d'euros par an) [Vreuls 2005b pp.63]

Le cadre réglementaire

La **DEA** a pour mission de définir les politiques énergétiques, et notamment les politiques orientées sur la demande. Elle a ainsi la responsabilité des actions réglementaires (normes, labels, taxes, etc.). Elle peut aussi mener des programmes nationaux d'EE-DSM (par ex. accords volontaires, subventions, sensibilisation dans les écoles, R&D et "*technology procurement*"[149]).

Pour les **utilités** ou compagnies de réseau :

- de **1992** à 2000 : **obligation** pour les utilités **de proposer gratuitement des services** d'information et de conseil à leurs clients, tous secteurs confondus[150].
- de **1995** à 2000 : dans le cadre de la loi sur l'IRP, les utilités doivent **proposer des options alternatives d'activités de MDE** à la DEA pour la préparation de plans d'action de long terme d'optimisation du mix d'actions sur l'offre et sur la demande d'électricité
- à partir de **2000 : obligation maintenue** par l'ESA (Energy Saving Act[151]) **et précisée** :
    - les services offerts doivent couvrir **trois catégories d'actions standard** (information générale des consommateurs, conseils individualisés aux ménages, et conseils individualisés aux entreprises)
    - structuration des actions en **plans triennaux** soumis individuellement par les compagnies, mais **coordonnés** en un seul plan global par la DEA
    - obligation d'inclure des **informations sur les factures** (historique des consommations et comparaison avec la consommation moyenne pour la même catégorie de clients)

Les utilités peuvent récupérer les dépenses engagées pour les actions d'EE-DSM sur leurs tarifs[152]. Dans le cas où elles ne remplissent pas leurs obligations, les utilités se voient adresser un avis défavorable de la DEA, puis le cas échéant des pénalités financières.

Jusqu'en 2000, le contrôle des activités d'EE-DSM des utilités était assuré par la DEA seule. Depuis 2000, la DEA supervise et coordonne l'ensemble des actions des 82 compagnies de réseau, mais le Régulateur garde la responsabilité de la validation finale des plans d'action et de la récupération des dépenses sur les tarifs.

L'**EST** gère l'utilisation de l'Esparefonden, avec pour mission de faire la promotion (dans les secteurs résidentiel et public) :

- de la substitution de l'électricité par le gaz naturel ou les réseaux de chaleur pour les usages thermiques
- des appareils électroménagers et HIFI performants
- de la prise en compte des consommations d'énergie dans les achats du secteur public

[149] Le "*procurement*" correspond à des programmes d'offres d'achats groupés, le plus souvent à l'initiative d'organismes publics, pour garantir aux fabricants d'équipements un débouché assuré s'ils développent de nouveaux équipements plus performants. L'objectif est d'encourager la R&D sur ces nouveaux équipements.

[150] à au moins 10% de leur nombre de clients ou un nombre de clients dont les consommations représentent au moins 10% de leurs ventes totales d'électricité

[151] Ordre exécutif n°350 du 3 mai 2000

[152] Pour exemple en 2002, les dépenses réalisées dans le cadre des obligations se montaient à 21 millions d'euros, soit 0,06 c€/kWh vendu

L'EST réalise directement ou passe des appels d'offre pour des programmes d'EE-DSM dans ces domaines. Les dépenses réalisées sont contrôlées par le Régulateur avec l'aide de la DEA, qui a par ailleurs la charge de coordonner les actions de l'EST avec ses propres actions et celles des compagnies de réseau.

Enfin, en parallèle à l'ouverture à la concurrence de la vente de l'électricité, les **fournisseurs** ont reçu l'**obligation de proposer à leurs clients des services commerciaux d'EE-DSM** (article 3 de l'ESA). Par commercial, il est entendu que le service correspond à un temps de retour sur investissement considéré comme normal dans les conditions du marché, et que le service est payé directement par le client qui en profite (par ex. solutions de tiers financement, aide à la gestion de l'énergie). Toutefois la contrainte sur les fournisseurs est moins précise que celle sur les compagnies de réseau, et elle est très peu traitée dans la littérature.

La Figure 20 ci-après récapitule le cadre réglementaire pour les actions d'EE-DSM au Danemark.

Il faut rajouter que l'ESA prévoyait aussi des conseils régionaux que les collectivités locales avaient la charge de constituer pour coordonner au niveau local les actions des compagnies de réseau et des fournisseurs pour l'électricité, le gaz et les réseaux de chaleur (l'ESA étend en effet les dispositifs d'obligation aux secteurs du gaz et des réseaux de chaleur). Mais pour l'instant, aucun retour n'est disponible sur l'activité réelle de ces conseils.

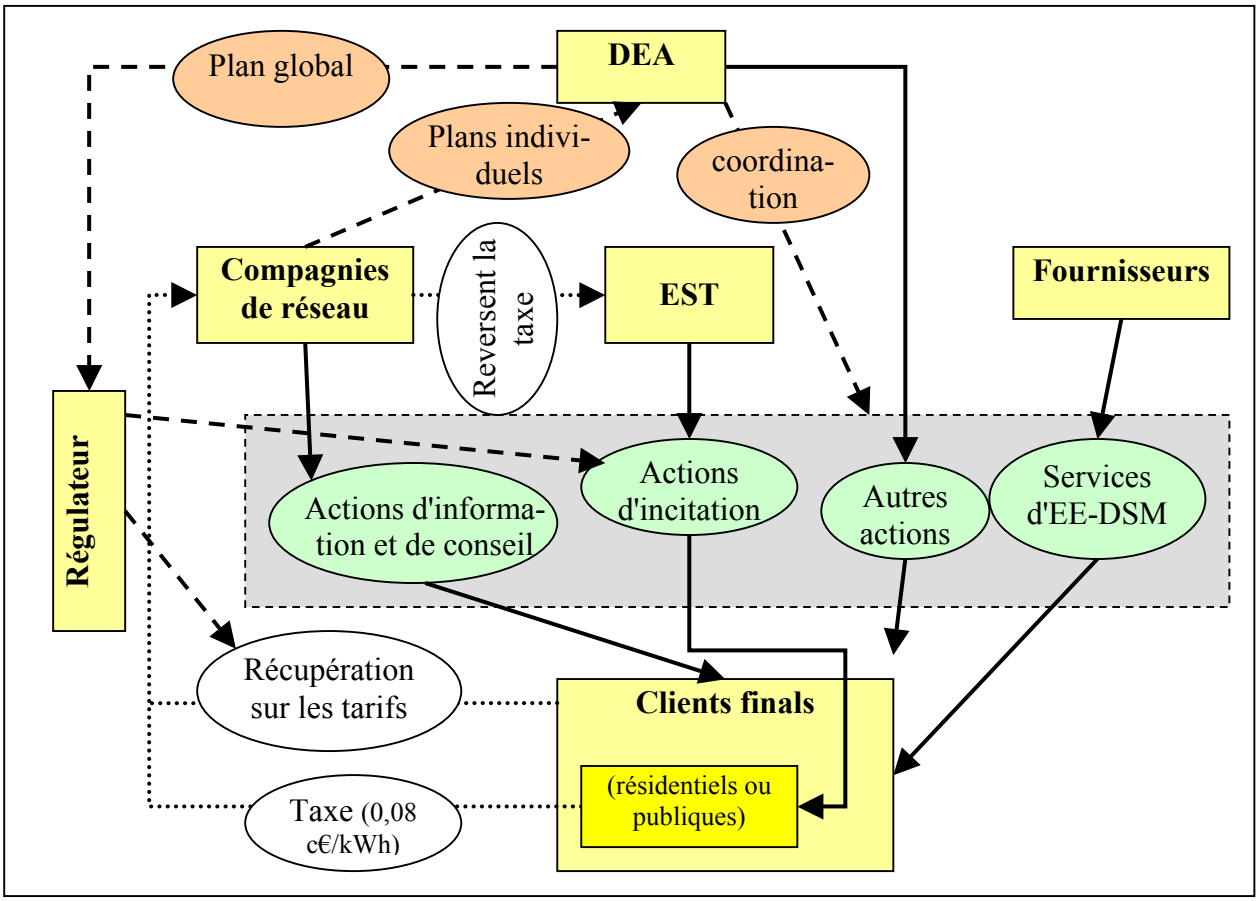


Figure 20 - cadre réglementaire pour les actions d'EE-DSM au Danemark

A.2.3.2 La mise en place du dispositif de suivi et d'évaluation

Le dispositif pour évaluer les programmes d'EE-DSM s'est mis en place progressivement, au fur et à mesure de l'expérience acquise dans ce domaine. C'est pourquoi nous présentons ici les principales étapes qui ont mené au dispositif actuel.

De 1990 à 1995, approche IRP semi qualitative

Les débuts de la mise en place de l'évaluation des programmes d'EE-DSM sont décrits dans [Brond 1993].

Dans les années 1980, les actions menées restaient assez générales, étaient peu structurées, et étaient donc difficiles à évaluer. A la fin des années 1980, les programmes ont commencé à être plus ciblés. Leur évaluation en a été facilitée et est devenue de plus en plus nécessaire du fait de la volonté d'appliquer une approche d'IRP.

Ainsi, l'objectif principal de départ pour l'évaluation était de pouvoir comparer les alternatives sur la demande avec celles sur l'offre.

De fait, le premier outil d'évaluation présenté par Brond (1993) avait pour but d'**aider aux choix entre différentes alternatives** d'actions de DSM. Il correspond à un processus d'analyse multicritère. La méthode consiste donc à définir un nombre limité de paramètres pour évaluer les différentes options, et à choisir une pondération pour ces paramètres en fonction, d'une part des priorités stratégiques, et d'autre part de la faisabilité de les évaluer.

Chaque programme est ensuite évalué en notant sur une échelle semi qualitative (par ex. de 1 à 5) chaque paramètre. Une note finale est alors calculée en tenant compte de la pondération des paramètres.

Cette approche a été reprise d'expériences américaines. Brond souligne qu'elle reste **majoritairement qualitative**, mais qu'elle est **facile à appliquer** et répond aux besoins d'aide à la décision. Dans cette méthode, les résultats sont le plus souvent évalués à partir d'**indicateurs intermédiaires** (par ex. nombre d'appareils performants vendus) et de **dires d'experts**.

De 1995 à 1999, analyses coûts/bénéfices

Les premières obligations appliquées dès 1992, puis la mise en œuvre réglementaire de l'IRP à partir de 1995 renforcent les exigences en termes d'évaluation, notamment concernant la **quantification des résultats**.

La mise en place depuis fin 1990 d'une base de données (**ENIBASE**) pour assurer le **suivi des actions** de conseil aux entreprises et organismes publics permet de déjà disposer d'une certaine expérience [Sandholt 1995]. De même, la gestion des programmes d'EE-DSM se **professionnalise**. Selon Sandholt (1995), cette activité a crée en 1994 300 emplois équivalents temps plein.

Les acteurs des programmes d'EE-DSM (DEA, utilités, consultants indépendants, etc.) suivent donc un **processus d'apprentissage** dans le but d'une **amélioration continue** de l'application de la démarche de l'IRP. Les plans d'action sont révisés périodiquement (1995, 1997, 2000) et chaque révision vise à profiter de l'expérience acquise pendant la période précédente. Concernant les programmes, la démarche est de définir des programmes standard après des phases de test de trois ou quatre ans.

Le suivi et l'évaluation des programmes jouent un rôle clé dans ce processus. L'évaluation en particulier passe progressivement du semi qualitatif au quantitatif, ce qui permet au dispositif d'enregistrement des programmes (comme ENIBASE) de collecter des données de plus en plus détaillées et précises. Ces données servent ensuite à améliorer les futurs programmes et les évaluations et ainsi de suite.

Dans cette période, les méthodes utilisées étaient guidées par les expériences américaines d'**analyses coûts/bénéfices**, avec l'utilisation des différents tests présentés dans le Tableau 1. Cette approche est reprise dans l'étude "European B/C Analysis methodology – a guidebook for B/C evaluation of DSM and Energy Efficiency Services Programmes" coordonnée par SRCI de 1994 à 1996 (cf. section A.2.2.2, de l'Annexe A.2.2) qui a fourni une méthodologie très détaillée pour la réalisation d'évaluations de ce type, tout en en signalant les limites (coûts et durée, complexité de l'analyse des résultats, fiabilité fonction de la qualité des données).

En parallèle du développement des méthodes d'évaluation, la **planification des activités de MDE** est facilitée par **SAVEx**, outil crée en 1997 par ELFOR. L'outil fonctionne sur deux niveaux d'utilisation :

- un **niveau décentralisé**, qui permet à chaque utilité de préparer sa proposition de plans d'action en rentrant les caractéristiques des programmes envisagés à partir desquels SAVEx calcule les coûts et ressources humaines nécessaires et d'autres résultats en utilisant des données de référence que l'utilisateur décentralisé peut consulter mais pas modifier
- un **niveau central**, qui permet à ELFOR de préparer le plan commun global en utilisant les contributions de chaque utilité, et où ELFOR peut mettre à jour les données de référence

En outre, SAVEx est aussi un outil privilégié pour favoriser l'**échange d'expériences** entre les utilités (pour une description plus détails de SAVEx, se reporter à [Irrek 2002 pp.67-70]).

L'expérience danoise de l'IRP est l'expérience nationale la plus aboutie dans ce domaine pour les pays européens. Elle a été initiée dans le cadre d'un programme SAVE, et a constitué un terrain d'étude privilégié pour servir de base à la proposition de Directive sur l'IRP faite en 1995.

Mais, comme le reconnaît Sandholt [1995] dans ces conclusions, l'approche IRP fut remise en cause par les Directives sur l'ouverture des marchés de l'électricité et du gaz. En effet, l'instauration d'une concurrence pour la production et la vente d'électricité complique fortement le processus de planification et de coordination entre les différents acteurs.

Depuis 2000, renforcement des exigences et de la structuration du dispositif d'évaluation

Comme le constate Nybroe [2001], l'expérience acquise et le constat positif sur les actions

menées pendant les années 1990[153] ont permis de maintenir, et même de renforcer les politiques d'efficacité énergétique. En parallèle, les nouvelles dispositions prises insistent particulièrement sur les besoins de mesurer les résultats obtenus. La nécessité d'évaluer la rentabilité et l'efficacité des actions entreprises est renforcée par la libéralisation.

Si la démarche IRP a été abandonnée du fait de la concurrence introduite pour la production et la vente d'électricité, les **obligations de planification des actions** pour les compagnies de réseau ont en revanche été maintenues et précisées. Dans ce cadre, les compagnies de réseau doivent fournir des prévisions d'évolution de la demande pour leurs zones et évaluer leurs activités de MDE. De fait, tous les programmes de MDE sont **systématiquement évalués**, le plus souvent par des consultants indépendants [Vreuls 2005b p.66].

De plus, tous les programmes proposés par les compagnies de réseau sont classés dans une des **trois catégories** définies par rapport aux questions d'évaluation : "mesurable", "difficile à évaluer", "projet pilote". Dans le premier plan défini en 2000, 80% des économies d'énergie prévues étaient liées à des programmes "mesurables" [Nybroe 2001 p.274].

Par ailleurs, dans sa mission de coordination de l'ensemble des actions, la DEA a aussi la mission de s'assurer que les actions ont été planifiées et réalisées aussi efficacement que possible.

En 2002, la DEA et SRCI ont développé un **manuel pratique d'évaluation** pour systématiser les efforts d'évaluation, i.e. réduire les coûts et le temps nécessaires aux évaluations tout en augmentant l'utilité et la valeur des résultats des évaluations en rapport avec le niveau d'effort fourni. En parallèle, ELFOR a aussi amélioré ses outils de suivi, ENIBASE devenant **UNITOOL** et SAVEx **SaveE** (cf. ci-après).

Les précisions sur les obligations de planification ont notamment permis de disposer d'objectifs quantitatifs initiaux clairement explicites. Ce qui rend possible la **comparaison objectifs initiaux / résultats obtenus** d'une part, et coûts prévus / coûts réels. "*Cela est important pour **accumuler l'expérience** et améliorer la compréhension de comment les activités de MDE atteignent le mieux les cibles définies*" [Vreuls 2005b p.68]. Les évaluations intègrent ainsi **une part ex-post de plus en plus forte**, et sont par ailleurs planifiées pour **suivre les impacts dans la durée** lorsque des objectifs de moyen et long terme ont été définis.

Dans son étude du cas danois, Stefan Thomas signale que, majoritairement, "*la méthode établie pour mesurer les économies d'énergie a été établie lors d'opérations pilotes*" [Broc 2005d p.34]. Une fois la méthode définie, les compagnies de réseau fournissent **une part d'informations ex-post** (par ex. les actions proposées lors des audits et les potentiels associés) qui sont **combinées à des informations ex-ante** issues des opérations pilotes (par ex. taux de réalisation des actions proposées) pour évaluer les impacts des programmes.

Sept exemples concrets d'évaluations réalisées par des consultants indépendants sont présentés dans le guide réalisé pour l'AIE [Vreuls 2005b pp.74-96]. Ces exemples illustrent bien la mise en œuvre du dispositif d'évaluation, en montrant quelles sont les questions traitées lors de ces évaluations pilotes et quels sont les moyens employés. Il est toutefois dommage que les

[153] Les économies globales d'électricité sont estimées à 700 GWh/an en moyenne pour la période 1994-1998 (soit environ 2% de la consommation totale d'électricité de 32,4 TWh/an) [Irrek 2002 pp.24]. Et si les consommations d'électricité ont augmenté de 7,6% sur la période 1992-1999, elles sont presque restées constantes sur la période 1996-1999 (+0,6%). Même si cela n'établit pas de causalité entre l'évolution des consommations et les actions menées, cela ne les désavoue pas.

coûts d'évaluation ne soient pas donnés.

Les outils actuels du dispositif d'évaluation

- **le manuel pratique d'évaluation** [Dyhr-Mikkelsen 2003] :

Il constitue une déclinaison pratique du guide européen (cf. Annexe A.2.2). Il a trois caractéristiques principales.

La première est de fixer que les évaluations doivent couvrir **trois champs** : **la quantification des impacts, l'analyse de la logique d'intervention et l'analyse de la planification et de la réalisation des actions prévues**. Le premier champ était le cœur de l'approche par analyses coûts/bénéfices, alors que les deux autres correspondent à des besoins nouveaux dans le cadre la précision des obligations en termes de planification des actions.

La seconde est de proposer d'**adapter l'effort d'évaluation en fonction des besoins** formulés par les commanditaires (notamment en termes de précision) et du type de programme. Pour chaque champ d'évaluation, la méthode propose trois niveaux d'évaluation A,B,C. Le niveau A correspond à une évaluation approfondie demandant un effort important de collectes de données, alors que le niveau C est une analyse simplifiée basée sur les informations directement disponibles (cf. la matrice 3x3 présentée dans le tableau 1 de [Dyhr-Mikkelsen 2003 p.171]). Un point important de cette approche est de **prendre en compte les motivations des commanditaires** pour l'évaluation. Ce qui n'était pas le cas auparavant où les objectifs d'évaluation étaient fixés implicitement de manière quasi réglementaire.

La troisième est de fournir des **éléments concrets** pour les cinq types de programmes identifiés comme "mesurables" et représentant 80% des programmes réalisés. Le manuel contient en particulier une **boîte à outils** et des **exemples pour illustrer** comment les utiliser pour chaque type de programme défini.

Enfin, un autre point important souligné par les auteurs est que ce guide est un **document vivant**, évolutif. Le but est notamment d'y ajouter de nouveaux exemples et de profiter des futurs retours d'expériences.

- **SaveE et UNITOOL**

Les outils SaveE et UNITOOL sont accessibles directement en ligne (www.savee.dk), mais malheureusement toutes les informations associées sont en danois. Il est toutefois possible d'en avoir une bonne idée à partir de la description faite par Irrek et Thomas [2002 pp.67-70].

SaveE est dérivé de SAVEx (cf. p.52). Par rapport à SAVEx, SaveE fournit des informations plus complètes et plus faciles à utiliser, notamment concernant les données de consommations d'énergie. Ces données sont consultables mais non modifiables par les utilisateurs décentralisés. En revanche, les autres données plus complexes utilisées pour calculer les scénarios préparés par les compagnies de réseau ne leur sont pas accessibles.

UNITOOL est la version améliorée d'ENIBASE. Contrairement à **SaveE** qui sert à **planifier**

les actions a priori (avant leur réalisation), **UNITOOL** est l'outil d'**enregistrement a posteriori** des actions réalisées.

Les outils sont **reliés** de la manière suivante :
- avec l'aide de SaveE, les compagnies préparent leurs plans d'action et ELFOR les met en commun pour proposer le plan global à la DEA et au régulateur (programmes prévus, économies estimées ex-ante)
- chaque opération et ses impacts sont enregistrés ex-post dans UNITOOL
- chaque opération et ses impacts sont ensuite agrégés à l'échelle du programme et les informations ainsi recueillies transmises à SaveE
- enfin, les économies d'énergie réalisées par les différents programmes peuvent être comparées avec les estimations initiales à l'aide de SaveE

En outre, lorsque des évaluations ex-post sont réalisées, elles permettent de mettre à jour les données de référence de SaveE.

A.2.3.3 Leçons et conclusions

A partir des informations trouvées sur l'expérience danoise de mise en place d'un dispositif efficace d'évaluation, nous pouvons déduire les conclusions suivantes :

- **l'évaluation n'est pas une question qui se règle une fois pour toute, c'est une problématique évolutive**

Un des points clés du succès du dispositif danois est qu'il s'est mis en place progressivement en suivant un **processus d'amélioration continue** grâce à une bonne **capitalisation des expériences**. Après une première phase d'apprentissage, des outils comme ENIBASE ou SAVEx ont permis d'assurer ce processus. Ces outils ont ensuite été améliorés et continueront de l'être pour améliorer le rapport valeurs et utilité des résultats obtenus / coûts d'évaluation.

- **les activités de MDE et leur évaluation représentent un véritable secteur d'activité professionnelle**

Un autre facteur de succès est la **professionnalisation** des acteurs et l'**expertise** développée dans le domaine, d'une part au sein des organismes mettant en œuvre les programmes, et d'autre part du côté des consultants indépendants qui réalisent leur évaluation.

- **pour être efficace, un dispositif d'évaluation doit combiner un cadre réglementaire clair, une bonne coordination des acteurs, des outils communs de mise en œuvre, et être utile à ceux qui l'alimentent**

Toutes ces conditions permettent d'aboutir à une évaluation systématique des programmes, avec comme fil rouge un **processus itératif** de leur amélioration **entre les phases de planification et d'évaluation**.

D'autre part, il est essentiel que l'évaluation soit **adaptée aux besoins des acteurs concernés**. Sinon l'évaluation reste perçue négativement comme un contrôle contraignant, et perd sa dimension positive formative.

- **les méthodes d'évaluation doivent chercher comment améliorer la combinaison d'informations ex-ante et ex-post pour optimiser le rapport entre précision sur les résultats et coûts d'évaluation**

Annexe A.2.4 Perspectives pour les dispositifs et approches d'évaluation

A.2.4.1 La nouvelle Directive européenne relative à l'efficacité énergétique

L'élaboration puis le processus législatif de cette Directive ont été l'occasion de nombreux débats, dans un premier temps entre les acteurs concernés (partisans pro-efficacité énergétique, compagnies d'énergie, etc.) puis entre le Conseil (qui représente les intérêts des gouvernements des Etats-Membres) et le Parlement européen (plus proche des intérêts de la Commission).

Ces débats ont notamment porté sur les points suivants :
- les **objectifs fixés** dans la Directive : contraignants ou indicatifs; fixes (économies d'énergie) ou indexés (intensité énergétique); en énergies finales ou en énergies primaires); globaux ou différentiés (segmentation)
- la **nature du suivi et contrôle** de l'accomplissement de ces objectifs, et les **méthodes d'évaluation** choisies pour ce faire
- la **répartition des rôles** (Commission, Etats-Membres, compagnies d'énergie, autres organismes)
- les objectifs particuliers au **secteur public**

Au final la Directive est un compromis sur tous ces points de débats, et fournit un **bon état des lieux des réflexions actuelles** sur les services et programmes d'EE-DSM et leur évaluation, en posant des **références communes de sémantiques et de problématiques**.

Le **contenu principal** de la Directive est le suivant :

- objectif général : assurer le **développement de programmes d'EE-DSM et d'un marché de services énergétiques** pour tous les clients finals (pour palier aux barrières et défauts du marché libéralisé de l'énergie) (article 1)

- un **objectif opérationnel indicatif d'économies d'énergie** équivalent à une réduction de 9% des consommations finales annuelles d'énergie[154] au bout de 9 ans (soit 1% additionnel par an) qui doit être atteint grâce à des services ou programmes d'EE-DSM (article 4.1 et annexe I)

- l'**obligation** pour les **Etats-membres** de soumettre à la Commission tous les 3 ans des PAEE (**Plans d'action d'Efficacité Energétique**), d'une part pour présenter les dispositions et efforts prévus pour atteindre l'objectif indicatif dans la prochaine période, et d'autre part pour rapporter les résultats obtenus lors de la période précédente (articles 4.2 et 14)

- l'accent mis sur le rôle d'**exemplarité** que doit montrer le **secteur public,** pour lequel en particulier les Etats-membres devraient adopter **au moins deux dispositions** parmi celles

[154] cf. annexe I de la Directive : l'objectif est fixé en prenant pour référence une consommation annuelle moyenne calculée sur 5 ans (2001-2005) sans aucune correction (pour plus de transparence et faciliter l'harmonisation entre les Etats-Membres)

proposées dans l'annexe V (article 5 et annexe V)

- des **recommandations**, plus ou moins fortes, faites **aux Etats-membres** quant au cadre à définir, aux dispositions à prendre et aux moyens à mettre en œuvre (par ex. instruments d'intervention conseillés) pour atteindre les objectifs fixés (articles 7 à 13)

- l'établissement d'un **comité d'experts** pour définir les **méthodes d'évaluation** à utiliser (article 16 et annexe IV)

- une liste de **définitions** (article 3), d'**actions éligibles** (annexe III)

Encadré 7 - contenu principal de la Directive relative à l'efficacité énergétique

La philosophie générale est au final une **démarche d'accompagnement** des Etats-membres par la Commission avec un système d'**obligations implicites d'efforts**. D'un côté le Commission fournit un ensemble de recommandations et un dispositif harmonisé commun pour le suivi des objectifs fixés (PAEE et méthodes d'évaluation), de l'autre les Etats-membres sont libres de choisir les dispositions à prendre.

Au bout de chaque période de trois ans, les Etats-membres rapportent leurs actions à la Commission, et les justifications à fournir sont plus importantes si les recommandations faites dans la Directive n'ont pas été suivies. La Commission délivre alors son avis, à savoir si elle estime que les efforts fournis ont été suffisants ou pas, et donc si des efforts supplémentaires sont nécessaires.

En parallèle, la Commission s'engage à améliorer le processus d'application de la Directive et à favoriser les échanges de bonnes pratiques entre les Etats-membres. Elle doit par ailleurs rendre compte des progrès de mise en œuvre de la Directive au Conseil et au Parlement européen au plus tard en 2011.

Dans ce processus, la première période (2007-2010) apparaît comme une phase de lancement et de rodage, avec les échéances suivantes :
- 2008 : la Commission doit fournir aux Etats-membres les méthodes d'évaluation à utiliser (aussi bien pour l'évaluation bottom-up des programmes que pour la définition d'indicateurs top-down d'efficacité énergétique) (article 15.2 et 15.4, et annexe IV)
- 2012 : décision sur la pertinence d'une proposition de Directive "certificats blancs" (article 4.4), et mise à jour et nouvelles méthodes d'évaluation (article 15.3)

Le but de la Directive est donc d'initier un **processus d'amélioration continue**, basé sur l'échange d'expériences et l'accompagnement des acteurs.

Le compromis trouvé dans cette Directive, équilibre entre obligations et recommandations, est **proche du système utilisé au Danemark** depuis 1992 et redéfini en 2000. Et il reprend notamment l'idée d'une approche progressive visant à préciser les contraintes et/ou recommandations au fur et à mesure de l'expérience acquise et de l'amélioration du dispositif de suivi/évaluation.

En ce qui concerne l'**évaluation**, hormis le dispositif des PAEE, les points importants sont détaillés dans l'annexe IV :

- définition des **deux approches globales** :

  - **top-down** ou descendante : "*Dans le cadre d'une méthode de calcul descendante, la quantité d'énergie économisée est calculée à partir des économies d'énergie réalisées au niveau national ou à un niveau sectoriel agrégé de manière plus large. Les données annuelles sont ensuite ajustées afin de tenir compte de facteurs externes tels que les degrés-jours, les changements structurels, la gamme de produits, etc., pour obtenir un résultat reflétant fidèlement l'amélioration totale de l'efficacité énergétique. Cette méthode ne permet pas d'obtenir de mesures exactes et détaillées et ne met pas non plus en évidence les relations de cause à effet entre les mesures prises et les économies d'énergie qui en découlent. Néanmoins, elle est généralement avantageuse en termes de simplicité et de coût; elle est souvent appelée méthode des «indicateurs d'efficacité énergétique» car elle donne une indication de l'évolution de la situation*"

  - **bottom-up** ou ascendante : "*Dans le cadre d'une méthode de calcul ascendante, les économies d'énergie réalisées grâce à la mise en œuvre d'une mesure spécifique visant à améliorer l'efficacité énergétique sont mesurées en kilowattheures (kWh), en joules (J) ou en kilogrammes équivalent pétrole (kgep) et ajoutées aux économies d'énergie résultant d'autres mesures spécifiques visant à l'amélioration de l'efficacité énergétique. Les autorités (...) veilleront à ce qu'on évite tout double comptage des économies d'énergie résultant d'une combinaison de mesures (y compris de mécanismes) visant à améliorer l'efficacité énergétique*."

- **priorité donnée à l'évaluation bottom-up**, car l'approche top-down "*ne fournit pas de mesures exactes à un niveau détaillé, et ne montre pas non plus la causalité entre les actions et les économies d'énergie observées", même si "elle est habituellement plus simple et moins coûteuse*"

- le comité d'experts devra donc proposer des méthodes d'évaluation bottom-up qui permettent de couvrir l'équivalent de 20 à 30% des consommations finales annuelles d'énergie, mais il devra aussi proposer des méthodes de calcul d'indicateurs d'efficacité énergétique (en se basant sur la méthodologie ODEX développée dans le cadre du programme ODYSSEE-MURE)

- les méthodes bottom-up devront s'appuyer sur les expériences existantes et acquises au début de l'application de la Directive, et devront rechercher le meilleur **compromis entre meilleure précision** d'une part, **et limitation des coûts** additionnels (notamment d'administration) d'autre part

- concernant les méthodes bottom-up, une distinction est faite entre les **méthodes de mesures** (ex-post), et les **méthodes d'estimation** (ex-ante), avec pour cette dernière catégorie une autre distinction entre méthodes **avec ou sans inspection**

En outre l'annexe IV liste les principaux types de méthodes bottom-up à envisager en fonction des données de base utilisées, les principaux facteurs de correction, et souligne trois points à prendre en compte dans les évaluations :
- les **incertitudes** sur les résultats, qui seront si possible à quantifier sous une forme statistique avec le pourcentage d'incertitude sur le résultat et l'intervalle de confiance correspondant

- la définition de la **durée de vie** des économies d'énergie, qui sera a priori fixée en fonction de la solution performante utilisée
- les **effets multiplicateurs** (pour une action qui a des effets positifs au-delà de ses impacts directs) et les risques de **double comptage** (lorsque des actions différentes couvrent la même cible)

Encadré 8 - principaux points de l'Annexe IV (cadre général pour la mesure et la vérification des économies d'énergie) de la Directive relative à l'efficacité énergétique

A.2.4.2 Une tendance forte : passage d'obligations de moyens à obligations de résultats, et validation d'économies d'énergie présumées

En parallèle à l'élaboration de la Directive relative à l'efficacité énergétique, on constate aussi une tendance des politiques d'efficacité énergétique à passer de systèmes d'engagement ou d'obligations de moyens à des obligations de résultats (par ex. Royaume-Uni et Flandres en 2002, Italie en 2005, France en 2006).

Pays	Acteurs obligés	Secteurs visés	Objectif fixé par	Administration	Certificats blancs ?
Belgique (Flandres)	distributeurs d'électricité	résidentiels + industries et services[155]	gouvernement flamand	gouvernement flamand	non
Danemark	Distributeurs de gaz, de chaleur et d'électricité	tous sauf transport	gouvernement	agence publique	non
France	fournisseurs d'énergie[156]	tous, sauf ceux soumis aux quotas de CO_2	gouvernement	gouvernement	oui
Irlande	fournisseurs d'électricité	tous sauf transport	régulateur	régulateur	non
Italie	distributeurs de gaz et d'électricité	tous	gouvernement	régulateur	oui
Royaume-Uni	fournisseurs de gaz et d'électricité	résidentiels	gouvernement	régulateur	non

Source : www.eceee.org

Tableau 20 - systèmes d'obligation pour l'efficacité énergétique dans les pays européens en avril 2005

Ce passage se fait progressivement, avec une phase de transition courte et des efforts limités pour les pays ayant déjà acquis une bonne expérience dans le suivi des opérations d'EE-DSM

[155] sauf les industries et services à forte intensité énergétique
[156] sauf carburants

du fait de dispositif d'obligations de moyens (par ex. Royaume-Uni et Flandres). Il nécessite des efforts plus importants pour les pays ne disposant pas d'une telle expérience (par ex. Italie, cf. intervention de Marcella Pavan relatée dans [Lees 2005 p.8]).

Cette tendance correspond à l'émergence de dispositifs dits de certificats blancs (cf. Encadré 2, section I.2.4.2).

Pour **minimiser les coûts d'administration** de tels systèmes, les organismes de contrôle ont le plus souvent recours à des méthodes de calculs dites d'"économies présumées" (*deemed savings*). Le principe est de définir un forfait standard d'économies d'énergie par action unitaire (par ex. l'acquisition d'une LBC correspond à un nombre fixe de kWh économisés) qui est ensuite multiplié par le nombre d'actions rapportées (par ex. nombre de LBC diffusées pendant une opération).

Dans ce cas de figure, **l'évaluation des économies unitaires est totalement ex-ante**. Elle est basée d'une part sur les connaissances et les retours d'expérience disponibles, et d'autre sur la concertation avec les acteurs concernés (d'un côté les organismes de contrôle, et de l'autre les obligés ou les acteurs souhaitant faire certifier le type d'action étudié). Le seul élément ex-post est alors le nombre d'actions réalisées.

En général, cette méthode est accompagnée par une **vérification ex-post d'un échantillon aléatoire** de programmes. Mais le plus souvent cette vérification se cantonne aux critères fixés pour la validation de l'action (par ex. installation réelle de l'isolation) et ne concerne pas les paramètres fixés ex-ante (par ex. température fixée dans le logement). Parfois des **études complémentaires** sont donc menées pour vérifier la pertinence des valeurs fixées ex-ante.

Ce système permet effectivement de minimiser les coûts d'administration. Par exemple au Royaume-Uni, le calcul des obligations fixées dans le cadre de l'Energy Efficiency Commitment est effectué ainsi, et le coût du dispositif est de moins de 0,1% des coûts des programmes contrôlés pour l'organisme de contrôle (1,4 millions d'euros contre 1.700 millions d'euros pour la période 2005-2008 selon l'intervention de Charles Hargreaves de l'Ofgem[157] dans [Lees 2005 p.9]), avec des coûts globaux d'évaluation pour l'ensemble des acteurs qui restent inférieur à 1% [Thomas 2005b p.2].

Les principaux coûts d'évaluation sont :
- les études nécessaires pour définir les méthodes de calcul ex-ante
- les vérifications d'échantillon aléatoire
- les études complémentaires pour vérifier certains paramètres

De fait, les coûts d'évaluation d'un tel système sont souvent **décroissants avec le temps**, puisqu'un des principaux coûts est la définition des méthodes ex-ante et que ces méthodes une fois définies ont un coût minime d'utilisation (enregistrement du type et du nombre d'actions réalisées). Ainsi, David Sumi (dont l'intervention est relatée dans [Thomas 2005b p.14]) évoque l'exemple de l'état américain du Wisconsin qui a mis en place un tel système et dont les coûts d'évaluation sont déjà tombés de 5 à 3% des coûts totaux des programmes réalisés.

Ces exemples permettent à Stefan Thomas d'affirmer que les méthodes d'évaluation bottom-up ne sont donc pas forcément plus coûteuses que celles top-down [Thomas 2005b p.3].

[157] Régulateur des marchés de l'électricité et du gaz au Royaume-Uni, et chargé du contrôle du programme d'obligations (l'Energy Efficiency Commitment)

Ce système a l'avantage de minimiser les coûts d'évaluation concernant la quantification des économies d'énergie, notamment pour l'organisme de contrôle. Cependant il ne fournit pas d'informations sur **quelles sont les actions les plus efficaces et comment assurer leur succès**. Cette partie de l'évaluation est a priori **à la charge des obligés** qui ont pour objectif de rechercher la manière la plus rentable de remplir leurs obligations.

Enfin, ces économies d'énergie présumées restent des estimations. Peu de retours sont disponibles sur leur validité. Toutefois un rapport à la Chambre des Communes du Parlement britannique soulève cette question concernant l'EEC, et signale que "**la plupart des recherches scientifiques disponibles montrent que les économies présumées sont surestimées**" et qu'aucune étude n'a été réalisée ou commandée pour confirmer ou infirmer cela par l'organisme de contrôle (Ofgem) [CPA 2005 p.13]. Ces constats sont similaires à ceux ayant conduit aux Etats-Unis à généraliser les **études sur la persistance des résultats** (cf. Encadré 1 p.29).

A.2.4.3 La situation actuelle : vers une harmonisation encadrée par la nouvelle Directive

Un atelier a été organisé le 3 mars 2005 par la Commission, le Parlement européen et l'ECEEE pour faire le point sur les méthodes d'évaluation bottom-up en vue de la future application de la nouvelle Directive (les interventions faites à cet atelier sont relatées dans [Lees 2005]).

Cet atelier a permis de constater que même si les expériences dans ce domaine étaient inégales d'un pays à l'autre, elles avaient des **points communs** (compromis entre précision et coûts d'administration, priorité à des **méthodes standardisées**, etc.) et qu'il semblait possible de développer dans un délai raisonnable (i.e. d'ici 2008, date fixée dans la Directive) des méthodes d'évaluation harmonisées pour l'ensemble des pays.

Une des conclusions de cet atelier était notamment de constituer un comité d'experts pour aider la Commission dans ce sens. Cette recommandation a été retenue dans la Directive et le comité a été mis en place. En outre, une proposition de projet européen dans le cadre du programme Intelligent Energy Europe a été faite sur ce thème pour aider le comité sur les questions les plus techniques et à développer concrètement des méthodes d'évaluation.

Coordonnée par Stefan Thomas du Wuppertal Institut, cette proposition (EMEEES) regroupe l'ensemble des principaux spécialistes de l'évaluation des activités de MDE en Europe. Le tableau suivant liste les organismes impliqués par ordre alphabétique.

Nom de l'organisme	Type d'organisme	Pays
ADEME	agence publique	France
AEA (Agence Autrichienne de l'Energie)	agence publique	Autriche
ARMINES	institut de recherche associé aux Ecoles des Mines	France
CRES (Centre pour les Sources d'EnR)	agence publique	Grèce
DEFRA	ministère	Royaume-Uni

ECN	institut de recherche	Pays-Bas
EDF	compagnie d'énergie	France
eERG (Polytechnique Milan)	institut de recherche universitaire	Italie
Ekodoma	consultants indépendants	Lettonie
Enerdata	consultants indépendants	France
Enova SF	agence publique	Norvège
FHG-ISI (Institut Fraunhofer pour la Recherche et l'Innovation)	institut de recherche	Allemagne
KE Marked S/A	compagnie d'énergie	Danemark
Institut ISR-UC de l'Université de Coimbra	institut de recherche universitaire	Portugal
ISIS (Institut d'Etude pour l'Intégration des Systèmes)	institut de recherche	Italie
Motiva oy	agence publique	Finlande
SenterNovem	agence publique	Pays-Bas
SRCI A/S.	consultants indépendants	Danemark
STEM	agence publique	Suède
Université des Sciences et Technologies d'AGH	institut de recherche universitaire	Pologne
Wuppertal Institut	institut de recherche	Allemagne

Tableau 21 - liste des organismes impliqués dans la proposition de projet européen EMEEES

D'autres organismes pourraient être cités ici comme le cabinet de consultant néerlandais Ecofys, les organismes britanniques (Ofgem, EST), les organismes danois (ELFOR, DEA, etc.), mais la liste du Tableau 21 donne déjà un très bon aperçu des principaux acteurs du domaine en Europe.

Outre le développement de méthodes opérationnelles d'évaluation, un des principaux objectifs du projet EMEEES sera d'étudier **comment combiner les deux approches bottom-up et top-down**.

Annexes A.3 Compléments aux conclusions sur les expériences d'évaluation des activités de MDE

Les annexes de cette partie viennent compléter la synthèse finale du Chapitre I qui fournit un état des connaissances sur l'évaluation ex-post des activités de MDE.

L'Annexe A.3.1 présente les principaux résultats des recherches engagées dans le cadre de l'axe "*International Database on Energy Efficient Demand-Side Management (EE-DSM) Technologies and Programmes*" du programme sur la MDE de l'AIE (Agence Internationale de l'Energie). Ces recherches sont en particulier l'occasion de mettre en commun les expertises des différents pays participants à cet axe. Elles fournissent d'une part des études de cas sur ces pays, et d'autre part une synthèse internationale sur les approches développées pour évaluer les activités de MDE.

L'Annexe A.3.2 détaille le contenu des cinq guides de référence identifiés au travers de nos recherches bibliographiques, en suivant la grille de lecture définie dans la sous-partie I.3.1 du **Chapitre I**. La compilation de ces guides offre une vue d'ensemble des principales réponses apportées aux questions clés de l'évaluation des activités de MDE.

Annexe A.3.1 Les travaux sur l'évaluation du programme DSM de l'Agence Internationale de l'Energie

A.3.1.1 L'AIE et son programme sur la MDE

L'Agence Internationale de l'Energie (AIE) est un organisme intergouvernemental crée en 1974 pour travailler "*pour la sécurité d'approvisionnement en énergie, la croissance économique et l'environnement à travers la coordination des politiques énergétiques*"[158]. L'AIE compte aujourd'hui 26 pays membres. Parmi ces activités, l'AIE soutient des programmes de recherche et développement sous la forme d'accords de coopération ou "*implementing agreements"*, dont un (depuis 1993) porte plus spécifiquement sur les activités de MDE ("*Demand-Side Management Programme"*) et auquel participent 17 pays.

Ce programme contient lui-même 15 projets ou "*tasks*", dont la numéro 1 concerne l'établissement d'une base de données sur le DSM (INDEEP[159]) et l'évaluation des programmes d'EE-DSM. Ce projet est coordonné par Harry Vreuls de l'agence publique des Pays-Bas, Senter-Novem.

L'objectif initial fixé en 1994 était de développer INDEEP et d'analyser les données ainsi collecter (cf. [Van der Laar, Evert 2004, Vine 1996, Vreuls 1997]). Puis le projet a été étendu au développement d'un guide d'évaluation des impacts des programmes de DSM et d'efficacité énergétique en lien avec les objectifs de réduction des émissions de GES (Gaz à Effet de Serre) fixés par le protocole de Kyoto.

A.3.1.2 Des synthèses sur l'évaluation des programmes de MDE

Ce programme a notamment permis de mettre en commun les travaux et expériences des différents pays participants. Violette [1995] a ainsi préparé un guide faisant la synthèse des expériences américaines des années 1980 et du début des années 1990. Le site du programme[160] met de plus à disposition certains des ouvrages de référence dans ce domaine dont le guide européen coordonné par SRCI [2001].

Ce travail sur l'évaluation a connu un nouvel élan suite à la 5ème conférence pour l'application du protocole de Kyoto à Bonn en novembre 1999[161]. Il a alors été décidé que les pays signataires devaient non seulement rendre compte de l'évolution de leurs émissions de GES, mais aussi du lien entre ces évolutions et les dispositions prises.

Un nouveau sous projet a alors été engagé en mai 2002 dans le cadre de la Task 1 du programme DSM de l'AIE. Il avait pour but de définir un guide fournissant des méthodes harmonisées pour l'évaluation des programmes d'EE-DSM. A la fois pour aider les experts qui auront la charge d'examiner les rapports des pays signataires du protocole de Kyoto, et pour ser-

[158] cf. www.iea.org
[159] cf. http://dsm.iea.org/INDEEP
[160] cf. http://dsm.iea.org/
[161] Conférence dite COP-5 : Conference Of the Parties to the UNFCCC (United Nation Framework Convetion on Climate Change)

vir de base commune aux différents pays pour réaliser leurs propres évaluations.

Ce sous projet a débouché sur un guide en deux volumes publiés fin 2005[160] :
- le volume I [Vreuls 2005a] "*traite des théories de l'évaluation et recommande comment conduire les évaluations pour cinq types de programmes. Cette nouvelle approche implique d'organiser les évaluations selon sept éléments analytiques*"
- le volume II [Vreuls 2005b] regroupe les fiches présentant les expériences de huit pays qui ont servi de base pour développer le volume I, et qui ont été réalisées par des experts des pays concernés

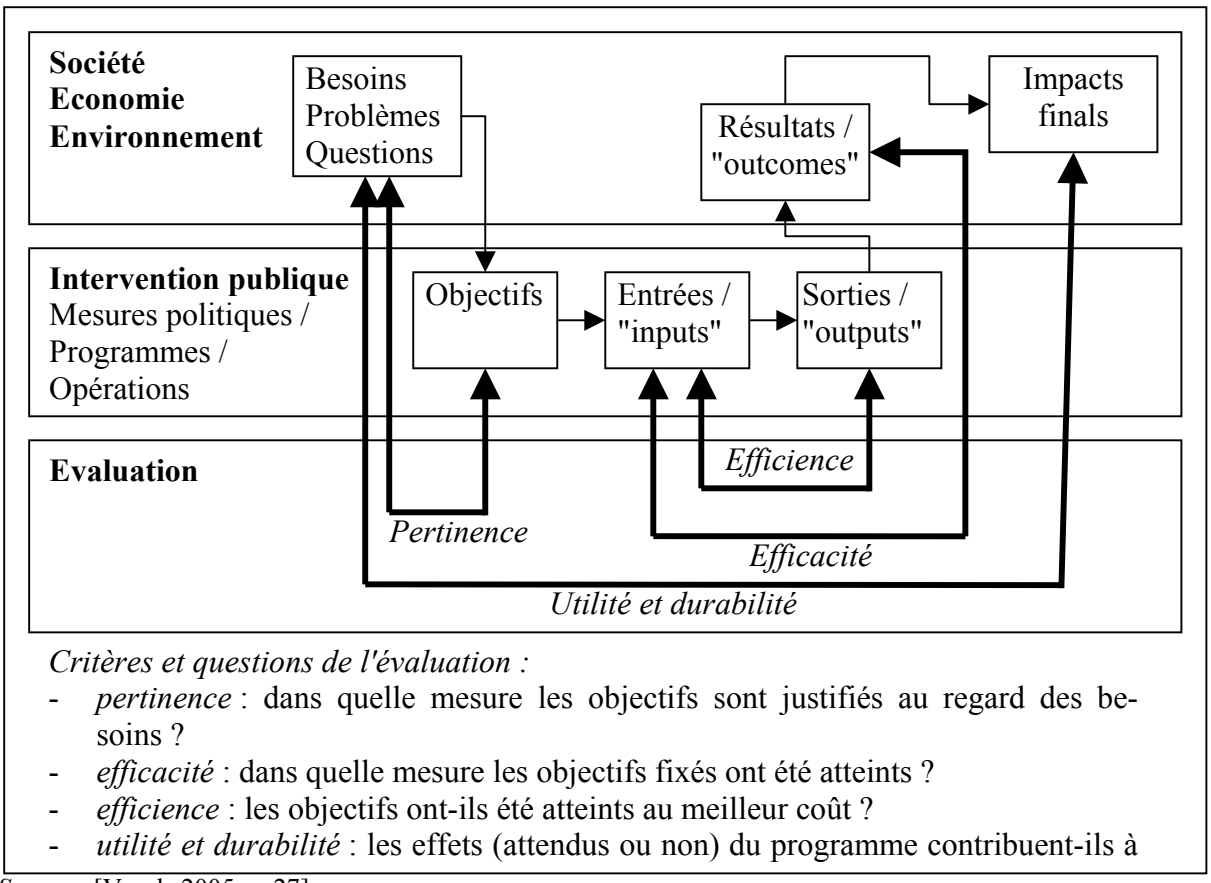
Les **sept éléments utilisés pour structurer les évaluations** sont :
- la logique d'intervention du programme évalué ("*policy measure theory used*")
- la spécification d'indicateurs de succès du programme
- le référentiel ("*baseline*") utilisé pour ces indicateurs
- l'évaluation des produits ("outputs") et résultats ("outcomes")
- l'évaluation des impacts finals (économies d'énergie, réductions d'émissions, etc.)
- le calcul des coûts, de la rentabilité et de l'efficience du programme
- le niveau d'effort de l'évaluation

La **caractérisation de trois niveaux d'effort d'évaluation** est un des apports importants du guide [Vreuls 2005a p.43] :
- *"niveau A : évaluation approfondie ("comprehensive evaluation")*
    - *indicateurs intermédiaires, incluant les résultats nets*
    - *indicateurs d'impacts sur les économies d'énergie*
    - *des sources supplémentaires d'information sont nécessaire*
- *niveau B : évaluation ciblée*
    - *indicateurs intermédiaires, incluant les résultats bruts*
    - *quelques sources supplémentaires d'information*
- *niveau C : évaluation d'examen du programme ("programme review evaluation")*
    - *indicateurs intermédiaires, incluant les résultats bruts*
    - *utilisation des seules sources d'information déjà existantes"*

Les **cinq types de programmes** traités sont :
- les mesures réglementaires (les exemples détaillés sont les réglementations thermiques et les standards minimum de performance énergétique)
- les programmes d'information
- les programmes d'incitations financières
- les accords volontaires
- les programmes combinés (qui utilisent plusieurs des quatre types de programmes ci-dessus)

Par ailleurs, le guide schématise le rôle et les critères d'évaluation sous une forme qui rejoint celle que nous avons définie dans la Figure 5[162].

[162] Ce schéma est d'ailleurs inspiré d'un schéma de [European Commission 1999] lui-même déduit du schéma proposé par [Nagarajan 1997] que nous avons utilisé pour définir la Figure 5.



Critères et questions de l'évaluation :

- *pertinence* : dans quelle mesure les objectifs sont justifiés au regard des besoins ?
- *efficacité* : dans quelle mesure les objectifs fixés ont été atteints ?
- *efficience* : les objectifs ont-ils été atteints au meilleur coût ?
- *utilité et durabilité* : les effets (attendus ou non) du programme contribuent-ils à

Source : [Vreuls 2005a p.27]

Figure 21 - structure pour l'évaluation proposée dans le nouveau guide de l'AIE

(Pour plus de détails sur le contenu du guide l'AIE, se reporter à l'Annexe A.3.1)

Annexe A.3.2 Les apports des cinq guides de référence sur les problématiques clés de l'évaluation des actions sur la demande en énergie

Dans cette partie nous reprenons les problématiques clés identifiées dans la section I.3.1, en en faisant ressortir les approches et réponses proposées par cinq ouvrages de référence. Cette analyse bibliographique reste méthodologique. Les détails pratiques sont développés dans le chapitre III.

Le choix des ouvrages de référence utilisés pour cette synthèse s'est fait sur les trois critères suivants :

- **reconnaissance et/ou utilisation de l'ouvrage** par les institutions nationales ou internationales et/ou par les principaux acteurs concernés (utilités, ESCo, régulateurs, agences publiques)
- **actualité de l'ouvrage** (i.e. correspond-il à un bon état de l'art actuel ? notamment, tient-il compte des travaux et expériences existantes ?)
- **étendue de l'approche méthodologique** (i.e. que l'ouvrage couvre la plupart des problématiques clés identifiées dans la section I.3.1)

Nous avons ainsi choisi de nous concentrer sur les cinq guides suivants:

- **l'IPMVP** [DOE 2001], établi par le DOE, référence internationale adoptée entre autres par de nombreux Etats des Etats-Unis, et dont une description synthétique peut être trouvée dans [Annexe B de SRCI 2001 pp.B50-B53]

- **le guide MERVC**[163] [Vine 1999a], financé par l'US-EPA[164] et le DOE, développé pour l'évaluation des projets d'implémentation conjointe et de mécanismes de développement propre dans le cadre du protocole de Kyoto, et qui a été présenté lors de l'ECEEE Summer Study de 1999 [Vine 1999b]

- **le guide européen** coordonné par SRCI [SRCI 2001], référence internationale citée en tant que telle dans l'annexe IV de la Directive EESE, et qui a été présenté lors de l'ECEEE Summer Study de 2001 [Birr-Pedersen 2001]

- **le guide d'évaluation californien** coordonné par TecMarket Works [2004], utilisé entre autres par l'Etat californien, très détaillé et qui fournit des références bibliographiques très complètes

- **le guide de l'AIE** coordonné par Vreuls [2005a] qui utilise des références bibliographiques très complètes et qui se basent sur l'analyse des expériences des huit pays ayant participé à ce projet

Sur certains points particuliers des questions étudiées, d'autres publications apportent des éléments nouveaux par rapport à ces cinq ouvrages. Ils ne sont pas cités dans cette annexe, mais il y est fait référence dans les sections traitant plus en détails de ces points. L'objectif de cette annexe n'est pas de rentrer dans les détails, mais de donner une vue d'ensemble de l'état de l'art sur les problématiques clés de l'évaluation des activités de MDE.

[163] MERVC: Monitoring, Evaluation, Reporting, Verification and Certification
[164] U.S. Environmental Protection Agency

Nous reprenons le plan de la section I.3.1.

A.3.2.1 Description générale de l'opération évaluée

Caractériser les opérations : un travail de typologie

La plupart des ouvrages de référence commencent par définir, plus ou moins explicitement, une **typologie des activités de MDE**. La typologie utilisée permet de faire ressortir les **critères de segmentation** qui guideront l'approche d'évaluation.

Guide	Critère prépondérant
IPMVP	cible technique (qui détermine parmi les 4 options d'évaluation proposées laquelle est la mieux adaptée)
guide MERVC	cible technique (critère utilisé pour définir une typologie des programmes)
guide européen	les grands types de programmes sont définis à partir d'une typologie mixte : - objectifs (transformation de marché, report de renforcements de réseau, réduction des pics de charge, fidélisation des clients) - instruments d'intervention (information ciblée) - acteurs (programmes des ESCo)
guide californien	approche systématique, et non pas par type de programme → l'approche est définie à partir des champs que doit couvrir l'évaluation : - impacts finals (économies d'énergie, etc.) - impacts sur le marché - impacts en termes d'information / sensibilisation - impacts non énergétiques (activités économiques, etc.) - analyse du processus et de la logique d'intervention - analyse économique
guide de l'AIE	instruments d'intervention : - les mesures réglementaires - les programmes d'information - les programmes d'incitations financières - les accords volontaires - les programmes combinés (qui utilisent plusieurs des quatre types de programmes ci-dessus)

Tableau 22 - critères principaux utilisés par les cinq guides de référence

L'II.2.2.2 fournit plus de détails sur les critères de segmentation des opérations de MDE.

L'analyse de la logique d'intervention : un point essentiel de l'évaluation

La logique d'intervention n'est pas abordée dans l'IPMVP et peu dans le guide MERVC, qui traite seulement indirectement de la causalité actions – résultas par l'étude des impacts nets

par rapport aux impacts bruts. En revanche, l'analyse de la logique d'intervention prend une place croissante dans les ouvrages plus récents, où elle apparaît comme un point essentiel de l'évaluation.

Cela traduit l'**évolution des approches d'évaluation** et donc des objectifs auxquels répondent les guides.

L'IPMVP et le guide MERVC sont concentrés sur la dimension récapitulative de l'évaluation (voire contractuelle pour l'IPMVP). Ils sont en effet conçus avant tout comme des **outils pour rendre des comptes** : entre une ESCo et son client pour l'IPMVP, entre des pays signataires du protocole de Kyoto et les instances internationales pour le guide MERVC.

Les autres guides renvoient plus ou moins directement à l'IPMVP pour la quantification des impacts, mais élargissent aussi les champs de l'évaluation à l'analyse de la logique d'intervention pour mieux comprendre le déroulement "réel" de l'opération évaluée avec pour objectifs :
- d'étudier la **causalité** entre actions et résultats, pour compléter la justification des résultats alloués à l'opération évaluée et mieux définir la rentabilité nette des actions
- de **capitaliser l'expérience**, en faisant ressortir les facteurs clés de succès / échec
- d'apporter des éléments d'**aide à la décision**, à la fois pour les choix de poursuivre / modifier / arrêter une opération, et pour la conception de futures opérations

Au-delà de rendre des comptes, les autres guides se veulent aussi des **outils d'accompagnement des décideurs dans le développement de leurs politiques d'actions**.

Guide	**Approche de la logique d'intervention**
IPMVP	Pas abordée, car implicite[165]. L'approche d'évaluation décrite est quasi-contractuelle et a pour but de fixer les conditions d'un accord entre celui qui fournit un service énergétique (par ex. une ESCo) et son client.
guide MERVC *(section 4.3 pp.55-60)*	Traitée principalement par l'étude de l'effet d'aubaine.
guide européen *(section 2.5 pp.14-18 et partie 7 pp.87-98)*	Abordée sous l'angle de la théorie de l'évaluation réaliste[166] qui fixe l'étude de la causalité comme un point central de l'évaluation. Le guide ne fournit pas de méthode concrète, mais présente les enquêtes auprès des acteurs concernés comme l'outil principal pour cette partie de l'évaluation.
guide californien *(chapitre 8 pp.205-228)*	Abordée sous l'angle de l'évaluation du processus de l'opération[167], avec comme objectif principal d'identifier des recommandations pour améliorer le type de l'opération évaluée. Le guide détaille les compétences requises, la définition des questions clés et des besoins en évaluation, les outils possibles, et comment planifier cette partie de l'évaluation.

[165] De fait l'IPMVP n'est pas réellement un guide d'évaluation, mais un protocole pour mesurer et vérifier les économies d'énergie.
[166] La théorie de l'évaluation réaliste ("*realistic evaluation*") est décrite par Pawson et Tilley [1997]. Le guide européen en fournit un résumé très concis [annexe B de SRCI 2001 pp.B9] et décrit le principe de base de cette théorie : Contexte + Mécanismes = Résultats (en anglais CMO pour "*Context* + *Mechanisms* = *Outcome*"). La description des mécanismes correspond à l'analyse de la logique d'intervention.
[167] L'évaluation du processus ("*process evaluation*") consiste à étudier la conception, la réalisation et la gestion de l'opération évaluée.

	Les auteurs reconnaissent cependant que l'approche qu'ils proposent correspond à une étude approfondie au coût élevé[168]. Ils proposent donc une série de douze questions pour savoir si une telle étude est utile ou non.
guide de l'AIE *(section 1.3.1 pp. 21-25)*	Listée comme un des sept points clés de l'évaluation, et reliée en particulier avec deux autres points clés : la définition d'indicateurs et du référentiel. L'analyse est centrée sur deux composants : le domaine d'action (i.e. la cible, les acteurs impliqués et leur rôle, et la zone concernée) et les hypothèses sur les effets attendus (en particulier les barrières à surmonter). En outre, le guide reprend le schéma de la logique d'un programme décrit par Nagarajan [1997] pour structurer les critères d'évaluation (cf. Figure 21)

Tableau 23 - les approches de la logique d'intervention dans les cinq guides de référence

Pour plus de détails sur l'analyse de la logique d'intervention, se reporter à la section III.2.

A.3.2.2 Elaboration de l'évaluation

Le choix de l'évaluateur

Les guides relient le plus souvent la question du choix de l'évaluateur à celle de la responsabilité de l'évaluation. De plus, ce choix est souvent considéré implicitement comme dépendant du contexte contractuel ou réglementaire.

Guide	Responsabilité de l'évaluation et type d'évaluateur conseillé
IPMVP	La responsabilité est implicitement supposée partagée entre les deux parties contractantes (par ex. une ESCo et son client). De même, l'évaluation est supposée réalisée conjointement par les deux parties, avec éventuellement un recours à des consultants extérieurs pour de grosses opérations.
guide MERVC	La responsabilité de l'évaluation est implicitement supposée partagée entre l'acteur qui veut faire valider son opération, et l'instance nationale ou internationale chargée de la valider. Le guide fait une distinction entre l'évaluation et la vérification / certification. L'évaluation peut être réalisée en interne ou par des consultants. En revanche, la vérification / certification doit être réalisée par une tierce partie.
guide européen	Le commanditaire doit être responsable de l'évaluation, et donc définir clairement une personne chargée de la suivre. Le choix de l'évaluateur est un des points à traiter lors de la planification de l'évaluation. Mais le guide ne donne pas plus d'indication pour faire ce choix.
guide californien	Dans la structure réglementaire de la Californie, le porteur de projet est responsable de son évaluation pour le faire valider par la CPUC, et l'évaluation doit être en général réalisée par des consultants spécialisés.

[168] Les auteurs estiment le coût d'une telle étude entre 10.000 et 60.000$ selon son ampleur.

	Pour chaque partie de l'évaluation (quantification des impacts, analyse de la logique d'intervention, etc.), le guide liste les compétences requises chez l'évaluateur pour garantir la qualité de l'évaluation.
guide de l'AIE	Point non traité explicitement.

Tableau 24 - responsabilité de l'évaluation et choix de l'évaluateur selon les cinq guides de référence

Objectifs et champs de l'évaluation

La bonne définition des objectifs de l'évaluation est un point essentiel mais délicat pour en assurer l'utilité. Le guide européen propose une analyse en six étapes pour les préciser et en déduire les besoins en évaluation (cf. [Birr-Pedersen 2001 pp.117]et **Figure 2**).

Les deux tableaux suivants résument les réponses des cinq guides aux deux questions identifiées dans la section I.3.1.2 :
- pourquoi et à quelles fins entreprendre une évaluation ? (Tableau 25)
- qu'est-ce qui doit être évalué ? (Tableau 26)

Guide	**Objectifs et utilités de l'évaluation**
IPMVP *(section 1.2 pp.6-9)*	*Objectifs* - connaître le montant des économies d'énergie réalisées et leur durée - disposer d'une base contractuelle pour favoriser les investissements dans les projets d'EE-DSM *Utilités* - augmenter les économies d'énergie - réduire le coût de financement des opérations - encourager une meilleure conception et gestion des opérations - démontrer les réductions d'émissions liées aux opérations d'EE-DSM - sensibiliser les acteurs concernés à la gestion de l'énergie - aider à la promotion de l'efficacité énergétique
guide MERVC *(section 1.3 p.5)*	*Objectif* - déterminer avec une précision suffisante les impacts des projets dans le cadre des implémentations conjointes et des mécanismes de développement propre du protocole de Kyoto *Utilités* - améliorer la fiabilité des données pour l'estimation des réductions d'émissions de GES - fournir des données en temps réel pour réviser les opérations à mi-parcours - introduire plus de cohérence et de transparence entre les types de opérations, les secteurs et les rapporteurs d'opérations - améliorer la crédibilité des opérations - réduire les coûts - faciliter les financements
guide européen *(sections 2.2 et 2.3 pp.8-10)*	*Objectifs* - estimer les impacts du programme - déterminer comment le processus de l'opération peut être amélioré - répondre à des obligations contractuelles ou réglementaires

	Utilités - capitaliser les expériences - optimiser l'utilisation des ressources financières et humaines - fournir aux décideurs une meilleure compréhension de l'efficacité et de la rentabilité des programmes pour les aider dans leurs décisions - assurer la crédibilité et légitimité des résultats affichés
guide californien *(chapitre 1 pp.1-2)*	*Objectifs* - documenter de manière fiable les résultats des programmes - améliorer la conception et réalisation, et donc la rentabilité des programmes *Utilités* - fournir des résultats fiables pour aider les prises de décision - permettre la comparaison entre les programmes - identifier, comprendre et vérifier les différents résultats - fournir des recommandations pour de futurs programmes
guide de l'AIE *(section 1.1.1 pp.8-9)*	*Objectifs* - quantifier les résultats obtenus de manière fiable et transparente notamment dans le cadre de réglementations nationales ou internationales *Utilités* - faciliter le suivi de l'application des réglementations nationales et internationales - fournir des bases de comparaison des programmes

Tableau 25 - les objectifs et utilités de l'évaluation selon les cinq guides de référence

Guide	**Champs d'évaluation abordés**
IPMVP	- quantification des économies d'énergie et des impacts sur la charge
guide MERVC	- quantification des économies d'énergie et des réductions d'émissions
guide européen	- quantification des économies d'énergie, des impacts sur la charge et des réductions d'émissions - analyses coûts / bénéfices quantitatives et qualitatives - analyse de la logique d'intervention - résultats en termes de transformations de marché - résultats en termes de sensibilisation / information - résultats en terme de fidélisation des clients
guide californien	- quantification des économies d'énergie, des impacts sur la charge et des réductions d'émissions - analyses coûts / bénéfices quantitatives et qualitatives - analyse de la logique d'intervention - résultats en termes de transformations de marché - résultats en termes de sensibilisation / information - autres résultats possibles - recommandations pour de futurs programmes
guide de l'AIE	- quantification des économies d'énergie, des impacts sur la charge et des réductions d'émissions - analyses coûts / bénéfices quantitatives et qualitatives - analyse de la logique d'intervention - produits et résultats intermédiaires et finals (identifiés à partir de l'analyse de la logique d'intervention)

Tableau 26 - les champs d'évaluation abordés par les cinq guides de référence

Planification de l'évaluation

Tous les guides rappellent que **l'évaluation doit être préparée avant que l'opération à évaluer ne commence**. D'une part pour assurer que toutes les informations nécessaires pourront être collectées, et d'autre part parce que cela permet de limiter les coûts d'évaluation.

Guide	Approche de la planification des évaluations
IPMVP *(section 3.3 pp.18-21)*	Préparation d'un plan de mesures et vérifications (sous la forme d'une liste de points à définir) à faire avant le début des actions évaluées.
guide MERVC *(Encadré 1, p.6)*	Le guide ne parle pas explicitement de la planification de l'évaluation. Mais il la situe par rapport au temps de l'opération évaluée : - avant l'opération : estimations ex-ante des résultats envisagés - pendant l'opération : suivi ("*monitoring*") de l'opération - après l'opération : évaluation ex-post des résultats, puis rapport ("*reporting*") et enfin vérification périodique et certification
guide européen *(sections 3.2 pp.21-24)*	Points principaux du processus de planification : - désigner un responsable de l'étude au sein de l'organisme commanditaire de l'évaluation - définir les buts de l'évaluation, les questions posées, et l'utilisation attendue - rechercher les retours d'expérience pour des cas similaires - organiser l'évaluation (choix des évaluateurs, concertation avec les acteurs concernés, choix des méthodes à employer, cahier des charges) - définir le niveau de détail souhaité - réaliser l'étude, présenter et utiliser les résultats
guide californien *(chapitre 5 pp.53-92 et annexe C pp. 465-487)*	La planification de l'évaluation doit être cohérente avec le cycle du programme, et notamment les moments de prise de décision. La bonne intégration de l'évaluation dans le cycle du programme est indispensable pour engager un processus d'amélioration continue[169]. Le guide identifie 12 points dont dépend le plan d'évaluation (durée et âge du programme, résultats à fournir, données disponibles, etc.). Il définit une liste de 16 points que doit contenir ce plan et qui pourraient servir de base à un cahier des charges. Il fournit aussi des recommandations pour fixer les priorités et les budgets d'évaluation. Au final, l'annexe C reprend l'ensemble de ces points et propose un processus très détaillé pour préparer l'évaluation.
guide de l'AIE *(section 1.3.7 pp.41-48)*	La planification est abordée indirectement au travers du choix du niveau d'effort d'évaluation. Le guide liste pour chaque étape d'un programme (de sa conception à sa révision) les activités d'évaluation à envisager.

Tableau 27 - les approches de planification de l'évaluation des cinq guides de référence

[169] Le guide renvoie sur ce point à Rufo [1993].

A.3.2.3 Réalisation de l'évaluation

Données utilisées, collecte, traitement et analyse

Les données nécessaires sont dépendantes des modèles de calcul utilisés, et réciproquement. L'approche la plus courante est de lister quelles sont les données déjà disponibles et/ou le plus aisément accessibles, puis de choisir parmi les modèles de calcul celui qui apparaît alors le plus adapté.

Le guide européen définit la stratégie d'évaluation à partir de trois composantes [SRCI 2001 pp.39] : les sources de données, les techniques de collecte (ou d'échantillonnage) et les techniques d'analyse.

Guide	Données principales considérées
IPMVP *(section 3.3 p.19, chapitre 4 pp.37-44)*	- données de consommations d'énergie et profil de la demande (par usage ou par site) - données nécessaires pour les ajustements (données climatiques, taux d'occupation, surfaces, données de production, inventaire des équipements, conditions d'opération) - prix de l'énergie - facteurs d'émission
guide MERVC	Comme le guide s'appuie sur l'IPMVP, implicitement les données considérées sont les mêmes (avec en plus des données pour estimer l'effet d'aubaine). Elles ne sont pas directement listées. Mais elles sont en général abordées lorsque les différents types de modèles de calcul sont présentés.
guide européen *(sections 4.1et 4.2 pp.39-49, section 4.4.2 p.59, section 6.2.3 p.79, section 7.5 pp.92-96)*	Le guide ne liste pas les données nécessaires mais les abordent au travers des sources (primaires ou secondaires) de données et des modèles de calcul possibles. Pour la quantification des impacts, les données sont en gros les mêmes que pour l'IPMVP, auxquelles s'ajoutent le taux de réalisation réelle et la durée de vie des actions. Pour l'analyse coûts/bénéfices, le guide propose une liste des coûts et bénéfices à prendre en compte selon le point de vue adopté. Pour les transformations de marché, le guide fournit une liste d'indicateurs envisageables. Pour l'analyse de la logique d'intervention, le guide présente des conseils de base pour la conception de questionnaires.
guide californien *(chapitre 5 pp.53-92)*	Le guide ne liste pas directement les données nécessaires, mais en fait état lorsque les modèles de calcul et/ou d'analyse sont présentés.
guide de l'AIE *(section 1.3.7 pp.41-48)*	Idem que pour le guide californien. Mais il est possible de lister ici les grandes catégories de données considérées : - données de consommations d'énergie et facteurs d'émission - données de produits ("*outputs*") et résultats ("*outcomes*") - autres données liées aux indicateurs spécifiés - données de coûts associés au programme

Tableau 28 - les principales données considérées par les cinq guides de référence

Guide	Principales méthodes de collecte (ou sources de données) proposées
IPMVP *(section 3.3 p.19, chapitre 5 pp.45-48, annexe C pp.81-86)*	Le guide conseille de collecter les données nécessaires lors d'un audit détaillé. De plus, il traite en détails des questions liées à la mesure directe des consommations ou de la demande dans son chapitre 5. Enfin son annexe C est consacrée aux techniques courantes de mesures selon les principales grandeurs physiques à mesurer.
guide MERVC *(section 4.2, p.31)*	- estimations physiques ("*engineering calculations*") - enquêtes - modélisation - mesures directes - audits et inspections sur site - collecte des données de facturation
guide européen *(sections 4.1 pp.39-42, chapitre 7 pp.87-98)*	Le guide distingue les sources primaires (données propres à l'opération évaluée) et les sources secondaires (données de référence). Sources primaires : - système de suivi du programme - enquêtes (courrier, téléphone, ou en personne) - inspections sur site - relevés et/ou facturations de consommations d'énergie - mesures directes Sources secondaires : - organismes publics - études existantes - fabricants d'équipements - organismes de recherche - organismes privés spécialisés De plus, le chapitre 7 est consacré aux techniques d'enquête et à la conception de questionnaire.
guide californien	Le guide n'aborde pas à part les méthodes de collecte de données. Elles sont abordées lors de la description des méthodes d'analyse. Les méthodes de collecte envisagées sont grosso modo les mêmes que celles du guide européen.
guide de l'AIE	Les méthodes de collecte de données sont abordées lors de la description des méthodes d'évaluation par type de programme.

Tableau 29 - méthodes de collecte de données proposées par les cinq guides de référence

Guide	Principales méthodes de calcul des impacts bruts
IPMVP *(tableau 1 p.22)*	Le guide propose 4 options : - option A : calculs physiques directs à partir de paramètres mesurés et de paramètres estimés ex-ante - option B : calculs physiques à partir des consommations d'énergie de l'usage concerné mesurées directement (et séparément du reste) - option C : analyse comparative ou par régression des consommations d'énergie d'un bâtiment - option D : simulation des consommations d'énergie après un étalonnage à partir de données relevées
guide MERVC *(section 4.2, p.31)*	Le guide liste les méthodes suivantes : - modèles de calculs physiques ("*engineering methods*")

	- modèles statistiques basiques - modèles statistiques multi variables (par ex. modèles de régression multiple et modèles de demande conditionnelle) - méthodes combinées Chaque type de modèle est présenté plus en détails dans la suite de la section 4.2, avec à chaque fois un tableau pour récapituler les principales références bibliographiques. Enfin le tableau 9 (p.46) donne une synthèse des avantages et □.nients de chacune des modèlesé inconv
guide européen *(section 4.2 pp.42-49)*	Le guide distingue d'une part les techniques d'échantillonnage (aléatoire, stratifiée, pondérée, ou par ratio) et les méthodes de calcul : - calculs physiques (algorithmes simples ou sophistiqués, et modèles de simulation) - modèles statistiques (comparaisons simples, comparaisons avec corrections climatiques, analyses multivariables) - méthodes combinées Le guide (section 4.2) décrit succinctement chaque modèle, en donnant des exemples et en listant les cas où ils s'appliquent le mieux. Il fournit ensuite (section 4.3) quelques conseils pour choisir entre un modèle simple ou plus complexe.
guide californien *(Chapitre 6, pp.105-113 et 123-129)*	Le guide distingue les méthodes basées sur l'analyse des factures et celles de calculs physiques directs. - méthodes d'analyse des factures : avec corrections climatiques, analyse de demande conditionnelle, méthode combinée (intégrant des calculs physiques), analyse de régression - méthodes de calculs physiques : algorithmes ou modèles de simulation Dans son chapitre 6, le guide fournit des conseils pour choisir entre les deux catégories (p.100) puis présente une description très détaillée de chacune des méthodes et de leurs conditions d'application. Le guide reprend de plus dans son chapitre 7 les options proposées par l'IPMVP dans le cas où des mesures et/ou des inspections sont possibles. Le guide consacre enfin un chapitre entier (le 13) aux questions d'échantillonnage. En outre, le guide cite deux références [Ridge 1994, Schiffman 1993] qui comparent les méthodes physiques et statistiques.
guide de l'AIE *(section 1.3.5 pp.35-37)*	Le guide distingue les modèles suivants : - calculs physiques basés sur des estimations (algorithmes ou modèles de simulation) - calculs physiques avec certains paramètres mesurés (algorithmes) - analyse des factures (mêmes catégories que le guide californien) - calculs directs à partir des consommations mesurées Le tableau 1.2.2 du guide liste les cas typiques. La description de chaque modèle est succincte dans la section 1.3.5, mais le guide propose ensuite pour chacun des grands types de programme considérés une méthode concrète (mais sans rentrer dans les détails pratiques).

Tableau 30 - méthodes de calcul des impacts bruts selon les cinq guides de référence

*Pour plus de détails sur les méthodes de calcul des impacts, se reporter à la section **III.3.1.1**.*

Le référentiel

L'approche utilisée pour définir le référentiel est souvent reliée au modèle de calcul et aux facteurs d'ajustement pris en compte.

Guide	Approche du référentiel ("*baseline*")
IPMVP *(section 3.1 p.17)*	La référence prise est la situation avant la réalisation des actions (pour le même usage ou bâtiment), à laquelle il faut appliquer les facteurs d'ajustement (cf. Tableau 32 ci-après). Le cas des bâtiments nouveaux est traité dans un volume à part (volume III). La définition du référentiel y est traité dans son chapitre 2. Le guide recommande de prendre comme référence un niveau de consommation "standard", si possible défini par une réglementation.
guide MERVC *(section 1.2 p.3, section 3.2 pp.20-22, section 4.3 p.55)*	La référence est "*ce qui serait arrivé si l'opération n'avait pas été réalisé*". Le guide reprend ensuite les conditions posées dans le protocole de Kyoto : les résultats pris en compte sont ceux qui sont "*additionnels*". Implicitement le guide envisage deux types de référentiel : la situation avant la réalisation des actions et une situation "standard" correspondant à un niveau de performance moyen du parc ou du marché selon les cas. La méthode proposée est d'estimer une référence avant de réaliser l'opération, puis de l'ajuster a posteriori en évaluant notamment l'effet d'aubaine.
guide européen *(section 4.2.1 p.43, section 5.1 p.63)*	Le guide utilise la même définition de la référence que le guide MERVC. Il suppose une situation idéale où la référence peut être définie en comparant le groupe exposé à l'opération avec un groupe témoin non exposé mais identique. Mais cette situation n'existe pas en réalité. Les possibilités proposées (avec leurs difficultés propres) sont : - une comparaison avant / après (évaluer une évolution "virtuelle" pour un scénario sans l'opération) - une comparaison entre participants et non-participants (risque important de biais d'échantillonnage du fait d'une auto-sélection) - une comparaison entre exposés et non-exposés (difficultés de trouver un groupe témoin réellement comparable et/ou de tenir compte des différences entre les deux groupes)
guide californien *(Chapitre 6, pp.103-105 et 120-121)*	L'approche du référentiel est différente selon les deux types de modèles de calcul. Pour les modèles statistiques, définir le référentiel correspond à choisir une situation "témoin" comme proposé dans le guide européen. Pour les modèles physiques, l'approche rejoint celle proposée dans le guide MERVC, en précisant dans quel cas il faut utiliser la moyenne du parc, du marché, le niveau réglementaire ou la situation initiale propre à l'opération.
guide de l'AIE *(section 1.3.3 pp.29-32)*	Le guide distingue plusieurs méthodes pour définir le référentiel : - méthodes expérimentales (équivalentes à celles proposées dans le guide européen) - analyses de séries temporelles ou d'historiques (comparaison avant/après améliorée) - enquête directe auprès de la cible pour savoir ce qu'elle aurait fait si

	l'opération n'avait pas eu lieu - utilisation du niveau standard réglementaire - méthodes d'extrapolation (basées sur un jeu d'hypothèses et/ou des dires d'experts) Le guide examine ensuite la question du référentiel pour chaque grand type de programme traité.

Tableau 31 - approches du référentiel des cinq guides de référence

Biais / facteurs d'ajustement

Guide	Facteurs d'ajustement et correctifs abordés
IPMVP *(section 3.1 p.17, section 4.1 p.37)*	Les ajustements pris en compte sont en fait des facteurs correctifs : - corrections climatiques - corrections structurelles (surfaces, taux et nature des équipements) - corrections d'activité (taux d'occupation, données de production, conditions d'opération) - corrections sur la réalisation effective de l'action (bonne application, durée de vie) De plus le guide distingue les ajustements prévisibles ("*routine adjustments*"), qui peuvent être calculés, et factuels ("*non-routine adjustements*") qui doivent être mesurés.
guide MERVC *(section 3.2 pp.20-22, section 4.3.1 p.58)*	Le guide donne quelques exemples de facteurs correctifs en plus de ceux cités par l'IPMVP : croissance, évolutions technologiques, des prix, réglementaires. Pour les facteurs d'ajustement, le guide se concentre sur l'évaluation de l'effet d'aubaine pour lequel il cite les méthodes courantes (enquêtes, études statistiques, ratios standard). Les auteurs considèrent que l'effet d'entraînement ("*spill-over*") est le plus souvent soit négligeable soit intégré dans les effets de transformation de marché.
guide européen *(section 5.2 pp.66-72)*	Le guide liste les facteurs d'ajustement suivants : - effet d'aubaine ("*free-rider"*) (complet, partiel ou différé) - effet d'entraînement ou boule de neige ("*spill-over"*) - effet rebond - effet de persistance Pour l'effet d'aubaine, le guide fournit des conseils pour la réalisation d'enquête (notamment pour croiser les résultats) et cite aussi les méthodes comparatives (groupe témoin), d'analyses conjointes et de modélisation en choix discret.
guide californien *(Chapitre 6, pp.133-145 et chapitre 12 pp.292-294)*	Le guide ne traite pas séparément des facteurs correctifs qui sont abordés lors de la description des modèles de calcul. Les facteurs cités sont équivalents à ceux cités par l'IPMVP et le guide MERVC. L'approche pour les facteurs d'ajustement est de déterminer un ratio pour passer des résultats bruts aux résultats nets (études NTGR pour "*Net-To-Gross Ratios*"). Ces ratios rendent surtout compte de l'effet d'aubaine.

	Le guide distingue deux types de méthodes pour les définir (par enquêtes ou par études économétriques[170]) et les détaillent. Enfin le guide fournit aussi une liste des biais potentiels liés aux hypothèses utilisées : - biais d'échantillonnage (de non-réponse, d'auto-sélection, etc.) - biais de mesures (dans les questions d'une enquête, de modélisation, de calibration d'appareil de mesure, etc.) - biais de spécification d'un modèle statistique - biais dans la définition du référentiel - biais d'interprétation des résultats (et notamment de leur causalité)
guide de l'AIE *(section 1.3.3 p.29-32 et section 1.3.5 pp.34)*	Le guide cite les facteurs correctifs les plus courants (corrections climatiques, conditions économiques qui influent sur les niveaux de production et les prix de l'énergie, taux d'occupation). Les facteurs d'ajustement sont abordés conjointement à la définition du référentiel. Le guide reprend l'approche du guide californien avec un ratio pour passer des résultats bruts aux résultats nets. Ce ratio est censé inclure directement les effets d'aubaine et d'entraînement.

Tableau 32 - facteurs d'ajustement et correctifs pris en compte par les cinq guides de référence

Erreurs et incertitudes, et coûts d'évaluation

La question des incertitudes sur les résultats évalués est centrale quant à leur validité et donc leur utilité. Elle est le plus souvent reliée à celle des coûts d'évaluation, car les gains en précision nécessitent en général des moyens d'évaluation supplémentaires. Il s'agit alors de rechercher le meilleur compromis précision / coût.

Guide	Traitement des erreurs et incertitudes
IPMVP *(sections 4.2 p.37, 4.11 p.43 et 5.5 p.46, et annexe B p.75-80)*	La logique du guide est de connaître au mieux les incertitudes sur les résultats pour sécuriser les financements. Le guide associe les incertitudes à des erreurs potentielles et signale que toutes ne peuvent être quantifiées, en particulier celles liées aux hypothèses réalisées. Pour celles qui peuvent être quantifiées, le guide recommande de les exprimer sous la forme d'un intervalle de confiance. Le guide liste les erreurs quantifiables suivantes et décrit dans son annexe B les méthodes pour quantifier les incertitudes associées : - erreurs d'instrumentation : en général négligeable et fournies pas les fabricants - erreurs de modélisation : indicateurs statistiques (coefficient de corrélation, erreur type, etc.) - erreurs d'échantillonnage : approches statistiques de l'erreur type En outre, le guide signale que les économies d'énergie ne peuvent être considérées comme réelles que dans le cas où elles résultent en une réduction relative plus forte que le bruit observé sur les données antérieures à l'action.

[170] Les auteurs signalent par ailleurs que les études économétriques ont souvent recours à des enquêtes pour traiter de l'effet d'aubaine.

guide MERVC *(chapitre 9 pp.72-73)*	Le guide distingue trois sources d'incertitudes : l'utilisation de représentation simplifiée avec des valeurs moyennées, les incertitudes sur la compréhension des processus qui mènent aux émissions de GES, et les incertitudes liées aux paramètres qui ne peuvent être mesurés directement. Les auteurs signalent l'importance d'indiquer le niveau de précision des résultats, soit quantitativement (sous la forme d'un intervalle de confiance ou équivalent), soit qualitativement (précision faible, moyenne ou bonne). Pour rendre compte de la qualité de l'évaluation, le guide fournit de plus des normes de garantie qualité, i.e. une liste de questions clés qui doivent être renseignées dans les rapports d'évaluation. Enfin le guide cite dans sa section 4.13.1 l'exemple intéressant de l'US-EPA[171] qui attribue un bonus/malus selon la rigueur de l'évaluation réalisée.
guide européen *(section 3.4 pp.26-28)*	Le guide propose un processus en six étapes pour trouver le meilleur compromis coût / précision. Il s'agit dans un premier temps d'identifier les sources possibles d'incertitudes, puis de les hiérarchiser avant de réaliser des tests de sensibilité sur les paramètres les plus importants. Enfin, les coûts d'accès à des informations supplémentaires sont mis en regard des gains d'incertitudes qu'ils permettent, à la lumière des tests de sensibilité.
guide californien *(Chapitre 12 pp.287-304)*	Le guide consacre un chapitre à part entière au traitement des incertitudes. Concernant les incertitudes associées aux hypothèses faites, le guide suggère d'étudier différents scénarios pour faire ressortir les variations qu'elles induisent Pour les incertitudes liées à l'échantillonnage ou à des enquêtes, le guide renvoie à des tests statistiques qui sont abordés dans le chapitre 13. Le guide recommande aussi de réaliser des études spécifiques pour les paramètres identifiés comme déterminants pour la précision du résultat. Le guide cite de plus des études de référence sur l'estimation d'incertitudes pour des évaluations d'économies d'énergie. Enfin les auteurs soulignent qu'aucune méthode d'analyse n'est a priori plus précise que les autres, car elles reposent toutes sur des hypothèses et que c'est la validité de ces hypothèses qui détermine avant tout la fiabilité des résultats obtenus. Dans ce sens, les auteurs recommandent de combiner les méthodes d'analyse pour confirmer la fiabilité des résultats.
guide de l'AIE *(section 1.3.7 pp.41-48)*	La question des incertitudes n'est pas traitée directement, elle est abordée par l'approche des niveaux d'effort d'évaluation. Le guide définit trois niveaux d'effort qui implicitement correspondent à trois niveaux de précision (approche qualitative).

Tableau 33 - traitement des erreurs et incertitudes dans les cinq guides de référence

Guide	Approche des coûts d'évaluation
IPMVP *(sections 4.10 p.42,*	Le guide liste les facteurs influençant les coûts d'évaluation, et signale que pour la plupart ils peuvent être partagés avec des coûts de régulation

[171] Référence faite au programme de l'United-States Environment Protection Agency concernant les émissions de dioxyde de soufre et les pluies acides.

et 4.11 p.43)	que pour la plupart ils peuvent être partagés avec des coûts de régulation ou de facturation. Ces coûts sont de plus à répartir entre l'ESCo et son client. Et pour que l'opération reste rentable, les coûts d'évaluation ne doivent pas excéder une certaine partie (le guide cite 10%) des économies attendues. Ainsi le choix du niveau de précision est fonction du gain apporté, i.e. les coûts additionnels ne doivent pas dépasser la valeur de la part des économies d'énergie qu'ils permettent de préciser.
guide MERVC *(sections 4.11 p.27 et 4.2.10 p.50)*	Les coûts d'évaluation dépendent principalement des données nécessaires supplémentaires, de la taille de l'opération, de la méthode de suivi utilisée et de la fréquence requise pour récupérer les données. Le guide souligne qu'il ne peut pas être défini un coût standard d'évaluation (ni en absolu, ni en relatif), et qu'il peut parfois être utile d'avoir des coûts initiaux d'évaluation plus importants, car ils sont ensuite rentabilisés dans la durée (notamment quand ils permettent une meilleure gestion des consommations d'énergie). A titre indicatif, le guide cite un coût moyen de 5 à 10% du budget de l'opération à partir des expériences américaines. De plus les auteurs argumentent que l'expérience montre qu'une opération bien suivie et évaluée donne de meilleurs résultats. Ils signalent aussi qu'un résultat plus précis a plus de valeur[172]. Le compromis est donc une évaluation dont les coûts n'excèdent pas les gains en valeur qu'elle permet. Les auteurs sont en outre conscients que les coûts d'évaluation doivent être les plus faibles possibles pour ne pas décourager les parties concernées d'évaluer les opérations.
guide européen *(sections 3.4 pp.26-28 et 3.6 p.31)*	Le guide propose un processus pour trouver le meilleur compromis coût / précision (cf. Tableau 33 ci-dessus). Il relie aussi le coût d'évaluation au choix du niveau d'effort, en donnant quelques conseils à ce sujet, mais sans donner d'éléments concrets quant aux coûts d'évaluation.
guide californien *(chapitres 5 p.75, 8 p.228, et 12 p.310-313)*	Le guide cite un coût moyen de 4% des budgets des opérations pour les évaluations réalisées en Californie en 2002-2003. Les auteurs signalent que cette moyenne est indicative. D'abord parce que les rapports correspondants signalent que le manque de moyens pour les évaluations ne permet pas de fournir des résultats fiables (la plupart des résultats sont des économies supposées et non vérifiées). Les auteurs rappellent ensuite qu'il n'y a pas de valeur standard pour fixer les coûts d'évaluation. L'évaluation d'une opération pilote sera par exemple plus coûteuse que celle d'une opération "mâture". Il faut donc aussi envisager les coûts d'évaluation sur le long terme et pas uniquement sur le coût terme. Une question clé pour définir le niveau d'effort adéquat est de voir quelle sera l'utilisation des résultats obtenus, et en particulier quels sont les risques de prendre une mauvaise décision à partir de ces résultats. Le guide fournit en outre des conseils pour fixer les priorités de l'évaluation, choisir le niveau d'effort et trouver l'allocation optimale des moyens d'évaluation.
guide de l'AIE	Le guide propose trois niveaux d'effort d'évaluation, et fournit des

[172] ce que prend en compte l'US-EPA dans son système

(section 1.3.7 pp.41-48)	conseils pour choisir le niveau le mieux adapté. Concernant les coûts, les auteurs signalent qu'ils ont trop peu de retours d'expérience sur ce point pour donner des indications significatives et citent juste les fourchettes de coûts relatifs moyens donnés par les autres guides.

Tableau 34 - approche des coûts d'évaluation dans les cinq guides de référence

Analyse économique

Guide	Approche de l'analyse économique
IPMVP *(sections 4.5 p.39 et annexe A pp.71-73)*	Simple calcul des économies financières réalisées à partir des économies d'énergie
guide MERVC *(section 8.2 p.70)*	Analyse coûts / bénéfices mentionnée, mais pas détaillée.
guide européen *(section 4.4 pp.55-62)*	Le guide reprend la méthode présentée par Johansen et Hoog [1995], avec le détail des coûts et bénéfices à prendre en compte selon les différents points de vue.
guide californien *(chapitre 14 pp.385-394)*	Le guide renvoie pour l'analyse de la rentabilité de l'opération au Standard Practice Manual mis à jour en 2001 par la CPUC, qui constitue le guide réglementaire dans ce domaine en Californie. Cependant le guide reprend certains points pour améliorer cette analyse : - quels sont les facteurs qui influencent la rentabilité d'une opération - comment prendre en compte les catégories spéciales de coûts (surcoûts pour les participants, coûts de démarrage ou d'amélioration d'une opération, coûts d'évaluation) - comment calculer les coûts évités de production et transport d'énergie (en particulier en tenant compte des variables spatiotemporelles)
guide de l'AIE *(section 1.3.6 pp.39-41)*	Le guide liste les grandes catégories de coûts et bénéfices et fait la différence entre les indicateurs d'efficience (produits rapportés aux coûts) et de rentabilité (impacts rapportés aux coûts). Il cite comme indicateur de rentabilité le plus courant la valeur actualisée nette ("*net present value*").

Tableau 35 - approche de l'analyse économique dans les cinq guides de référence

Evaluation des autres effets de l'opération

Guide	Autres effets abordés
IPMVP	Le guide est conçu pour s'appliquer aussi aux économies d'eau. En outre, le volume II de l'IPMVP est consacré à la qualité de l'environnement intérieur (confort thermique, niveau d'éclairement, etc.).
guide MERVC *(sections 4.2 p.54-55, 8.1 pp.68-69 et 8.2 pp.70-71)*	- effets de transformation de marché (méthode proposée basée sur les trois critères définis par Schlegel et al. [1997b]) - autres impacts environnementaux (pas de méthode, mais une liste des impacts à envisager) - impacts socio-économiques (pas de méthode, mais une liste des impacts et des conseils pour définir des indicateurs pertinents)

guide européen *(sections 6.2 pp.77-79, 6.3 p.79, 6.4 p.80, 6.5 p.82-84)*	- effets de transformation de marché (approche méthodologique et conseils pour la définition d'indicateurs) - coûts évités de transport et distribution d'énergie (pas de méthode) - fidélisation des clients (quelques éléments de méthode)
guide californien *(chapitres 9, 10 et 11 pp. 229-286)*	- effets de transformation de marché (méthodologie détaillée) - information / éducation (quelques éléments de méthode) - autres effets non énergétiques (approche globale et exemples)
guide de l'AIE *(sections 1.3.2 pp.32-33 et 1.3.5 p.38)*	- produits et résultats intermédiaires (y compris les effets de transformation de marché) de l'opération (conseils pour les identifier et définir les indicateurs adaptés) - autres effets (quelques exemples juste cités comme les gains en termes d'emploi et de compétitivité)

Tableau 36 - autres effets abordés par les cinq guides de référence

A.3.2.4 Résultats et exploitation de l'évaluation

Présentation de l'opération évaluée et des résultats de l'évaluation

Guide	Format de présentation / rapport proposé
IPMVP	Point non traité.
guide MERVC *(partie 5 p.61 et annexes A, B et C)*	Le guide propose trois formats de fiche respectivement pour le rapport d'estimation, d'évaluation et de vérification. Les fiches ont la même structure principale avec quatre sections : description de l'opération, consommations d'énergie et émissions, autres impacts environnementaux, impacts socio-économiques. Concernant le rapport d'évaluation, la fiche est assez synthétique en ce qui concerne la présentation des résultats. Elle met surtout l'accent sur la précision et la qualité de l'évaluation, notamment au travers des critères de garantie qualité.
guide européen *(section 8.1 p.99 et annexe C)*	Le guide fournit d'abord des conseils sur la présentation des résultats, avec une liste des points importants à faire ressortir et une liste de destinataires potentiels. Les auteurs soulignent en outre que la question de la présentation des résultats est délicate : d'une part pour qu'ils apparaissent comme fiables et ne soient pas source de polémiques, d'autre part pour qu'ils ne soient pas perçus comme des critiques négatives mais comme un apport positif. Puis dans son annexe C, le guide présente deux exemples de format de présentation de l'opération avant de proposer un nouveau format de fiche de rapport d'évaluation complété par une check-list qui rassemble en une page les points importants de l'évaluation.
guide californien *(chapitres 9, 10 et 11 pp. 229-286)*	Pas traité directement. Des conseils sont fournis au fur et à mesure de la description des méthodes d'analyse, notamment sur le fait que les résultats présentés doivent être accompagnés d'information sur leur précision et leur méthode de détermination.
guide de l'AIE	Le guide ne traite pas explicitement de cette question. Toutefois dans son

(volume II, section 1.4 p.6)	volume II, les expériences de chaque pays sont présentées avec une structure standard.

Tableau 37 - conseils des guides de référence pour la présentation des évaluations

Exploitation de l'évaluation

Guide	Approche de l'exploitation des évaluations
IPMVP *(section 1.2 pp.7-9 et chapitre 2 pp.13-16)*	L'utilité première du processus de suivi – vérification proposée par le guide est de fournir une base pour l'application d'un contrat entre une ESCo et son client, et donc de servir à sécuriser le financement des actions d'EE-DSM. Les auteurs argumentent de plus qu'un bon suivi permet de garantir voire d'augmenter les économies d'énergie car il assure l'application de bonnes pratiques et une meilleure durée de vie aux actions. De plus, l'anticipation du plan de suivi d'une opération permet souvent d'en améliorer la conception et d'en assurer la qualité. Ils soulignent aussi l'importance du suivi et de l'évaluation pour assurer la crédibilité des actions d'EE-DSM, ce qui est ensuite essentiel à leur développement.
guide MERVC *(section 1.3 pp.5-6)*	Le but premier des évaluations définies par le guide est de faire valider les résultats de projets dans le cadre du protocole de Kyoto. L'évaluation doit donc permettre d'assurer la fiabilité et crédibilité des résultats affichés (les conseils de garantie qualité vont dans ce sens). La validation devant être internationale, l'évaluation doit aussi assurer la transparence et la cohérence de ces résultats, en particulier dans l'optique d'un marché internationale de droits d'émissions de GES. L'utilité de l'évaluation est aussi de fournir des éléments pour améliorer les opérations (notamment à mi-parcours) et pour sécuriser les financements.
guide européen *(chapitre 8 pp.99-101)*	Le guide liste les intérêts possibles des résultats de l'évaluation, et en particulier : justifier l'utilité de l'opération, fournir des recommandations pour de futures actions, garantir des financements, construire un savoir-faire et encourager l'intérêt dans l'efficacité énergétique. Le guide aborde en outre la question de l'appropriation et de la perception de l'évaluation par les acteurs concernés (sans rentrer dans les détails). Le guide traite aussi du choix du moment pour rapporter l'évaluation, notamment par rapport au calendrier des décisions. Les auteurs soulignent alors l'intérêt de développer des indicateurs de performance pouvant servir aux décisions, notamment lorsqu'ils sont associés à des valeurs seuil. Ils voient dans ce type d'indicateur un moyen de mieux cibler les efforts (de l'opération et de son évaluation) et d'augmenter l'utilité de l'évaluation pour les décideurs. Enfin l'évaluation permet de mieux comprendre les mécanismes d'un programme dans l'optique de le reproduire (transfert de savoir-faire).
guide californien *(chapitres 1 p.1-2, 4 p.27-28 et 42, 5 p.59)*	Le but premier des évaluations est de faire valider les opérations d'EE-DSM dans le cadre réglementaire défini par la CPUC. Mais le guide souligne bien que l'évaluation a les deux dimensions réca-

	pitulative et formative. L'évaluation sert donc d'une part à justifier les résultats d'une opération, notamment pour en garantir la rentabilité et sécuriser son financement. D'autre part, elle permet de fournir un retour sur l'opération dans l'optique de l'améliorer. Elle constitue en outre un élément important d'aide à la décision, et doit à ce titre être intégrée dans le cycle global des politiques d'actions. C'est aussi un argument qui justifie des financements publics consacrés à l'évaluation.
guide de l'AIE *(section 1.1.1 p.8-9)*	L'utilisation des évaluations est abordée au travers des récentes évolutions de contexte (protocole de Kyoto, Directives européennes, etc.) qui impliquent des besoins en évaluation. Ces besoins concernent le plus souvent la justification des résultats obtenus.

Tableau 38 - approches de l'exploitation des évaluations des cinq guides de référence

Annexes B au Chapitre II

Les Annexes B viennent compléter les analyses présentées au Chapitre II sur les activités locales de MDE et leur évaluation. Pour faciliter le lien entre les deux, les Annexes B reprennent la structure du Chapitre II.

Dans un premier temps, nous apportons des détails sur l'analyse du contexte au niveau national puis local des activités de MDE en France. Nous regardons d'abord les spécificités du secteur énergétique français (Annexe B.1.1), puis nous esquissons un bilan des activités de MDE en France depuis les chocs pétroliers de 1974 et 1979 en nous appuyant sur les principaux retours disponibles (Annexe B.1.2). Nous étudions alors plus particulièrement le rôle et la place de l'échelon local dans les politiques énergétiques pour en souligner l'essor croissant et les besoins en évaluation associés (Annexe B.1.3). Pour compléter cette revue du contexte local, nous décrivons le rapport à l'évaluation qu'entretiennent les principaux acteurs (Annexe B.1.4) et cadres opérationnels (Annexe B.1.5) des activités locales de MDE en France. Enfin, nous revenons sur deux exemples de cadre de développement de politiques énergétiques locales : le SSCE et les OPATB (Annexe B.1.6).

Dans un second temps, nous exposons les étapes réalisées pour caractériser les activités locales de MDE : leur inventaire (Annexe B.2.1), les recherches bibliographiques sur les typologies existantes (Annexe B.2.2), et les résultats des analyses de l'inventaire (Annexe B.2.3) au moyen des critères de segmentation définis dans la section II.2.2.2 du Chapitre II.

Dans un troisième temps, nous nous intéressons aux pratiques actuelles de l'évaluation ex-post des activités locales de MDE en France. D'abord en revenant sur les approches au niveau national (Annexe B.3.1), puis par le biais d'études de cas sur des retours d'expériences locales suffisamment documentés (Annexe B.3.2 et Annexe B.3.3), et par une revue des autres exemples marquants de MDE locale en France (Annexe B.3.5). Par ailleurs, les études de cas ont aussi été l'occasion de faire le lien entre l'évaluation et les études sur les consommations d'énergie (Annexe B.3.4). Nos recherches bibliographiques et nos contacts pendant la thèse nous ont aussi permis d'avoir un aperçu des expériences européennes de MDE locale (Annexe B.3.6).

Enfin, nous avons souhaité proposer une synthèse de la thèse de Franck Trouslot sur l'évaluation des activités de l'ADEME Poitou-Charentes dans les années 1980, car elle constitue une analyse très intéressante de l'évaluation des politiques publiques au niveau local (Annexe B.3.7).

Annexes B.1 Compléments à l'analyse du contexte des activités de MDE au niveau local 91

Annexe B.1.1 Les principales caractéristiques du contexte national français 92
B.1.1.1 La structure des marchés de l'énergie, sa régulation et les particularités françaises 92
B.1.1.2 Les principales motivations selon les acteurs 95
B.1.1.3 Les principales approches pour les politiques et programmes d'EE-DSM 99

Annexe B.1.2 Bilan de 30 ans d'activités de MDE en France 106
B.1.2.1 La spécificité de la tarification marginale : un levier important mais avec certaines limites.. 106
B.1.2.2 1973-1993 : le bilan mitigé de politiques conjoncturelles 107
B.1.2.3 Années 1990 : la MDE reléguée à l'arrière-plan 110
B.1.2.4 Perspectives 112

Annexe B.1.3 Quel rôle de l'échelon local dans les politiques énergétiques ? 118
B.1.3.1 Politiques de décentralisation et maîtrise de l'énergie dans les années 1980 118
B.1.3.2 Un nouvel élan lié au renouveau de l'intercommunalité, au renforcement des Régions et à l'ouverture des marchés 120
B.1.3.3 Quelle place pour les actions de MDE dans les élans du développement durable et du "think global, act local" ? 123

Annexe B.1.4 Les principaux acteurs des opérations locales de MDE et leur rapport à l'évaluation 128
B.1.4.1 EDF, un acteur central de l'énergie avec un réseau local historiquement implanté 128
B.1.4.2 Le Délégations Régionales de l'ADEME, une source importante d'informations et un exemple de dispositif de suivi 129
B.1.4.3 Les Espaces Info Energie et/ou Agences Locales de l'Energie 132
B.1.4.4 Les Agences Régionales de l'Energie et de l'Environnement (ARENE) et les Observatoires Régionaux de l'Energie (ORE) 134
B.1.4.5 Autorités concédantes, syndicats d'électrification et GRD 136
B.1.4.6 Autres 137

Annexe B.1.5 Les principaux cadres opérationnels et leur rapport à l'évaluation 140
B.1.5.1 Accord cadre EDF-ADEME 140
B.1.5.2 Le FACé 141
B.1.5.3 Contrats de plan Etat-Région (CPER) (et Région-ADEME) 141
B.1.5.4 Les outils de l'ADEME pour l'efficacité énergétique au niveau local 142
B.1.5.5 Les certificats d'économies d'énergie 144
B.1.5.6 Conventions spécifiques à un territoire 146

Annexe B.1.6 Exemples de cadres de développement de politiques énergétiques locales 148
B.1.6.1 Le SSCE : une tentative avortée ? 148
B.1.6.2 Les OPATB : un exemple de croisement de cadre sectoriel et d'approche territoriale 149

Annexes B.2 Compléments à l'étude des opérations locales de MDE en France 151

Annexe B.2.1 Méthodes et résultats de l'inventaire des opérations locales de MDE en France 152
B.2.1.1 Méthode utilisée pour l'inventaire 152
B.2.1.2 Résultats de l'inventaire 153
B.2.1.3 extraits de l'inventaire réalisé 155

Annexe B.2.2 Exemples de typologies utilisées pour les activités de MDE 159
B.2.2.1 Typologies utilisées pour des bases de données d'actions ou de programmes 159
B.2.2.2 Typologies définies dans les guides de référence 164
B.2.2.3 Typologies définies dans d'autres publications 168

Annexe B.2.3 Principaux résultats des analyses de l'inventaire 172
B.2.3.1 Modalités les plus fréquentes par critère 172
B.2.3.2 Analyses croisées entre critères 172
B.2.3.3 Analyses centrées sur l'étude de la dimension locale des actions 173

Annexes B.3 Compléments à l'étude des pratiques d'évaluation au niveau local 177

Annexe B.3.1 Approches françaises de l'évaluation des activités de MDE au niveau national 178
B.3.1.1 L'importance croissante de l'évaluation dans le pilotage des politiques publiques 178
B.3.1.2 L'évaluation des politiques publiques : de la maîtrise de l'énergie à la lutte contre le changement climatique 179
B.3.1.3 L'évaluation des activités de MDE : des cadres contractuels mais une pratique réelle limitée 182
B.3.1.4 Le nouveau dispositif de l'ADEME 185
B.3.1.5 Les études sur les consommations d'énergie et les querelles de données 188
B.3.1.6 Les certificats d'économies d'énergie : opportunité ou écueil ? 191
Annexe B.3.2 Présentation des opérations ayant fait l'objet d'études de cas 196
B.3.2.1 Les alternatives au renforcement de réseau 196
B.3.2.2 Les campagnes monotechniques de maîtrise de la demande en électricité 197
Annexe B.3.3 Exemple d'étude de cas : opération de MDE rurale du canton de Lanmeur 200
B.3.3.1 Présentation générale de l'opération 200
B.3.3.2 Elaboration de l'évaluation 202
B.3.3.3 Réalisation de l'évaluation 204
B.3.3.4 Résultats de l'opération 206
B.3.3.5 Exploitation de l'évaluation 207
B.3.3.6 Analyse critique de l'évaluation 209
Annexe B.3.4 Analyse de campagnes de mesure des consommations d'énergie : apports et rapports avec l'évaluation 217
B.3.4.1 Présentation des deux campagnes de mesure étudiées en détails 217
B.3.4.2 Comparaisons de données 217
B.3.4.3 Conclusions générales sur les études de terrain sur les consommations d'énergie 219
Annexe B.3.5 Autres exemples marquants de MDE locale en France 222
B.3.5.1 Les collectivités "pionnières" et la gestion de l'énergie des patrimoines publics 222
B.3.5.2 La gestion de l'énergie dans les parcs de logements sociaux 223
B.3.5.3 La MDE dans les zones insulaires 226
B.3.5.4 La recherche universitaire sur les activités locales de MDE 228
Annexe B.3.6 Exemples de MDE locale en Europe 234
B.3.6.1 Etudes de cas réalisées par le Wuppertal Institut 234
B.3.6.2 La capitalisation d'expériences faite par Energie-Cités 234
Annexe B.3.7 Synthèse sur la thèse de Franck Trouslot [1995] 236

Annexes B.1 Compléments à l'analyse du contexte des activités de MDE au niveau local

Bouvier [2005 p.212] résume l'historique des politiques énergétiques locales comme suit : "*Les politiques énergétiques locales doivent leurs premières impulsions à la prise de conscience consécutive aux crises pétrolières des années 1970. Celles-ci ont conduit les collectivités locales à se soucier de leur consommation d'énergie.* ***La démarche est d'abord d'origine économique*** *: compenser les hausses des prix de l'énergie par des mesures de maîtrise des dépenses énergétiques. Si les plus grandes collectivités se sont parfois dotées d'un service énergie chargé de veiller à la maîtrise des consommations, l'utilisation rationnelle et la maîtrise de l'énergie ne s'institutionnalisent que dans les* ***collectivités militantes****. Dans un second temps, avec la* ***prise de conscience globale des enjeux environnementaux et la montée en puissance du pouvoir local****, ces démarches tendent à se généraliser* ***en politiques de développement durable***".

L'analyse des raisons du développement de politiques énergétiques locales est importante pour mieux comprendre le contexte dans lequel sont réalisées les opérations locales de MDE. Cette analyse préliminaire du contexte permet alors de caractériser les besoins en évaluation de façon à développer des outils opérationnels qui répondent aux attentes des acteurs.

Après une revue des éléments de contexte au niveau national (Annexe B.1.1 et Annexe B.1.2), nous reprenons l'analyse "historique" de Bouvier en distinguant deux périodes : l'essor conjoint des politiques de décentralisation et de maîtrise de l'énergie dans les années 1980 (section B.1.3.1), puis le nouvel élan suscité par la restructuration et le renforcement des pouvoirs locaux et la nouvelle donne de l'ouverture des marchés (section B.1.3.2). Nous étudions alors la place des opérations de MDE dans les politiques de développement durable et d'environnement (section B.1.3.3), en nous intéressant plus particulièrement aux besoins d'évaluation qui s'en dégagent.

Nous complétons cette analyse du contexte par une étude des principaux acteurs (Annexe B.1.4) et des principaux cadres d'action (Annexe B.1.5) des politiques énergétiques locales, en décrivant plus particulièrement leur rapport à l'évaluation.

Nous revenons par ailleurs sur deux exemples de cadre de développement de politiques énergétiques locales : le SSCE et les OPATB (Annexe B.1.6).

Annexe B.1.1 Les principales caractéristiques du contexte national français

Nous reprenons ici les critères identifiés dans la méthodologie d'analyse coûts/bénéfices développée dans le cadre de l'étude décrite p.35 (section A.2.2.2 de l'Annexe A.2.2, voir aussi [Johansen 1995]). Dans cette méthodologie, Johansen et Hoog soulignaient l'importance de l'**analyse du contexte** pour bien comprendre puis évaluer les programmes d'EE-DSM. Ils décrivaient de plus les points importants à détailler. Ce sont ces points que nous reprenons ici :

- structure et régulation des marchés de l'énergie
- principales motivations à mener des actions d'EE-DSM
- principales approches pour les politiques et programmes d'EE-DSM

Ainsi cette analyse du contexte ne se veut pas exhaustive mais est orientée sur les éléments qui peuvent avoir une influence sur les approches des activités de MDE et plus particulièrement leur évaluation. En outre, nous abordons ici les **éléments du contexte national**. Le contexte des opérations locales de MDE est étudié dans la partie II.1.

B.1.1.1 La structure des marchés de l'énergie, sa régulation et les particularités françaises

Comme pour les autres pays européens, il convient de distinguer **deux périodes** : **avant et après l'ouverture** des marchés de l'électricité et du gaz à la concurrence. Deux lois [France 2000, France 2003] ont fixé les conditions d'application des Directives européennes correspondantes et un **échéancier progressif d'ouverture** à la concurrence :

- juin 2000 : ouverture à la concurrence de la fourniture d'électricité pour les clients gros consommateurs (plus de 16 GWh/an)
- 1er juillet 2004 : ouverture à la concurrence de la fourniture d'électricité et de gaz pour tous les clients professionnels, privés et publics
- 1er juillet 2007 : ouverture totale à la concurrence pour la fourniture d'électricité et de gaz (i.e. ouverture pour les clients particuliers)

Avant l'ouverture des marchés : une structure très centralisée

La structure des marchés de l'électricité et du gaz avant l'ouverture a été fixée par la loi de 1946 sur la nationalisation de l'électricité et du gaz. "*La reconstruction du pays, dans les années cinquante, rendait légitime une forte intervention de l'Etat pour assurer la disponibilité de l'énergie essentielle à la croissance économique et à la satisfaction des besoins fondamentaux de la population. La nationalisation des entreprises productrices d'énergie visait ainsi à contrôler les activités de production et de distribution d'énergie dans le sens de l'intérêt collectif. Cette démarche commune à l'ensemble des pays européens a été particulièrement accentuée en France en raison des faibles ressources énergétiques nationales et de la tradition centralisatrice de l'Etat*" [Moisan 1999 p.565].

De fait, les **principales caractéristiques** des marchés de l'électricité et du gaz **avant leur ouverture** sont les suivantes :

- une **concentration verticale totale** (production-transport-distribution-fourniture) avec

une entreprise publique (EDF pour l'électricité et GDF pour le gaz) en position de **monopole** et **sous l'autorité de l'Etat qui régule les tarifs** et décide des investissements nécessaires en capacité de production et de transport

- des **politiques énergétiques très centralisées** : même si les communes sont propriétaires des réseaux de distribution et qu'un mouvement de décentralisation s'amorce au début des années 1980, les décisions importantes sont prises par l'Etat. Pour l'électricité par exemple, la priorité est donnée à de grandes unités de production pour alimenter un réseau interconnecté, plutôt qu'à la production décentralisée pour couvrir les besoins localement

- les spécificités françaises liées aux missions régaliennes de **service public**, et notamment la péréquation tarifaire[173]

Après l'ouverture des marchés : un Etat toujours très présent

Les marchés de l'électricité et du gaz ont ensuite connu une restructuration du fait de la transposition des Directives européennes (96/92/CE puis 2003/54/CE pour l'électricité, et 98/30/CE puis 2003/55/CE pour le gaz) en droit français (lois 2000-108 et 2003-8) concernant leur ouverture à la concurrence. La transcription française applique les **conditions minimum d'ouverture[174]** (par exemple pour les délais de mise en œuvre) ce qui montre l'attachement "culturel" français à son modèle monopolistique centralisé qui a permis le développement des deux "champions nationaux" EDF et GDF.

Les **principales caractéristiques** des marchés de l'électricité et du gaz **après leur ouverture** sont les suivantes :

- la **fin de la concentration verticale**, avec la séparation des différentes activités du secteur : production / transport / distribution / fourniture. De plus, les principes de spécialité d'EDF et GDF (qui les empêchait par exemple d'agir en aval du compteur) ont été levés (décrets n°2004-1223 pour GDF et n° 2004-1224 pour EDF)

- le **transport** et la **distribution** restent en situation de **monopole public** (RTE pour le transport, EDF-GDF Distribution (pour 95% des communes) et régies (inter)communales (5% des communes) pour la distribution)

- la **production** et la **fourniture** (vente et facturation) sont **ouvertes à la concurrence**

- une **nouvelle répartition des charges de service public** entre les acteurs publics et les acteurs du marché

- une **commission indépendante**, la CRE (Commission de Régulation de l'Energie), est

[173] La péréquation tarifaire est aussi appelée le principe du timbre poste : tous les consommateurs finals paient l'électricité au même prix, indépendamment de leur localisation géographique (l'électricité est ainsi vendue au même prix à un client proche d'une centrale nucléaire ou en zone urbaine qu'à un client en bout de réseau ou en zone rurale, insulaire ou hors métropole)

[174] La France fait d'ailleurs partie des 17 pays ayant reçu le 4 avril 2006 des lettres de mise en demeure de la part de la Commission européenne qui a jugé qu'ils avaient mal appliqué ou transposé la Directive sur l'ouverture des marchés

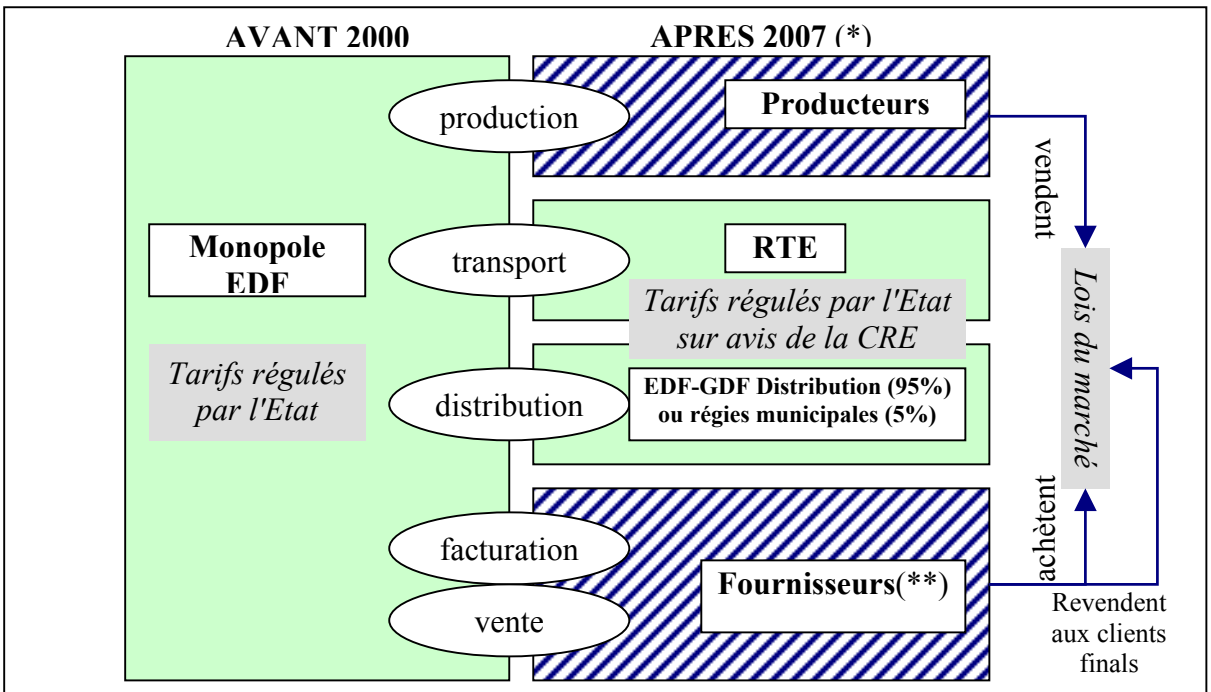
créée **pour réguler les marchés**, i.e.[175] :

- assurer que les conditions d'accès aux réseaux d'électricité et de gaz sont égales pour tous les producteurs et fournisseurs
- approuver les décisions d'investissement pour les réseaux de transport de gaz et d'électricité
- évaluer et proposer le montant des charges de service public qui peuvent faire l'objet de compensation tarifaire

Malgré tout, **l'Etat conserve un rôle de décision important**. Même si la CRE peut émettre un certain nombre d'avis, c'est par exemple lui qui continue de fixer les tarifs régulés pour les clients qui ne font pas jouer la concurrence[176] ou qui ne sont pas encore éligibles (i.e. qui ne peuvent pas encore faire jouer la concurrence). De même, l'Etat reste le principal administrateur d'EDF et de GDF. Enfin la dernière loi sur l'énergie [France 2005] confirme que ce domaine reste fortement orienté par les politiques publiques et les décisions de l'Etat.

D'autre part, pour l'instant EDF et GDF restent en position très fortement dominante pour la fourniture respectivement d'électricité et de gaz.

Le schéma ci-dessous résume la réorganisation du marché de l'électricité.



(*) l'ouverture totale ne sera effective qu'au 1er juillet 2007, d'ici là certains clients (par ex. les particuliers) restent dans le schéma "avant 2000"
(**) les fournisseurs sont le plus souvent aussi producteurs (par ex. EDF, Suez), mais certains ne sont que fournisseurs (par ex. Poweo, Direct Energie)

[175] cf. <http://www.cre.fr/presentation/missions.jsp>
[176] Une des particularités du processus français d'ouverture est qu'il n'oblige pas les clients finals à faire jouer la concurrence, i.e. ils peuvent décider de conserver comme fournisseur EDF et GDF au tarif régulé par l'Etat. Toutefois, une fois qu'ils ont quitté ce système tarifaire (en faisant jouer la concurrence), ils ne peuvent plus prétendre à le retrouver.

Figure 22 - réorganisation du marché de l'électricité en France

Trois autres spécificités nationales doivent être prises en compte dans l'analyse du contexte du secteur des énergies en France :

- la **part prépondérante du programme électronucléaire** utilisé comme principal moyen d'assurer l'indépendance énergétique de la France

- la **tarification marginaliste** utilisée par EDF

- la politique de **décentralisation** amorcée au début des années 1980 avec la question de l'articulation entre les différents niveaux de compétence (national/local) qui reste un "*débat récurrent*" [Moisan 1999 p.570] Ce point est abordé dans la sous-partie II.1.3.

B.1.1.2 Les principales motivations selon les acteurs

Dans la **théorie**, deux raisons principales justifient le besoin en activités de MDE [Finon 1996 p.608] :
- **corriger les imperfections du marché** (notamment du signal prix et les défauts d'information)
- **limiter les impacts environnementaux** liés à la production, au transport – distribution et à la consommation d'énergie

Mais Finon souligne bien que la MDE n'est "*pas un concept dont la définition et les fondements justificateurs sont universels, car ils dépendent du contexte institutionnel*." Ainsi la pratique s'écarte parfois de ces préoccupations premières. Nous reprenons ici les principales motivations à réaliser des activités de MDE selon le point de vue des principaux acteurs concernés.

L'Etat

Les politiques de MDE ont réellement commencé en réaction aux chocs pétroliers de 1974 puis 1979. La motivation première est donc la **réduction des importations de pétrole**. De fait, dans sa préface du rapport de l'instance d'évaluation sur la maîtrise de l'énergie entre 1973 et 1993, Yves Martin souligne que ces politiques étaient "*plus conjoncturelle que structurelle*". La synthèse de l'étude réalisée fait ainsi notamment ressortir que ***"l'ampleur des dépenses publiques de maîtrise a accompagné assez étroitement la variation des prix du pétrole"*** [Martin 1998 pp.9 et 23].

Au départ, l'"*implication de l'Etat est justifiée au nom de* ***la dépendance française au regard de ses approvisionnements énergétiques****, les enjeux environnementaux de la maîtrise des consommations d'énergie n'étant considérés que comme des "retombées positives" des mesures mises en œuvre*". D'autre part, "*au début des années quatre-vingt les crédits affectés à la maîtrise des consommations visent surtout, de façon conjoncturelle, la relance des activités du bâtiment*" [Moisan 1999 p.566].

Les activités de MDE sont donc aussi pour l'Etat un moyen détourné de **soutenir certaines**

activités économiques. De même, les activités de MDE sont parfois **liées à des politiques sociales**, comme par exemple pour l'utilisation des Fonds Spécial Grands Travaux pour la rénovation des logements sociaux [Bourjol 1984].

A partir des années 1990, la **motivation environnementale** prend de l'importance. En témoigne la loi n°96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie. Cette loi associe des activités de MDE aux objectifs de qualité de l'air[177]. Cette motivation environnementale a ensuite été renforcée du fait des engagements internationaux de la France (par ex. protocole de Kyoto[178]).

La maîtrise de la demande d'énergie est le **premier moyen** cité par l'article 1 de la loi sur l'énergie de 2005 [France 2005] **pour atteindre les objectifs de la politique énergétique** française (indépendance énergétique et sécurité d'approvisionnement; prix compétitif de l'énergie; préserver la santé humaine et l'environnement; accès de tous à l'énergie). Mais cet affichage est à relativiser (cf. le Tableau 39 p.116 et la section B.1.2.4 de l'Annexe B.1.2).

L'ADEME

Dès 1974, l'Etat a crée en réaction aux chocs pétroliers l'AEE (Agence pour les Economies d'Energie). Cette agence est devenue l'AFME (Agence Française pour la Maîtrise de l'Energie) en 1982 avant d'être regroupée en 1991[179] avec l'ANRED (Agence Nationale pour la Récupération et l'Elimination des Déchets) et l'AQA (Agence pour la Qualité de l'Air) au sein de l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie).

Etant sous tutelle du gouvernement[180], les motivations de l'ADEME et de ces prédécesseurs sont fortement **liées aux missions qui lui sont attribuées**. De fait, les différents noms de l'agence traduisent bien l'évolution de ces missions et motivations. D'abord centrées sur la promotion des économies d'énergie dans un contexte d'urgence nationale, puis conjointes à la promotion des énergies renouvelables[181] mais toujours pour faire face aux prix élevés du pétrole, et enfin élargies aux préoccupations environnementales dans une optique d'approche plus globale en accord avec les principes du développement durable. La promotion de la maîtrise de l'énergie est aujourd'hui l'une des cinq missions confiées à l'ADEME[182].

Plus récemment, l'évolution des messages utilisés dans les deux dernières grandes campagnes de sensibilisation "grand public" de l'ADEME confirme la **place importante des préoccupations environnementales** dans les motivations à promouvoir les économies d'énergie, à la fois suivant et influençant l'opinion sur ce point. Ainsi lors de la "chasse aux gaspi" de la fin des années 1970, le slogan était “En France, on a pas de pétrole, mais on a des idées”. En 2001, le slogan était “Préservez votre argent. Préservez votre planète”, et en 2004, “Econo-

[177] Par ailleurs on retrouve bien cette évolution dans les mots-clés associés à cette loi par la base de données de Legifrance (environnement, air, énergie, pollution atmosphérique, etc.) par rapport à ceux associés à la loi 74-908 du 29 octobre 1974 relative aux économies d'énergie (organisation de la nation en temps de guerre, mobilisation industrielle, énergie, économie d'énergie)

[178] Ratifié par la France en avril 2000 puis par l'Union Européenne en mai 2002. Voir aussi le décret n°2005-285 du 22 mars 2005 suite à la mise en œuvre effective du protocole en février 2005 après la ratification de la Russie.

[179] loi du 19 décembre 1990 et décret d'application du 26 juillet 1991

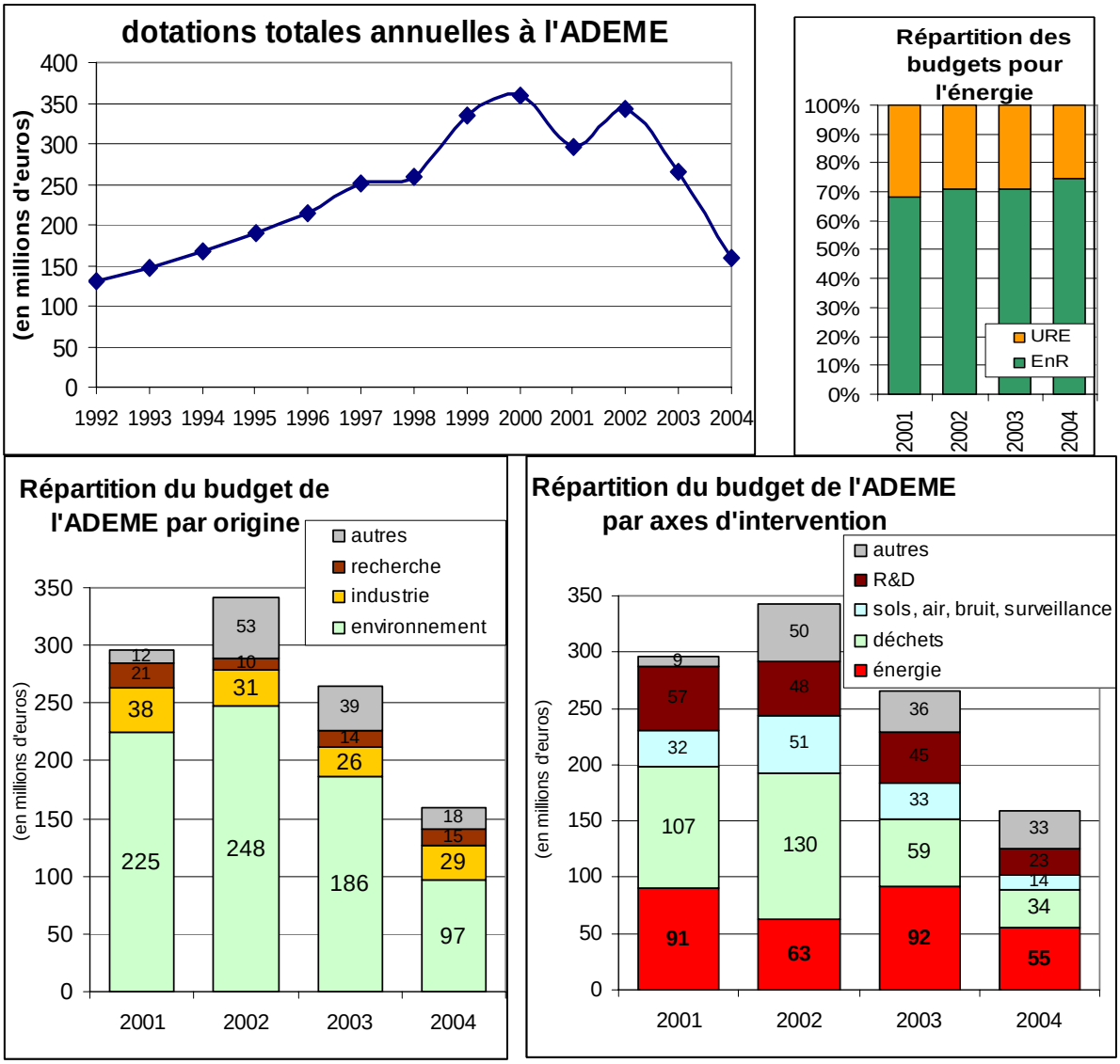
[180] pour l'ADEME des Ministères chargés de la recherche, de l'environnement et de l'énergie (article 1er du décret d'application du 26 juillet 1991)

[181] maîtrise de l'énergie = URE + EnR [ENA 2002 pp.66]

[182] article 2 du décret d'application du 26 juillet 1991

mies d'énergie, faisons vite ça chauffe".

Les motivations de l'ADEME peuvent aussi être analysées à la lumière des évolutions de son budget.



Part du budget de l'ADEME consacré à l'énergie et aux déchets

	2001	2002	2003	2004
énergie	31%	18%	35%	34%
déchets	36%	38%	22%	21%

(à partir des rapports annuels d'activité disponibles sur www.ADEME.fr)

Figure 23 - budget de l'ADEME : évolutions et répartitions

Le premier constat est que le budget global de l'ADEME est sujet à des variations importantes. Il lui est donc **difficile de définir des stratégies sur le moyen et long terme**. Le second point est que son budget provient très majoritairement du Ministère chargé de l'environnement. Ce qui d'une part explique les variations de budget, et d'autre part atteste de la **prépondérance de sa mission environnementale**.

Ces observations se retrouvent dans l'utilisation des budgets, avec par exemple la priorité donnée à l'axe "déchets" jusqu'en 2002 du fait de la gestion de la transition de la politique sur les déchets (interdiction de mise en décharge, etc.). En outre, les budgets consacrés à l'énergie connaissent de fortes variations, presque du simple au double d'une année sur l'autre. Ces variations peuvent s'expliquer en partie par les variations dans les flots de dépôts de dossiers de demandes d'aides. Enfin, les moyens financiers engagés pour l'énergie sont d'abord consacrés aux énergies renouvelables (à 70% en moyenne, contre 30 pour l'URE).

Toutefois cette analyse est à relativiser. D'une part, car dans la réalité les budgets ne sont pas cloisonnés[183]. D'autre part parce l'intervention de l'ADEME n'est pas que financière[184]. Ainsi les graphiques de la Figure 23 ne reflètent probablement pas la répartition réelle des efforts engagés par l'ADEME, mais traduisent plutôt ses priorités stratégiques conjoncturelles.

EDF

La première motivation d'EDF concernant les activités de MDE était d'**optimiser le recours aux centrales** de production. Le but est d'ajuster la demande grâce à une **structure tarifaire basée sur les coûts marginaux**[185], et ce dès 1954 avec la mise en place du tarif vert [Orphelin 1999 p.10].

Un autre point important qui explique les motivations d'EDF est la **péréquation tarifaire**. L'application de ce principe fait qu'EDF a intérêt à œuvrer pour la maîtrise des consommations dans les zones où il lui coûte cher d'acheminer (i.e. zones rurales ou en bout de ligne) ou de produire de l'électricité (i.e. zones insulaires et DOM-TOM).

D'autre part, la situation de surcapacité du fait de l'important programme électronucléaire a paradoxalement encouragé une des thématiques de MDE : celle concernant l'amélioration de l'isolation des logements et des performances du chauffage électrique. Les activités de MDE ont eu alors des **motivations commerciales** pour gagner des parts de marché pour un usage concurrentiel de l'énergie [Gouja 1993 p.375][186].

EDF, étant une entreprise publique, suit aussi les **orientations données par l'Etat**. Ainsi à partir de 1993, EDF signe avec l'ADEME des accords-cadres triennaux qui portent notamment sur la maîtrise de la demande d'électricité. Les actions réalisées dans ce cadre intègrent à la fois des **motivations économiques et environnementales**.

Par ailleurs, les activités de MDE ont aussi été un moyen pour EDF de **valoriser son image**,

[183] Par exemple, les campagnes de sensibilisation sont comptées comme des actions transversales.
[184] Par exemple l'ADEME intervient aussi par le biais de ses chargés de mission ou des conseillers info énergie pour accompagner et/ou conseiller les entreprises, collectivités et particuliers dans leurs projets liés à l'énergie. L'ADEME estime ainsi que sur ces 850 employés, 250 traitent plus particulièrement des questions d'efficacité énergétique [Vreuls 2005b pp.100].
[185] Opposée à la tarification à la valeur d'usage ou aux coûts moyens, celle en coût marginal prend en compte la disponibilité des centrales, i.e. le fait que d'une part le coût de production d'un kWh n'est pas le même selon les périodes (heures, saisons) (coûts marginaux de court terme), et d'autre part que ce coût dépend aussi de la planification des investissements en capacité de production (coûts marginaux de long terme).
[186] Ce que reconnaît également Pierre Daures (DG d'EDF) Dans son éditorial de la Revue de l'Energie n°483 (décembre 1996) consacrée à la MDE : "*par le passé, EDF s'est surtout centré sur l'amélioration et la promotion des usages concurrentiels de l'électricité*"

notamment pour contrebalancer les contestations des anti-nucléaires.

En 1996[187], Pierre Daures (alors Directeur Général d'EDF) écrivait qu'"*EDF s'est depuis longtemps engagée dans des actions de MDEc, pour **deux raisons principales** :*
- *la première est la **satisfaction de nos clients** qui passe par une meilleure gestion de l'énergie afin de mieux l'utiliser et de l'économiser, tout en conservant ou en améliorant **le confort et la qualité de la fourniture et des services***
- *la seconde est la **protection de l'environnement** (...)*

*Comme tout électricien, EDF est conscient qu'un engagement renforcé dans la maîtrise de la demande est un **facteur de succès commercial et de légitimité**.*"

L'ouverture à la concurrence de la vente d'électricité modifie les motivations d'EDF, d'une part parce qu'elle n'est plus en monopole, et d'autre part parce que son nouveau statut lève le principe de spécialité ce qui l'autorise à diversifier ses activités. Les activités de MDE menées par EDF répondront donc désormais très probablement à deux motivations principales :
- la redéfinition des missions de service public (par ex. certificats d'économie d'énergie)
- la différenciation par rapport à ses concurrents et le développement de ses activités (par exemple en proposant des offres de services énergétiques à ses clients)

Autres acteurs

Les entreprises regroupées au sein de la **FG3E** (Fédération française des entreprises Gestionnaires de services aux Equipements, à l'Energie et à l'Environnement), les entreprises du bâtiment, les **cabinets de consultants** spécialisés (par ex. en audit énergétique), etc. jouent aussi un rôle important dans les activités de MDE.

Pour ces acteurs privés, la motivation principale est bien sûr **économique**. Les actions qu'ils réalisent sont des services et/ou produits qu'ils proposent à leurs clients. Leur objectif dans ce cadre est donc de développer leur activité (chiffre d'affaire et bénéfices). Dans une moindre mesure peuvent intervenir des motivations environnementales et/ou en termes d'**image**.

Des **associations** (par ex. pour l'environnement ou de consommateurs) peuvent aussi avoir un rôle dans les activités de MDE. Elles sont ainsi souvent associées aux Espaces Info Energie ou aux Agences locales de l'énergie. Leurs motivations dépendent de leurs objectifs propres mais sont en général de nature **environnementale, sociale** et/ou **citoyenne**.

Par ailleurs, il est intéressant de noter que **les activités du gestionnaire des réseaux de transport d'électricité (RTE) ne comprennent aucun axe en lien avec les activités de MDE**. Ceci est d'autant plus notable que deux programmes ambitieux ont été récemment lancés en Région PACA puis dans le Lot avec comme objectif principal d'éviter de nouvelles infrastructures de transport d'électricité.

En ce qui concerne les acteurs locaux, se reporter à la partie II.1.

B.1.1.3 Les principales approches pour les politiques et programmes d'EE-DSM

[187] Dans son éditorial de la Revue de l'Energie n°483 (décembre 1996) consacrée à la MDE

Notre thèse se concentre sur les opérations locales (décrites dans la partie II.2), mais il est important de connaître les principales approches nationales avec lesquelles elles peuvent avoir des interactions. Nous en présentons ici un **aperçu global**, non exhaustif mais qui a pour but de mieux comprendre le cadre dans lequel interviennent les opérations locales.

Les activités de MDE ne correspondent pas à un seul et unique champ d'intervention. Elles peuvent être directement identifiables (par ex. aides de l'ADEME dans ce domaine) ou le fait d'autres objectifs (par ex. réhabilitation de logements sociaux). Nous avons donc choisi de reprendre ici les mêmes limites que l'instance d'évaluation de 1998 qui s'étaient concentrées sur les "**actions volontaristes étiquetées comme ayant pour but de réduire les consommations d'énergie**" [Martin 1998 p.17]. Par ailleurs notre sujet n'aborde pas le secteur des transports et les dispositions liées à l'urbanisme.

Nous avons également choisi de les présenter selon qui les mettait en œuvre, afin d'avoir également une idée de la **répartition des rôles**.

L'Etat : réglementations et aides fiscales

Les **interventions directes de l'Etat en faveur de la maîtrise de la demande en énergie** sont pour la plupart aujourd'hui regroupées dans le **Plan Climat** que l'Etat doit soumettre régulièrement à la Commission européenne[188]. Elles sont construites autour de **deux axes principaux : les réglementations et les aides fiscales** (les axes d'information et de conseil sont mis en œuvre par l'ADEME).

Les principales **réglementations** dans le domaine des économies d'énergie sont[189] :

- la **réglementation thermique** (dès 1974[190]) pour tous les nouveaux **bâtiments**, renforcée en 1989, puis en 2000 et désormais tous les 5 ans[191], et complétée par la transposition de la Directive 2002/91/CE relative à la performance énergétique des bâtiments[192] concernant les **diagnostics de performance énergétique des bâtiments** ("*document qui comprend la quantité d'énergie effectivement consommée ou estimée pour une utilisation standardisée du bâtiment ou de la partie de bâtiment et une classification en fonction de valeurs de référence afin que les consommateurs puissent comparer et évaluer sa performance énergétique. Il est accompagné de recommandations destinées à améliorer cette performance*", article L134-1)

- les réglementations sur les **chaudières** et les **installations de combustion** complétées

[188] Suite à la Directive EESE, l'Etat devra à partir de 2007 soumettre tous les trois ans à la Commission un PAEE (Plan d'action d'Efficacité Energétique), dans lequel seront regroupées l'ensemble des dispositions prises en faveur de la maîtrise de la demande en énergie

[189] cf. http://www.industrie.gouv.fr/energie/developp/econo/f1e_eco.htm

[190] 1974 pour les logements, 1976 pour les bâtiments tertiaire

[191] la réglementation en vigueur aujourd'hui est donc la RT2005. En outre, une réglementation est en cours de définition pour les travaux importants de réhabilitation des logements existants, dans le cadre de la transposition de la Directive européenne relative à la performance énergétique des bâtiments

[192] faite dans le chapitre IV du titre III du livre Ier du code de la construction et de l'habitation instauré par l'article 17 de l'ordonnance n° 2005-655 du 8 juin 2005

d'une part par le PNAQ (Plan National d'Allocation des Quotas)[193] et d'autre part sur l'**inspection régulière des chaudières et des systèmes de climatisation**[194]

- **l'étiquetage des appareils électrodomestiques,** initié par les Directives européennes correspondantes, aujourd'hui complétées **pour l'ensemble des biens** par l'article 28 de la loi de 2005 sur l'information des consommateurs : "*pour les biens mis en vente, prescrire, le cas échéant, l'affichage de l'évaluation du coût complet, tenant compte de leur consommation en énergie et de leur coût à l'achat, et en préciser les méthodes de détermination*"

- le **changement d'heure saisonnier**[195] (heure d'été/heure d'hiver) instaurée en 1975, et confirmée par la Directive européenne 2000/84/CE et l'arrêté du 3 avril 2001 relatif à l'heure légale française.

Les principales **aides fiscales** sont[196] :

- **crédits d'impôts** pour les particuliers pour des investissements améliorant les performances énergétiques des bâtiments (isolation, production performante d'énergie ou énergies renouvelables) renforcés par le Plan Climat 2004

- **TVA réduite** à 5,5% pour les travaux d'amélioration du parc ancien

- **régime d'amortissement exceptionnel** pour les entreprises pour les matériels destinés à économiser de l'énergie ou à la production d'énergie renouvelable

- financement des investissements d'économies d'énergie par **crédit-bail** (SOFERGIE, instauré en 1980)

Il est aussi intéressant de noter que la DIDEME (DIrection de la DEmande et des Marchés Energétiques, au sein du Ministère de l'Industrie) fait figurer dans sa liste des aides incitatives aux économies d'énergie le nouveau dispositif des **certificats d'économies d'énergie**. Or ce dispositif tient plus de la **réglementation**, car il consiste en une obligation faite aux fournisseurs d'énergie, et concrètement l'Etat ne distribuera pas d'aides pour que ces obligations soient remplies.

Par ailleurs, l'Etat a aussi un **rôle d'exemplarité**, et se doit donc de mener des actions dans ses propres bâtiments et adapter ses procédures de commandes d'équipements. Ce rôle est régulièrement rappelé par des circulaires ministérielles[197].

Enfin l'Etat soutient aussi la **recherche** dans le domaine de la maîtrise de l'énergie[198], mais dans une moindre mesure que pour les filières sur l'offre d'énergie et en particulier le nu-

[193] Le PNAQ correspond à la mise en œuvre de la Directive européenne 2003/87/CE sur les quotas d'émissions de gaz à effet de serre
[194] cf. alinéa IV de l'article 27 de la loi de 2005 [France 2005]. Cette inspection régulière est aussi une transposition de la Directive 2002/91/CE
[195] Selon l'ADEME, le changement d'heure permet d'économiser 1,3 TWh/an (communiqué de presse de l'ADEME du 24 mars 2006 sur le passage à l'heure d'été)
[196] cf. http://www.industrie.gouv.fr/energie/developp/econo/textes/mesures-ee.htm
[197] par exemple, circulaires du Premier Ministre du 12 janvier 1991,ou plus récemment du 28 septembre 2005
[198] par exemple le programme interdisciplinaire sur l'énergie du CNRS (cf. <http://energie.insa-lyon.fr/>)

cléaire (cf. Tableau 39 p.116).

L'ADEME : conseil et sensibilisation

Le dispositif d'intervention de l'ADEME est conçu par catégorie d'acteurs (entreprises, collectivités et particuliers), c'est pourquoi nous reprenons ici cette forme de présentation. Nous ne mentionnons pas ici les accords EDF-ADEME qui sont abordés dans les actions d'EDF ci-après.

- *Entreprises*

L'ADEME a mis en place un dispositif d'**aides à la décision** aux investissements ((pré)diagnostic, étude de faisabilité, accompagnement au montage de projet). Dans les secteurs de la mécanique, du textile et de la blanchisserie, des actions groupées de diagnostics ont par exemple été lancées. Ces aides sont disponibles en procédure "guichet".

Outre ces aides à la décision, l'ADEME propose aussi **des solutions pour faciliter le financement** de projets d'amélioration de l'efficacité énergétique des entreprises :

- le **FOGIME** (FOnds de Garantie des Investissements de Maîtrise de l'Energie) vise à faciliter l'accès des **PMI** aux financements de leurs investissements de maîtrise de l'énergie, ce fonds offre une garantie à hauteur de 70 % pour les emprunts effectués
- le **FIDEME** (Fonds d'investissement de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie) a pour but de financer des projets utilisant des technologies connues et éprouvées. Il permet une association de fonds privés (fonds propres de l'entreprise) et publiques (amenés par l'ADEME) dans le cadre de Fonds Commun de Placement qui limite les risques pour l'entreprise et lui offre des taux plus attractifs que ceux du marché.

L'ADEME développe aussi une **politique partenariale** pour faire relayer ses efforts et pour encourager les démarches d'autres acteurs aussi bien public que privé (par ex. accords cadre EDF-ADEME et Club Planète Gagnante).

Enfin, l'ADEME lance des appels à projets pour **favoriser l'émergence de nouvelles solutions performantes** (soutien aux projets de R&D), **puis leur diffusion et mise sur le marché** (soutien aux opérations exemplaires).

- *Collectivités locales*

Le dispositif d'**aides à la décision** existe aussi pour les collectivités. Mais il est orienté sur les questions liées aux bâtiments et vers l'**assistance aux maîtres d'ouvrage**.

L'ADEME a aussi mis en place deux programmes pour encourager les **approches territoriales** de projets (OPATB et contrats ATEnEE). Ils sont décrits dans la section B.1.5.4.

- *Particuliers*

Le rôle de l'ADEME auprès des particuliers consiste à **sensibiliser** (cf. campagnes nationales de 2001 et 2004-2006), à **relayer et/ou diffuser l'information** (information sur les crédits d'impôts, brochures et guides sur les bonnes pratiques et les solutions performantes), et à **proposer un conseil de proximité** par le biais des Espaces Info Energie.

Par ailleurs, l'ADEME mène aussi des actions en faveur de l'**éducation à l'environnement** dans les écoles.

EDF : tarification, missions de service public, offres de services commerciaux et R&D

"*L'action d'EDF est principalement fondée sur le **rôle décisif du signal donné au client par les tarifs**; les imperfections du marché ont cependant nécessité d'accompagner cette démarche par exemple par des actions de R&D ou des campagnes d'information*."[199]

- **la tarification marginaliste**

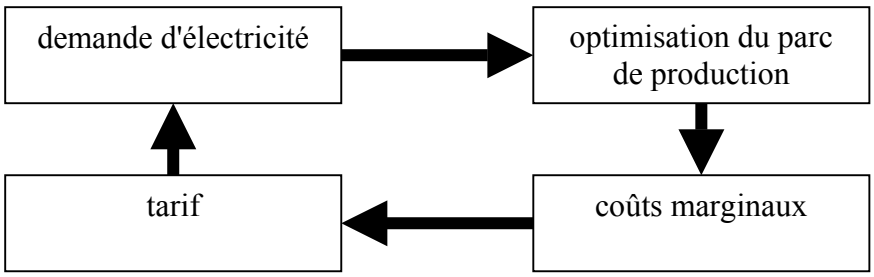
La tarification marginaliste vient du fait que l'électricité est un produit non stockable, et que les moyens de production sont utilisés de manière à répondre à la demande instantanée. Or cette demande est irrégulière, notamment en fonction des heures de la journée et des saisons. Ces fluctuations sont caractérisées par la courbe de charge du système électrique qui trace la puissance totale appelée en fonction du temps.

La demande est ainsi traditionnellement découpée en trois domaines : la base (puissance moyenne appelée plus de 6000h/an), la semi-base (durée d'appel intermédiaire) et la pointe (puissances appelées aux moments critiques). Les capacités de production sont choisies en fonction de la structure de cette charge (moyens de base, de semi-base ou de pointe), avec pour chaque catégorie des coûts différents, moins élevés en base et plus élevés en pointe (cf. [Orphelin 1999 p.25].[200]

"*Le principe de la planification du système électrique français (cf. Figure 24) est basé sur un ajustement de la demande géré par la structure tarifaire. Pour une demande d'électricité future prévue, on détermine un "mix" optimal des centrales de production. Les coûts marginaux sont alors calculables, et les tarifs proposés aux clients adaptés sur la base de ces coûts. Les consommateurs réagissent à l'évolution de ces coûts en modifiant leur consommation qui se rapproche de la demande "prévue"*."

[199] Pierre Daures, DG d'EDF dans son éditorial de la Revue de l'Energie n°483 (décembre 1996) consacrée à la MDE

[200] Par exemple pour schématiser en France, les moyens de base sont le nucléaire et l'hydraulique et les moyens de pointe sont les centrales thermiques. Orphelin en tire d'ailleurs le concept de "*pollution marginale*" et souligne l'importance de relier les objectifs de réduction d'émissions avec les impacts sur la charge.



Source : [Orphelin 1999 pp.11]

Figure 24 - régulation de la demande par la tarification marginaliste

L'utilisation de la tarification marginaliste est **une des différences fondamentales entre la France et les Etats-Unis** où la tarification est majoritairement en coûts moyens. Ce qui explique en bonne partie pourquoi la France, contrairement à d'autres pays européens (par ex. Danemark, Allemagne, Pays-Bas) n'a pas cherché à appliquer une démarche dérivée de l'IRP à l'américaine.

- **les missions de service public**

La péréquation tarifaire et l'objectif d'accès à l'énergie pour tous mènent EDF à réaliser des **programmes locaux de maîtrise de la demande en électricité** (par ex. programmes réalisés dans le cadre du FACE en zones rurales, ou programmes dans les DOM). Ceux-ci sont plus largement détaillés dans la partie II.3. Ils consistent en général à des **campagnes d'information et de promotion** pour des équipements performants (par ex. LBC), plus ou moins ciblées selon la taille de la zone concernée.

Ces programmes sont souvent réalisés dans le cadre des **accords EDF-ADEME**, qui couvrent cependant d'autres champs. Par exemple, figurent parmi les objectifs du dernier accord pour 2004-2007[201] des actions d'information et de communication pour les particuliers, des actions de promotion des technologies économies pour les clients éligibles et des actions de R&D de nouvelles technologies performantes. Toutefois l'avenir des accords EDF-ADEME est incertain compte tenu des conditions à respecter pour ne pas créer de distorsions de concurrence.

Enfin les nouvelles obligations liées aux **certificats d'économies d'énergie** peuvent être considérées comme faisant partie des missions de service public. Dans ce cadre, EDF doit réaliser ou faire réaliser des actions standardisées d'économies d'énergie (par ex. LBC, isolation).

- **les offres de services commerciaux**

EDF développe une culture "commerciale" de la MDE, ainsi l'article de Yann Laroche, Directeur du Marché résidentiel chez EDF, dans le numéro spécial MDEc de la Revue de l'Energie de décembre 1996 [Laroche 1996] s'intitulait "*Le développement de la maîtrise de la demande*

[201] cf. communiqué de presse commun du 26 avril 2004
<http://www2.ADEME.fr/f pp.ervlet/getDoc ?cid=96&m=3&id=19271&ref=13416&p1=B>

d'électricité à EDF - Une seule exigence : ***la satisfaction de nos clients.***"

De fait, EDF cherche à proposer à ses clients une offre de services, notamment en termes de maîtrise des consommations :

- pour les entreprises : les bilans annuels personnalisés et les conseils éclairage et climatisation
- pour les collectivités : les offres Citélia avec les diagnostics Optimia (global, éclairage, projet, piscine)
- pour les particuliers : des conseils et simulations sur Internet ou par téléphone, les campagnes Gesteco (dans certaines régions pilotes) avec un pack MDE, et l'offre Vivrélec[202] (pour les usages thermiques de l'électricité)

- **la R&D** : EDF dispose d'un important centre de R&D dont un des axes est de développer de nouvelles technologies performantes, que ce soit pour des procédés industriels ou pour des équipements pour les ménages (notamment pour les usages thermiques). Un des buts de ces activités est de promouvoir le recours à l'électricité pour les usages concurrentiels (i.e. pour lesquels plusieurs sources d'énergie peuvent être utilisées)

Hormis pour la tarification et la péréquation tarifaire, les mêmes axes d'actions se retrouvent pour GDF.

Pour les nouveaux entrants sur les marchés de l'électricité et du gaz, il est encore trop tôt pour analyser leur approche de MDE. A priori elle sera surtout guidée par les obligations qu'ils auront dans le cadre des certificats d'économies d'énergie.

Les services énergétiques "à la française"

Les entreprises gestionnaires de services à l'énergie (dont la plupart sont membres de la FG3E) présentent les activités de MDE comme faisant partie de leur corps de métier. Ces actions sont encadrées par les contrats passés avec leurs clients sur la fourniture non pas d'énergie finale mais d'un produit ou service final (chaleur, air comprimé, éclairage, etc.).

Dans le cadre de ces contrats, Dalkia, Elyo et consort peuvent s'engager sur un niveau de performance pour le service rendu (par ex. par un contrat de performance énergétique). Ce domaine d'activités n'est pas abordé dans notre thèse. Nous conseillons de se reporter à la thèse de Maxime Dupont (thèse soutenue prochainement) pour plus d'informations sur ce sujet.

[202] Cette offre a surtout pour but de promouvoir l'usage de l'électricité pour les usages thermiques.

Annexe B.1.2 Bilan de 30 ans d'activités de MDE en France

Théo Leray et Bertrand de La Roncière [2002] proposent une synthèse de 30 ans de politiques de maîtrise de l'énergie en France, en s'appuyant sur les témoignages des personnalités marquantes de cette histoire. Nous proposons ici un bilan qui recoupe cette synthèse, en nous intéressant plus particulièrement aux activités de MDE (Maîtrise de la Demande en Energie) et en nous appuyant sur les évaluations disponibles.

B.1.2.1 La spécificité de la tarification marginale : un levier important mais avec certaines limites

Concernant la maîtrise de la demande d'électricité, la tarification marginaliste a probablement été le **principal levier** utilisé en France en termes de résultats. En effet, Orphelin [1999 pp.11] souligne que "*le facteur de charge journalier*[203] *de la compagnie électrique [EDF] dépasse aujourd'hui les 90%, ce qui est un bon indicateur de la* ***réussite de la stratégie tarifaire adoptée***."

Gouja [1993] en rappelle aussi l'intérêt par rapport aux autres tarifications (à la valeur d'usage ou aux coûts moyens), et souligne que c'est "*la seule à inciter les acheteurs à se comporter dans le sens de l'optimum sectoriel d'allocation des ressources*". Il indique d'ailleurs les résultats affichés par EDF : "*rien que pour l'option EJP (Effacement Jour de Pointe), introduite progressivement depuis 1982 (...) EDF a pu économiser aujourd'hui [en 1993] près de 3 GW, soit 5% de la pointe nationale*".

Mais il en présente aussi les limites liées à ses imperfections[204] qui remettent en cause les hypothèses[205] sur lesquelles la tarification marginaliste et basée. Ainsi "***la tarification marginaliste demeure un instrument nécessaire mais insuffisant***".

Les principales imperfections listées par Gouja [1993] expliquent de fait la légitimité et le besoin d'interventions de la part des divers acteurs (Etat, ADEME, fournisseurs d'énergie) pour y palier.

Pour exemple, nous détaillons ici les imperfections listées pour l'**irrationalité des comportements** des consommateurs, qui remettent en cause les théories néoclassiques de rationalité totale des consommateurs qui ferait que le signal prix serait l'information nécessaire et suffisante à leur fournir :

- faible part des dépenses énergétiques dans le budget total des entreprises ou des ménages qui font que ces dépenses sont négligées dans les prises de décision
- temps de retour soit non pris en compte (prise en compte des coûts d'investissement mais

[203] facteur de charge journalier = $\frac{\text{énergie consommée (MWh/jour)}}{\text{pointe annuelle (MW)} * 24 \text{ (h/jour)}}$

[204] contrainte d'équilibre budgétaire, concurrence entre les énergies, incertitudes sur les prix des énergies et les futures technologies de production, utilisation des tarifs pour des objectifs de politique économique, nécessité de simplification tarifaire, péréquation territoriale, difficile internalisation des coûts externes, irrationalité des comportements des consommateurs

[205] information parfaite, rationalité parfaite des fournisseurs d'électricité et des consommateurs, adaptation parfaite des consommateurs

pas de fonctionnement), ou voulu très court[206] (en comparaison du long terme des investissements en capacité de production d'électricité)
- accès limité aux capitaux
- dissociation entre propriété et usage des équipements (par ex. dans le secteur locatif)
- contrainte d'apprentissage et d'adaptation du comportement (inertie des comportements)
- défauts de diffusion commerciale des équipements efficients (par ex. écoulements de stocks d'appareils non performants)

B.1.2.2 1973-1993 : le bilan mitigé de politiques conjoncturelles

- **les politiques publiques**

A la demande du Ministre de l'Industrie, le Commissariat Général du Plan a lancé en 1993 une **évaluation de la politique française de maîtrise de l'énergie sur la période 1973-1993**.

L'instance qui a réalisé cette évaluation souligne **trois difficultés principales** qu'elle a rencontré [Martin 1998 pp.17] :

- l'**impossibilité de prendre en compte certaines politiques publiques**, notamment en matière de logement, d'urbanisme et de transport, "*conçues indépendamment de tout souci de maîtrise de l'énergie [qui] ont pu avoir un impact fort, et souvent décisif, sur la quantité d'énergie consommée*"

- le fait que "*l'ampleur des actions publiques visant à la maîtrise de l'énergie a fluctué en phase avec les prix, ce qui rend difficile la* ***séparation des conséquences respectives de ces politiques et de l'effet prix***"

- "*l'****absence de mémoire de l'administration*** *qui rend difficile un historique de la politique évaluée*"

L'instance a donc dû d'une part faire une sélection des actions à évaluer et d'autre part fixer des hypothèses pour estimer les dépenses publiques globales attribuables à la maîtrise de l'énergie.

Sous ces réserves, les **principales conclusions générales** de l'instance sont les suivantes [Martin 1998 pp.23-26] :

- "*la décroissance très rapide de la dépense publique à partir de 1986 a eu pour conséquence d'amplifier l'****effet démobilisateur*** *que la chute des prix du pétrole a eu sur l'attention spontanée portée par les consommateurs à l'optimisation de leurs comportements en matière d'utilisation de l'énergie. Ce phénomène est d'autant plus important qu'il s'est accompagné de la baisse de certaines fiscalités spécifiques aux produits énergétiques*"

- "*on doit souligner le* ***contraste*** *entre d'une part la très grande* ***continuité de l'effort*** *public, reconnu nécessaire pour le développement du nucléaire, et de l'effort privé d'investissement des grands producteurs d'énergie fossile et d'autre part le* ***caractère conjonctu-***

[206] ce qui est aussi équivalent à un taux d'actualisation et à un critère de rentabilité très élevés du fait que l'investissement est perçu comme défensif

***rel** de l'impulsion publique en matière de maîtrise de l'énergie*"

- les économies d'énergie évaluées ne tiennent pas compte du fait que "*des augmentations de consommation ont eu lieu à cause de l'évolution de **facteurs "liés aux forces du marché" sur lesquels on n'a pas voulu (ou su) agir**, alors même que l'évolution de ces facteurs était largement tributaire des politiques publiques menées dans divers domaines*"

- "*la comparaison suggère que la France est bien placée dans le groupe de pays étudiés [Etats-Unis, Japon, Allemagne, Royaume-Uni et Pays-Bas] mais qu'elle le doit en grande partie au gain de rendement en énergie finale qui est automatiquement obtenu lors de la **substitution d'électricité à des combustibles fossiles**, substitution qui a connu en France une très grande ampleur avec le programme nucléaire et qui est indépendante de la politique de maîtrise de l'énergie*"

Le rapport détaille ensuite les **conclusions sur les principaux axes d'intervention** sur la demande en énergie [Martin 1998 pp.27-38] :

- les **aides à la décision** : mission publique "*la plus **légitime***", les actions dans ce domaine ont eu un **résultat positif**, notamment le développement d'une profession de consultants spécialisés. Mais l'instance signale que les budgets correspondants ont fortement diminué à partir de 1986 et qu'il était nécessaire de "*relancer puis entretenir une capacité d'expertise efficace dans les bureaux d'étude capables de **substituer rentablement de la matière grise locale à de l'énergie importée***". De plus l'instance souligne l'"*extrême modestie*" des moyens disponibles pour l'information et la sensibilisation en regard des moyens des offreurs d'équipements et de services.

- les **actions sur l'offre d'équipements et les bâtiments économes en énergie** :

    - l'aide aux **opérations de démonstration** : l'instance estime que "*les performances de cette procédure sont **honorables***", mais qu'"*elle **eut pu être plus efficace***" si elle avait été mieux ciblée et suivie. Mais la gestion de cette procédure a été rendue difficile par "*les **volte-face des pouvoirs publiques***" qui ont d'une part dans un premier temps orienté les actions sur le court terme (par ex. avec le FSGT, Fonds Spécial des Grands Travaux) puis d'autre part ont fortement réduit les budgets pour ce domaine.

    - la **réglementation sur les chaudières** : qualifiée d'"***échec exemplaire*"**, la réglementation a fixé un **seuil réglementaire trop bas** qui de plus n'a pas suivi les évolutions techniques. De fait "*le règlement n'a servi à rien parce qu'il était insuffisamment exigeant*". "*Il semble par contre que le label facultatif "haute performance énergétique" (...) ait été un stimulant efficace*". L'instance souligne la **nécessité de mieux informer** les acheteurs sur l'efficacité énergétique des chaudières en raison de l'opacité des informations alors disponibles.

    - la **réglementation thermique** pour les nouveaux bâtiments : "*exemple d'action réglementaire **réussie** qui a eu un **impact énergétique marqué et rentable***". Toutefois l'instance suggère quelques **améliorations**, notamment de revoir les exigences qui n'avaient pas été réexaminées depuis 1988, en particulier pour combler les écarts entre résidentiel et tertiaire, pour améliorer le contrôle de la réglementation et pour instaurer des exigences lors de la réhabilitation de logements anciens.

- les **aides à l'investissement** :

    - dans l'**industrie** :
        - les **subventions forfaitaires** de 400F/tep/an étaient "*une **procédure intéressante***", qui "*optimisait l'impact de l'aide public*", mais n'a duré que de 1978 à 1981
        - les crédits-bails (**SOFERGIE**) ont eu un **rôle** "***très limité***", car ils ne proposaient pas un avantage "*décelable*" pour les entreprises
        - l'impact du **régime d'amortissement accéléré** n'a pas pu être mis en évidence, mais cette mesure reste **modeste et utile** car elle peut être un "*argument commercial pour les fabricants*".

    - dans le **logement** :
        - pour le **logement social**, un effort important a été porté sur la **réhabilitation** dans le cadre des PALULOS (Primes à l'Amélioration des Logements à Usage Locatif et à Occupation Sociale) et des FSGT. Il est difficile de juger de la rentabilité des travaux réalisés car "*beaucoup d'entre eux étaient à buts multiples*". De plus, "*les informations disponibles ne permettent pas de se prononcer sur l'évolution des consommations d'énergie des logements locatifs sociaux antérieurs à 1975*".
        - pour le **secteur locatif privé**, les aides de l'**ANAH** n'ont pas été évaluées
        - pour les **propriétaires occupants**, la principale mesure concerne les **crédits d'impôts** qui paraissent "*avoir évolué davantage comme un **soutien à l'activité du secteur du BTP** que comme procédure de soutien à la maîtrise de l'énergie*", avec un **effet d'aubaine de "*grande ampleur*"**. Pour autant, les résultats obtenus sont **très positifs** et l'instance évalue à 30% la réduction des consommations de chauffage dans les logements antérieurs à 1975 grâce aux investissements réalisés.

    - dans les **bâtiments de l'Etat** : "*l'instance a noté que l'on était loin d'être parvenu à mettre sur pied une politique qui permette de détecter et réaliser les investissements rentables de maîtrise de l'énergie*"

Par ailleurs, concernant plus particulièrement l'**ADEME** [Martin 1998 pp.43-45], l'instance conclut que "***la continuité du soutien** apporté par l'Etat à cette agence **n'a pas été suffisante** pour lui permettre d'être un véritable muscle antagoniste face aux offreurs d'énergie qui aurait permis d'optimiser à long terme notre politique énergétique*." Poursuivant que les **fortes réductions de moyens** et d'effectif à partir de 1987 "*ont été particulièrement **peu favorables à la constitution d'équipes capables de construire une logique de maîtrise de l'énergie** face aux équipes de l'offre d'énergie*." En outre en raison du regroupement de l'AFME avec les agences en charge des déchets et de la qualité de l'air, "*il est clair que des **transferts** massifs de personnel de la maîtrise **de l'énergie vers la protection de l'environnement** ont été rendus indispensables par le déplacement des volumes de crédits d'intervention*."

En conclusion sur l'ADEME, l'instance considère que "*le désengagement de l'Etat s'est traduit par un **démantèlement progressif et insidieux** des actions de maîtrise de l'énergie de l'Agence. Parmi celles de ses actions qui ont été évaluées beaucoup ont été pourtant favorablement jugées*." Mais l'instance de souligner "*l'**insuffisance du suivi des affaires et de l'évaluation de leur impact réel***."

- **les autres actions**

Le rapport de l'instance ne concerne pas les actions réalisées hors interventions de l'Etat et de l'ADEME. En outre il est révélateur qu'à aucun moment il ne fasse mention des actions qui auraient pu être réalisées à un échelon local.

De fait **peu de littérature** est disponible sur les activités de MDE menées hors du cadre des politiques publiques de maîtrise de l'énergie. Un exemple permet cependant d'illustrer ce que ces actions ont pu être.

Les programmes de **promotion des chaudières à condensation** en France ont été évalués dans le cadre d'une étude européenne [Haug 1998 pp.31-34 et 67-75]. Cet exemple fait ressortir la stratégie adoptée par GDF pour promouvoir cet équipement performant, dans le but de conquérir des parts de marché pour le gaz, contre l'électricité et surtout contre le fioul.

L'évaluation insiste sur la distinction nécessaire entre les programmes pour les chaudières individuelles et ceux pour les chaudières collectives. Pour les individuelles, GDF a soutenu fortement l'ensemble de la filière dans les années 1980 (fabricants, installateurs et acheteurs finals). Ce fort investissement de GDF a permis un essor important des ventes pour la période 1983-1990. Mais par la suite, GDF a arrêté ses programmes d'aide. Cet arrêt, conjointement à une baisse de l'attractivité des chaudières individuelles à condensation[207], a été suivi d'une forte chute des ventes revenues en 1995 à leur niveau de 1982

En revanche, pour les chaudières collectives, les fabricants avaient cru dans l'intérêt des chaudières à condensation dès les années 1970. Leur marché s'était donc développé avant même que GDF n'y ajoute des programmes d'aide. Les aides de GDF et de l'Etat (par l'intermédiaire de l'AFME et/ou de l'ANAH, Agence Nationale pour l'Amélioration de l'Habitat) ont renforcé la pénétration de ce produit sur le marché. Ce succès a perduré même après l'arrêt des programmes de GDF et en 1998, le gaz était utilisé dans 50% des chaudières collectives, avec 65% de chaudières à condensation.

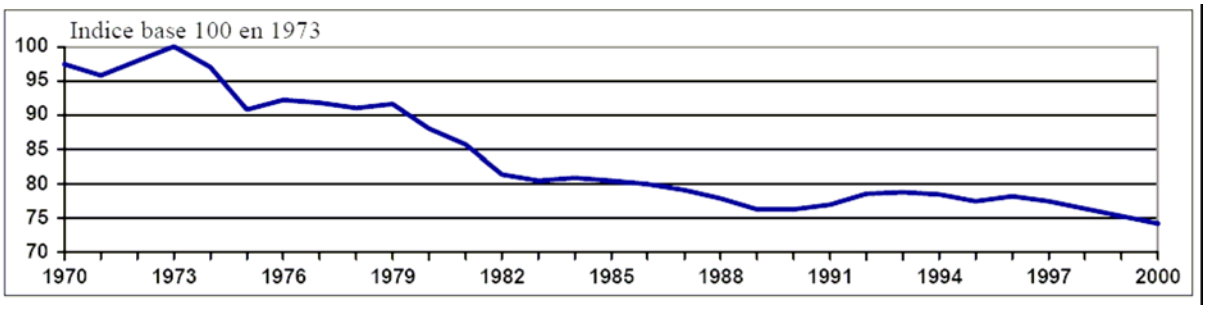
Cet exemple montre bien que les actions hors politiques publiques ont aussi été **conjoncturelles** et le plus souvent liées à des **intérêts économiques** et commerciaux. Elles ont ainsi connu des fortunes diverses qu'il est difficile d'estimer compte tenu du manque d'évaluations réalisées et du peu de traces qu'il en reste.

B.1.2.3 Années 1990 : la MDE reléguée à l'arrière-plan

Les efforts engagés suite aux chocs pétroliers ont été fortement diminués à la fin des années 1980 du fait du contre-choc pétrolier. Les préoccupations environnementales commençaient certes à prendre une place plus importante dans les politiques publiques et des entreprises. Mais cette pression restait insuffisante pour initier des programmes conséquents de MDE.

[207] Du fait de la meilleure isolation des logements (réglementation thermique), de la réduction de l'écart de performance entre les chaudières à condensation et les chaudières à basse température, et de la baisse des prix du gaz. Ces trois facteurs réduisaient donc les économies obtenues grâce à une chaudière à condensation.

De fait alors que la France avait connu une réduction importante de son intensité énergétique primaire depuis les chocs pétroliers[208], celle-ci a stagné entre 1990 et 2000. Et même si globalement les consommations unitaires ont continué de baisser (notamment du fait des progrès technologiques et des réglementations), les consommations globales ont fortement augmenté en raison des effets d'activité et de structures (voir les analyses faites dans [ENA 2002 pp.13-19]).



(source :Observatoire de l'Energie, 2001 cité par [ENA 2002 pp.11])

Figure 25 - intensité énergétique primaire de la France (1970-2000)

Les actions ayant perduré dans cette période sont principalement celles qui représentent un intérêt direct pour ceux qui les réalisent. Par exemple pour EDF, les actions les plus importantes étaient celles motivées par la péréquation tarifaire, i.e. celles dans les DOM [Benard 1996], et dans une moindre mesure la "MDEc rurale" [De Gouvello 1996]. Ces opérations sont les principaux axes d'intervention sur la demande en énergie des **accords ADEME-EDF**, qui furent le principal (bien que modeste[209]) cadre de financement[210] pour les activités de MDE pendant les années 1990. Il est en outre significatif qu'il n'existe **pas de réel bilan disponible** des actions menées dans ce cadre[211], alors que l'affichage d'EDF comme "*acteur essentiel pour le développement d'actions de MDE*" [Laroche 1996 pp.657] est beaucoup plus visible.

Ainsi lorsque Yann Laroche [1996 pp.659] dresse un premier bilan des accords ADEME-EDF sur la période 1993-1996, il ne fait au final qu'une **énumération des champs couverts** et des possibilités envisagées (promotion des LBC et de l'étiquette énergie dans le résidentiel, développement d'une nouvelle démarche d'audit énergétique dans le tertiaire, actions sur les moteurs, les installations frigorifiques et d'air comprimé dans l'industrie). Mais **aucune évaluation des résultats obtenus** n'est présentée. Du côté d'EDF, deux arguments venaient aussi justifier la difficulté de mener des actions de MDE de grande ampleur (hors cas spécifiques des DOM) : le principe de spécialité qui empêche EDF d'intervenir directement sur des actions en aval du compteur, et les questions d'équité de traitement de tous les clients[212].

Ce **manque de retour détaillé** sur les actions menées alors s'explique aussi par le fait qu'au-

[208] En moyenne -2,2%/an entre1973 et 1982, puis -0,7%/an entre 1983 et 1989

[209] "*à cause de la surcapacité de production en France métropolitaine, ces actions ont été marginales dans le passé*" [Irrek 2002 pp.29]

[210] avec l'enveloppe MDEc du FACE (Fonds d'Amortissement des Charges d'Electrification) qui n'a jamais été pleinement utilisée (ainsi en 1996, on note 400.000 F de projets réalisés pour une enveloppe de 100 millions par an [De Gouvello 1996 pp.703] (voir aussi section B.1.5.2 de l'Annexe B.1.5)

[211] La principale source d'information sur cette période est le numéro spécial de la Revue de l'Energie sur la Maîtrise de la Demande d'Electricité (n°483 de décembre 1996)

[212] ces deux arguments sont ainsi les deux principales explications fournies pour la non utilisation des fonds MDEc du FACE

cun objectif quantitatif n'avait été fixé dans ces accords. De fait, l'ADEME n'a pas non plus réellement affiché de résultats pour ces actions bipartites[213]. Voici par exemple les résultats affichés dans la lettre de l'ADEME n°68 de juin 2000 : "*Des résultats significatifs pour les deux précédentes conventions. A deux reprises par le passé, EDF et l'ADEME se sont engagées par convention dans des actions de partenariat (1993-1996, 1996-1999). La campagne de promotion de l'étiquette énergie sur les appareils électroménagers a, par exemple, permis d'en faire adopter le principe par le public et s'est soldée par une économie d'énergie estimée à 30% sur les produits vendus dans les 5 000 points de vente des 49 enseignes engagées dans l'opération. Autres exemples d'actions : le label de qualité sur les lampes basse consommation, vite devenu européen, les audits de maîtrise de la demande d'électricité, réalisés dans 400 bâtiments communaux et 220 installations industrielles, ou encore le programme Eole 2005.*" On notera que ce bilan reste d'une part centré sur le nombre d'actions réalisées et non sur leurs résultats, et d'autre part que ces actions restent somme toute modestes.

Le bilan reste évasif lors de la conférence de presse annonçant la reconduction de l'accord le 26 avril 2004 : "*après une première phase d'apprentissage du travail en commun (1993/1996), les thématiques abordées ont été étendues (1996/1999) puis généralisées par leurs déclinaisons en région (2000/2003). Plus de 300 projets ont été réalisés dans tous les secteurs de l'économie (habitat, tertiaire, industrie) : sensibilisations à la MDE, formations des professionnels, études techniques, études de faisabilité, opérations exemplaires*."

Au final, les **actions les plus marquantes** sur cette période restent celles réalisées dans les **DOM** (cf. section B.3.5.3) et les **campagnes de mesures** commandées au cabinet ENERTECH d'Olivier Sidler qui constituent une source de données conséquentes sur les consommations d'énergie en conditions réelles[214].

Le **"passage à vide" des années 1990** concernant les activités de MDE est confirmé dans le rapport d'audit réalisé en 1999-2000 sur la gestion de l'ADEME où les rapporteurs soulignent que les deux axes de la politique de l'énergie de l'ADEME (l'URE et les EnR), ont été "*historiquement très importants pour l'ADEME, dont la principale constituante a été l'AFME, mais plus ou moins* ***laissés en friche*** *pendant l'essentiel de la décennie 90. Compte tenu des priorités et des moyens budgétaires assignés par ses tutelles, l'ADEME n'a en effet pu conserver qu'une* ***activité minimale*** *dans ces domaines (notamment en s'appuyant sur des contrats européens pour maintenir un niveau d'expertise en matière d'énergies renouvelables)* " [De Gouyon 2000 pp.11]

Au niveau des politiques publiques, il faut attendre la ratification par la France du **protocole de Kyoto** en 2000 pour voir s'initier deux nouveaux programmes annonçant la **relance des politiques de maîtrise de l'énergie** : le PNLCC (Plan National de Lutte contre le Changement Climatique) complété par le PNAEE (Plan National d'Amélioration de l'Efficacité Energétique). Toutefois la mise en œuvre des mesures annoncées est restée partielle [ENA 2002 pp.34].

B.1.2.4 Perspectives

[213] "*L'évaluation et le contrôle des actions de l'agence [ADEME], entendus au sens large, restent lacunaires*." [De Gouyon 2000 pp.23]
[214] voir les rapports d'étude disponibles sur <http://f pp.idler.club.fr/page9.html>

Une relance liée à la montée des préoccupations environnementales, renforcée par une hausse "durable" des prix des énergies

Depuis le début des années 2000, les activités de MDE ont donc connu un regain d'intérêt, notamment du fait des engagements internationaux pris pour réduire les émissions de gaz à effet de serre. De fait les mesures du PNAEE ont bien pour but de participer aux politiques annoncées dans le PNLCC (aujourd'hui remplacé par le **Plan Climat** officialisé en 2004). Toutefois cette relance restait centrée sur quelques mesures "phares" (campagne de communication de l'ADEME en 2001 et mise en place d'un réseau d'Espaces Info Energie), même si un rééquilibrage en faveur de l'énergie s'amorçait au sein du budget de l'ADEME, notamment avec une relance des activités de conseil.

Cette relance connaît aujourd'hui un **second souffle** car les questions de prix des énergies et de sécurité d'approvisionnement reviennent au premier plan avec la très forte hausse du prix du pétrole. Or, comme le souligne Pierre Radanne [Radanne 2006 pp.6], cette hausse est cette fois-ci structurelle et non conjoncturelle comme dans les années 1970. Cette nouvelle phase dans les cycles de l'énergie décrits par Radanne, repose avec acuité les questions d'**épuisement des ressources** qui viennent s'ajouter à la prise de conscience de la nécessité de **réduire les émissions de gaz à effet de serre**.

Dans ce contexte, la France suit d'abord les orientations fixées par les différentes Directives européennes. Ainsi la majorité des dispositions annoncées dans la loi de 2005 [France 2005] ne sont qu'une **transposition ou une anticipation de ces Directives**[215].

En parallèle, on assiste à une remobilisation du grand public à la fois dans les objectifs du Plan Climat et en réponse à la hausse des prix des énergies. Les principales mesures ainsi engagées ont été de renforcer les **crédits d'impôts** pour les investissements de maîtrise de l'énergie et que l'ADEME lance une **nouvelle campagne de sensibilisation** («faisons vite ça chauffe»), plus ambitieuses que celle de 2001 et qui se veut surtout plus concrète[216].

L'ADEME présente un bilan très positif des deux premières années de cette campagne[217] (environ 50% des personnes ayant entendu la campagne radio ou TV ont affirmé avoir modifié un geste au quotidien, +50% de personnes conseillées par les Espaces Info Energie, près de 4000 initiatives dans le cadre du Club Planète Gagnante, etc.). Mais il est encore trop tôt pour évaluer l'impact réel de cette campagne sur les consommations d'énergie. Il sera important de suivre **comment cette relance des activités de MDE se traduit concrètement**, et surtout si elle s'inscrit dans la durée et ne correspond pas une nouvelle fois à une politique de court terme en raison de l'envolée des prix des énergies.

Les enjeux actuels

[215] Ainsi les certificats de performance énergétique correspondent à la Directive 2002/91/CE et les certificats d'économies d'énergie anticipaient la Directive relative à l'efficacité énergétique. De même, le PNAQ (Plan National d'Allocation des Quotas) est lié à la Directive 2003/87/CE.

[216] Celle lancée en 2004 a une durée de trois ans et se veut centrée sur des messages plus concrets (exemples de bonnes pratiques ou d'équipements performants à utiliser). Elle s'appuie de plus sur une logique de partenariats avec le Club Planète Gagnante.

[217] Bilan présenté lors de la conférence de presse de Nelly Olin et François Loos le 13 décembre 2005 (cf. http://www2.ADEME.fr/f pp.ervlet/getDoc ?cid=96&m=3&id=26079&ref=12527&p1=B)

A la lumière des constats faits par le rapport de l'instance présidée par Yves Martin [Martin 1998] et des évolutions qu'ont connu depuis les politiques de maîtrise de l'énergie (cf. [ENA 2002]), trois recommandations fortes ressortent :

- inscrire les actions dans le **long terme**, et pour ce faire **intégrer** les questions de maîtrise des consommations dans l'ensemble des processus de décisions

- structurer les politiques d'actions en s'appuyant sur les différents **niveaux territoriaux** (notamment avec le rôle de coordination et d'impulsion de la Commission européenne, et la position privilégiée des collectivités locales pour atteindre les gisements diffus)

- développer de nouvelles stratégies pour atteindre les **gisements diffus** qui sont devenus l'enjeu majeur de la maîtrise des consommations d'énergie, et d'une manière générale s'attaquer aux secteurs pour lesquels il est plus difficile d'intervenir (logements anciens, PME-PMI, etc.)

Intégration de la MDE dans des approches globales, et articulation entre les différents niveaux d'actions (local, national, européen)

L'intégration des activités de MDE dans des **démarches plus globales** se fait déjà à la faveur de l'émergence d'approches de développement durable telles que les agendas 21, les différents outils de l'ADEME (contrats ATEnEE, Plan Environnement Collectivités, Bilan Carbone, Analyse Environnementale de l'Urbanisme, etc.), les certifications ISO14001 pour les entreprises, etc.

En parallèle à la relance des politiques d'activités de MDE au niveau national, on assiste également à un essor de cette thématique au niveau local, qui est détaillé dans les parties II.1 et II.2.

En ce qui concerne la structuration des politiques liées à l'énergie en France, a été mis en place le **SSCE** (Schéma de Services collectifs de l'Energie) qui avait pour but d'initier une **concertation entre l'Etat et les Régions.** C'est "*un moyen de concilier les enjeux locaux et la politique nationale de l'énergie*", notamment pour "*déterminer les conditions dans lesquelles l'Etat et les collectivités territoriales pourront favoriser les actions de maîtrise de l'énergie et de production et utilisation des énergies renouvelables*" [DATAR 2002 pp.839][218]. Ce SSCE était notamment censé être mis à jour en 2005 pour préparer les nouveaux CPER (Contrats de Plan Etat-Région). Mais il semble que ce processus reste très inégal selon les régions, et aucune communication n'a été faite sur la mise à jour du SSCE. Aurait-il été **abandonné ?** (voir aussi la section B.1.6.1 de l'Annexe B.1.6)

D'autre part, à l'horizon 2007, les politiques d'efficacité devraient se structurer autour du **Plan d'action d'Efficacité Energétique** que la France devra soumettre à la Commission Européenne dans le cadre de la **Directive EESE** et de son objectif indicatif de réduction additionnelle des consommations d'énergie de 1%/an. Cela augure par exemple d'un renforcement des obligations liées aux certificats d'économies d'énergie qui ne représentent pour la période 2006-2008 qu'un objectif de réduction de 1 pour mille [Boterf 2006].

[218] sur le premier processus d'élaboration du SSCE (1999-2002) se reporter à [Bailly 2000, Bailly 2001]

Une nouvelle donne avec les certificats d'économies d'énergie

Les **certificats d'économies d'énergie** sont pour l'instant l'instrument principal mis en place pour **atteindre les gisements rentables diffus**.

Il est encore bien trop tôt pour en évaluer la portée. Si l'objectif fixé paraît à juste titre peu ambitieux (1,7 pour mille des consommations couvertes par le dispositif [Boterf 2006]), il a déjà **suscité un intérêt important** à en juger le nombre de séminaires organisés pour en débattre et les principaux acteurs obligés (EDF et GDF) ont préparé des stratégies basées sur leur savoir-faire commercial pour mettre en place un "*traitement industriel de ce marché de masse* [celui des solutions économes en énergie pour les particuliers]"[219].

Les CEE pourraient ainsi permettre un important **changement d'échelle** pour les activités de MDE.

De plus, le dispositif est aujourd'hui en **phase de rodage**, et les acteurs suivent une phase d'**apprentissage**. A l'image des dispositifs californien (cf. sous-partie I.1.4) et danois (cf. sous-partie I.2.3), les objectifs ne pourront être plus conséquents qu'au fur et à mesure de l'expérience acquise.

Il reste donc à voir que l'émulation actuelle se concrétise par des dynamiques de projets et que les espoirs que fait naître ce nouveau dispositif chez certains acteurs comme les collectivités locales ou l'industrie du bâtiment[220] ne soient pas déçus. Les expériences danoise et britannique montrent ainsi l'importance qu'ont **le suivi et l'évaluation** du dispositif pour sa réussite.

Conclusions

En conclusion, tout semble montrer que les activités de MDE vont connaître une période faste dans les années à venir, mais les défis à relever sont différents de ceux de la période d'après les chocs pétroliers de 1973 et 1979

- inscrire les actions dans la durée face à des enjeux de court mais aussi de long terme (épuisement des ressources et lutte contre le réchauffement climatique)
- soutenir les activités de MDE dans un nouveau contexte de marché ouvert à la concurrence qui remet en cause la répartition des rôles et les modes d'intervention possibles
- s'attaquer à des gisements diffus, qui se sont souvent révélés difficiles à atteindre dans le passé

Dans ce contexte, le développement de dispositifs d'évaluation adaptés apparaît plus que jamais nécessaire pour :

- renforcer la légitimité et la visibilité des activités de MDE, et par conséquent en assurer le

[219] expression reprise du dossier spécial sur les certificats d'économies d'énergie du numéro 367 de la revue *Energie Plus* (paru le 1er juin 2006)

[220] à voir les présentations faites par Fauconnier (Fédération Française du Bâtiment), Labbé (Nantes Métropole) et Berzosa (SYDEV, Syndicat Départemental d'Energie et d'Equipement de la Vendée) lors de la réunion d'informations et d'échanges sur les certificats d'économies d'énergie organisée à Nantes par l'ATEE, la DRIRE et l'ADEME le 13 avril 2006

développement
- capitaliser les expériences, d'une part pour profiter des expériences passées dans la définition des nouvelles actions, et d'autre part pour s'inscrire dans un processus d'amélioration continue, indispensable pour intégrer les actions dans la durée
- aider à la définition des actions et au choix des meilleures stratégies possibles
- aider à la formation des nouveaux acteurs concernés par les actions de MDE

Tous ces points sont essentiels pour éviter que les espoirs importants que fondent un nombre croissant d'acteurs sur les actions de la MDE ne soient pas déçus et pour éviter que la prise de conscience actuelle ne laisse ensuite place à une rechute comme ce fut le cas dans les années 1990.

Enfin les efforts faits en faveur de la maîtrise de la demande en énergie sont à **relativiser**. **Il n'y a pas pour l'instant de rééquilibrage réel entre les politiques d'investissements sur l'offre et celles sur la demande**[221]. Il serait par exemple intéressant de pouvoir chiffrer les politiques publiques engagées sur ces deux points en 2005 : d'une part la construction d'un nouveau réacteur nucléaire (EPR) et d'autre part les mesures prises pour agir sur la demande (certificats d'économies d'énergie et transcription de la Directive européenne sur la performance énergétique des bâtiments), sans compter les restrictions budgétaires de l'ADEME depuis 2002. Mais tous ces chiffres ne sont pas encore disponibles.

Toutefois sur cette question du rééquilibrage, des chiffres sont disponibles quant aux **moyens engagés concernant la recherche** dans le domaine de l'énergie. Citons par exemple le détail des budgets du programme 188 "Recherche dans le domaine de l'énergie" fournis dans l'annexe "Recherche et enseignement supérieur" de la loi de finances pour 2006[222] :

Axe de recherche	**Crédits 2005** (en millions d'euros)	**Crédits 2006** (en millions d'euros)
Compétitivité, sécurité et développement de l'énergie nucléaire	388 (63,2%)	415 (63,5%)
Nouvelles technologies de l'énergie (NTE)	34,5 (5,6%)	57 (8,7%)
Compétitivité et développement du secteur des hydrocarbures et de ses infrastructures, diversification des réserves	192 (31,2%)	182 (27,8%)

Source : <http://alize.finances.gouv.fr/budget/plf2006/lfi/docbv/pdf/DBGPGMLFIPGM188.pdf>

Tableau 39 - répartition du budget pour le programme 188 de recherche dans le domaine de l'énergie

Un constat est fait également sur les moyens financiers engagés dans ce domaine dans le rapport fait en juin 2004 par le groupe de travail sur les NTE aux Ministères chargés de l'Industrie (MINEFI) et de l'Environnement (MEDD) [Chambolle 2004 pp.37] : "*en 2002, les organismes de recherche ont consacré un budget global, provenant de subventions de l'État et de contrats industriels de **940 M€** à la recherche en énergie réparti en 580 M€ [soit **61,7%**] pour le **nucléaire**, 230 M€ [soit **24,5%**] pour les **énergies fossiles**, 50 M€ [soit **5,3%**] sur les*

[221] Ce rééquilibrage était pourtant une des recommandations principales du rapport de l'instance présidé par Yves Martin [Martin 1998]
[222] Sans compter que l'axe "NTE" comprend outre les recherches sur les technologies performantes pour utiliser l'énergie, les recherches sur l'hydrogène et les EnR…

***énergies renouvelables**, 40 M€ [soit **4,25%**] sur l'**efficacité énergétique** et 40 M€ [soit **4,25%**] sur **l'hydrogène et la pile à combustible**. La contribution de l'État à ce budget s'élève à 600 M€ environ*." **Le budget de la recherche sur le nucléaire était donc plus de six fois celui additionné sur les EnR et l'efficacité énergétique**.[223]

Ces chiffres illustrent bien l'article 5 de la loi de 2005 [France 2005] ("*La politique de recherche doit permettre à la France d'ici à 2015, d'une part, de conserver sa position de premier plan dans le domaine de l'énergie nucléaire et du pétrole et, d'autre part, d'en acquérir une dans de nouveaux domaine*") et viennent relativiser l'article 3 selon lequel "*le premier axe de la politique énergétique est de maîtriser la demande d'énergie*."

Ces observations montrent bien qu'en termes de politiques énergétiques publiques la priorité reste le nucléaire. Pour ce qui est des activités de MDE, les dispositions récentes (par ex. certificats d'économies d'énergie) montrent que l'orientation actuelle est de suivre le mouvement d'ouverture des marchés de l'électricité et du gaz, i.e. d'**inscrire les activités de MDE dans une logique de marché**, ce qui revient *in fine* à "***transférer les charges liées à la MDE du contribuable vers le consommateur d'énergie***"[224]. Cette nouvelle approche amènera probablement à **redéfinir les rôles** et les stratégies des principaux acteurs (Etat, ADEME, fournisseurs d'énergie, sociétés de services énergétiques).

Ce point était d'ailleurs déjà abordé dans le rapport d'audit de 1999-2000 sur la gestion de l'ADEME : "*au total, si l'agence n'est, dans le domaine de l'énergie, qu'un acteur parmi d'autres bien plus importants, elle peut sans doute apporter une réelle plus-value à condition de bien préciser son rôle. Les orientations données à EDF et la nouvelle organisation du marché électrique seront autrement plus déterminantes pour le développement des énergies renouvelables en France que l'action de l'ADEME, de même que les évolutions réglementaires et fiscales dans le succès du plan national de lutte contre l'effet de serre. Mais il revient à l'ADEME d'aider les pouvoirs publics dans la réalisation de ces choix, ce qui suppose de sa part une meilleure capacité à acquérir et plus encore à diffuser l'information, et de contribuer, pour sa part, à orienter ses moyens budgétaires et humains vers les créneaux où elle peut apporter une valeur ajoutée par rapport aux autres intervenants, ce qui implique un **meilleur système d'information de gestion et d'évaluation des impacts***." [De Gouyon 2000 pp.12]

[223] La très forte implication française dans le projet international ITER sur la fusion nucléaire confirme par ailleurs ces orientations pour les années à venir.

[224] Intervention de clôture de Pierre Biche, Délégué Régional de l'ADEME Pays de la Loire lors de la réunion d'information et d'échanges sur les certificats d'économies d'énergie le 13 avril 2006 à Nantes

Annexe B.1.3 Quel rôle de l'échelon local dans les politiques énergétiques ?

B.1.3.1 Politiques de décentralisation et maîtrise de l'énergie dans les années 1980

L'énergie au cœur du processus de décentralisation, mais avec des débuts difficiles

L'énergie est un des domaines qui faisait partie des **politiques de décentralisation** initiées au début des années 1980. Les textes réunis par Bourjol et Le Lamer [1984] du Colloque "Energie, Démocratie et Collectivités locales" organisé à Tours les 23 et 24 avril 1982 relatent les **débuts incertains de ce processus**.

Une circulaire ministérielle du 17 décembre 1981 cosignée par les Ministres du Plan et de l'Energie avait posé les premières pierres pour l'organisation de **débats énergétiques régionaux** et la préparation de plans énergétiques régionaux. Ainsi la planification devaient désormais être décentralisée et "*les plans régionaux en constituer le fondement*" [Bourjol 1984 p.8].

Mais si Le Lamer[225] constate un **intérêt réel** des acteurs locaux pour ce processus, il souligne aussi que "*les **disparités** sont importantes selon les régions*". Et de poursuivre : "*entre les ambitions affichées fin 1981 et les réalisations en mai 1983, la distance est importante*".

Ce constat est expliqué en partie par un **manque de clarté** dans la loi n°82-213, dite loi Defferre, relative aux Droits et Libertés des Communes, des Départements et des Régions. Ainsi Le Lamer rappelle "*l'absence de référence explicite aux compétences régionales en matière d'énergie*". Ce qui vient du fait que "*le texte a été conçu en fonction du principe des "compétences exclusives"* ". Or les objectifs de politiques énergétiques sont fixées au niveau national, ce qui implique que "***l'Etat, les Régions et les collectivités locales doivent agir parallèlement et d'une manière coordonnée** dans le cadre de la planification régionale*".

Les débats et la **clarification de l'articulation entre les niveaux central et local** apparaissent donc comme un élément clé pour le développement de politiques énergétiques locales.

A ce sujet, Roy faisait remarquer que la décentralisation est un "***phénomène itératif***" et que cette "*itération ou inter-action entre le national et le local est un **rapport de force***." [Bourjol 1984 pp.237-238]

Articulation [national – local] et rapport de compétences

Dans ce sens, la pratique au niveau local de l'évaluation des actions est un élément important pour que les acteurs locaux disposent des informations nécessaires, d'abord pour **prendre part aux débats**, puis pour **ré-équilibrer les rapports de force** guidés par les niveaux de compétences développés par chaque acteur.

L'analyse de Bouvier à ce sujet peut être résumée comme suit.

[225] dans son introduction à [Bourjol 1984 pp.8-17]

Dans un premier temps (la période de monopole pendant laquelle **EDF** faisait figure de "Ministère de l'Energie" et "d'Etat dans l'Etat"), "*seule EDF disposait des **compétences humaines susceptibles d'exercer les fonctions techniques et spécialisées***" [Bouvier 2005 p.238]

Puis la création de **l'AFME** en 1982 a concrétisé l'émergence d'un contre-pouvoir à EDF, avec une forte "***culture militante*"**. "*Sa critique essentielle port(ait) sur l'excès de pouvoir d'EDF qui définit les critères et procède à leur vérification en abusant de sa compétence technique pour soustraire la décision au débat public*." [Bouvier 2005 pp.241-242]. L'implantation de Délégations de l'AFME dans chaque Région dès 1983 a participé à une première évolution du rapport de force, notamment pour remédier à "*la fragilité (du) système français (qui) provient justement du **faible niveau de transfert de compétence vers les acteurs locaux***" (Pierre Radanne cité par [Bouvier 2005 p.246])

En parallèle "*la promotion des politiques énergétiques locales (s')est souvent basée sur un discours anti-Nation et anti-centralisation. (...) Ce courant s'appuie par ailleurs sur un réflexe plus naturel en termes de pouvoir : celui des **fonctionnaires territoriaux** - dont le nombre a explosé et **dont les compétences se sont élargies** en moins de vingt ans – qui ont à coeur de défendre les nouvelles prérogatives des collectivités territoriales*." [Bouvier 2005 p.293]

Les rapports de force s'expliquent aussi par des rapports de compétences au sens juridique du terme. Mais cette partie de l'analyse sort du champ de notre thèse (se reporter aux thèses de [Bouvier 2005] et [Gayral 2005]).

Essor conjoint de la décentralisation et de la maîtrise de l'énergie, et question de la dimension locale des actions

L'autre point important des politiques énergétiques définies au début des années 1980 est l'accent mis sur la **maîtrise de l'énergie** (cf. aussi section B.1.2.2). L'utilisation rationnelle de l'énergie et les énergies renouvelables représentent alors les **champs principaux pour le développement de compétences locales dans le domaine de l'énergie**, comme suggéré dans le plan d'indépendance énergétique adopté par l'Assemblée Nationale le 7 octobre 1981 [Trouslot 1995 p. 53-57]. Ce plan proposait en outre la création d'Agences Régionales de l'Energie, rattachées aux Conseils Régionaux.

Mais c'est surtout la création des **Délégations Régionales de l'AFME** (Agence Française pour la Maîtrise de l'Energie) qui marque l'essor conjoint des politiques de décentralisation et de maîtrise de l'énergie[226].

Dans son travail d'évaluation de la politique de maîtrise de l'énergie en Poitou-Charentes entre 1984 et 1992 (cf. Annexe B.3.7), Trouslot analyse l'évolution du métier de l'"*ingénieur AFME*" qui traduit une **évolution de l'articulation entre les niveaux national et local**.

Dans un premier temps, les ingénieurs AFME étaient surtout "*occupés à instruire des dossiers, (pouvant) difficilement développer leurs fonctions de conseils*" du fait d'une politique d'urgence à court terme. Puis les objectifs de la politique régionale se sont déclinés à plus long terme avec "*une forme d'intervention conçue en termes d'animation publique et de création de*

[226] Alors que chaque région a bien eu une Délégation Régionale de l'AFME dès 1983, il n'existe encore que 10 Agences Régionales de l'Energie ou équivalent en 2006 (cf. www.rare.asso.fr) pour 22 régions (France métropole).

***réseaux technico-économiques**, où le conseil et la mobilisation des acteurs locaux prennent le pas sur les procédures classiques d'aide à l'investissement*" [Trouslot 1995 pp.52 et 57].

Cette évolution fait aussi ressortir **plusieurs niveaux de dimension locale** du simple relais de procédures nationales au développement d'initiatives locales (pour plus de détails sur ce point, se reporter à la section II.2.2.4).

L'évaluation ex-post peut alors être utile pour accroître les compétences locales et permettre ainsi de **passer de stratégies locales passives** (applications simples de politiques nationales) **à des stratégies plus actives** (constitution de réseaux d'acteurs, analyse du contexte local pour définir des initiatives qui répondent à ses spécificités).

Un souci d'évaluation présent dès le début, mais peu mis en pratique

Trouslot note que "*l'évaluation des politiques de maîtrise de l'énergie se trouve au cœur des principales préoccupations qui ont marqué l'analyse des politiques publiques au cours des années 80*." Il rappelle que le IX^{ème} Plan (loi n°83-645) affirmait un **devoir d'évaluation** : "*les échelons régionaux de la planification décentralisée devraient créer leurs propres moyens d'évaluation, en s'appuyant notamment sur les moyens universitaires disponibles*." [Trouslot 1995 pp.7-8].

Mais aussi bien Trouslot que l'instance d'évaluation présidée par Martin [Martin 1998] ont constaté que **ces bonnes intentions sont souvent restées lettres mortes**. Ce qui leur a notamment posé des problèmes pour récupérer les informations nécessaires à leur travail d'évaluation (cf. aussi sections II.3.1.1 et II.3.1.2)

B.1.3.2 Un nouvel élan lié au renouveau de l'intercommunalité, au renforcement des Régions et à l'ouverture des marchés

D'une intercommunalité "fonctionnelle" à une intercommunalité de projets

Bouvier [2005 p.22] cite l'analyse faite par Poupeau [1999] du "*nouveau rôle des collectivités au cours des années 1990, notamment à l'occasion de la **révision des cahiers des charges de concession** de distribution publique qu'on reconnaît comme une renaissance du pouvoir concédant*[227]".

Il fait aussi ressortir que la **restructuration du maillage territorial local** suite à la loi Chevènement de 1999 sur les établissements publics de coopération intercommunale[228] a été une source de questionnement des collectivités locales sur leurs compétences (au sens juridique) dans le domaine de l'énergie [Bouvier 2005 pp.192-202].

[227] Les communes sont propriétaires des réseaux de distribution d'électricité et de gaz. Elles concèdent ce service public à la branche Distribution d'EDF-GDF pour 95% des communes, et à des régies municipales pour les 5% restant.

[228] Pour plus de détails sur les différents types de structures intercommunales, se reporter à : http://www.vie-publique.fr/decouverte_instit/instit/instit_3_5_0_q4.htm

Il analyse ainsi le **passage d'une intercommunalité "*fonctionnelle*"** (ici fonction d'autorités concédantes des réseaux de distribution) **à une intercommunalité de projets et "*citoyenne*"**. Dans ce cadre, les nouvelles structures intercommunales ne souhaitent plus seulement contrôler l'exécution des contrats de concession, mais aussi développer leurs propres politiques énergétiques locales : "*plus encore que le renforcement des compétences de régulation locale des acteurs du service public, c'est le* ***développement des politiques énergétiques locales*** *qu'on observe de manière plus évidente, parce que plus médiatique*." [Bouvier 2005 p.445]

Le renforcement du rôle des Régions et des collectivités locales en général

En parallèle, dans un contexte global de renforcement des compétences des Régions, plusieurs éléments ont prêté à ce que les Régions s'intéressent au domaine de l'énergie, par exemple :

- le renforcement de la partie sur l'énergie dans les **Contrats de Plan Etat-Région** pour la période 2000-2006 (avec la systématisation d'une annexe spéciale concernant les conventions Région-ADEME (cf. section B.1.5.3)), qui a par exemple permis de soutenir la **croissance des Agences Régionales de l'Energie** (cf. section B.1.4.4) ou de définir des programmes d'aides / subventions (surtout pour les EnR)

- la tentative d'un nouveau processus de concertation et de coordination entre niveaux local et régional avec le **Schéma de Services collectifs de l'Energie** (cf. section B.1.6.1), qui suggère que l'échelon régional est pertinent pour définir des plans d'action de MDE et de développement des EnR et qui a par exemple débouché dans certaines régions à la création d'**Observatoires Régionaux de l'Energie** (cf. section B.1.4.4)

Ce mouvement est aussi incité par la pression sociale liée aux préoccupations croissantes concernant les questions d'énergie et d'environnement, et à laquelle les élus locaux souhaitent de plus en plus répondre : "*la voie politique de maîtrise de l'énergie se développe à mesure que les* ***enjeux environnementaux*** *font surface dans le débat public et qu'ils peuvent devenir des* ***enjeux électoraux ou d'affichages politiques***." [Bouvier 2005 p.226]

L'émergence de politiques énergétiques locales a aussi été encouragée par des **politiques incitatrices de la part de la Commission européenne**, avec par exemple le soutien aux Agences Locales de l'Energie (cf. section B.1.4.3).

"*Ses différents programmes (...) ont permis la* ***professionnalisation*** *d'un certain nombre d'acteurs et la pérennisation de politiques militantes*." [Bouvier 2005 p.227] Ainsi dans les régions les plus dynamiques, Agences Régionale et Locales de l'Energie, Espaces Info Energie, Délégations Régionales de l'ADEME, associations et bureaux d'études spécialisés, tous ces acteurs ont pu **développer leur expérience et constituer des réseaux** qui se sont parfois concrétisés sous la forme d'observatoires régionaux ou équivalents.

L'évaluation ex-post des actions entreprises permet de renforcer cette démarche, en tant qu'outil de capitalisation d'expérience.

Chevauchement ou rapprochement entre service public de la distribution et politiques énergétiques locales ?

Bouvier [2005 p.201] note que "*le risque n'est pas nul de voir s'établir un hiatus territorial entre d'une part les régions responsables des politiques énergétiques locales et de la promotion de la maîtrise de l'énergie et d'autre part, les départements (en tant qu'échelle) et les syndicats départementaux d'énergie (en tant qu'EPCI[229]) chargés du service public de la distribution d'électricité*". Il souligne ici ce **risque de différents** sous l'angle du rapport des acteurs locaux avec EDF et l'Etat, mais nous pouvons élargir cette analyse à la question de développement de plans d'action.

Bouvier montre ainsi combien les activités de MDE peuvent être **au cœur de rapports de force** et de questions de pouvoir entre les différents acteurs locaux, ce qui peut tout aussi bien représenter une opportunité qu'un frein.

Il note alors d'une part que "*le rapprochement politique et institutionnel des deux univers de la distribution et des politiques énergétiques locales a fait un pas de plus à l'occasion de la signature d'un accord entre l'ADEME et la FNCCR[230]*", et d'autre part "*l'**opposition entre les compétences** des structures intercommunales spécialisées et celles des intercommunalités*" et "*le contexte de **concurrence territoriale** entre les métropoles européennes et agglomérations régionales.*" [Bouvier 2005 pp.447-448]

Ce point peut être à prendre en compte dans l'analyse de la logique d'intervention d'une opération, notamment par rapport au **choix du domaine d'intervention** ou du fait de **possibles interactions (synergies (+) ou interférences (-))** entre opérations menées par différents acteurs.

La nouvelle donnée liée à l'ouverture des marché : réaffirmation du rôle des communes et nouveaux cadres pour les activités de MDE

Bouvier [2005 p.199]note aussi que "*l'ouverture des marchés de la fourniture d'énergie pourrait agir comme un **accélérateur de processus** et mettre progressivement sur agenda la prise de compétence énergie par les communautés urbaines et d'agglomération*."

Ainsi, conjointement à la renégociation des cahiers des charges de concession, l'ouverture des marchés de l'électricité et du gaz a rappelé aux communes quels étaient leurs rôles et leurs possibilités dans le domaine de l'énergie[231].

Ces champs possibles d'actions sont le plus souvent rappelés au travers des **fonctions des collectivités locales** [Garnier 2004, IEA 2002] :

- **consommatrices** (pour une analyse approfondie de la gestion de l'énergie au sein des collectivités locales se reporter à la thèse de Gayral [2005] qui montre notamment l'importance économique de cet enjeu[232])

[229] Etablissement Public de Coopération Intercommunale

[230] pour plus de détails sur la Fédération Nationale des Collectivités Concédantes et Régies se reporter à la section B.1.4.5

[231] Se reporter aussi à l'annexe 5 de [Gayral 2005] intitulée "*Evolution de la législation française impactant les collectivités territoriales dans leurs structures et dans leurs compétences en matière énergétique*"

[232] Il site par exemple les résultats de l'enquête "Energie et patrimoine communal" réalisé en 2000 par la SOFRES pour l'ADEME en partenariat avec EDF et GDF. Cette étude estime à environ 4 Tep d'énergie primaire soit 30 TWh d'énergie finale les consommations annuelles totales du patrimoine géré directement par les communes en 2000 [Gayral 2005 p.102].

- **productrices** (notamment pour satisfaire leurs propres besoins)
- **distributrices** (pour les communes, en tant qu'autorités concédantes des réseaux de distribution)
- **aménageuses** (par le biais de ses politiques d'urbanisme (par ex. les PLU (Plans Locaux d'Urbanisme))
- **incitatrices / animatrices** (par exemple en proposant des aides ou en s'impliquant dans des structures d'information et/ou conseil comme les Espaces Info Energie ou les Agences Locales de l'Energie, cf. section B.1.4.3)

"*A la veille de l'ouverture totale du marché de l'électricité en juillet 2007, les collectivités locales sont engagées dans un **re-positionnement**. Autorités concédantes d'un service public, interface entre les citoyens et le marché, prestataires de services divers pour leurs adhérents : les rôles et les fonctions des syndicats d'énergie sont multiformes*". [Bouvier 2005 p.204]

Ainsi, si la maîtrise des consommations sur son propre patrimoine reste souvent la **porte d'entrée** pour qu'une collectivité locale initie une réflexion sur les activités de MDE, cette démarche va aujourd'hui parfois beaucoup plus loin. L'ouverture des marchés contribue dans certains cas à accentuer cette tendance, car certaines structures publiques locales y voient une opportunité de **s'affirmer comme des acteurs du marché à part entière**.

Bouvier [2005 p.446] cite ainsi l'exemple des syndicats d'électrification qui deviennent de plus en plus des syndicats d'énergie(s), et qui élargissent leurs gammes de service non seulement à leurs adhérents (les communes), mais aussi à l'ensemble des consommateurs d'énergie de la zone qu'ils desservent. Il reprend en particulier l'exemple du SIEL (Syndicat Intercommunal d'Energies de la Loire[233]) qui fait partie des syndicats moteurs dans ce domaine.

Mais l'ouverture des marchés n'entraîne pas seulement le questionnement des collectivités, elle interroge d'une manière générale sur les **modes d'interventions publiques** concernant les activités de MDE (voir aussi les sections II.1.1.1 et II.1.2.3). Ainsi en parallèle à la montée en puissance des collectivités locales, l'Etat confère des obligations d'économies d'énergie aux fournisseurs d'énergie. Ce nouveau dispositif des certificats d'économies d'énergie représente une **nouvelle approche** des activités de MDE, dans la mesure où leur responsabilité est transmise aux acteurs du marché, et donc où indirectement leurs charges sont transférées du contribuable vers le consommateur.

Au final ces deux mouvements, renforcement des rôles des collectivités locales dans le domaine de l'énergie et transfert de responsabilités d'activités de MDE aux acteurs du marché, ont un objectif en commun : le **changement d'échelle**, i.e. **passer d'opérations exemplaires réalisées par un cercle restreint d'initiés à une généralisation des bonnes pratiques**.

En parallèle, comme le souligne Bouvier, cela participe aussi à la professionnalisation du secteur des opérations locales de MDE.

B.1.3.3 Quelle place pour les actions de MDE dans les élans du développement durable et du "think global, act local" ?

[233] www.siel42.fr

Un foisonnement d'outils et d'études pour développer des politiques locales liées à l'énergie, l'environnement et/ou le développement durable

Les sections précédentes ont permis de montrer que les évolutions récentes de contexte pouvaient favoriser l'émergence de politiques énergétiques locales. Ces évolutions sont aussi accompagnées de la **mise à disposition des collectivités de nombreux outils** pour développer de telles politiques, en tant que telles ou intégrées dans des approches plus globales (environnementales ou de développement durable). Citons par exemple les outils proposés par l'ADEME[234] (OPATB, contrats ATEnEE, etc. voir section B.1.5.4) et par la MIES (Mission Interministérielle à l'Effet de Serre)[235] (Mémento des Décideurs, guide pour les Plans Climats Territoriaux, cahiers techniques pour l'élaboration de bilans régionaux).

Leur mise en œuvre fait l'objet d'études menées pour **analyser les possibilités d'actions des collectivités locales** (notamment pour contribuer à la politique nationale de lutte contre l'augmentation de l'effet de serre).

Ainsi une étude réalisée par AGORA [2002 p.2] fait elle-même référence à une étude précédente réalisée par l'association 4D en 1999 qui constatait alors que "*la **mobilisation** des collectivités locales sur l'effet de serre restait **encore insuffisante***".

L'étude d'AGORA confirme ce constat en en expliquant les raisons, avec notamment "*une **perception encore mal maîtrisée et confuse**, des attentes de communication simple et de clarification des actions de l'Etat et des différents concepts qui touchent à l'effet de serre, au développement durable, aux agendas 21, etc*.". Les auteurs font alors des propositions pour permettre "*l'intégration de la problématique de l'effet de serre dans le processus interne du management des collectivités locales*."

Cette étude fait ressortir les **principaux besoins formulés par les élus** [AGORA 2002 p.8] :
- une communication simple et régulière
- des indicateurs simples, synthétiques et vérifiés
- une communication à l'adresse des citoyens
- une attente de clarification des actions de l'Etat
- une intégration dans le champ renouvelé des politiques urbaines
- une plus grande place aux scientifiques dans les travaux de réflexion
- la formation des élus à ces nouvelles problématiques

Dans un rapport plus récent, Godinot et al. [2004 p.7] explique aussi la **faible mobilisation** des collectivités au début des années 2000 par le manque de contraintes réglementaires et le fait que les programmes d'actions restaient encore très "nationaux" (les auteurs donnent l'exemple du PNLCC (Plan National de Lutte Contre les Changements Climatiques) qui "*n'avait qu'un tout petit volet territorial*").

"*Mais on note une **montée progressive du volet territorial** dans les documents de la MIES et les discours officiels*." De fait le Plan Climat 2004 (qui a remplacé le PNLCC) comprend un chapitre (le 7) sur les Plans Climats Territoriaux : "*en vue d'**encourager les initiatives locales** pour lutter contre l'effet de serre, les collectivités locales seront incitées à mettre en place des*

[234] cf. www.ADEME.fr
[235] cf. http://www.effet-de-serre.gouv.fr/fr/actions/collecti.htm

Plans Climats Territoriaux qui assureront une définition et une mise en oeuvre d'objectifs au niveau d'une région, d'un département, d'une commune ou d'une intercommunalité."

Godinot et al. [2004 p.7] rappellent en outre que les politiques de type Plan Climat sont très liées à celles sur l'énergie, et constatent que lorsque les collectivités locales recherchent à **quantifier les émissions**, elles le font majoritairement **par le biais de bilans énergétiques** ou d'études de planification énergétique.

Un engouement réel avec une période d'apprentissage

Plusieurs indicateurs tendent à montrer l'essor d'un réel engouement des collectivités locales pour les questions d'efficacité énergétique, de lutte contre l'effet de serre et/ou de développement durable.

Quelques exemples de cet engouement :

- le succès remporté par les **appels d'offre réalisés par l'ADEME** pour encourager des initiatives locales avec notamment les Espaces Info Energie (cf. section B.1.4.3), les OPATB et les contrats ATEnEE (cf. section B.1.5.4)

- la multiplication des **agendas 21 locaux**, qui s'étendent aujourd'hui aux Régions et Départements et dont le développement est notamment soutenu par des appels d'offre réalisés par le MEDD (Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable)[236]

- l'intérêt manifesté par certaines structures locales par rapport aux **certificats d'économies d'énergie** (qui a mené l'ATEE a crée un groupe de travail ad-hoc sur le sujet, sous l'impulsion d'AMORCE)

Il est encore difficile d'estimer d'une part quelle ampleur a ce mouvement[237], et d'autre part s'il va durer. Cependant Bouvier fait l'analyse suivante [Bouvier 2005 p.234] : "*malgré la faiblesse d'un recul d'à peine quelques années, il apparaît tout de même que la mise en oeuvre des agendas 21 est* ***un phénomène qui s'inscrit bien au-delà d'une mode****. Sans doute, la plupart des collectivités n'avaient pas attendu les agendas 21 pour penser une politique de développement durable. D'ailleurs, le développement n'avait pas attendu le concept de sustainable development pour être lui-même « durable ». Mais on aurait tort de traiter le développement durable avec sarcasme, les modes sémantiques reflètent toujours une évolution de la pensée collective. Les agendas 21 locaux permettent une* ***nouvelle formulation de l'action publique locale***".

Reste cependant à voir si ces politiques de développement durable se développent hors des collectivités habituelles "bons élèves" dans les domaines de l'énergie ou de l'environnement, et quels sont les résultats de ces politiques. Car dans ce domaine, la plupart des acteurs sont encore dans une **phase d'apprentissage**.

---

[236] voir la lettre d'information correspondante : http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/lettre1.pdf

[237] le caractère local de ces politiques et actions fait qu'il est difficile de les recenser. Toutefois le RARE propose un recensement des initiatives d'agendas 21 locaux au 1er septembre 2004 (au total ils comptabilisaient alors 109 agendas 21 locaux (en métropole) de villes (52), groupements de ville (33), départements (16) ou régions (8), ce qui couvre au total un territoire de près de 39 millions d'habitants)
cf. http://www.rare.asso.fr/images/annexesDD/Carte_Agendas21_04.pdf

Initiatives liées à l'énergie, réseaux d'acteurs et échanges d'expérience

Dans ce que Bouvier appelle la "*nébuleuse énergétique locale*", il est possible de dégager une tendance forte : la constitution de **réseaux d'acteurs**.

Ces réseaux ont le plus souvent deux motivations principales : constituer une force de représentation et de proposition (**lobbying**) et faciliter les échanges d'expérience pour **diffuser les bonnes pratiques**. Leur objectif final est le plus souvent d'encourager le développement de politiques énergétiques locales.

Parmi ces réseaux, nous pouvons citer entre autres AMORCE, Energie-Cités, RARE (Réseau des Agences Régionales de l'Energie), FLAME (Fédération pour Les Agences locales de Maîtrise de l'Energie).[238]

Dans un même état d'esprit, l'initiative d'abord suisse et aujourd'hui européenne des **European Energy Awards** est aussi très intéressante. Les communes qui souhaitent s'engager dans cette démarche voient leur politique de gestion de l'énergie évaluée selon un certain nombre de critères qui permettent ensuite de "noter" le niveau de cette gestion dans l'optique d'un affichage un peu à l'image des villes fleuries. Le but est d'encourager les communes à **progresser dans leurs pratiques** de gestion de l'énergie. Cette initiative a rencontré un succès important en Suisse et arrive tout doucement en France[239].

Toutes ces initiatives montrent que les démarches de développement de politiques énergétiques locales cherchent à **se structurer**. Ce qui fait ressortir un besoin très important de la part des acteurs concernés, celui d'échanger les expériences pour mieux avancer dans ce qui reste encore un processus d'apprentissage.

Des perspectives intéressantes liées à la complémentarité MDE – EnR pour un essor de la production décentralisée d'énergies

Dans une étude concernant la Corse, Notton et Muselli [1998] ont montré l'intérêt de combiner l'utilisation rationnelle de l'énergie et les énergies renouvelables pour **répondre à des contraintes énergétiques locales** tout en optimisant le service rendu.

Plus récemment, le dossier du Monde Economie du 21 février 2006 titrait "*Electricité : la planète contrainte de changer de modèle*" pour relater la volonté de la Commission européenne "*de réunir opérateurs et Etats européens autour d'une **stratégie commune de production décentralisée***," et ce notamment pour favoriser le recours aux énergies renouvelables accompagnées d'une meilleure maîtrise des consommations.

Compte-tenu de la forte culture centralisatrice française, cette démarche aura sans doute plus de mal à s'imposer en France qu'en Grande-Bretagne et au Danemark où le succès rencontré par les premières expériences réalisées a conforté la Commission européenne dans ses orientations.

[238] cf. respectivement www.amorce.asso.fr, www.energie-cites.org, www.rare.asso.fr, www.federation-flame.org
[239] cf. l'article "*Des politiques énergétiques communales intelligentes*" du numéro 349 du 1er juillet 2005 de la revue Energie Plus (pp.10-12)

tations.

Au final, l'ensemble des points évoqués dans cette section permet de montrer que les collectivités locales sont de plus en plus intéressées par le développement de politiques énergétiques locales. Cependant, nous avons vu que si ce mouvement peut s'appuyer sur un réseau aujourd'hui bien structuré de collectivités "militantes" et expérimentées, il est encore nouveau pour bon nombre d'acteurs qui perçoivent l'intérêt de s'y engager. **Dans ce processus d'apprentissage et d'échanges d'expérience, l'évaluation ex-post a un rôle important à jouer**.

Annexe B.1.4 Les principaux acteurs des opérations locales de MDE et leur rapport à l'évaluation

Nous ne prétendons pas ici fournir une revue exhaustive des acteurs des politiques énergétiques locales. Nous cherchons à faire ressortir les principaux acteurs, aux vues de leur implication dans les actions réalisées et de leur rôle par rapport à l'évaluation de ces actions.

La "sélection" de ces acteurs s'est faite d'une part par notre propre expérience (réalisation d'un inventaire des opérations locales de MDE (cf. sous-partie **II.2.1**), participation à des colloques, etc.), et d'autre part à partir des listes des parties prenantes aux Observatoires Régionaux de l'Energie.

Cette "sélection" se voit confirmée a posteriori par le fait qu'elle est cohérente avec la liste des acteurs dressées par Bouvier, dont nous recommandons la lecture de l'analyse géopolitique des jeux d'acteurs des politiques énergétiques locales [Bouvier 2005 pp.238-258]. Son étude est très éclairante sur cette composante du contexte des politiques énergétiques locales.

B.1.4.1 EDF, un acteur central de l'énergie avec un réseau local historiquement implanté

En ce qui concerne les producteurs et fournisseurs d'énergie, nous avons choisi de présenter leur rapport à l'évaluation par le biais d'EDF. En effet les démarches de ses principaux concurrents sont similaires (cf. Suez-Electrabel qui a co-financé avec l'ADEME la thèse de Gayral [Gayral 2005]*, ou encore les axes de recherches de GDF sur les politiques énergétiques locales, notamment menées par Gilles Bourgain). Et concernant les nouveaux entrants, ils ne semblent pas que ceux-ci apportent de nouveautés concernant les activités de MDE et leur évaluation, car ils ne consacrent le plus souvent pas de moyens à la recherche dans ce domaine, et/ou qu'ils se concentrent sur la concurrence côté offre.*

Opérateur historique français en situation de monopole jusqu'en 2000, EDF est le **principal acteur de l'énergie électrique en France**. Suite à son changement de statut en 2004, le principe de spécialité est levé et EDF peut désormais élargir son champ d'actions aux autres énergies et développer ses services, ce qui en fait un des opérateurs énergétiques majeurs, en France, mais aussi en Europe avec la constitution progressive d'un marché européen de l'énergie.

Le développement d'EDF a été étroitement lié avec les politiques successives d'aménagement des territoires. Sa création en 1946 avait pour but de permettre l'accès à l'électricité pour tous, sur l'ensemble du territoire et au même prix (principe de péréquation tarifaire). De fait EDF est donc présent partout avec un réseau fortement implanté d'agences locales. C'est donc aussi un **acteur majeur pour les politiques énergétiques locales** (comme en témoigne la thèse de Bouvier [2005] financée par EDF)[240].

Rapport à l'évaluation : vision contractuelle, et nouveau

[240] Voir aussi à ce sujet l'intervention d'Yves Durrieu au colloque de Tours de 1982 relatée dans [Bourjol 1984 pp.219-235]

positionnement pour suivre les évolutions de contexte

EDF participe à bon nombre des opérations locales de maîtrise de la demande en électricité, directement ou par l'intermédiaire de ses délégations régionales, et souvent avec une implication financière. EDF fait donc partie des **principaux commanditaires d'évaluation**, notamment pour connaître les résultats des actions qu'elle soutient financièrement.

Toutefois, les pratiques d'EDF concernant l'évaluation étaient loin d'être systématiques (se reporter à la section II.3.1.1). Cela est d'autant plus vrai au niveau local. Des évaluations ont certes été réalisées, mais **de manière ponctuelle** et avec des **niveaux de détails variables** (voir la section II.3.2 sur les études de cas réalisées). Et nous avons pu constater qu'il était difficile d'en retrouver les traces.

Plus récemment, le **développement de plans locaux de MDE ambitieux**, notamment pour éviter de nouvelles lignes THT (Très Haute Tension) (comme en PACA ou dans le Lot), ont mené EDF à se reposer de manière accrue la question de l'évaluation d'opérations locales de MDE. Ce qui a donné lieu au contrat de recherche que nous avons réalisé en collaboration avec le Wuppertal Institute for Climate Environment and Energy. A partir d'une analyse des principaux retours d'expérience dans ce domaine en France et en Europe [Broc 2005d], nous avons ainsi proposé à EDF une méthodologie pour définir des méthodes opérationnelles d'évaluation [Broc 2005c]. Ce processus a ensuite été testé sur des opérations du Plan Eco Energie[241], programme de MDE dans l'Est de la Région PACA [Broc 2005a].

Ce travail a été à l'origine des résultats présentés dans les Chapitre 3 et 4 de notre thèse.

Par ailleurs, dans le cadre du futur dispositif des **certificats d'économies d'énergie**, EDF est un des principaux acteurs obligés. Elle doit ainsi réaliser ou faire réaliser des actions pour atteindre un certain montant d'économies d'énergie (cf. Décret n°2006-600 du 23 mai 2006). Ce dispositif aura certes son propre système d'évaluation, mais celui-ci est minimum, plus proche du contrôle que de l'évaluation (cf. section II.3.1.4). Les acteurs obligés ont donc intérêt à mener leurs propres évaluations, d'une part pour **capitaliser leurs expériences**, et d'autre part pour rechercher les actions les plus efficaces, notamment en terme de **rentabilité**.

L'apparition des certificats d'économie d'énergie s'est précisée alors que notre contrat de recherche avec EDF était déjà amorcé. Ce nouveau dispositif n'en était donc pas la raison première, mais il en a ensuite influencé certaines orientations, et a renforcé l'intérêt d'EDF dans le développement de méthodes d'évaluation.

Cette démarche se poursuit aujourd'hui sous l'impulsion de la **nouvelle Directive européenne EESE** (Directive 2006/32/CE, cf. section I.2.4.2) qui a suscité la proposition d'un projet européen coordonnée par le Wuppertal Institute et à laquelle nous prenons part ainsi qu'EDF. Ce projet a été retenu par la Commission européenne, et pourrait démarrait d'ici la fin 2006. Il a pour but d'épauler le comité d'experts constitué par la Commission pour définir les méthodes d'évaluation qui serviront à suivre l'application de la Directive, et notamment à **évaluer les Plans d'Action d'Efficacité Energétique** soumis par les Etats-membres à la Commission (cf. section I.2.4.2).

B.1.4.2 Le Délégations Régionales de l'ADEME, une source importante d'informations et un

[241] www.planecoenergie.org

exemple de dispositif de suivi

Relais régionaux de l'ADEME existants depuis 1983[242], les DR-ADEME ont pour mission de favoriser les approches de proximité et le montage de projets adaptés aux contextes locaux. En ce sens elles **centralisent** la majorité des actions entreprises dans le domaine de la maîtrise de l'énergie, ne serait-ce que par la comptabilisation des aides qu'elles accordent (notamment avec l'outil LISA, cf. section II.3.1.3). Elles constituent donc une **source privilégiée d'information** (cf. contacts pris pour le recensement).

Un nouveau dispositif de suivi

Du fait du contrat de Plan Etat-ADEME 2000-2006, l'ADEME a revu ses procédures de suivi et d'évaluation des actions qu'elle finance. Le nouveau dispositif mis en place est décrit dans la section II.3.1.3.

Il vient notamment améliorer les procédures et pratiques de l'ADEME suite aux constats faits par le rapport d'audit réalisé par l'Inspection Générale des Finances en 1999-2000 : "*La mise en place d'un véritable outil de « gestion de projet » aurait du reste des conséquences bénéfiques également en matière de gestion des ressources humaines : elle permettrait en effet, de façon complémentaire à l'outil de suivi de l'activité, de mieux appréhender la réalité du travail des agents de l'ADEME et de* ***préserver une « mémoire des dossiers » même si la mobilité interne augmente****."* [De Gouyon 2000 p.24]

En parallèle à la refonte du dispositif de suivi, des **formations** sont proposées aux chargés de mission des Délégations Régionales pour qu'ils mettent au mieux à profit ces nouveaux outils. Ce processus étant en cours, il est trop tôt pour en analyser l'impact sur les pratiques d'évaluation des DR-ADEME. Mais il est clair que le suivi et l'évaluation de l'activité des DR-ADEME représentent désormais un **enjeu stratégique** pour l'ADEME dans ses relations avec ses autorités de tutelle (Ministères chargés de l'Environnement, de l'Industrie et de la Recherche).

Rapport à l'évaluation : vers la structuration de plans d'évaluation

Tout comme EDF, l'ADEME est un des principaux financeurs des activités de MDE, et à ce titre un des **principaux commanditaires d'évaluation**, ne serait-ce que pour en suivre les résultats. Mais tout comme EDF, ses pratiques d'évaluation étaient loin d'être systématiques (ce qui a été notamment souligné par [Martin 1998] puis [De Gouyon 2000], se reporter à la section II.3.1.1).

Dans la section II.3.1.1, nous avons mis en évidence les principales raisons des difficultés de l'ADEME à **intégrer l'évaluation dans ses pratiques** : manque de moyens (financiers et surtout humains), perception négative de l'évaluation, variations budgétaires et comptes à rendre qui incitent à une gestion au jour le jour.

Ces raisons se retrouvent encore plus au niveau local. Mais comme nous l'avons signalé dans

[242] Année de création des Délégations Régionales de l'AFME, agence prédécesseuse de l'ADEME

la section II.3.1.1, cela ne doit cependant pas occulter que les chargés de mission de l'ADEME ont tout de même réussi à produire de nombreux **guides et recueil de bonnes pratiques**.

Toutefois, comme pour EDF, les travaux d'évaluation n'étaient pas réellement structurés et restaient ponctuels avec des **niveaux de détails variables**[243].

Suite au contrat de Plan Etat-ADEME 2000-2006, l'ADEME cherche désormais à définir de véritables **plans d'évaluation** avec comme objectif inscrit dans le plan que d'ici 2006 la moitié des programmes fasse l'objet d'évaluation.

Deux niveaux d'évaluation : les études gérées au niveau national et les pratiques locales en lien avec les bureaux d'études spécialisés

Dans ce cadre, l'ADEME lance des appels d'offre pour l'évaluation, en particulier pour les actions transversales et les opérations pilotes, ce qui permet de constituer des retours d'expériences. Mais les bilans concernent surtout les opérations dans leur ensemble. Ce qui correspond plus à l'**évaluation d'un programme**, que d'une opération. Le plan d'évaluation apparaît donc principalement comme un outil utilisé au niveau national et géré par le Service d'Evaluation situé au siége national d'Angers.

Cependant, pour les OPATB par exemple (cf. section B.1.6.2), une **évaluation "locale" au niveau des projets** est prévue. De même, ponctuellement, les DR-ADEME peuvent commander des évaluations sur certaines opérations. Ces démarches associées aux formations des chargés de mission au nouveau dispositif de suivi devraient **accroître la culture pratique d'évaluation** des DR-ADEME.

Les études commandées permettent d'assurer une activité à des bureaux d'études spécialisés qui se révèlent les véritables "**détenteurs de l'expertise**" dans ce domaine (cf. section B.1.4.6). Ces mêmes experts participent d'ailleurs souvent aux études réalisées pour l'Agence au niveau national.

Nouveaux enjeux et nouveaux rôles

Tout comme EDF, l'ADEME suit aussi les évolutions du contexte des activités de MDE.

Ainsi tout comme EDF, l'ADEME a commandé une étude concernant l'évaluation des opérations locales de MDE suite aux **développements de plans locaux de MDE**, et notamment du Plan Eco Energie en PACA. Cette étude intitulée "*Elaboration d'un guide pratique et d'outils d'évaluation de programmes territoriaux d'actions de ME et de PDE*" est réalisée par des bureaux d'études spécialisés (FR2E, le SERT et Energies Demain, cf. section B.1.4.6)[244].

[243] Se reporter la thèse de Franck Trouslot [1995] présentée dans l'Annexe B.3.7, qui a réalisé une évaluation très détaillée des actions de l'ADEME Poitou-Charente entre 1983 et 1993, sous l'angle de l'évaluation des politiques publiques (domaine des sciences économiques).

[244] Dans un premier temps, EDF et l'ADEME avaient recherché à réaliser une étude en commun, mais ils n'ont pu s'accorder (notamment sur les conditions de diffusion des résultats de l'étude). Toutefois, nous avons été mis en contact avec l'équipe de l'étude financée par l'ADEME. Nous en avons suivi les débuts, mais il semble qu'ils aient pris du retard, et nous n'avons plus eu d'information depuis juin 2005 et ne sommes donc pas au courant des

Par ailleurs l'arrivée des **certificats d'économies d'énergie** apporte un changement significatif dans les approches de MDE, à la fois pour obtenir un changement d'échelle, mais aussi parce qu'ils vont **modifier le rôle de l'ADEME** [Bal 2006][245]. En ce qui concerne le dispositif des certificats, Bal résume le rôle de l'ADEME en trois points :

- **expertise technique** pour le processus d'élaboration des fiches sur les actions standardisées : c'est une approche d'évaluation ex-ante, pour laquelle l'ADEME dispose d'une large expérience. La nouveauté de ce processus est qu'il repose sur l'accord entre les experts de l'ADEME et les acteurs du marché regroupés au sein de l'ATEE.

- **accompagnement et conseil pour les porteurs de projets** (information, étude de faisabilité, guide méthodologique, animation de réseaux d'acteurs et pour la concertation au niveau régional) : cet aspect correspond à la mission "classique" de l'ADEME d'information / conseil. Son lien avec l'évaluation est la démarche de capitalisation d'expériences.

- **évaluation du dispositif** avec d'une part un suivi macro-économique et d'autre part une évaluation ex-post d'un panel d'actions pour estimer les économies d'énergie "réelles" et ajuster les fiches d'une période à l'autre (le dispositif est défini pour des périodes de trois ans)

(pour plus de détails sur les certificats d'économies d'énergie au niveau local, se reporter à la section B.1.5.5)

B.1.4.3 Les Espaces Info Energie et/ou Agences Locales de l'Energie

Les Espaces Info Energie : des relais de proximité

Les Espaces Info Energie (EIE) ont pour mission la sensibilisation, l'information, et le conseil sur la maîtrise de l'énergie et les comportements économes pour les particuliers. L'activité d'un EIE, **service d'information et de conseil**, indépendant[246] et gratuit, est double :
- répondre à la demande d'information et de conseils personnalisés dans le cadre de permanence d'accueil du public
- mettre en place des actions d'animation permettant d'aller au devant du public pour le sensibiliser

Les Espaces Info Energie constituent "*la principale mesure du Plan national d'amélioration de l'efficacité énergétique (lancé en décembre 2000) par le ministère de l'Environnement destinée à faire évoluer la demande des ménages*" [Bouvier 2005 p.247].

résultats finals de cette étude. Nous pensons cependant qu'il a été profitable que deux études aient été réalisées, celle de l'ADEME avec un point de vue d'experts de terrain (bureaux d'étude), et celle d'EDF avec un point de vue plus académique. Nous espérons que les résultats de ces deux études pourront être mis en commun afin d'en tirer le meilleur profit.

[245] voir aussi le rôle des DR-ADEME tel que prévu par la circulaire du 18 juillet 2006 relative à la délivrance des certificats d'économies d'énergie

[246] Cette indépendance est supposée dans les statuts des EIE. Cependant Bouvier [2005 p.248] souligne que les structures d'accueil ces EIE sont parfois des associations, "*dont les prises de position politique ne sont pas neutres*", notamment par rapport au nucléaire.

Ils sont un moyen de tisser un maillage de **relais de proximité** et de mettre en commun les efforts des DR-ADEME, des collectivités et des associations locales pour **diffuser l'information au plus près** des consommateurs.

En outre, l'ADEME a développé un réseau extranet pour mettre en contact les différents EIE et organise régulièrement des sessions de formation pour ses conseillers. Ce qui doit permettre d'**assurer leur niveau de compétence et donc la qualité des conseils fournis**. C'est un élément important de la professionnalisation de ce domaine soulignée par Bouvier [2005].

Suivi et évaluation de l'activité des EIE

Chaque espace réalise un **suivi de ses actions en terme d'activités** : nombre et durée des contacts personnalisés (avec la répartition selon les types de conseils demandés et le type de demandeur (particulier, entreprise, etc.)), participation à des évènements (foires, expositions, congrès, etc.), etc. L'indicateur principal est ici le nombre de personnes touchées (sensibilisées et/ou informées) par ces diverses activités.

En parallèle, des **évaluations du dispositif** des EIE sont organisées **au niveau national**. La première réalisée portait sur la période 2002-2003, et avant tout sur la mission de conseil et d'information des EIE (volume et type de contacts réalisés, satisfaction des usagers quant aux EIE, % des contacts ayant réalisé ou envisageant un investissement engendrant des économies d'énergie, etc.).

Il n'a pas été possible de récupérer le rapport d'évaluation des EIE, mais d'après le communiqué de presse de l'ADEME du 4 mai 2004, "*chaque action réalisée suite à un contact avec un conseillé conduit en moyenne à une économie d'énergie de 0,63 tep pour le ménage concerné (20% de la consommation moyenne d'un ménage) soit des émissions évitées pour 1,1 tonne équivalent CO_2*".

Plus de détails sur cette évaluation sont fournis dans la fiche sur la France du guide d'évaluation de l'AIE [Vreuls 2005b pp.110-113]. L'évaluation a été réalisée par un bureau d'études[247] et était basée sur l'**analyse détaillée de l'activité d'un panel de 16 EIE** supposés représentatifs de l'ensemble du réseau, avec une analyse des données de suivi des 16 EIE, des entretiens avec les conseillers de ces 16 EIE et un sondage téléphonique auprès de 644 personnes (particuliers et professionnels du privé et du public) ayant consulté ces EIE

Selon cette évaluation, les informations et conseils fournis par les EIE ont été l'élément clé pour décider de réaliser une action dans 70% des cas pour les particuliers et dans 50% des cas pour les professionnels. Ce résultat vient conforter l'**appréciation très positive** sur les EIE, notamment du fait de leur forte croissance d'activité et du très bon niveau de satisfaction des personnes ayant contacté les EIE.

Cette évaluation avait aussi pour but de **définir une méthodologie d'évaluation** que les DR-ADEME pourraient appliquer pour superviser les EIE. Nous n'avons pu avoir plus d'information à ce sujet.

Une source de retours d'expérience d'actions de

[247] IDE Environnement, cf. www.ide-environnement.com

sensibilisation / information / conseil

Le suivi et l'évaluation réalisés pour les activités d'EIE devraient pouvoir constituer à terme une **capitalisation importante de retours d'expérience** pour des actions de type sensibilisation / information / conseil. Il est donc intéressant de suivre les méthodes utilisées et les résultats obtenus qui constitueront une des références dans ce domaine (pour la France). Mais pour l'instant, il reste difficile d'obtenir des détails sur les évaluations déjà réalisées et les procédures mises en place par l'ADEME.

Les Agences Locales de Maîtrise de l'Energie : le soutien de la Commission européenne aux initiatives locales

Créées sur l'initiative de collectivités locales avec le soutien, entre autres, de la Commission Européenne (DG TREN et programme SAVE), les Agences Locales de Maîtrise de l'Energie (ALE) ont une **mission similaire aux EIE** (la plupart des ALE ont d'ailleurs la double casquette), avec une composante plus forte d'animation de réseaux d'acteurs et d'accompagnements de projets pour des acteurs professionnels (publics et privés). Les ALE sont regroupées au sein du **réseau FLAME** (Fédération pour les Agences Locales de la Maîtrise de l'Energie avec 14 ALE en France[248]).

L'évaluation pour la mise en réseau des expériences

Leur suivi / évaluation est semblable aux EIE, ciblé sur le nombre de personnes touchées par les activités des ALE. Mais il est réalisé au niveau des agences. Certaines agences réalisent en plus une évaluation particulière pour certaines de leurs actions (cf. sous-partie II.3.2).

Ces évaluations permettent d'**échanger les expériences** au sein du réseau FLAME. Ainsi le retour d'expérience sur l'opération de promotion des LBC réalisée par l'ADUHME (ALE de Clermont-Ferrand) en 1999 a été utilisé par les ALE de Bretagne pour réaliser une opération similaire en 2002 (cf. section II.3.2.2).

Par ailleurs, les ALE participent parfois à des démarches de **planification énergétique locale**, comme par exemple l'ALE de Grenoble ou les ALE de Bretagne.

Les ALE se sont aussi montrées actives par rapport aux certificats d'économies d'énergie. Par exemple, l'ALE de Grenoble participe au groupe de travail de l'ATEE concernant les collectivités locales.

B.1.4.4 Les Agences Régionales de l'Energie et de l'Environnement (ARENE) et les Observatoires Régionaux de l'Energie (ORE)

Les ARENE : les moteurs des politiques énergétiques régionales

[248] cf. www.federation-flame.org (voir http://www.federation-flame.org/fiches/ficheale_3.pdf pour le rôle des ALE dans les démarches de planification énergétique locale)

Une ARENE est créée sur initiative du Conseil Régional. C'est un espace de concertation et d'initiative pour les acteurs locaux. Elle a pour rôle l'animation territoriale, la sensibilisation et l'observation dans le domaine de l'énergie. Sa mission principale est de **faciliter la mise en œuvre de politiques énergétiques régionales**. Elle doit donc permettre la mise en relation des différents acteurs.

Tout comme les ALE, les ARENE forment un réseau, le **RARE**[249].

Les Régions disposant d'une ARENE sont parmi les plus **dynamiques** et celles ayant le plus d'expérience dans le domaine des politiques énergétiques locales.

Ces agences ont souvent des moyens conséquents et ont un volume d'activité important. Tout comme les DR-ADEME, elles privilégiaient plutôt l'action à l'évaluation. Mais elles accordent aujourd'hui **de plus en plus d'importance à l'évaluation**, notamment du fait des Contrats de Plan Etat-Région et sous l'impulsion de la Commission européenne.

Par exemple, Rhône-Alpes Energie Environnement[250] participe au projet européen INTEREB pour une approche intégrée de l'efficacité énergétique dans les bâtiments (dans laquelle l'évaluation a un rôle important).

Les questions d'évaluation sont également au centre des démarches de **planification énergétique régionale** et du développement des Observatoires Régionaux de l'Energie.

Les ORE : mieux connaître pour mieux agir

Les ORE découlent du **SSCE** (Schéma de Services Collectifs de l'Energie) mis en place par la Loi de 1999 sur l'Aménagement et le Développement Durable des Territoires (LOADDT) (voir aussi la section Annexe B.1.6). Seulement 8 régions ont pour le moment mis en place une telle structure, mais d'autres régions travaillent actuellement sur la création d'ORE ou de structures similaires.

Leurs missions s'articulent autour de deux grands axes : connaissance – communication – animation, et **évaluation – proposition**.

Pour la plupart, les ORE en sont à l'étape de réalisation de **bilans énergétiques régionaux**, et de pérenniser cette activité, notamment en assurant un **accès suffisant aux données** par une bonne concertation des acteurs concernés.

Mais à plus long terme les objectifs des ORE sont, au-delà du rôle de suivi des consommations régionales, de proposer des plans d'action régionaux (ou du moins d'épauler les acteurs locaux dans ce sens) et par la suite d'évaluer les politiques énergétiques régionales. Car leur principale mission est d'**améliorer la connaissance de la situation énergétique régionale** et infra-régionale, et de l'analyser afin de suivre et d'**évaluer leurs impacts** en termes environnemental, social et économique.

Dans cette optique, les ORE auraient donc un rôle majeur à jouer pour l'évaluation d'opérations locales, à la fois **fournisseur de données** (à partir des bilans réalisés), mais aussi

[249] cf. www.rare.asso.fr
[250] cf. www.raee.org

comme organisme **centralisateur** des évaluations "ponctuelles". Par ailleurs les ORE ont aussi pour objectif à moyen terme de développer des outils aussi bien d'observation que d'évaluation.

Le RARE et l'ADEME avec le soutien de la MIES de l'Observatoire (national) de l'Energie ont réalisé **trois cahiers techniques**[251] pour aider les ORE à réaliser des bilans énergétiques régionaux (cahier n°1), des bilans régionaux d'émissions de GES (cahier n°2) et définir des indicateurs pour suivre les effets des politiques régionales (cahier n°3).

B.1.4.5 Autorités concédantes, syndicats d'électrification et GRD

Les autorités concédantes et les syndicats d'électrification

Les communes sont les autorités concédantes des réseaux de distribution de l'électricité. Pour mieux assurer cette responsabilité, elles se sont souvent regroupées en **structure intercommunale** chargée de les représenter et de gérer pour leur compte les relations avec EDF et l'ensemble des fournisseurs d'énergie.

Les autorités concédantes doivent notamment veiller à la bonne réalisation de certaines **missions de service public** de l'électricité (accès à l'électricité pour tous, lutte contre la précarité énergétique, etc.). A ce titre les syndicats d'électrification peuvent assurer un **suivi des actions d'EDF** à destination de ses clients, entreprises comme particuliers.

Les autorités concédantes sont les propriétaires des réseaux de distribution, et donc les maîtres d'ouvrages pour leur éventuel renforcement ou extension. Pour limiter ce type d'investissement parfois lourd (par ex. cas de l'électrification rurale) ou pour aider leurs membres à réduire leurs factures énergétiques, elles peuvent aussi être à l'origine d'**actions de maîtrise de la demande**.

Les opérations d'**alternatives au renforcement de réseau** restent peu nombreuses, mais ont souvent fait l'objet d'une évaluation assez détaillée (cf. section II.3.2.1), notamment dans le cadre des demandes d'aides au **FACÉ** (Fonds d'Amortissement des Charges d'Électrification, cf. section B.1.5.2).

Par ailleurs, nombreux des syndicats d'électrification se sont récemment transformés en **syndicats d'énergie**. Nous avons analysé le **repositionnement** de ces syndicats dans la section II.1.3.2. Certains d'entre eux se montrent très actifs dans le domaine des activités de MDE (en particulier le syndicat de la Loire[252] a participé à la création d'une Agence Départementale de l'Energie, membre du réseau FLAME des ALE, cf. section B.1.4.3).

Nous avons aussi pu constater l'intérêt de ces syndicats pour les actions de MDE lors d'une intervention que nous avons réalisée à leur séminaire annuelle en 2005 [Bourges 2005], et où les questions sur l'évaluation et les retours d'expérience ont pris une place importante.

[251] cf. http://www.rare.asso.fr/doc.htm
[252] Le SIEL 42, cf. www.siel42.fr

Les GRD (Gestionnaires des Réseaux de Distribution de l'électricité)

La gestion des réseaux de distribution de l'électricité est concédée par 95% des communes à **EDF Distribution**[253] et pour les 5% restant à des distributeurs non nationalisés (régies municipales regroupées au sein de la FNCCR (Fédération Nationale des Collectivités Concédantes et Régies[254]). Les GRD peuvent, au même titre que les syndicats d'électrification, entreprendre des actions de maîtrise de la demande. Mais dans une optique d'évaluation, ils interviennent surtout comme **détenteurs de données**. Suivant les données recherchées, **RTE** (Réseau de Transport d'Electricité[255]) peut aussi avoir ce rôle.

B.1.4.6 Autres

D'autres acteurs peuvent intervenir, soit parce qu'ils peuvent avoir des motivations à réaliser des actions de maîtrise de la demande, soit parce qu'ils peuvent avoir un rôle pour l'évaluation.

L'ANAH et les CAH

L'Agence Nationale pour l'Amélioration de l'Habitat (ANAH) a pour but l'**amélioration des logements privés**. Dans ce cadre elle accorde des subventions, notamment dans le cadre d'OPAH (Opérations Programmées d'Amélioration de l'Habitat) ou d'OPATB (Opérations Programmées d'Amélioration Thermique et énergétique des Bâtiments). En ce sens elle constitue une **source de financements** pour l'amélioration de la performance énergétique des bâtiments.

Les demandes de subventions faites à l'ANAH sont traitées au niveau départemental par les Commissions d'Amélioration de l'Habitat (CAH). Dans le cadre de l'instruction des dossiers, sont demandées des pièces justificatives : factures des travaux réalisés et attestation sur l'honneur des professionnels les ayant réalisés sur le respect des niveaux de qualité exigés.

Depuis 2003, à la demande de la Cour des Comptes, les CAH assurent un **contrôle d'une partie des dossiers** traités pour les propriétaires-bailleurs :
- contrôles systématiques des dossiers "à enjeux" (grosses subventions concernant des logements conventionnés)
- contrôles aléatoires pour les autres dossiers

Pour exemple, en Loire-Atlantique en 2003, 20 dossiers (représentant environ 40 logements) ont été contrôlés. Ce qui représente environ 3% des dossiers traités (environ 600 dossiers pour 1250 logements). Le contrôle porte sur la **bonne conformité des travaux** présentés dans le dossier instruit (visite sur site). En outre pour les logements avec chauffage électrique, il est demandé un bilan de rénovation électrique.

Concernant les dossiers des propriétaires-occupants, les aides sont accordées aux personnes à

[253] cf. www.EDFdistribution.fr
[254] cf. www.fnccr.asso.fr
[255] cf. www.rte-france.com (voir notamment dans la rubrique "Nos activités", puis "Gestion des infrastructures de transport" la partie "développement du réseau" où est publié le bilan prévisionnel réalisé tous les deux ans, qui fait notamment ressortir les zones avec des problèmes d'équilibre offre / demande d'électricité)

faible revenu. Des contrôles sont prévus à partir de 2005, mais ils seront moins exigeants au niveau technique, car le but de ces travaux est **plus la sécurité ou le confort que la maîtrise des consommations d'énergie**.

Les organismes de gestion de l'habitat social

Les OPAC, OPHLM, et autres, peuvent réaliser des actions de MDE pour réduire les factures énergétiques de leurs locataires, et ainsi limiter les augmentations du **couple loyer-charges** ou **lutter contre la précarité énergétique** et réduire les impayés (cf. section B.3.5.2).

Pour une partie de ce parc de logements, le chauffage est collectif. Dans ce cas, les offices HLM assurent un suivi des consommations de chauffage de leurs locataires, ainsi que de la consommation d'électricité des parties communes. Ce suivi leur est en effet nécessaire pour l'**estimation des charges**. Ce qui permet ainsi une base pour un suivi voire une évaluation des éventuelles actions de MDE.

Par ailleurs, les **Plans Stratégiques de Patrimoine** (PSP) que doivent définir les bailleurs sociaux depuis 2002 les incitent à inscrire leurs politiques de gestion dans la durée. Certains organismes déjà actifs dans le domaine de l'énergie ont intégré une dimension "gestion de l'énergie" voire "efficacité énergétique" dans leur PSP.

De nombreux projets vont dans ce sens, notamment pour **échanger les expériences** et pour créer des outils pour favoriser cette intégration des questions énergétiques dans les PSP[256].

Les bureaux d'études spécialisés

Ils peuvent intervenir à toutes les phases d'une action (conception, réalisation, évaluation). Ils ont leurs **propres méthodes d'évaluation**. Certains les diffusent (comme ENERTECH), d'autres non (comme Explicit). La plupart sont plus orientés vers des **évaluations ex-ante**, pour des comparaisons de scénarios (aide à la conception) ou pour des estimations de résultats (avant ou après le projet) à partir des données disponibles (factures, plans, etc.) avec éventuellement quelques vérifications sur le terrain.

Ces bureaux d'études représentent le **maillon opérationnel** de l'évaluation des activités de MDE. Cependant pour l'instant, ils sont peu à avoir une expérience dans le domaine de l'évaluation ex-post. Les bureaux d'études spécialisés sont plus habitués à travailler sur des **études ex-ante** (prospectives, préparations de plans d'action, etc.).

De plus, selon la nature des évaluations ex-post, certaines sont confiées à des bureaux d'études spécialisés dans le marketing ou à des instituts de sondage (par ex. IPSOS pour la campagne de communication du Plan Eco Energie en PACA).

Avec l'essor des plans locaux de MDE comme en PACA ou dans le Lot, mais aussi avec les certificats d'économies d'énergie, cette branche d'activité devrait connaître une **forte crois-**

[256] Voir par exemple le Réseau des Chargés de la Maîtrise des Charges et de la Qualité Environnementale (CMCQE) en Rhône-Alpes (cf. www.raee.org) ou le projet européen ESAM (*Energy Strategic Asset Management in Social Housing Operators in Europe*,
cf. http://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/doc/factsheets/esam.pdf)

sance. Au-delà des aspects économiques, cela fait appel à un **besoin important de formation** de nouveaux professionnels dans ce domaine.

Les associations (pour l'environnement ou de consommateurs)

La souplesse de leurs structures leur permet d'être très opérationnelles et ainsi elles peuvent être des partenaires actifs, parfois même les maîtres d'œuvre, d'actions de MDE. Cependant, leurs moyens sont souvent limités et concentrés sur l'action. Il leur est difficile de mener des évaluations conséquentes, mais elles peuvent représenter une source d'informations intéressante.

Annexe B.1.5 Les principaux cadres opérationnels et leur rapport à l'évaluation

(par cadre opérationnel, on entend ici cadre de management ou de financement des activités de MDE)

B.1.5.1 Accord cadre EDF-ADEME

Cet accord participe aux **missions de service public** des deux partenaires et s'inscrit dans les politiques énergétiques et environnementales nationales (cf. PNLCC). La maîtrise de la demande en électricité (MDEc) est un des six domaines couverts par l'accord, avec notamment la maîtrise des dépenses énergétiques pour les personnes défavorisées. Accord triennal, il a été renouvelé pour la quatrième fois en avril 2004.

Un accord national avec des déclinaisons régionales

Pour la période 2000-2003, il était stipulé dans le communiqué de presse que "***les actions plus opérationnelles seront déclinées sur le terrain par les délégations régionales*** *des deux organismes, en étroite collaboration avec les Conseils Régionaux et les autres collectivités locales. Des opérations groupées sur des patrimoines ou des territoires homogènes seront expérimentées. Elles viseront à* ***mobiliser l'ensemble des décideurs locaux*** *(ménages, gestionnaires de bâtiments tertiaires, industriels, administrations locales ...) en faveur de la maîtrise de la demande d'électricité et de la promotion des énergies renouvelables*."

Ouverture des marchés et poursuite de l'accord

"*Les partenaires veilleront au respect des règles de concurrence. Ainsi, les actions conduites en commun viseront principalement les* ***clients non éligibles d'EDF****. Ce principe prévaut également pour ce qui concerne les usages concurrentiels : le choix de l'énergie sera alors établi sur la base d'études préalables offrant des garanties suffisantes de neutralité*." (communiqué de presse pour l'accord 2000-2003)

"*Dans le contexte de l'ouverture des marchés, les règles de cette convention et les modes d'intervention des deux acteurs ont été adaptés de façon à garantir sa* ***neutralité*** *par rapport à la concurrence*."(communiqué de presse pour l'accord 2004-2007)

Avec l'ouverture totale des marchés en 2007 (date de l'ouverture pour les particuliers), **l'avenir des accords EDF ADEME est incertain**. Il a été jusqu'ici un des cadres les plus importants pour la MDEc, mais il se pourrait qu'il soit de fait remplacer par les obligations des certificats d'économies d'énergie, avec un objectif de changement d'échelle.

Rapport à l'évaluation : écart entre la théorie et la pratique

Les accords prévoyaient en théorie que les actions réalisées soient évaluées. Cependant nous

avons vu (cf. section II.3.1) que dans la pratique cela était loin d'être toujours le cas. De plus, même lorsque des retours d'expérience ont été constitués, ils sont souvent **difficiles à récupérer** (cf. section II.3.2).

Une des explications sur le manque d'information sur les évaluations réalisées est que les acteurs restaient souvent en **désaccord sur les méthodologies d'évaluation**, en particulier en vue de l'**affichage des résultats**. Menanteau et al. [1997 p.54] signalent ainsi à propos d'une opération réalisée en Savoie en 1994-1995, qu'"*aucune évaluation officielle des résultats n'a encore été établie à ce jour du fait d'un désaccord portant la méthodologie d'évaluation*".

B.1.5.2 Le FACé

Crée en 1937 pour soutenir l'**électrification en zone rurale**, le Fonds Amortissement des Charges d'Électrification est une enveloppe financière alimentée par des prélèvements sur les recettes des ventes d'électricité en basse tension (BT). Il permet une péréquation de traitement des usagers. Il a notamment pour vocation de financer les actions qui assurent l'électrification des zones rurales et des sites isolés. Ainsi une enveloppe annuelle (15 millions d'euros/an depuis 1995) est mise en place pour **financer des opérations alternatives** aux extensions et aux renforcements des réseaux BT lorsque celles-ci présentent une justification économique.

Cette enveloppe n'a jamais été utilisée en entier et le recours aux EnR pour la PDE (Production Décentralisée d'Electricité) a eu plus de succès que la MDEc. Après une première vague d'opérations pilotes (cf. [De Gouvello 1996]), le financement d'actions de MDEc dans le cadre du FACé a failli être arrêté. Mais depuis 2000, sous l'impulsion de la nouvelle direction du FACé (notamment d'Yves Coeffe et de Bernard Féquant) et de Daniel Belon du SIEL 42 (syndicats d'énergies de la Loire), on assiste à un **nouvel essor** d'opérations de MDEc pour éviter des renforcements de réseau de distribution d'électricité (notamment dans la Loire et en Bourgogne).

Ces actions de MDEc font l'objet d'une **évaluation spécifique et détaillée** pour que leur financement dans le cadre du FACé soit validé. L'équipe du FACé accompagne dans ce sens les porteurs de projet. Des bureaux d'études comme le SERT ou FR2E (cf. section II.3.2.1), mais aussi le SIEL 42, ont une **bonne expérience** dans ce domaine.

B.1.5.3 Contrats de plan Etat-Région (CPER) (et Région-ADEME)

Les CPER existent depuis 1984. Le dernier programme de CPER (2000-2006) est ciblé sur l'**aménagement durable du territoire**, la cohésion sociale et l'emploi. Il peut par exemple déboucher sur la création d'un **fonds de soutien** à des actions de maîtrise de l'énergie. Conjointement, des **accords-cadres** ont été signés sur la même période pour chaque région entre le Conseil Régional, l'Etat et l'ADEME, accords déclinés par une convention d'application annuelle qui précise les montants et les critères d'aides. Cet accord-cadre est le plus souvent annexé au CPER.

La Loi de 1999 sur l'Aménagement et le Développement Durable des Territoires (LOADDT) ayant donné aux régions des compétences de planification, l'ADEME s'appuie sur les **plans régionaux**, le SSCE (Schéma de Services Collectifs de l'Energie), pour définir les actions

conjointes.

Rapport à l'évaluation : vers une mise en pratique de la théorie ?

De même que pour les accords EDF-ADEME, les CPER donnent un premier **cadre de suivi** des actions. Il est par ailleurs rappelé dans la partie sur l'évaluation de la convention Etat-ADEME 2000-2006, que "*les contrats de plan État–Régions sont assortis d'une* ***obligation d'évaluer****. L'ADEME jouera un rôle moteur dans la conception et la conduite de ces évaluations*."

Cependant cette obligation théorique se retrouvait **peu dans la pratique**. Le nouveau dispositif de suivi de l'ADEME (cf. section II.3.1.3) devrait peu à peu **combler ce manque**, notamment avec la formation des chargés de mission des DR-ADEME.

B.1.5.4 Les outils de l'ADEME pour l'efficacité énergétique au niveau local

Les OPATB : pour une approche territoriale de l'efficacité énergétique dans les bâtiments

Les OPATB (Opérations Programmées d'Amélioration Thermique et énergétique des Bâtiments) font partie du PNAEE (Plan National d'Amélioration de l'Efficacité Energétique) et sont aidées par l'Etat, l'ADEME et l'ANAH. Une OPATB est un **programme d'animations et de subventions** pour réaliser des travaux d'économies d'énergie, favoriser la maîtrise de la demande d'électricité et l'utilisation d'énergies renouvelables. Elle concerne tous les bâtiments (résidentiels et tertiaires, publics et privés) d'un territoire donné (quartier, PNR, etc.). Elle est menée par une collectivité. Les OPATB sont basées sur une **approche territoriale** (cf. section Annexe B.1.6).

L'ADEME assure la **mise en réseau des expériences** des OPATB par le biais d'une lettre d'information ad hoc[257] et de l'organisation de rencontres nationales et de sessions de formation des chefs de projets. Un site Internet pour les acteurs concernés devait aussi être réalisé.

L'évaluation des OPATB : un dispositif qui se structure à deux niveaux (national et local)

Prévues sur une durée de 4 à 5 ans, les OPATB sont évaluées annuellement au vu de la démarche mise en place et des résultats obtenus au plan local. Pour la plupart, elles viennent de débuter et l'ADEME devrait lancer prochainement un appel d'offre concernant l'évaluation du programme dans son ensemble, chaque collectivité participante devant faire de même pour l'évaluation de l'opération qu'elle mène.

Au **niveau national**, l'évaluation portera sur l'**efficacité globale du programme OPATB** et sera a priori basée surtout sur des entretiens avec les acteurs concernés (comme le fait déjà l'ADEME pour les programmes d'aide à la décision).

[257] cf. http://www2.ADEME.fr/servlet/KBaseShow ?sort=-1&cid=96&m=3&catid=16908

Pour le **niveau local**, l'ADEME a publié en novembre 2004 un **cahier des charges pour l'évaluation locale** des OPATB[258]. Ce cahier des charges a pour but de servir de base pour l'appel d'offres que devront passer les collectivités qui mènent des OPATB pour les faire évaluer par un bureau d'études ou un organisme indépendant. L'ADEME apportera un soutien financier aux collectivités pour financer ces études.

Cette évaluation doit se réaliser en parallèle et en **coopération avec l'animation et le suivi** de l'OPATB réalisés par les collectivités concernées avec le soutien de l'ADEME. Ce qui doit notamment **faciliter la collecte des informations**.

Les objectifs de l'évaluation fixés dans ce cahier des charges sont à la fois de vérifier si les objectifs ont été atteints, de **quantifier les impacts** des actions entreprises, et d'analyser la stratégie d'action et les choix, notamment pour **détecter les possibilités d'améliorations**.

La définition de ce cahier des charges par l'ADEME permet d'**assurer la transparence** du processus d'évaluation des OPATB. D'une part les collectivités peuvent ainsi savoir les points sur lesquels leur projet sera évalué. D'autre part il fixe les tâches de l'évaluateur externe. Enfin il doit permettre d'assurer la **comparaison des résultats** des différentes OPATB.

Mais si le cahier des charges détaille les points à traiter et les tâches à réaliser, il est moins précis sur les informations à collecter et ne donne **pas d'éléments sur les méthodes d'analyse** et de calcul à utiliser.

La démarche affichée pour l'évaluation des OPTAB apparaît donc **idéale en théorie**, avec un **dispositif structuré** sur les deux niveaux national et local, et des documents incitant à prévoir l'évaluation **dès le début** des opérations et **impliquant les acteurs** concernés dans le processus d'évaluation. Mais cette démarche est nouvelle et les acteurs entrent dans une **phase d'apprentissage** avec des points qui restent à déterminer (méthodes d'analyse utilisées, garanties sur la fiabilité et la qualité des évaluations réalisées).

Il sera donc intéressant de suivre comment se met en place dans la pratique le dispositif d'évaluation des OPATB, qui constitue un **outil exemplaire pour développer une culture pratique de l'évaluation au niveau local**.

Les contrats ATEnEE : une approche territoriale et transversale

Le contrat ATEnEE (Actions Territoriales pour l'Environnement et l'Efficacité Energétique) a été élaboré en mars 2002 sur l'initiative du ministère en charge de l'environnement, l'ADEME et la DATAR. L'objectif est d'accompagner les agglomérations, les pays et les parcs naturels régionaux pour une meilleure prise en compte de l'environnement, de l'efficacité énergétique et de la réduction des émissions de gaz à effet de serre dans les **projets de territoire**.

C'est un **cadre partenarial** pour définir un plan d'action suivant une approche globale et transversale et pour favoriser la **dynamique territoriale**.

Une des composantes des contrats ATEnEE est de mettre en place un **dispositif de suivi et**

[258] cf. http://www2.ADEME.fr/servlet/KBaseShow ?sort=-1&cid=96&m=3&catid=16911

d'évaluation des actions entreprises sur le territoire concerné. Ces contrats n'en sont qu'au début, mais ils devraient déboucher sur des retours d'expériences intéressants.

Parmi les démarches envisagées, RESPECT (Référentiel d'Evaluation et de Suivi des Politiques Environnementales de Collectivités Territoriales)[259] propose une méthodologie pour la création d'un **tableau de bord** permettant de réaliser un diagnostic de l'état de l'environnement dans la collectivité, le suivi et l'évaluation de la politique et des actions, une initiation au management environnemental. Il propose également un manuel d'utilisation, 73 indicateurs et un logiciel.

Tout comme pour les OPTAB, les contrats ATEnEE représentent une **démarche intéressante** qui devrait participer au développement d'une culture pratique de l'évaluation au niveau local. Ils en sont encore à leurs débuts, et il est donc encore trop tôt pour avoir du recul sur ces expériences. Elles constitueront sans doute des retours d'expérience très intéressants. Il peut d'ores et déjà être remarqué que les équipes de projet ont constitué **des groupes de travail et des comités de pilotage afin de prévoir ces évaluations**, qui, dans les textes, font partie intégrante de la démarche de développement durable (amélioration continue, transparence).

Opérations exemplaires : des évaluations détaillées pour produire des retours d'expérience

En 2002-2003, dans le cadre du PNAEE et du Plan National Habitat Construction et Développement Durable, l'ADEME a lancé un appel à projets de couverture nationale pour des opérations exemplaires intitulées "*efficacité énergétique pour le développement durable dans les bâtiments et les collectivités*". Les DR-ADEME ont la charge d'identifier et de suivre la mise en œuvre des opérations exemplaires.

Ces opérations visent à **tester** des technologies, des pratiques ou modes d'organisation et d'en tirer un maximum d'enseignements **en vue de leur diffusion plus large**.

Dans sa présentation du programme, l'ADEME précise que les résultats devront être mesurés puis **systématiquement exploités**. Pour contribuer à l'impact des opérations et à l'effet d'entraînement attendu, l'ADEME, en liaison avec ses partenaires, veillera à **valoriser** plus particulièrement les résultats des meilleures opérations identifiées dans le cadre de cet appel à projets, à travers des actions de communication qu'elle pourra mener directement. Par ailleurs ces actions doivent aussi mettre l'accent sur une problématique territoriale.

L'évaluation est donc centrale dans ces opérations puisque le but est de pouvoir ensuite **reproduire les meilleures expériences**. Les méthodes d'évaluation utilisées ne peuvent probablement pas servir hors de ce contexte car les moyens d'évaluation sont ici importants du fait du **caractère expérimental**. Cependant les résultats obtenus seront sans doute riches d'enseignements.

Cette approche d'évaluation est générale pour tous les programmes d'opérations exemplaires.

B.1.5.5 Les certificats d'économies d'énergie

[259] cf. www.respect.asso.fr

Le dispositif des certificats d'économies d'énergie est présenté pour son principe dans la section II.3.1.4 et pour son rapport global à l'évaluation dans la section II.3.1.4. Nous étudions ici plus en détails ce qu'il apporte au niveau local.

L'**intérêt des acteurs locaux** pour ce nouveau dispositif est manifeste. En témoigne le groupe de travail de l'ATEE spécifique aux collectivités locales et l'atelier "*collectivités territoriales et transport*" du séminaire organisé par l'ATEE sur "*les certificats d'économies d'énergie : mode d'emploi"* le 26 avril 2006 à Paris.

Les questions posées à ce séminaire de l'ATEE témoignent que le dispositif des certificats reste **encore confus** pour les acteurs locaux.

Par exemple, ces acteurs sont souvent habitués à travailler avec l'ADEME et à rechercher des financements auprès de l'ADEME ou d'autres (par ex. Commission européenne). Certains assimilent donc les certificats à un nouveau mode de financement et demandaient quel allait être le prix des certificats. Or **l'approche des certificats n'est pas celle d'un financement**. Ce ne sont pas des subventions, mais une sorte de monnaie d'échange qui obéit aux lois du marché (offre/demande).

Pour l'instant, **de nombreuses incertitudes** demeurent sur ce que sera ce marché. Les avis divergent sur le niveau de contrainte pour les acteurs obligés (vont-ils réussir à remplir facilement leurs obligations ou non ?). Un fonds pourrait être crée pour racheter les certificats qui ne trouveraient pas preneurs pour palier à un éventuel manque de demande.

Il est donc difficile de dire si les certificats auront un **effet de levier** pour les actions au niveau local. Pour le moment les acteurs locaux sont plutôt sceptiques sur le fait de pouvoir trouver des acheteurs à leurs éventuels certificats. Toutefois, s'il n'est pas sûr que les certificats soient des déclencheurs d'actions, les acteurs sont conscients qu'ils pourraient être un plus pour des actions prévues par ailleurs.

En outre, les certificats peuvent permettre de **rendre plus visibles les activités de MDE**.

La circulaire du 18 juillet 2006 relative à la délivrance des certificats d'économies d'énergie précise par ailleurs les rôles des DRIRE et DR-ADEME dans le dispositif, et notamment qu'"*il est utile que puisse être organisée une action d'information et d'animation sur le sujet en région*". Et de poursuivre, "*les délégations régionales de l'ADEME pourront apporter leur appui aux DRIRE en matière d'information et d'accompagnement pour les porteurs de projet ainsi que d'animation du dispositif au niveau local*"[260].

Un apport important pour l'évaluation, mais à utiliser avec précaution

Au-delà du caractère incertain de l'influence des certificats sur le développement d'opérations locales, ce dispositif aura un **effet prescripteur en terme d'évaluation** (cf. section II.3.1.4). Les actions devront suivre un processus de certification, avec un enregistrement auprès des DRIRE (Directions Régionales de l'Industrie et de la Recherche).

[260] Voir aussi le detail du rôle des DR-ADEME pour le dispositif des CEE dans la section B.1.4.2 de l'Annexe B.1.4.

Cet **enregistrement systématique** des actions devrait permettre d'avoir une meilleure connaissance des opérations locales, même s'il sera limité aux actions dépassant un certain seuil d'économies d'énergie et correspondant à des types d'**actions standardisées**.

Les méthodes de calculs, **évaluations ex-ante**, seront officielles et partagées par tous les acteurs concernés. Elles s'imposeront donc comme une référence. Toutefois elles correspondent à un objectif particulier, la **certification d'actions**, afin d'assurer une **crédibilité** suffisante tout en minimisant les coûts d'administration et donc d'instruction des dossiers.

Cette validation ex-ante permettra aux acteurs de pouvoir présenter des résultats quantitatifs certifiés, donc lisibles et par conséquent plus visibles. Ce système commun devrait aussi permettre une meilleure comparaison des actions de même type entre elles, et assurer une **comptabilité reconnue de tous**.

Mais cette comptabilité se base sur des **valeurs moyennes**, qui sont suffisantes pour le suivi des actions au niveau global, mais qui ne renseignent pas sur les résultats d'une action en particulier (les écarts à la moyenne pouvant être très importants, voir l'exemple des LBC discuté dans l'Annexe D.1.7).

Ainsi les certificats d'économies d'énergie ne résolvent pas d'un coup toutes les questions d'évaluation. Ils pourraient même représenter un **écueil** si les valeurs moyennes étaient mal utilisées.

Cependant les travaux importants réalisés dans les groupes de travail de l'ATEE et par les experts mobilisés à l'ADEME mettront au fur et à mesure à disposition **de plus en plus d'informations de référence** qui seront utiles à l'amélioration de l'évaluation ex-post des actions (et réciproquement). Les DR-ADEME devraient avoir un rôle important à jouer pour assurer la **bonne circulation et utilisation des informations**.

B.1.5.6 Conventions spécifiques à un territoire

Récemment, de nouveaux cadres opérationnels se sont développés pour structurer et financer des **plans locaux de MDE** relativement ambitieux en PACA[261] et dans le département du Lot[262]. Ce sont des conventions spécifiques à un territoire qui regroupent les collectivités locales concernées, l'ADEME et EDF.

Elles viennent d'une certaine manière **suppléer les accords EDF-ADEME** sur des questions de territoires en contrainte par rapport au réseau national de transport d'électricité.

Des moyens importants sont mis en jeu. L'évaluation des opérations réalisées dans ces cadres sera très importante pour **juger de la pertinence de telles alternatives** à des nouvelles lignes Très Haute Tension.

L'évaluation de ces programmes représente des **problématiques nouvelles** qui ont amené

[261] cf. www.planecoenergie.org
[262] cf. http://www.arpe-mip.com/html/1-5610-Programme-MDE-du-Lot.php et http://www.lot.pref.gouv.fr/MDE/accord_cadre_2003_12_09.pdf

EDF à commander un travail de recherche sur la question pour le cas de PACA. En ce qui concerne le programme dans le Lot, il donne lieu actuellement à une thèse réalisée par Nazim Pigenet[263].

[263] Thèse CIFRE à la Fédération Départementale d'Electricité du Lot, intitulée "Mise en place des outils de suivi et de prédiction de la consommation électrique à l'échelle départementale : application dans le département du Lot", cf. http://www.cpat.ups-tlse.fr/operations/operation_07/oper07_fr.html

Annexe B.1.6 Exemples de cadres de développement de politiques énergétiques locales

Schématiser les politiques énergétiques locales se révèle assez complexe du fait de la **diversité des acteurs impliqués et de leurs compétences** (au sens juridique du terme), de l'**articulation entre les différents échelles territoriales** (européenne, nationale, régionale, etc.) et de la superposition de leurs législations et programmes, et des **interactions des politiques** énergétiques avec d'autres politiques publiques (sociale, logement, urbanisme, etc.).

Nous proposons ci-dessous deux représentations de cadre de développement de politiques énergétiques locales, qui permettent aussi de mieux comprendre comment la dimension locale peut intervenir dans l'organisation des actions.

B.1.6.1 Le SSCE : une tentative avortée ?

La première représentation concerne les politiques énergétiques régionales, telles qu'elles devraient se développer si le processus du Schéma de Services collectifs de l'Energie était réellement appliqué (cf. Figure 26 ci-dessous).

Pour plus de détails sur l'élaboration du premier SSCE (de 1999 à 2002), se reporter à [Bailly 2000, Bailly 2001].

Dans la pratique, les contributions régionales au SSCE puis les effets du SSCE sur les politiques régionales (par ex. création d'un ORE) sont très variables d'une région à l'autre. Il semble en effet que le SSCE ait renforcé les politiques régionales dans les régions dynamiques avec des réseaux d'acteurs déjà actifs, et qu'il soit resté un exercice administratif coordonné par la DRIRE dans les régions où les acteurs locaux s'étaient peu investis dans les questions énergétiques auparavant. En ce sens, le SSCE aura surtout été un **révélateur des disparités régionales**.

En 2005, le SSCE devait être révisé pour préparer les négociations des nouveaux Contrats de Plan Etat-Région pour la période 2006-2012. Ce qui devait être en outre l'occasion pour les Régions de présenter leurs plans concernant les EnR et les activités de MDE.

Mais les administrations se sont rendues compte de la **lourdeur d'un tel dispositif** (la première rédaction du SSCE a pris près de trois ans), et l'article 61 de la loi n° 2004-1343 du 9 décembre 2004 de simplification du droit stipule "*que le Gouvernement est autorisé à prendre par ordonnance les dispositions nécessaires pour **alléger les procédures** d'adoption et de révision des schémas de services collectifs, prévus par la loi n° 95-115 du 4 février 1995 d'orientation pour l'aménagement et le développement du territoire*." Ce qui fut fait par l'ordonnance n°2005-654 du 8 juin 2005, selon laquelle il est conservé une procédure en **deux phases** : une phase de **concertation au niveau régional** puis une phase de **consultation** simplifiée mais formalisée des organismes nationaux concernés.

Concrètement concernant la mise à jour du SSCE, aucune information n'est actuellement disponible à ce jour. Ainsi, s'il semblait en théorie un outil intéressant pour structurer les politiques énergétiques au niveau régional et assurer la concertation entre les niveaux national et

régional, la procédure s'est révélée lourde à appliquer, et avec une **efficacité dépendante des dynamiques déjà existantes**. Au final il semble qu'aujourd'hui le SSCE ne soit plus réellement d'actualité.

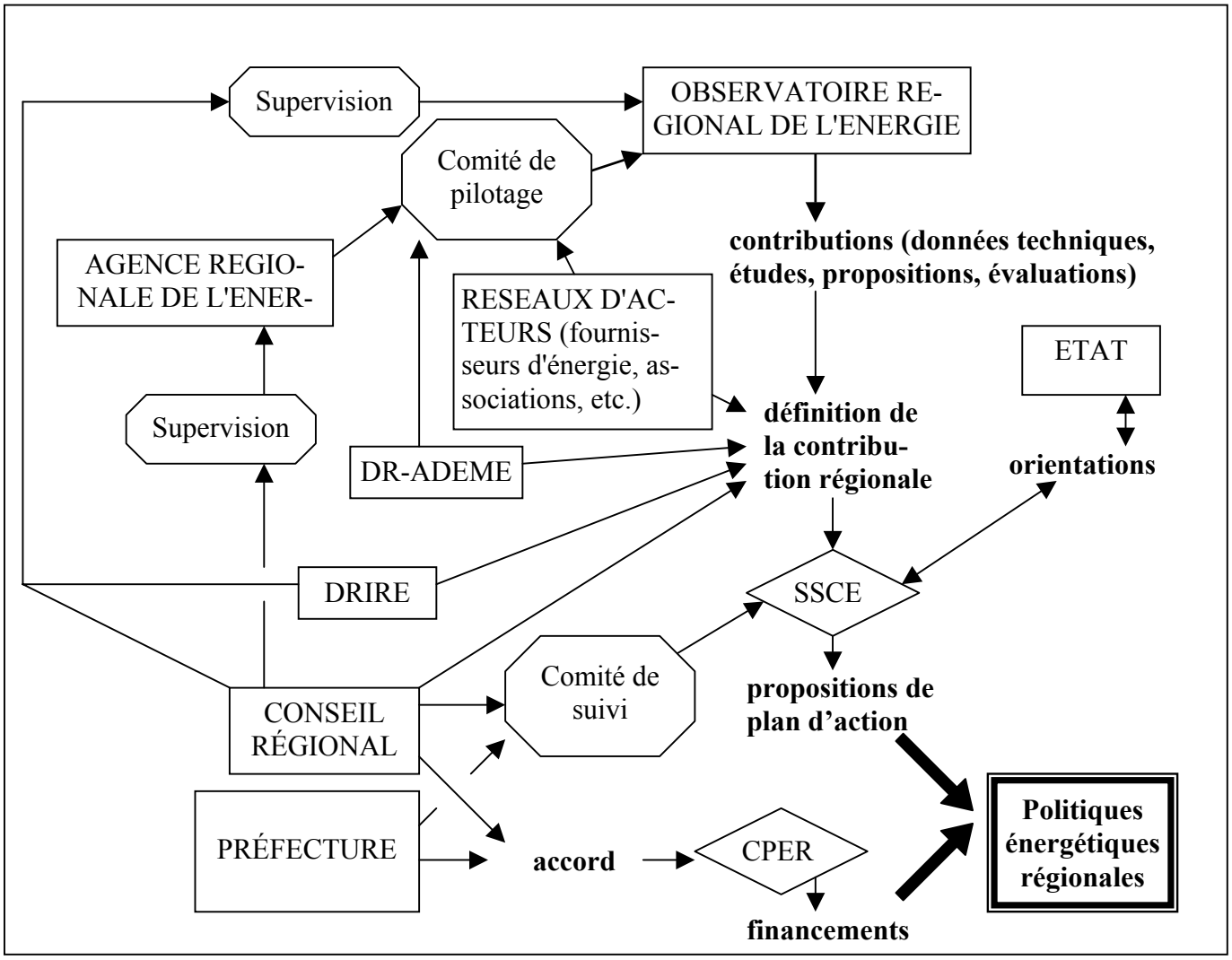


Figure 26 - cadre supposé pour le développement de politiques énergétiques régionales en suivant le processus d'élaboration du SSCE

B.1.6.2 Les OPATB : un exemple de croisement de cadre sectoriel et d'approche territoriale

Nous complétons ici la présentation des OPATB faite dans la section B.1.5.4 de l'Annexe B.1.5 avec une schématisation de son fonctionnement supposé (cf. Figure 27 ci-dessous).

Lancé en février 2002, le programme des OPATB compte aujourd'hui 15 collectivités participantes, retenues suite à des appels à projet successifs. Les OPATB nécessitent un travail préalable important, et notamment une **étude pré-opérationnelle**, avant que les conventions puissent être signées et que les OPATB entrent réellement dans leur **phase opérationnelle**.

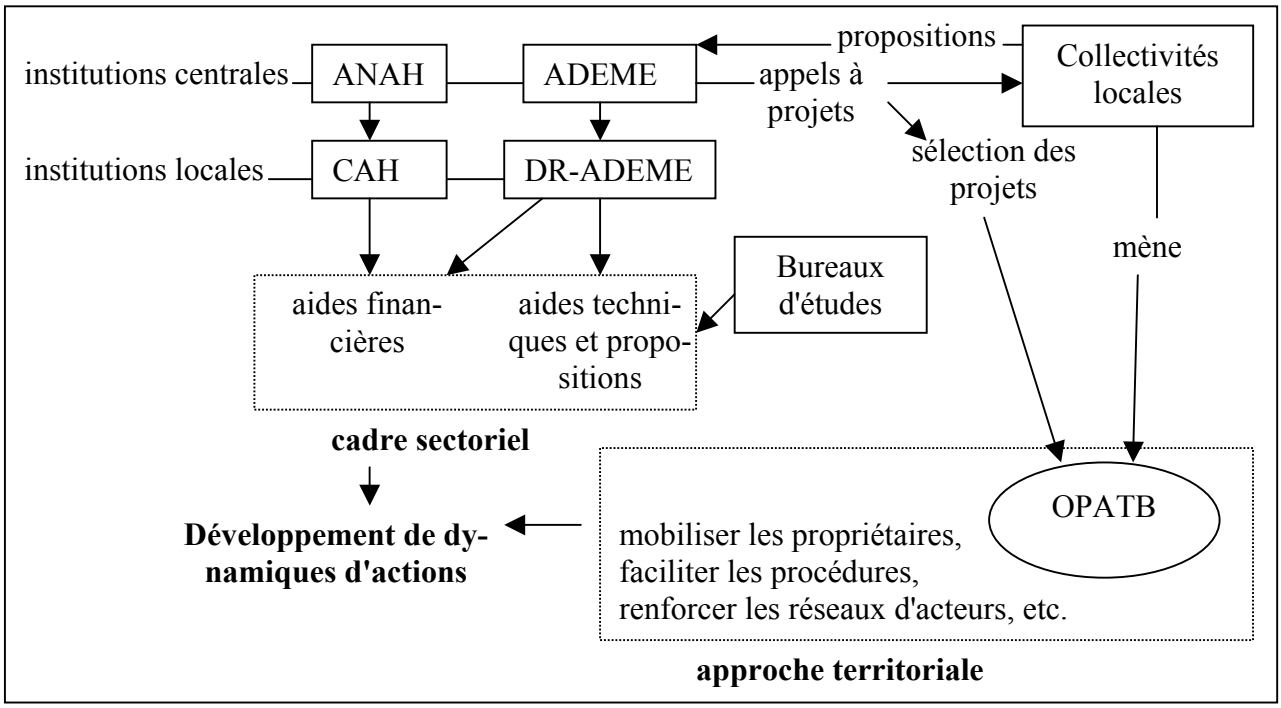


Figure 27 - schéma de fonctionnement supposé des OPATB

5 OPATB sont déjà en phase opérationnelle, et 4 autres ont fini leur étude pré-opérationnelle[264]. D'après un communiqué de presse de l'ADEME du 30 juin 2005, le premier bilan de la première OPATB opérationnelle (fin 2003) fait ressortir des "***premiers résultats probants*** *(...) plus de 4 millions d'euros de travaux réalisés (...) près de 2.000 MWh/an économisés soit 400 tonnes de CO2 évitées par an*."

Nous avons vu dans la section B.1.5.4 de l'Annexe B.1.5 que le programme des OPATB s'accompagnait d'un dispositif structuré d'évaluation. Toutefois nous ne disposons pour l'instant pas de plus d'information concernant la mise en pratique des évaluations (par exemple pour savoir comment sont déterminés les résultats présentés). Cette question sera au cœur des prochaines rencontres du réseau OPATB les 26-27 juin 2006 en Gironde (lieu de la première OPATB opérationnelle).

[264] Informations du site de l'ADEME, cf. www.ADEME.fr puis onglet "Domaines d'intervention", rubrique "Bâtiments" et enfin "OPATB"

Annexes B.2 Compléments à l'étude des opérations locales de MDE en France

Ces annexes reprennent les étapes auxquelles nous avons procédé pour caractériser les opérations locales de MDE en France.

Devant l'absence de source centralisée d'information sur ces opérations, nous en avons d'abord réalisé un inventaire (Annexe B.2.1).

En parallèle, nous avons recherché à décrire systématiquement ces opérations, notamment pour structurer les informations collectées. Pour ce faire, nous avons défini des critères de segmentation en nous appuyant sur une recherche bibliographique des typologies existantes dans ce domaine (Annexe B.2.2).

Enfin, nous avons analysé l'inventaire en utilisant la grille de lecture fournie par ces critères de segmentation, d'une part en observant les modalités les plus fréquentes pour chaque critère, puis en recherchant les liens éventuels entre les modalités de critères différents (Annexe B.2.3).

Annexe B.2.1 Méthodes et résultats de l'inventaire des opérations locales de MDE en France

B.2.1.1 Méthode utilisée pour l'inventaire

L'échelle choisie pour mener les recherches a été la région. Elle semble la plus **pertinente**, car :

- c'est le **niveau de structuration locale** pour les deux organismes principaux (EDF et l'ADEME), et c'est aussi l'échelon défini dans le SSCE pour coordonner les politiques énergétiques locales
- le **nombre de région**s (22 pour la France métropolitaine et Corse) reste **suffisamment limité** pour pouvoir toutes les passer en revue (comparé à la centaine de départements et aux 36.000 communes)

Compte tenu de l'étendue des recherches à réaliser et du temps limité, nous avons d'abord concentré ce travail sur les informations disponibles **par le biais d'Internet**. Pour chaque région, les sources principales d'informations ont été les suivantes :

- fiche de suivi de la **contribution régionale au SSCE** réalisée par l'ADEME : cf. http://www.ADEME.fr/travail/Ssc/default.htm
- site de la **Délégation Régionale de l'ADEME** (quand il existe) : cf. www.ADEME.fr (onglet "L'ADEME en régions")
- archives de "**La Lettre de l'ADEME**" (en utilisant les mêmes mots-clés que pour *google*, cf. ci-dessous) : cf. http://www.ADEME.fr/htdocs/publications/moteur.asp
- site de la DRIRE : cf. www.drire.gouv.fr
- site du **Conseil Régional** (et éventuellement des Conseils Généraux) : cf. http://www.conseil-general.com/conseil-regional/conseils-regionaux.htm
- site de l'**Agence Régionale de l'Energie** (et/ou de l'Environnement) (quand elle existe) : cf. http://www.rare.asso.fr/AGENCES.HTM
- site des **agences locales de l'énergie** et des **autres organismes locaux** actifs dans le domaine de la maîtrise de l'énergie : cf. http://www.federation-flame.org/agences.htm pour les ALE (les autres organismes locaux sont souvent répertoriés dans les liens des sites des DR-ADEME ou des Conseils Régionaux)
- site d'**EDF** (site de la délégation régionale quand il existe) et des autres compagnies électriques locales (ces sites ont été recherchés avec le moteur de recherche *google*)
- les expériences de villes présentées sur le **site d'Energie-Cités** : cf. www.energie-cites.org[265]
- sites trouvés à partir du moteur de recherche ***google*** en couplant le nom de la région (ou du département) avec les mots-clé suivants : "maîtrise de la demande", "maîtrise de l'énergie", "efficacité énergétique", "économies d'énergie"

Nous avons de plus consulté les **recueils de bonnes pratiques** des publications de l'ADEME et d'Energie-Cités[266] (par exemple [Maurer 2000, Schilken 2001]), ainsi que celui réalisé par l'AIVF (Association des Ingénieurs des Villes de France) [AIVF 1999].

[265] Mais sur les 133 expériences qui étaient présentées pour le domaine de l'efficacité énergétique en juillet 2004, seules 14 provenaient de France

[266] Il faut noter que dans les publications d'Energie-Cités ne concernant pas spécialement la France mais les expériences en Europe ou à l'internationale, il y a peu voire pas de bonnes pratiques issues de France (cf. [Cahn 2003, Energie-Cités 2002, Schilken 2000]).

B.2.1.2 Résultats de l'inventaire

Suite aux recherches faites à partir d'Internet pendant l'été 2004, la richesse des informations disponibles était très **variable selon les régions**. Le manque d'informations vient souvent de l'absence de sites Internet présentant les opérations locales (DR-ADEME, etc.). Mais il semble aussi que cela vienne des **différences de dynamique locale** en terme de MDE (certaines régions sont plus orientées sur le développement des EnR que sur la MDE par exemple).

Suite à cela courant septembre-décembre 2004, des contacts ont été pris avec les **DR-ADEME** (directement par email, puis éventuellement par téléphone) pour se procurer leurs rapports d'activités[267] et les documents existants sur des opérations locales de MDE. Le cas échéant d'autres acteurs ont été contactés[268].

Ce recensement n'est **pas exhaustif**. Mais il paraît très difficile de réaliser un inventaire qui le soit réellement pour plusieurs raisons, notamment :

- de part leur caractère local et parfois très ponctuel, les actions recherchées ne font pas toujours l'objet de communication

- **la culture de capitalisation d'expériences est peu répandue** (à de rares exceptions près). Même si des dispositifs existent (comme LISA à l'ADEME) pour collecter les informations, le plus souvent leur consultation n'est pas publique et leur utilisation au niveau local est plus administrative qu'évaluative (cf. section II.3.1.3). Les seules expériences largement diffusées sont les cas d'école (Montpellier, Grenoble, Besançon, etc.).

- au sein d'une structure elle-même, **le processus de mémoire collective est souvent limité** : il est très difficile d'obtenir une liste des actions réalisées, voire de trouver une personne au courant des actions passées dont on a trouvé une trace (notamment en raison du renouvellement parfois fréquent de la personne en charge de ces questions, ou bien parce ce domaine est traité par différents services sans qu'il soit identifié précisément)

- il est aussi **difficile de définir une frontière précise** pour ce que l'on entend par "actions de maîtrise de la demande en énergie". Par exemple, les actions liées à la démarche HQE ou au management environnemental en font-elles partie ? Comment prendre en compte la partie énergie de projets suivant des démarches environnementales globales ? (dans ce travail d'inventaire, nous nous sommes concentrés sur les actions pour lesquelles la dimension énergie était la principale)

Dans un premier temps nos recherches étaient ciblées sur les actions concernant l'électricité dans les secteurs résidentiel et tertiaire (privé et public). Nous avons peu à peu élargi ce champ aux autres énergies et au secteur industriel (le secteur des transports n'est pas traité dans notre sujet).

[267] Nous avons pu récupérer les rapports d'activité de 2002 et 2003 pour la quasi-totalité des régions, et parfois ceux de 2000 et 2001, voire une version provisoire de celui de 2004.
[268] Par exemple Yves Coeffé et Bernard Féquant pour les actions concernant le FACé

Au final **210 opérations**[269] ont été recensées couvrant principalement la **période 2000-2004** et les 22 régions de la France métropolitaine et Corse (cf. extraits du fichier Excel correspondant présentés en Annexe B.2.1). Ce premier résultat montre que le nombre d'opérations locales n'est pas négligeable. Reste à voir à quoi elles correspondent.

Nous avons ainsi analysé les informations collectées sous **deux angles** :
(1) au travers de la définition de critères de segmentation pour **mieux caractériser les actions** (cf. section II.2.2)
(2) en se concentrant sur la **dimension locale** de ces actions, en particulier pour faire ressortir ce qu'apporte le caractère local aux actions et quelles sont les tendances actuelles (cf. section II.2.2.4)

La section suivante présente un extrait de l'inventaire tel qu'il a été enregistré (sous la forme d'une feuille Excel).

(pour plus de détails sur les résultats de cet inventaire, se reporter à la publication réalisée à ce sujet [Broc 2005b]*)*

[269] Comme nous ne disposions que de très peu de données quantitatives sur les actions trouvées, pour les dénombrer nous avons défini notre propre "unité", l'opération. Ici, une opération correspond à un groupe d'actions identiques dans un secteur et une région donnés (exemple : les audits énergétiques dans l'industrie réalisés dans une région représente une opération)

B.2.1.3 extraits de l'inventaire réalisé

Les tableaux ci-dessous sont extraits du fichier Excel utilisé pour répertorier les 210 actions trouvées lors de notre inventaire (cf. section II.2.1). Ils correspondent aux 5 premiers enregistrements de l'inventaire (classé par ordre alphabétique de région).

	REGION	SOURCE	NOM	DESCRIPTION	DATES					INSTRUMENT		
		source			2000 et avant	2001	2002	2003	2004 et après	INCITATION	CONSEIL	SENSIBILISATION
1	Alsace	rapport d'activité DR-ADEME 2000	sous-groupe de travail sur la MDEc	suite au travail réalisé pour le SSCE, les acteurs ont souhaité poursuivre les réflexions dans un sous-groupe sur la MDEc	1							1
2	Alsace	rapport d'activité DR-ADEME 2000	pré-diagnostic énergie	financement à 90% de l'ADEME pour la réalisation d'un pré-diagnostic énergie pour entreprise, collectivité, bailleurs	1						1	
3	Alsace	compte-rendu de réunion du GEA du 05/09/01	Programme de sensibilisation aux veilles	projet d'actions d'information sur les consommations d'énergie liées aux veilles								1
4	Alsace	rapport d'activité DR-ADEME 2002	Réseau "économes de flux"	recrutement d'emplois-jeunes par les collectivités pour améliorer leur gestion de l'énergie		1	1	1	1		1	1
5	Alsace	rapport d'activité DR-ADEME 2002	amélioration des systèmes d'air comprimé	action du partenariat ADEME - Electricité de Strasbourg portant sur les diagnostics énergie dans l'industrie (et surtout sur l'air comprimé)			1				1	

'S d'INTERVENTION	USAGE CIBLE			TECHNIQUE	PUBLIC / SECTEUR VISE								MOTIVATION
détails (instrument - niveau 2)	ELECTRICITE	HVAC	détails (usage cible - niveau 2)	(technique performante utilisée)	Résidentiel	Résidentiel social	Industrie	Tertiaire (privé)	Secteur public	Cibles spéciales	actions transversales	détails (secteur visé)	
réseau d'acteurs	1		tous usages de l'électricité		1		1	1	1		4		étude sur le potentiel régional en matière de MDEc
diagnostic			divers				1	1	1		3		identifier les gisements d'énergie possibles
info	1		veille des appareils hifi et électroménager		1						1		gisement d'économies d'énergie identifié
réseau d'acteurs, diagnostic, info, formation			divers		1				1	1	2	économes de flux, collectivités	créer des emplois-jeunes "énergie" et un réseau de proximité, informer le grand public
diagnostic	1		air comprimé	air comprimé performant			1				1		accords ADEME - Electricité de Strasbourg et ADEME - EDF

OBJECTIFS OPERATIONNELS	CADRE(S) DE PARTENARIAT / FINANCEMENT							ACTEURS		ECHELLE TERRITORIALE				
	détails (cadre de financement)	CPER	EDF-ADEME	EDF-ADEME-Région	ADEME seule	FACE	Autres	organisme(s) responsable(s)	autres partenaires	REGION	DEPARTEMENT	COMMUNE(S)	PONCTUEL	détails (territoire) (attention : ici Région différent de Conseil Régional, etc.)
préparer le lancement d'opérations spécifiques		1						DR-ADEME	membres du GEA	1				Région
dresser une liste de propositions d'améliorations	DR-ADEME				1			DR-ADEME		1				Région
réduire les consommations liées aux veilles		1						Chambre de Consommation d'Alsace (http://www.cca.asso.fr/) et Alter Alsace Energie (http://www.alteralsace.org/)	étude du potentiel régional d'économies d'énergie par l'INESTENE suite au SSCE, pilotée par le GEA et financée par l'ADEME	1				Région
réduire les consommations des collectivités	emplois-jeunes						1	Alter Alsace Energie (http://www.alteralsace.org/)	initiative de l'ADEME collectivités	1				Région/commune
améliorer l'efficacité énergétique des systèmes d'air comprimé	partenariat ADEME - Electricité de Strasbourg						1	DR-ADEME	entreprises	1				Région

NIVEAU d'IMPLICATION LOCALE					ROLE DES COLLEC-TIVITES LOCALES				EVALUATION	ELEMENTS D'EVALUATION OU DE RESULTATS
Gestion publique	Relais	Initiative locale	Contexte local	détails (implication locale)	PAS DE ROLE	CONSOMMATRICE	DISTRIBUTRICE	ANIMATRICE	oui/non	Et documents liés disponibles
	1	1	1	Suites du travail engagé pour la contribution régionale au SSCE. Etude du potentiel régional de MDEc.				1		
	1			Relais local des missions nationales de l'ADEME	1					42 pré-diagnostics dans le bâtiment et 5 dans l'industrie
		1	1	Prise en compte d'un gisement local et définition d'un plan d'actions ciblée suite au SSCE				1		Suivi considéré comme difficile par les acteurs concernés
1	1	1		Constitution d'un réseau d'acteurs locaux. Gestion du patrimoine communal. Relais d'information		1		1		Estimation de la population touchée par le réseau (283.000 hab. soit 14% de la population alsacienne)
	1	1		Relais local des missions nationales de l'ADEME	1					Évaluation ex-ante (9 diagnostics)

Annexe B.2.2 Exemples de typologies utilisées pour les activités de MDE

B.2.2.1 Typologies utilisées pour des bases de données d'actions ou de programmes

Base de données d'Energie-Cités

(cf. www.energie-cites.org, onglet "Expériences de villes")

Les fiches d'études de cas d'Energie-Cités sont classées avec une arborescence sur deux niveaux : grands domaines d'actions puis types d'action au sein d'un domaine.

Les quatre grands domaines d'actions utilisés correspondent aux axes de politiques énergétiques traités par Energie-Cités :

énergies renouvelables	efficacité énergétique	actions intégrées (actions transversales)
mobilité urbaine		

Pour le domaine des actions intégrées, les types d'action correspondent à des outils ou des approches d'actions intégrées. Ces types sont proches d'une classification basée sur un critère d'objectifs de politiques. Les dix types d'action de ce domaine sont :

planification énergétique durable	agenda 21 local	qualité de l'air
information / sensibilisation / éducation	changement climatique	gestion des déchets
agences locales de l'énergie	éco-management municipal	urbanisme durable
impact local de la libéralisation des marchés énergétiques		

Pour le domaine de l'efficacité énergétique, les types d'action correspondent à deux critères de segmentation : soit à la cible technique ou résidentielle, soit à l'approche d'intervention. Les six types d'action ainsi définis sont :

types d'action correspondant à un critère de cible technique ou sectorielle		
bâtiments et équipements municipaux	éclairage public	habitat
types d'action correspondant à un critère d'approche d'intervention		
relations contractuelles public-privé	maîtrise de la demande	services énergétiques

Par ailleurs, trois autres entrées peuvent être utilisées pour rechercher une étude de cas : par ville, par pays et/ou par recueil de bonnes pratiques.

Energie-Cités réalise régulièrement des recueils de bonnes pratiques, notamment pour l'ADEME. Cette dernière entrée par recueil y fait référence, et correspond de fait à une entrée par grandes problématiques (qui se recoupent le plus souvent avec les types d'actions définis dans l'arborescence générale). Elles sont classées par année, ce qui permet en outre de suivre l'évolution des questionnements.

Il faut noter que pour toutes les entrées, les choix sont prédéfinis. Ce qui permet d'un côté de guider et faciliter la recherche, mais qui d'un autre côté limite les possibilités de recherche aux entrées prédéfinies.

La présentation des fiches suit une forme assez générale, sans être trop stricte sur les détails fournis. Les grandes parties d'une fiche sont le plus souvent les aspects généraux (courte pré-

sentation de la ville concernée), le contexte (politiques générales menées par la ville), une description des actions étudiées (avec un niveau de détail variable), une rubrique "évaluation et/ou perspectives" (qui donne en général quelques éléments de résultats assez grossiers, des éléments des budgets engagés et des informations sur les éventuelles suites du projet), et une rubrique "pour aller plus loin", avec les coordonnées d'un contact "local" pour la fiche.

Les fiches rentrent rarement dans les détails techniques des opérations, mais permettent d'avoir un bon aperçu des actions réalisées. Le contact fourni doit permettre d'obtenir de plus amples informations si le lecteur est intéressé.

La base de données américaine DEEP (Database for the Energy Efficiency Programs)

(cf. http://www.aceee.org/new/eedb.htm)

Cette base de donnée est gérée par l'ACEEE (American Council for an Energy Efficient Economy) pour le US-DOE (Department Of Energy, service EIA Energy Information Administration).

Elle propose une fiche synthétique des programmes d'efficacité énergétique financés par les mécanismes de compensations publiques (par ex. taxe sur l'électricité) mis en place dans 20 Etats des USA.

La base est structurée géographiquement (par Etat, puis par entités administratives au sein de chaque Etat). Chaque programme est par ailleurs associé deux codes[270] qui correspondent à sa cible (un code pour la cible sectorielle et un pour la cible d'usage final).

La cible sectorielle est définie à partir d'une arborescence sur trois niveaux : grands secteurs (niveau 1) puis secteurs spécifiques (niveau 2) puis instrument d'intervention principal.

Secteur :	
Niveau 1 :	**Niveau 2 :**
Résidentiel	Général
	Bas salaires
	multifamilial
Tertiaire	Général
	Petits commerces
	Ecoles
	Gouvernement / public
	Non lucratif
	Agriculture
Industrie	

Instrument d'intervention :
Audit
Installation directe
Weatherization
Rabais (rebate)
Remise (rate discount)
Financement
Turn-in (appareils)
Construction (neuf)
Education
Economies partagées
Offre standard

(*pour chaque niveau 2 sectoriel, on retrouve la même liste d'instruments d'intervention*)

Tableau 40 - arborescence sectorielle dans DEEP

[270] cf. http://www.aceee.org/new/eedbcode.pdf

La cible d'usage final suit une arborescence à deux niveaux : grands secteurs puis type d'usage final.

Secteur	**Usage final**
Résidentiel	Éclairage
	Climatisation
	Chauffage
	Infiltration / Conduites
	Action globale (tous usages)
	Lavage / séchage (linge)
	Eau Chaude Sanitaire
	Lave-vaisselle
	Réfrigération
	Isolation / fenêtre
	Ensemble du logement

Secteur	**Usage final**
Tertiaire	Eclairage
	HVAC
	Cuisson
	ECS
	Lavage (vaisselle)
	Réfrigération
	Moteurs (ASD)
	Bâtiment (parois)
	Bâtiment (contrôle)
	Bâtiment (complet)
	Action globale

Industrie	Eclairage
	HVAC / pompe à chaleur
	Réfrigération
	Moteur (ASD)
	Air comprimé
	Process industriels
	Usage spécial
	Action globale

Tableau 41 - arborescence des usages finals dans DEEP

Les programmes sont ensuite présentés dans un tableau de la forme suivante :

Responsable du programme (et site web)	Programme	Description du programme
	Site web du programme	
	Code du programme (secteur/approche)	
	Secteur cible (niveau 1)	
	Secteur cible (niveau 2)	
	Approche	
	Code usage final cible	
	Usage final cible	
	Financement annuel	
	Durée	
	Contact	

Tableau 42 - format de présentation des programmes dans DEEP

Pour plus d'informations, les personnes intéressées peuvent se reporter au site web du programme et/ou contacter son responsable.

La base de données INDEEP ((International Database for the Energy Efficiency Programs)

(cf. dsm.iea.org/INDEEP)

Cette base de données a été constituée dans le cadre de la tâche I de l'accord d'implémentation sur la maîtrise de la demande en énergie de l'AIE (DSM implementation agreement task I). Son but est de favoriser les échanges d'expériences entre les pays membres de l'AIE et les comparaisons entre programmes (notamment pour les évaluer).

L'objectif initial fixé en 1994 de cette tâche I était de développer INDEEP et d'analyser les données ainsi collecter (cf. [Van der Laar, Evert 2004, Vine 1996, Vreuls 1997]). Puis le projet a été étendu au développement d'un guide d'évaluation des impacts des programmes de DSM et d'efficacité énergétique en lien avec les objectifs de réduction des émissions de GES (Gaz à Effet de Serre) fixés par le protocole de Kyoto (cf. section A.3.1.2).

La recherche d'un programme peut se faire selon trois modes : simple, avancé et libre.

Pour le mode "recherche simple", les entrées sont les suivantes :
- nom d'un programme
- pays (seuls 4 programmes sont répertoriés pour la France)
- numéro DCI (référence donnée au programme sous la forme de deux initiales pour le pays et d'un numéro, attribué chronologiquement par l'expert relais dans chaque pays)
- code technique (qui correspond aux codes associés aux solutions technologiques performantes répertoriées)

Pour le mode "recherche avancée", les entrées correspondent aux principales caractéristiques renseignées pour chaque programme, et classées par groupe d'information :

- groupe I – général :
    - pays (choix parmi les pays ayant déjà entré au moins un programme)
    - type d'organisme réalisateur : entreprise énergétique / gouvernement central / gouvernement régional / gouvernement local / organisation locale / autre
    - nom du programme (entrée libre)
    - avancement du programme : pilote (démonstration) / complété au niveau national / complété au niveau régional / en phase finale
    - avancement de l'évaluation : terminée / en cours / planifiée
    - en cours / terminé

- groupe II – en relation à l'énergie :
    - objectifs énergétiques : efficacité énergétique / optimisation de la courbe de charge / substitution de combustible
    - sources énergétiques touchées : électricité / gaz / fioul / réseau de chaleur
    - économies d'énergie (entrée libre)

- groupe III – en relation au marketing :
    - taux de participation (entrée libre)

    - clients résidentiels visés : tous / logements individuels ou collectifs + chauffage individuel ou collectif ou réseau de chaleur + avec ou sans chauffage électrique / autre

  - autres publics visés : propriétaires de bâtiments / détaillants / grossistes / fabricants / constructeurs / promoteurs immobiliers / architectes et ingénieurs / gestionnaires et administrateurs de bâtiments / opérateurs d'équipements / ESCo / autre

  - instrument de marketing : financements, prêts et leasing / installation directe / réductions de facture / achats groupés / cadeaux et bonus / coupons / autre

  - méthodes de marketing : courriers directs / publicité / audits énergétiques / contacts personnels / autre

  - raisons pour choisir cette activité de MDE : impulsion du régulateur / législation – impôts / pressions politiques / image publique / résultat d'un processus d'évaluation / résultat d'autres analyses de la concurrence / développement économique / opportunités du marché / option de ressource à long terme / transformation de marché / qualité de service / fidélisation des clients / réduction des émissions de GES / autre

- groupe IV – autres
  - type de programme : information générale / information spécifique / installation directe d'équipements performants / opération et maintenance / contrôle de charges / frais de raccordement / éducation – formation / R&D / normes de construction et labellisation / normes pour les équipements et labellisation

La recherche peut aussi être faite de manière libre (l'utilisateur peut faire une requête à partir de ses propres mots-clés).

Les fiches des programmes reprennent les champs décrits ci-dessus pour la recherche en mode avancé, avec pour chaque critère une liste de cases à cocher.

Les autres informations sont les suivantes :

- dates du programme (début et fin) (entrée libre)

- champs d'évaluation ex-post du programme : processus du programme / impacts sur la charge et économies d'énergie / satisfaction du public visé / tests de rentabilité / efficacité du marketing / impacts de transformation de marché / persistance des actions / autre

- marché concerné : neuf / existant (remplacement – rénovation)

- détails sur les objectifs (économies d'énergie / impacts sur la charge / participation / ventes / autres)

- données utilisées pour estimer les économies d'énergie : données techniques standard (engineering data) / données de facturation / mesures sur le terrain / courbes de charge du bâtiment / données spécifiques aux bâtiments / courbe de charge de l'usage final / données de ventes / caractéristiques des équipements / autres

- participation : nombre de participants, de clients éligibles et taux de participation par an et/ou en cumulé

- coûts du programme : coûts totaux pour les organisateurs, pour les autres acteurs et en

total ; part de ces coûts liés aux incitations fournies aux publics visés

- économies d'énergie (et de combustibles) et réduction de la puissance appelée

- ventes additionnelles d'équipements performants

- coûts du programme sur son cycle de vie (coûts actualisés du MWh ou du kW évité, sur la base du TRC (Total Resource Cost test) et du Societal Test, cf. Tableau 1) et ratios coûts / bénéfices selon les différents points de vue (organisateur, participant, non-participant, contribuable, société)

- leçons tirées de cette expérience (entrée libre)

Pour plus d'informations, les personnes intéressées peuvent se rapporter aux contacts fournis en début de fiche.

B.2.2.2 Typologies définies dans les guides de référence

Nous reprenons ici les guides de référence tels que choisis dans l'Annexe A.3.2 :
- **l'IPMVP** [DOE 2001]
- **le guide MERVC**[271] [Vine 1999a]
- **le guide européen** coordonné par SRCI [SRCI 2001]
- **le guide d'évaluation californien** coordonné par TecMarket Works [2004]
- **le guide de l'AIE** coordonné par Vreuls [2005a]

Typologie définie par l'IPMVP

L'IPMVP ne définit pas explicitement de typologie des actions. Implicitement, les différentes options d'évaluation proposées font ressortir les critères de segmentation suivants :
- parc concerné : neuf / existant
- usage concerné : usages thermiques ou non ; à charge constante ou variable ; équipements ou enveloppe des bâtiments

L'IPMVP se concentre sur les aspects techniques et n'abordent pas les caractéristiques du programme autres que celle de sa cible technique (usage final et solution performante associée).

Typologie définie par le guide MERVC

Le guide MERVC a également une approche centrée sur la cible technique des actions. Les auteurs définissent une typologie basée sur le critère de l'usage final ciblé (pour la liste faite de ces usages finals, se reporter à [Vine 1999a p.13]).

De même que l'IPMVP, le guide considère aussi les critères suivants car ils ont une influence sur les méthodes possibles pour l'évaluation :

[271] MERVC : Monitoring, Evaluation, Reporting, Verification and Certification

- type de charge de l'usage final : constante / variable mais prévisible / variable non prévisible
- type d'utilisation : programmée (durées d'utilisation connues) / aléatoire

Typologies utilisées par le guide européen

Les auteurs du guide européen définissent des grands types de programmes à partir d'une typologie mixte :
- critère d'objectif (transformation de marché, report de renforcements de réseau, réduction des pics de charge, fidélisation des clients)
- critère de l'instrument d'intervention (information ciblée)
- critère du maître d'œuvre (programmes des ESCo)

Par ailleurs, l'annexe C du guide propose un format standard pour présenter des programmes d'EE-DSM. Cette annexe reprend aussi deux autres formats de présentation, celui d'INDEEP (cf. section B.2.2.1) et le résultat d'un précédent projet européen (fiche synthétique en une page).

Les auteurs soulignent que le niveau de détails du format de présentation dépend des objectifs d'utilisation des futures fiches. Ils distinguent trois objectifs principaux :
- la comparaison et la reproduction de programmes et services (pour lesquelles un niveau de détail élevé est nécessaire)
- fournir un aperçu de ce qui s'est fait (un niveau de détail bas est suffisant)
- fournir une liste de vérifications (pour la préparation de programmes)

Le guide propose au final deux formats : une fiche détaillée et une fiche synthétique.

La fiche détaillée comprend les rubriques suivantes :
- coordonnées du contact pour le programme
- contexte du programme : type de marché (ouvert ou monopole) ; barrières principales ; autres remarques
- aperçu du programme : nom ; type (cf. ci-dessus) ; dates ; énergie visée ; objectifs ; barrières identifiées que le programme est censé surmonter ; mécanismes de marché ou réglementaires ; acteurs impliqués (et type d'organisme)
- coûts et financements du programme (selon les acteurs concernés et en global)
- détails de la cible du programme : usage final ; solutions performantes et actions réalisées ; marché éligible ; objectif de participation ; motivation pour les participants
- étapes d'évaluation : planning d'évaluation ; titre du rapport d'évaluation ; objectifs / champs d'évaluation
- avancement de l'évaluation et dates
- organisation (acteurs impliqués) et coûts de l'évaluation
- détails sur l'évaluation : points couverts et techniques ; méthode pour définir le référentiel et sources de données associées ; indicateurs utilisés et sources de données associées ; leçons tirées (sur le programme et sur son évaluation)
- utilisation de l'évaluation : mode de diffusion et destinataires
- résultats de l'évaluation : bénéfices environnementaux (tCO2/an) ; économies d'énergies primaires (TJ/an) ; réduction de la pointe de charge (kW) ; coûts évités de production d'énergie (€/an) ; impacts de transformation de marché ; résultats de suivi et vérification ; autres résultats ; effets indirects positifs et négatifs ; confrontation objectifs / résultats ;

utilité de l'évaluation ; pertinence des indicateurs utilisés

Parmi ces critères, trois font l'objet d'items prédéfinis :

- les objectifs du programme :

  objectifs finals
  - réduction des importations d'énergie
  - réduction des émissions polluantes
  - diversification de la fourniture énergétique
  - maintien ou croissance des profits
  - éviter des besoins en capacité de production d'énergie
  - réduction des prix de l'énergie
  - création d'emplois
  - autres

  objectifs intermédiaires
  - efficacité énergétique des usages finals
  - réduction de la pointe de charge
  - substitution entre énergies
  - fidélisation des clients
  - améliorer l'image et les relations publiques de l'entreprise
  - développer de nouveaux services
  - promouvoir des améliorations technologiques
  - autres

- les objectifs / champs d'évaluation :
  - impacts sur la demande (économies d'énergie et/ou impacts sur la charge)
  - impacts de transformation de marché
  - analyse de la logique d'intervention et du processus du programme
  - autres

- les points couverts et les techniques d'évaluation :
  - prise en compte des facteurs d'ajustement : effet d'aubaine ; effet d'entraînement ; effet rebond ; effet de persistance (réalisation effective et dans la durée)
  - analyse du processus du programme : observations ; enquêtes ; entretiens individuels ; entretiens de groupe ; autre
  - analyse du marché : statistiques de ventes ; évolutions d'indicateurs ; groupe témoin ; entretiens ; enquêtes ; autres

Typologies utilisées par le guide californien

Le guide californien utilise une approche systématique, et non pas par type de programme. Son approche est définie à partir des champs que doit couvrir l'évaluation :
- impacts finals (économies d'énergie, etc.)
- impacts sur le marché
- impacts en termes d'information / sensibilisation
- impacts non énergétiques (activités économiques, etc.)
- analyse du processus et de la logique d'intervention

- analyse économique

Par ailleurs, l'annexe C du guide fournit des conseils pour préparer une évaluation [TecMarket Works 2004 pp.465-487]. Ces conseils sont structurés en suivant un plan qui pourrait être un plan de rapport d'évaluation, et qui renseigne un certain nombre de critères :
- type de programme : taille de programme ; stratégies ; segments et type de marché ; usage final et public visé
- objectifs d'évaluation
- méthodes pour l'évaluation des impacts
- critères d'échantillonnage
- données utilisées

Voici les modalités proposées pour les critères qui sont détaillés :

- stratégies de programme : audits ; codes et normes ; opération et maintenance ; aide à la conception ; installation directe ; éducation – formation – information ; aide au financement ; transformation de marché ; remises sur mesure ; remises standardisées ; contrat de performance ; programmes amont ; autre

- segments de marché : agricole ; tertiaire ; industriel ; résidentiel ; transversal

- type de marché : neuf ; existant

- usage final : appareils électroménager ; global ; enveloppe des bâtiments ; cuisine ; HVAC ; éclairage ; moteurs ; procédés ; réfrigération ; ECS ; pompage et traitement de l'eau ; autre

- objectifs d'évaluation : économies d'énergie, réduction de la charge, rentabilité, analyse des évolutions du marché amont, retour et recommandations pour les responsables du programme, indicateurs d'efficacité – rentabilité et analyse de la logique d'intervention, niveau global de performance et facteurs de succès du programme, décision sur la compensation et le paiement final du programme

Typologie utilisée par le guide de l'AIE

Dans le guide de l'AIE, les grands types de programme sont définis à partir du critère d'instrument d'intervention (avec une arborescence en deux niveaux) :
- les mesures réglementaires :
    - codes du bâtiment (règlements thermiques)
    - standards de performance minimum pour les équipements consommant de l'énergie
- les programmes d'information :
    - information générale
    - labellisation, étiquette énergie
    - centres d'information
    - audits énergétiques
    - éducation et formation
    - démonstration
    - donner l'exemple

- les programmes d'incitations financières :
    - promotions (remises)
    - taxes ciblées, crédits d'impôts, exemption de taxes
    - garanties de financement
    - financement par une tièrce partie
    - prêts à taux réduits
    - achats groupés
    - subventions
    - garantie de débouchés par commandes groupées (*technology procurement*)
    - système d'échanges de certificats
- les accords volontaires :
    - dans le secteur industriel
    - pour les compagnies énergétiques (production, transport, distribution)
    - dans le secteur tertiaire (public et/ou privé)
- les programmes combinés (qui utilisent plusieurs des quatre types de programmes ci-dessus)

Les auteurs donnent de plus une définition de chacun des instruments listés [Vreuls 2005a pp.16-19].

B.2.2.3 Typologies définies dans d'autres publications

Parmi les très nombreuses publications sur les activités de MDE, nous en avons sélectionné deux du fait que leurs démarches d'analyses étaient les plus proches de celle que nous avons utilisé pour analyser l'inventaire des opérations locales en France.

Typologie pour l'analyse comparative de programmes d'économies d'énergie de différents pays

Joerges et Müller [1983] présentent le travail d'une équipe de scientifiques de huit pays visant à **comparer les programmes** de ces pays dans le but de mieux comprendre comment assurer l'efficacité de programmes d'économies d'énergie dans le secteur résidentiel. Cette étude est particulièrement intéressante par rapport à notre thèse car elle mettait l'accent sur l'organisation du programme entre le niveau central (national) et le niveau local.

Afin de coordonner et de pouvoir comparer le travail de ces huit équipes, la première étape fut de définir une **grille d'analyse**.

Cette grille repose sur une **représentation schématique de la logique générale d'intervention** des programmes et des interactions entre les acteurs du programme et le public visé, et sur la définition d'une **typologie des actions**.

Les types de programme sont d'abord définis à partir de leur **cible technique**, en croisant le critère d'usage final avec celui de la solution performante associée.

- **usages finals** : chauffage et ECS, appareils domestiques, transport, comportement d'achats

- **solutions performantes** : amélioration des performances énergétiques, substitution entre énergies, bonnes pratiques (meilleure utilisation), changement de modes de vie.

Ce croisement de l'usage final et de la solution performante, associé au critère du **public visé**, permet en outre aux auteurs de caractériser les **objectifs** et les **résultats attendus** des programmes.

Pour compléter l'analyse de la logique d'intervention, les experts devaient aussi étudiés quels étaient les **acteurs impliqués**, leur **degré d'implication**, leurs **interactions** et l'organisation des programme (**niveau de (dé)centralisation**).

- **types de maître d'ouvrage** : agences publiques, entreprises, organisations de consommateurs, associations environnementales, organismes sociaux

- **échelle du programme** : central (national) ou local

Les auteurs définissaient par ailleurs la **stratégie du programme** comme une combinaison des instruments d'intervention utilisés et du contexte d'intervention.

- **instruments d'intervention** (arborescence à deux niveaux) :
    - instruments de communication : information ; persuasion ; participation
    - instruments financiers : tarification ; taxe ; incitations (subventions, promotions, prêts à taux réduits, crédits d'impôts, exemption de taxes, bonus)
    - instruments réglementaires : standards, allocation (quotas, restrictions), réorganisation (politiques d'urbanisme)

- **contexte d'intervention** (défini à partir de deux sous-critères avec chacun certain nombre d'éléments à analyser) :
    - **contexte structurel** (4 éléments) : technique, économique, légal et sociocultu-rel
    - **contexte personnel** (4 éléments) : niveau de sensibilisation aux questions liées à l'énergie, motivations aux économies (et/ou environnementales), connaissances et compétences pour agir, autres aspects

Pour l'étude du **processus** et de la **réalisation des programmes** (i.e. comment la stratégie du programme était mise en œuvre), les experts devaient notamment étudier les **types de maîtres d'œuvre** et le **degré d'implication du public visé**.

Typologie pour l'analyse d'opérations locales au Royaume-Uni

Sheldrick et Macgill [1988] ont analysé cinq opérations locales de MDE au Royaume-Uni (à Glasgow, Newcastle, Lewisham, Hackney et Cardiff) sous quatre angles de recherche :
- mieux connaître la diversité des opérations locales
- évaluer leurs résultats en termes de contribution d'une part aux politiques nationales d'efficacité énergétique, et d'autre part à l'amélioration de l'économie locale
- disséminer des retours d'expérience pour favoriser le développement de nouvelles actions
- mieux étudier les relations entre les considérations liées à l'énergie et celles de politiques sociales et économiques

Tout comme Joerges et Müller [1983], les auteurs commencent par décrire la grille d'analyse qu'ils ont utilisé. Ils soulignent à ce sujet que leurs recherches sur les grilles d'analyse existantes montrent qu'il n'existe pas de grille d'analyse "universelle", car la structure de celle-ci dépend des objectifs de l'étude.

Ils se sont donc basés sur des grilles d'analyse existantes (dont celle de [Joerges 1983]) en les adaptant à leurs propres besoins d'analyses.

Leur grille est structurée autour de trois composantes principales : identification de l'orientation des initiatives, description de leur structure institutionnelle et examen des objectifs.

L'**orientation des initiatives** est étudiée au travers de six critères :

- **type général d'action** : actions sur l'offre ou actions sur la demande
- **énergies visées** : toutes ; charbon ; gaz ; pétrole ; électricité ; nucléaire ; EnR
- **échelle de l'opération** : internationale ; nationale ; régionale ; locale ; individuelle
- **secteur cible** : résidentiel ; industriel ; tertiaire privé ; tertiaire public ; transport
- **usage final visé** : chauffage ; ECS ; éclairage ; force motrice ; transport ; procédés thermiques ; cogénération
- **approche** (instrument d'intervention) : information ; conseil ; éducation ; marketing ; incitations financières ; intervention ; réglementation ; tarification

Le **contexte institutionnel** est étudié au travers de trois critères :

- **types d'acteurs impliqués** : organismes publics (nationaux ou locaux) ; industries ; commerces ; utilités ; associations (nationales ou locales) ; syndicats, établissements académiques ; autres
- **type de financement** : pas de modalité prédéfinie, mais des éléments d'analyse (entre autres le degré de liberté des maîtres d'œuvre par rapport à leurs financeurs et la flexibilité du financement)
- **implication du public visé** (trois niveaux) : passive ; consultative ; participative

L'examen des objectifs est réalisé par l'analyse de comment est conceptualisée l'énergie par les acteurs concernés. Les auteurs reprennent pour ce faire les critères définis par Stern et Aronson :

- **commodité** : l'énergie correspond à un ensemble d'objets de l'économie qui peuvent être vendus et achetés, et soumis aux lois du marché
- **nécessité sociale** : l'énergie est un prérequis pour la vie humaine (chauffage, etc.)

- **ressource écologique :** l'énergie est liée à l'utilisation de ressources épuisables et à l'émission de polluants

- **enjeux stratégiques :** enjeux de sécurité d'approvisionnement, dépendance énergétique

Pour chacun de ces critères, les auteurs pointent les disciplines auxquelles leur analyse fait appel, les indicateurs et unités à utiliser pour évaluer les résultats associés et leurs "avocats" (les acteurs qui militent en leur faveur).

Annexe B.2.3 Principaux résultats des analyses de l'inventaire

Nous résumons ici les principaux résultats des analyses de l'inventaire. Pour plus de détails se reporter à [Broc 2005b].

B.2.3.1 Modalités les plus fréquentes par critère

Une première analyse critère par critère permet d'étudier pour chacun les modalités les plus fréquentes :

- **instrument d'intervention** : beaucoup d'opérations de conseil (audit) et de sensibilisation (information) et peu d'incitation financière directe

- **usage final visé** : plus de la moitié des opérations ne ciblent pas un usage en particulier (ce qui rend l'évaluation plus difficile) ; parmi les opérations avec une cible précise, les usages les plus visés sont l'éclairage et le chauffage (i.e. système de chauffage et enveloppe des bâtiments)

- **secteur concerné** : la majorité des opérations cible un secteur en général, sans viser un public particulier au sein de ce secteur. 14% des opérations recensées sont transversales (i.e. concernent plusieurs secteurs)

- **cadre de financement** : 70% des opérations entrent dans un des quatre cadres suivants : CPER, accords EDF-ADEME, accord EDF-ADEME-Conseil Régional, aides de l'ADEME (ce qui confirme l'importance d'EDF, de l'ADEME et du Conseil Régional dans les politiques locales d'efficacité énergétique)

- **niveau d'implication locale** : 75% des opérations recensées correspondent à des initiatives locales, soit un niveau important d'implication locale

- **rôle des collectivités** : les collectivités sont impliquées dans 75% des opérations recensées, avec une prédominance du rôle d'incitatrice – animatrice (voir aussi la section II.2.2.4)

B.2.3.2 Analyses croisées entre critères

Une analyse basée sur des tests statistiques d'indépendance a permis d'étudier les liens entre les différents critères. Les résultats de cette analyse sont résumés dans le Tableau 43 ci-dessous.

: pas de lien observé + : liens possibles
++ : quelques liens observés +++ : forte dépendance

	Usage final	Secteur	Cadre de financement	Zone concernée	Implication locale	Rôle des collectivités
instrument	++	+++			+++	

Usage final	++				
Secteur			++		
Cadre de financement				+++	
Zone concernée				++	+
Implication locale					+++

Tableau 43 - analyse croisée des critères de segmentation

Les principales conclusions de ces analyses croisées sont les suivantes :

- **les activités d'incitation sont le plus souvent ciblées sur un usage final donné**

- **le choix du secteur cible semble influencer le choix de l'instrument d'intervention**

- **quand un public particulier est visé au sein d'un secteur, les actions sont surtout des audits ou des formations et ne ciblent pas un usage final particulier**

- **le cadre de financement semble influencer le niveau d'implication locale**

- **mieux la zone concernée est définie, et plus l'implication locale est forte. Réciproquement cette implication ancre les actions sur un territoire, et mène à une meilleure prise en compte du contexte local.**

- **le niveau d'implication locale semble influencer le choix de l'instrument d'intervention**

B.2.3.3 Analyses centrées sur l'étude de la dimension locale des actions

Le travail sur les critères de segmentation et les analyses de l'inventaire ont permis de mieux définir ce qu'était la dimension locale des actions.

Nous l'avons appréhendée sous deux angles :
- celui de l'**organisation de l'opération** (critères du cadre de financement et critère des acteurs impliqués)
- celui de l'**implication et/ou investissement** (au sens moral et non financier) local dans les actions

Détails des analyses par critères

- **cadres de financement et acteurs impliqués** :

CPER	accords EDF-ADEME	accords EDF-ADEME-Conseil Regional	ADEME	FACE	autres
36	22	39	49	13	54

Tableau 44 - répartition des opérations répertoriées selon les cadres de financement

70% des actions recensées ont été réalisées dans un des quatre cadres principaux identifiés. Ce résultat est à prendre avec précaution, puisque les trois acteurs (DR-ADEME, Conseil Régio-

nal[272] et DR-EDF) concernés étaient aussi nos principales sources d'information[273]. Dans certaines régions d'autres acteurs se démarquaient, avec des cadres de financement au cas par cas.

La prédominance des quatre cadres principaux dans notre inventaire est confirmée par le détails des 54 "autres", dont 19 sont en fait des déclinaisons particulières de ces quatre cadres.

Parmi les 35 opérations restantes (du groupe "autres"), les cadres les plus fréquents sont ceux spécifiques à la réduction de la précarité énergétique, des cadres liés aux Agences Locales de l'Energie ou impliquant les Conseils Généraux et/ou des groupements de communes.

Il ressort de ces analyses qu'au niveau local, les cadres de financement sont aussi le plus souvent des **cadres partenariaux**. Une des spécificités des opérations locales est donc qu'elles sont un **lieu d'interactions entre de nombreux acteurs**. Dans ce contexte, il semble que **l'existence de cadres bien définis pour mettre en œuvre ces interactions favorise l'émergence de projets**.

Pour de futures analyses, il serait intéressant de regarder plus en détails quels sont acteurs impliqués financièrement dans les actions. Par ailleurs, il nous est aussi apparu que les **réseaux d'acteurs** (comme Energie-Cités, AMORCE, etc., cf. section II.1.3.3) étaient aussi un vecteur important de dynamiques locales, et représentent une autre spécificité des opérations locales.

- **niveau d'implication locale** :

gestion publique	relais	initiative locale	contexte local
78	83	160	89

Tableau 45 - répartition des opérations répertoriées selon le niveau d'implication locale

75% des opérations sont des initiatives locales, ce qui correspond à un **niveau important d'implication locale**. Il est difficile de qualifier l'importance de ces initiatives locales, car nous ne disposons ni d'éléments quantitatifs suffisants à leur sujet, ni de référentiel ou d'éléments de comparaisons.

Toutefois dans l'absolu, cela nous permet de montrer que les analyses du contexte sur les possibilités d'opérations locales sont renforcées par notre inventaire : non seulement l'échelon local prend de plus en plus d'importance dans les politiques définies, mais sur le terrain une **activité non négligeable** s'est déjà développée depuis le début des années 1980, et après des hauts et des bas durant les années 1980, cette activité connaît aujourd'hui un essor important.

En outre, il est intéressant de noter que toutes les opérations qui prennent en compte le contexte local sont aussi des initiatives locales. Ce qui signifie que le contexte local n'est pas

[272] Par Conseil Régional, nous entendons aussi ici l'Agence Régionale de l'Energie quand elle existe.

[273] Notre méthode de recherche nous permettait de trouver les autres sources d'information qui pouvaient être importantes localement (par les liens sur les sites des DR-ADEME et des Conseils Régionaux, par la recherche par mots-clés avec google, puis par les contacts avec les chargés de mission des DR-ADEME). Il nous semble donc que le biais lié à nos sources d'information est très limité, et que les éventuelles opérations non répertoriées peuvent être considérées comme marginales.

réellement pris en compte sans une implication réelle des acteurs locaux.

- **rôle des collectivités** : (voir aussi la section II.2.2.4)

pas de rôle	consommatrice	distributrice	incitatrice / animatrice
55	68	17	105

Tableau 46 - répartition des opérations répertoriées selon les rôles des collectivités

Le premier constat est l'**importance de l'implication des collectivités** locales dans les opérations répertoriées (les collectivités sont présentes dans 75% des opérations).

Il ressort aussi nettement que le rôle de distributrice est celui le moins utilisé, alors que les communes sont les autorités concédantes du réseau de distribution. Cela vient nuancer les analyses du contexte à ce sujet (cf. section II.1.3.2). Même si qualitativement nous pouvons constater un nouvel essor de ce type d'opérations, notamment sous l'impulsion de syndicats d'énergie dynamiques comme celui de la Loire ou ceux de Bourgogne.

L'importance des opérations pour lesquelles les collectivités sont incitatrices ou animatrices montre que leur dynamisme se porte plus sur ces aspects, même si elles n'y ont pas de responsabilités directes. Bouvier [Bouvier 2005 p.445] souligne que, de fait pour les élus, les actions d'incitation et d'animation sont plus "***médiatiques***", ce qui serait un facteur important d'explication de la répartition effective des rôles des collectivités.

Ce même argument pourrait par ailleurs être repris pour analyser la priorité donnée dans les faits aux EnR sur les actions de MDE (même si le contraire est parfois affiché en théorie).

Une autre spécificité des opérations locales est ainsi liée à la **proximité entre les acteurs responsables des opérations et les publics concernés**. Cette proximité est souvent avancée comme un des arguments pour montrer que l'échelon local est pertinent pour mener des actions envers les cibles diffuses (par ex. dans le résidentiel). Ce point peut aussi expliquer les motivations des acteurs, en particulier concernant les élus (même si Bouvier [Bouvier 2005 pp.234-236] reconnaît à la lumière des élections régionales de 2004 que les questions énergétiques ne sont pas encore un véritable enjeu pour les élections locales).

Détails des analyses par critères

- **liens entre le cadre de financement et le niveau d'implication locale**

Lorsque le cadre de financement est défini nationalement (modalité "ADEME seule"), le niveau d'implication locale reste faible, avec dans 71% des cas un simple niveau de "relais". A l'inverse, quand le cadre est négocié localement et implique les trois acteurs principaux (DR-ADEME, Conseil Régional et EDF), le niveau d'implication local est élevé avec 80% d'opérations prenant en compte le contexte local.

Il semble donc **important que les acteurs locaux participent aux négociations du cadre de financement pour renforcer leur implication**.

- **liens entre le cadre de financement et le rôle des collectivités**

Hormis pour la combinaison ["FACé" – "collectivité distributrice"], les cadres de financement ne sont pas conçus spécifiquement pour un rôle particulier des collectivités. De même les collectivités ne sont pas guidées par les cadres de financement pour leur choix d'application de leurs compétences.

- **liens entre l'échelle territoriale, rôle des collectivités et niveau d'implication locale**

Les échelles territoriales bien définies (modalités "départements" et "communes") sont associées à des niveaux élevés d'implication locale (respectivement 85 et 90% d'initiatives locales). De même l'implication des collectivités (modalités "animatrice" et distributrice") assure la dimension locale des opérations (respectivement 98 et 100% d'initiatives locales, et 67 et 100% de prise en compte du contexte local).

Ainsi **la dimension locale effective d'une opération se manifeste le plus souvent à travers l'implication des acteurs locaux et l'ancrage de l'action sur un territoire donné**.

- **lien entre le rôle des collectivités, le niveau d'implication locale et l'instrument d'intervention**

Des combinaisons ressortent du croisement des modalités de ces critères : ["gestion publique" et/ou "relais" avec "conseil"], ["initiative locale" et/ou "contexte local" avec "sensibilisation" et/ou "incitation"].

La première combinaison s'explique par le fait que les actions de conseil sont au cœur des axes d'intervention de l'ADEME (notamment sous la forme d'aide à la décision).

Pour la seconde, les opérations de sensibilisation et d'incitation sont souvent menées dans un cadre partenarial, ce qui explique l'implication locale plus forte.

Par ailleurs, l'analyse croisée du critère de date avec les autres critères permet de dégager des **tendances récentes** :

- légère tendance au **développement d'actions transversales** (pour les secteurs), qui devrait se confirmer avec les OPATB et les contrats ATEnEE

- **augmentation récente et importante du niveau d'implication locale**

- **croissance des actions impliquant les collectivités en tant qu'incitatrice**, et dans une moindre mesure en tant que distributrice

Annexes B.3 Compléments à l'étude des pratiques d'évaluation au niveau local

Nous analysons dans un premier temps les approches d'évaluation des activités de MDE au **niveau national** (Annexe B.3.1). Nous étudions comment est abordée l'évaluation, en particulier du fait de l'**importance croissante de l'évaluation des politiques publiques** et du **transfert de missions publiques au secteur privé**, en détaillant les deux dispositifs qui en ressortent : le nouveau dispositif d'évaluation de l'ADEME et les certificats d'économies d'énergie.

Puis nous présentons les **études de cas** que nous avons réalisées **sur les retours d'expériences d'opérations locales de MDE** pour lesquelles nous disposions de suffisamment d'informations (Annexe B.3.2). Pour en fournir **un exemple**, nous détaillons celle de l'opération de MDE rurale du canton de Lanmeur (Annexe B.3.3). Nous décrivons en outre une autre étude de cas, un peu particulière, sur le **lien entre les campagnes de mesures des consommations d'énergie et les méthodes d'évaluation** (Annexe B.3.4).

Nous complétons ensuite notre revue des pratiques de l'évaluation des activités de MDE au niveau local en analysant les **autres exemples marquants de MDE locale** en France : la gestion de l'énergie des patrimoines des collectivités locales, la gestion de l'énergie dans les parcs de logements sociaux et les opérations de MDE dans les zones insulaires (Annexe B.3.5).

En outre, l' présente une courte synthèse d'expériences européennes d'évaluation d'activités de MDE locale (Annexe B.3.6).

Enfin, nous avons souhaité proposer une synthèse de la thèse de Franck Trouslot sur l'évaluation des activités de l'ADEME Poitou-Charentes dans les années 1980, car elle constitue une analyse très intéressante de l'évaluation des politiques publiques au niveau local (Annexe B.3.7).

Annexe B.3.1 Approches françaises de l'évaluation des activités de MDE au niveau national

B.3.1.1 L'importance croissante de l'évaluation dans le pilotage des politiques publiques

Un mouvement issu de la rationalisation des budgets publics

Trouslot [1995 pp.23-25] présente un bref rappel historique de l'**émergence des pratiques d'évaluation des politiques publiques aux Etats-Unis** :

- General Accounting Office crée en 1921
- bases de la théorie du **modèle "expérimental" ou "classique"** définies par Campbel et Stanley en 1966[274]
- modèle ensuite critiqué à partir du milieu des années 1970 devant le constat que "*les évaluations ne servent pas aux prises de décision*"
- développement dans les années 1980 d'une nouvelle **approche dite "pluraliste"** avec pour but de "*placer l'évaluation au cœur même des processus de réflexion et de prise de décision*".

Lerond et al. [2003 pp.7] présentent aussi l'évaluation environnementale "*comme l'une des résultantes d'un processus plus général de **rationalisation des décisions** notamment des décisions publiques, né au début du XX^{ème} siècle. Ce mouvement, d'origine essentiellement américaine, (...) sera diffusé en France sous le nom de Rationalisation des choix budgétaires (RCB).*"

"*Le décret du 22 janvier 1990 (...) constitue le premier texte réglementaire définissant l'évaluation sur un plan institutionnel et organisant un dispositif national d'évaluation. Ainsi ce décret institue le **Comité InterMinistériel de l'Evaluation (CIME)**, chargé de développer et de coordonner les initiatives gouvernementales en matière d'évaluation des politiques publiques, le Fonds national de développement de l'évaluation qui dépend directement du Premier ministre, et enfin le Conseil scientifique de l'évaluation (CSE).*" [Lerond 2003 pp.11]

C'est dans le cadre du CIME que sera mené la première évaluation de grande ampleur des politiques de maîtrise de l'énergie [Martin 1998].

Ces dispositifs d'évaluation viennent compléter les procédures d'audit, comme celui réalisé sur la gestion de l'ADEME par l'Inspection Générale des Finances en 1999-2000 [De Gouyon 2000].

La difficile appropriation du processus d'évaluation par les acteurs concernés

[274] (Campbell D.T. and Stanley J.C. – 1966, *Experimental and quasi-experimental design for research*, Chicago, Rand Mc Nally) "*dans ce cadre, l'évaluation des politiques publiques doit mettre en évidence une relation causale entre le traitement (l'action publique) et les effets mesurables sur un groupe de "personnes" (ou sur la situation sur laquelle on veut agir*" [1995 pp.24]

"*Les bilans tirés de plus de 10 ans d'évaluation institutionnalisée en France mettent en évidence à la fois* ***les apports de l'évaluation et ses limites****. D'un côté, les évaluations menées en amont comme en aval des décisions politico-administratives ont permis un* ***meilleur apprentissage****, de la part des administrations concernées,* ***de la complexité des dispositifs*** *dont elles étaient des acteurs. D'un autre côté, les évaluations menées ont permis d'accompagner des* ***changements organisationnels****. Enfin, la dimension cognitive de l'évaluation constitue un apport important de cet exercice, conduisant à une* ***meilleure connaissance des problèmes publics à résoudre****. Toutefois de nombreuses limites ont été mises en évidence. Elles découlent notamment de la* ***faible utilisation des résultats des évaluations dans les processus de décision*** *politique. L'évaluation souffre d'un* ***déficit d'appropriation*** *au regard de l'intérêt porté à son organisation. Elles sont liées également à la trop grande formalisation des procédures, conduisant à porter plus d'attention aux méthodes qu'aux résultats*" [Lerond 2003 pp.13-14].

Dans le domaine de la MDE, les évaluations des actions de MDE sont restées relativement ponctuelles dans les années 1990 (et sont loin d'être systématiques encore aujourd'hui). De plus il est difficile de savoir si les recommandations faites à l'issue du principal travail d'évaluation dans ce domaine en 1998 [Martin 1998] ont réellement été suivies d'effet.

Ce rapport figure bien dans les références bibliographiques du PNLCC[275] dans lequel il est mentionné page 34 qu'il a été un des documents de base utilisés pour étudier les nouvelles mesures possibles. Cependant **si certaines recommandations semblent avoir été suivies d'effet** (renforcement du dispositif de suivi et d'évaluation des programmes de l'ADEME, maintien et ciblage des crédits d'impôts et des aides à la décision, création des Espaces Info Energie), **deux des principales conclusions soulignées en 1998 sont toujours valables** : le **budget de l'ADEME** continue de subir d'importantes variations (fortes baisses depuis 2002) et il n'y a pas pour l'instant de **rééquilibrage** réel entre les politiques publiques d'investissements sur l'offre et celles sur la demande (voir l'analyse correspondante dans la section B.1.2.4 ci-dessus).

Au niveau de la place de l'évaluation des politiques publiques, deux dispositions générales récentes confirment son importance :

- la réforme budgétaire initiée par la nouvelle LOLF (Loi Organique relative aux Lois de Finance) applicable au 1er janvier 2006 qui amène à passer d'une logique de moyens à une logique de performance (dans ce cadre "*une évaluation systématique des programmes sur l'énergie et les changements climatiques est prévue par le MEDD*" [Vreuls 2005b pp.104])
- la fin du Commissariat Général au Plan remplacé en mars 2006 par le Centre d'analyse stratégique dont les trois fonctions principales sont la veille, l'expertise et l'aide à la décision pour la mise en œuvre et la conduite des politiques publiques

B.3.1.2 L'évaluation des politiques publiques : de la maîtrise de l'énergie à la lutte contre le changement climatique

Une étude de référence

[275] Le PNLCC a par ailleurs lui-même fait l'objet d'une évaluation par le Commissariat Général au Plan [Giraud 2002]

La première évaluation de grande ampleur des politiques publiques dans ce domaine est le **travail réalisé par l'instance présidée par Yves Martin sur la maîtrise de l'énergie en France de 1973 à 1993** [Martin 1998]. Cette évaluation était structurée autour de trois approches :

- une **approche économique globale**, basée elle-même sur trois approches :

    - *"une approche technique détaillée dans laquelle il était possible de mesurer l'efficacité énergétique d'un usage final déterminé (consommation unitaire d'un logement, d'un véhicule, d'une production industrielle). L'inconvénient de cette méthode était l'impossibilité de tenir compte des effets de substitutions pouvant s'opérer entre différents usages correspondant à un même service rendu ;*

    - *une approche globale susceptible de suivre la performance énergétique globale de la société. Cette approche, fondée sur le calcul des intensités énergétiques primaire et/ou finale, permettait de distinguer, d'une part les évolutions des intensités énergétiques résultant des effets de structure, d'autre part les évolutions d'intensité énergétique considérées comme d'origine technique.*

    - *une approche économétrique mettait en évidence les différents facteurs explicatifs de l'évolution des consommations françaises d'énergie et calculait les effets induits par les dépenses publiques de maîtrise de l'énergie*." [Giraud 2002 pp.50-51] Cette dernière approche est jugée "*fragile*" par les rapporteurs eux-mêmes qui signalent qu'"*une telle démarche ne vise pas tant à obtenir des résultats définitifs, non critiquables, intangibles qu'à essayer de voir quels enseignements on peut tirer de l'état de l'art de l'économétrie des fonctions de production et de commencer à bâtir une méthodologie susceptible de mieux éclairer ces questions lorsque l'information statistique disponible sur la maîtrise de l'énergie permettra de réaliser des travaux plus robustes*" [Martin 1998 pp.78]

- une **approche sectorielle** (industrie, transport et résidentiel-tertiaire) qui avait pour but l'évaluation d'une sélection d'actions[276] en ciblant l'étude de la mise en œuvre, de l'impact énergétique, de la rentabilité et de la pertinence de ces actions, en se basant sur les informations disponibles et sur des enquêtes auprès des acteurs concernés et des ménages

- une **approche thématique** (EnR et réseaux de chaleur), qui sort du champ de notre thèse

Le Conseil Scientifique d'Evaluation souligne dans son avis la **qualité du travail réalisé**[277], tout en rappelant la fragilité de certains résultats obtenus du fait des difficultés rencontrées par l'instance, notamment pour récupérer les informations nécessaires. [annexe 2 de Martin 1998]

Les **principales conclusions** de ce travail sont les suivantes : "*les travaux effectués par l'instance n'ont pas permis d'établir un compte d'exploitation, en dépenses et recettes, met-*

[276] choisies sur les critères suivants : importance des consommations d'énergie de la cible visée et ampleur des gisements d'économies d'énergie potentiels; volume des dépenses publiques consacrés à cette action; actualité de l'action (i.e. ni trop ancienne pour récupérer les informations nécessaires, ni trop récente pour que les effets ne soient pas encore observables)

[277] A noter que la qualité de l'évaluation est jugée sur les critères suivants : utilité des résultats, fiabilité des informations produites et rassemblées, objectivité des jugements, transparence et lisibilité du rapport

tant en évidence le bénéfice (ou le déficit) de cette politique. D'une part en effet, il n'a pas été possible d'identifier la dépense publique attachée à cette politique (...). D'autre part, nous n'avons pu évaluer quelle part des économies réalisées était la conséquence effective de la politique menée et non le résultat direct de la hausse du prix du pétrole de 1974 à 1985 (...). Nous avons en revanche pu procéder à ***l'analyse des forces et des faiblesses de chacun des outils utilisés*** *par la politique de maîtrise de l'énergie. Nous avons constaté qu'il subsiste un champ important d'économies d'énergies rentables, malgré le bas prix de l'énergie. Nos travaux n'ont pas permis de dire si le niveau de l'action menée entre 1973 et 1993 était optimal ; mais ils mettent en évidence les approches les plus efficaces à utiliser si l'on veut relancer la maîtrise de l'énergie.*" [Martin 1998 pp.7]

En outre les méthodes d'évaluation ex-ante employées aujourd'hui à l'ADEME "*empruntent largement aux travaux de l'instance d'évaluation. Ainsi, la plus grande partie des évaluations de l'impact des "aides à la décision" dans l'industrie repose sur des résultats de cette instance, alors que ceux-ci avaient été obtenus à partir d'un échantillon restreint d'entreprises. C'est aussi le cas du respect de la nouvelle réglementation thermique dans le bâtiment ;* ***l'ADEME retient les résultats de l'instance****, à savoir un respect à 30 % de la réglementation dans le logement individuel et à 80 % dans le collectif.*" [Giraud 2002 pp.52]

Toujours sur les **méthodes de l'ADEME**, le rapport sur les méthodes d'évaluation des mesures du PNLCC signalent que "*pour d'autres mesures [que celles ayant déjà fait l'objet d'une évaluation, notamment par l'instance présidée par Yves Martin] pour lesquelles* ***il n'y a aucune évaluation ex-post*** *(...) les résultats apparaissent comme de* ***simples estimations, à dires d'experts, assez fragiles*** *dans la mesure où elles ne peuvent s'appuyer sur des évolutions passées.*" [Giraud 2002 pp.53]

Une suite à travers l'évaluation du PNLCC

Ce rapport, intitulé "**Effet de serre : modélisation économique et décision publique**", dresse en outre une **synthèse des problèmes méthodologiques** d'évaluation des impacts des politiques et mesures [Giraud 2002 pp.56-60] :

- la **difficulté de séparer les mesures** : "*on ne peut pas isoler l'impact effectif d'une mesure faisant partie d'un ensemble ou paquet de mesures qui interagissent entre elles car les impacts des mesures dans un « paquet » ne sont pas additifs. En toute rigueur, on ne peut donc qu'évaluer l'impact d'un ensemble ou « paquet » de mesures*" ce qui complique aussi l'analyse coûts-bénéfices ("*la difficulté d'identifier les impacts individuels effectifs des mesures* ***rejaillit*** *évidemment* ***sur l'analyse du coût de chaque mesure***")

- la **prise en compte du contexte économique** dont dépend fortement le potentiel des mesures envisagées

- la **nécessité d'une dimension temporelle** liée aux délais de mise en œuvre des mesures

- "*la prise en compte de mesures « négatives » est souvent négligée*" (**impacts de la suppression de mesures antérieures**)

Le rapport analyse ensuite la **méthode utilisée par ENERDATA** pour évaluer les mesures du

PNLCC, basée sur l'utilisation du **modèle MEDEE-ME**. Cette méthode consiste à **traduire les mesures en hypothèses** sur l'évolution des déterminants techniques et économiques de la demande d'énergie sur lesquels elles sont censées agir. Le modèle calcule ensuite les consommations d'énergie et les émissions associées, ainsi que les coefficients budgétaires correspondants[278]. Une **comparaison avec un scénario "sans mesure"[279]** donne alors l'impact des mesures traduites. Enfin des **ajustements** sont réalisés pour tenir compte des éventuels **effets rebond ou prix** lorsque les coefficients budgétaires sortent d'une marge de variation fixée a priori. Cela revient à **borner les impacts** attendus et à faire l'hypothèse que lorsque les impacts des mesures sont trop importants ou trop faibles, l'effet rebond ou prix devient alors prépondérant.

Cette hypothèse est critiquée par le rapport qui souligne qu'"*il faut reconnaître que la méthode MEDEE-ME **manque encore, tant de fondements théoriques que de validations empiriques solides***" [Giraud 2002 pp.76], et reste donc considérée comme une "**boîte noire**"[280]. Mais le rapport constate que "*les modèles qui fondent la mesure des impacts sur l'analyse économétrique des consommations passées et l'usage d'élasticités-prix rencontrent en vérité le même type de difficulté*", de même pour les modèles macro-économiques qui laissent "*beaucoup de place à l'arbitraire*" sur cette même question du choix des élasticités-prix et des élasticités de substitutions.

Par ailleurs, la méthode MEDEE-EE est appliquée d'une part pour l'ensemble des mesures (impact global), et d'autre part pour les mesures prises individuellement. Une **allocation de l'impact global** est ensuite faite **sur la base de leur contribution respective** (ce qui doit permettre de prendre en compte que la somme des impacts individuels n'est pas égale à l'impact global).

Le rapport conclut qu'"*au stade actuel, il faut donc reconnaître que l'évaluation de l'impact des politiques et mesures du PNLCC est en vérité très fragile. Cela rend d'autant plus **nécessaire un suivi régulier et précis de l'effet réel de paquets de mesures**, qui devrait accompagner la révision périodique du scénario de référence qui a été proposée. Par ailleurs, il ne suffit pas de proposer des mesures, encore faut-il **s'intéresser à leur mise en œuvre et aux délais nécessaires** pour que leur impact soit perceptible*" [Giraud 2002 pp.77].

B.3.1.3 L'évaluation des activités de MDE : des cadres contractuels mais une pratique réelle limitée

L'écart entre la théorie et la pratique

Dans la fiche sur la France du rapport de l'AIE [Vreuls 2005b pp.99-117], Bruno Lapillonne

[278] coefficient budgétaire = rapport entre (dépenses énergétiques) et (consommation privée des ménages) ou (valeur ajoutée des entreprises)

[279] basé sur des dires d'experts (qui sont censés mieux prendre en compte les hypothèses de croissance et de variation de prix des énergies) et non sur les tendances historiques (qui sont faussées par les phénomènes de saturation (par ex. sur les taux d'équipements et les intensités d'usage))

[280] Le rapport critique aussi "*la non-prise en compte des rétroactions macro-économiques des mesures et de leurs impacts*".

(ENERDATA) et Didier Bosseboeuf (ADEME) présentent le dispositif d'évaluation des activités de MDE comme suit :

- des **évaluations ex-post approfondies ponctuelles** selon les besoins identifiés par les Ministères concernés ou par l'ADEME
- un **suivi annuel des statistiques** liées à l'efficacité énergétique par **divers indicateurs** évalués par l'ADEME, ENERDATA ou le CEREN, et par une enquête réalisée auprès des ménages par la SOFRES
- un **suivi annuel interne à l'ADEME** de ces activités (dans le cadre du Contrat de Plan Etat-ADEME)
- des **études prospectives** (évaluations ex-ante) pour simuler l'impact de futures mesures

Dans la pratique l'évaluation était très peu présente jusqu'aux années 1990. L'instance d'évaluation qui a étudié la **période 1973-1993** a souligné "***l'insuffisance du suivi des affaires et de l'évaluation de leur impact réel***" [Martin 1998 pp.45]. Et de fait les traces sur les programmes réalisés à cette époque sont peu nombreuses.

Dans les années 1990, même si l'évaluation prend une place croissante dans les politiques publiques, son utilisation pour les politiques de maîtrise de l'énergie en cours reste limitée, notamment parce que les budgets qui y sont consacrés ont été fortement réduits. Toutefois un travail très important a été mené de 1993 à 1997 à la demande du Ministère de l'Industrie pour faire un bilan des politiques menées de 1973 à 1993. Si ce rapport est très riche en enseignements, les auteurs soulignent les difficultés qu'ils ont rencontrées, dont certaines étaient liées au fait d'intervenir **a posteriori** et qu'un **manque de mémoire administrative** avait empêché de retrouver certaines informations qui auraient été nécessaires.

Mettre fin aux polémiques sur l'efficacité réelle des actions de MDE

Cette étude [Martin 1998] constitue une étape importante dans le développement d'une culture de l'évaluation de la maîtrise de l'énergie en France. Jusqu'alors, de rares évaluations avaient été menées, mais le principal du suivi consistait à **afficher les budgets engagés, le nombre d'actions** et l'effet d'entraînement sur l'investissement qui en résultaient. Des chiffres d'économies d'énergie étaient bien avancés, mais ils venaient pour la plupart soit d'estimations ex-ante grossières, soit d'extrapolations à partir des statistiques disponibles sur les consommations d'énergie. Il est donc difficile de relier les évolutions observées des consommations avec tel ou tel programme d'efficacité énergétique, ce qui laissait donc libre cours aux polémiques sur l'efficacité réelle des activités de MDE[281].

Mener un suivi et une évaluation plus importants des opérations menées s'impose dès lors comme **une nécessité** au développement de nouvelles politiques d'action. Ce d'autant plus que les différents contrats et procédures publiques introduisent de plus en plus des exigences sur ce point[282].

[281] Polémique notamment entretenue par les partisans et les anti-nucléaires, qui s'est traduite par l'organisation en 2003 de deux circuits parallèles de débats sur les énergies en préparation de la loi finalement votée en 2005

[282] On peut citer par exemple le rapport du Commissariat Général au Plan sur le PNLCC réalisé dès 2002 pour

- "*contribuer (...) à l'élaboration d'un scénario de référence faisant l'objet d'un consensus au sein de l'administration française, et pour ce faire réduire au préalable les divergences d'appréciation qui existaient entre les différents acteurs concernés.*
- *faire une analyse critique des modèles et méthodes utilisées en France et à l'étranger pour construire des scénarios de référence et évaluer l'impact des politiques et mesures*."[Giraud 2002 pp.13]

Les "exemples" d'EDF et de l'ADEME

Cette exigence était déjà présente dans les accords ADEME-EDF depuis 1993. Mais ce vœu est resté pour une large part pieux, car l'objectif de "*développer les outils et méthodes d'évaluation des impacts des actions de maîtrise de la demande d'énergie*" fait toujours partie des domaines d'actions annoncés lors de la conférence de presse pour le nouvel accord-cadre 2004-2007 le 26 avril 2004[283]. Il est donc difficile d'imaginer que les actions passées ont été évaluées si l'objectif sur ce point en est toujours à développer des outils pour le faire.

L'évaluation des programmes réalisés fut aussi un point essentiel du CPEA (Contrat de Plan Etat-ADEME) de 2000-2006 (point 5.3, page 32 du CPEA 2000-2006) : "*L'ADEME mettra en œuvre un programme d'évaluation qui permettra d'apprécier de manière approfondie les programmes d'intervention, leur impact, leur pertinence et leur efficacité. À cette fin, elle s'appuiera sur la méthodologie d'évaluation des politiques et des programmes publics, et fera appel à des évaluateurs externes à l'Agence, français ou étrangers. (...)* ***l'engagement pris pour 2006 est que la moitié des programmes auront fait l'objet d'une évaluation approfondie****. (...) Les évaluations intégreront les points de vue des différentes parties prenantes. Les évaluations à mi-parcours fourniront des éléments pour améliorer le programme évalué en même temps qu'elles participeront à la* ***capitalisation des expériences****. L'évaluation des programmes ne peut se faire sans un système de suivi performant, qui fournit des premières données et peut alerter sur la nécessité de conduire une évaluation dans un domaine spécifique. Il y a donc un* ***lien étroit entre les activités de suivi et d'évaluation***."

Toutefois si une **prise de conscience** a bien eu lieu et a été inscrite dans les textes, elle **ne se reflète pas encore dans la pratique**.

Pour les **accords ADEME-EDF**, des rapports ont bien été produits sur certaines des actions menées, mais ils correspondent plus à des **bilans très grossiers** qu'à de réelles évaluations. Le **CPEA** a quant à lui initié un **effort important de rénovation des dispositifs de l'ADEME** pour le suivi et l'évaluation de ses programmes, mais les fortes **restrictions budgétaires** en cours depuis 2002 sont venues fragiliser cette nouvelle dynamique.

Les raisons du manque de culture d'évaluation

Dans la pratique, des contacts que nous avons pu avoir avec les acteurs concernés (en particulier des chargés de mission ou des membres du service évaluation de l'ADEME), il ressort les explications suivantes pour le manque de culture d'évaluation dans le domaine des activités de MDE :

- un **manque important de moyens** consacrés à l'évaluation, et en particulier en ressources humaines (par ex. les chargés de mission sont amenés à enchaîner les montages de projets sans avoir le temps de prendre du recul par rapport aux projets précédents)

- ce manque de moyens est encouragé par une **culture du résultat basée sur le nombre d'actions et les volumes financiers engagés** (plutôt que sur les résultats effectifs de ces actions) qui fait que **l'évaluation est souvent perçue comme une perte de temps et de**

[283] cf. <http://www2.ADEME.fr/f pp.ervlet/getDoc ?cid=96&m=3&id=19271&ref=13416&p1=B>

moyens[284]

- cette **perception négative de l'évaluation** est renforcée par le fait qu'elle est plus souvent **prise comme un contrôle**[285]. Il en résulte un manque d'appropriation des évaluations qui restent sur une **dimension récapitulative minimaliste** (presque comptable) et comportent peu la dimension formative qui en fait sa valeur ajoutée et qui est nécessaire à sa fonction d'aide à la décision et au processus souhaité de capitalisation d'expériences[286]

- de fait, la mission principale du service évaluation de l'ADEME est dans la pratique de préparer les rapports d'avancée sur le CPEA, i.e. de **rendre des comptes** aux ministères de tutelle[287] (même si le service s'occupe aussi de détecter quelles sont les évaluations externes les plus intéressantes)

Cependant il ne faut pas noircir le tableau. L'ADEME a su produire de nombreux **guides de bonnes pratiques** notamment pour ses actions dans l'industrie (pour lesquelles une réelle capitalisation d'expériences a pu avoir lieu) ou pour les expériences de collectivités locales (en particulier grâce aux études réalisées par Energie-Cités)[288].

B.3.1.4 Le nouveau dispositif de l'ADEME

Une période de transition et de rodage

Le rapport d'audit de 2000 de l'IGF (Inspection Général des Finances) sur la gestion de l'ADEME signalait alors les "***insuffisances jusqu'à présent** [1999] du système de reporting interne et externe*", même sir "*l'ADEME a enregistré, sur chacun de ces points, **de réels progrès** au cours des deux dernières années [1999 et 2000]*" et qu'"*il importe que l'ADEME précise à l'occasion de la signature du contrat de plan [CPEA] ses priorités d'action et bâtisse rapidement **un système d'information capable d'en suivre la réalisation***." [De Gouyon 2000 pp.11 et 15]

Tous les ans, un rapport est produit par le service évaluation de l'ADEME sur les avancées dans le cadre du CPEA. Le rapport sur la période 2000-2002 [ADEME 2003a pp.32] souligne que cette période "*a été fortement marquée par **la priorité donnée au renforcement des outils de suivi des programmes** et à leur diffusion au sein de l'Agence ainsi qu'au suivi des enga-*

[284] "*La vie du projet tend à s'arrêter au moment de la signature de la convention, les étapes ultérieures étant considérées comme consommatrices de temps (examen des pièces justificatives avant mandatement) voire facultatives (contrôle sur place de la réalisation de l'équipement et de ses caractéristiques techniques). Au-delà de ce premier niveau de contrôle, on remarque que les clauses d'évaluation contenues dans les conventions ne sont pas systématiquement appliquées*" [De Gouyon 2000 pp.24]

[285] point particulièrement sensible dans les organismes publics surtout lorsqu'ils sont soumis à des aléas budgétaires importants

[286] "*Cela signifie, en clair, que les ingénieurs de l'agence, lorsqu'ils gèrent un dossier (étude,projet d'investissement), prennent trop rarement la peine de préciser quelles sont les différentes étapes et les attentes de l'ADEME pour chacune de ces étapes. Cela se traduit par exemple, en ce qui concerne les études, par une sous utilisation des études réalisées, insuffisamment diffusées en interne comme en externe (tutelles, public), parfois faute de s'être posé la question de leur opportunité*" [De Gouyon 2000 pp.23]

[287] Il est possible sur ce point que de nouvelles orientations interviennent pour ces rapports d'avancée dans le cadre de la nouvelle LOLF (l'accent de ces rapports pourrait être mis plus sur la performance des programmes et moins sur les moyens engagés)

[288] Se reporter au catalogue des publications de l'ADEME pour voir la liste de ces guides.

gements du CPEA. Le dispositif en place est en voie de complément et d'amélioration. Pendant cette période des évaluations ont également été conduites. Mais en quelque sorte, la mise en oeuvre du programme d'évaluation s'est faite dans les limites du préalable donné à la constitution de l'information de base grâce aux outils de suivi, du délai nécessaire à un recul sur les programmes mis en place et d'une ***disponibilité limitée du service évaluation****, lui aussi étant mobilisé sur le dispositif de suivi*."

Les rapports suivants 2003 puis 2004 ne reviennent malheureusement pas sur ce point. Il est donc difficile d'avoir une idée sur où en est l'application effective des outils développés. Nous avons contacté de nombreuses Délégations Régionales lors du second semestre 2004. A la question sur comment étaient évaluées les actions qu'elles soutenaient, rares sont ceux qui faisaient référence aux nouveaux outils mis en place. La plupart soulignaient qu'ils n'avaient malheureusement que très peu voire pas de temps pour assurer un suivi des actions menées. Toutefois nous avons appris par la suite auprès du service évaluation de l'ADEME que les formations des Délégations Régionales aux nouveaux outils venaient juste de s'amorcer à cette période. Il est probable que les restrictions budgétaires en cours depuis 2002 aient ralenti la mise en œuvre du nouveau dispositif.

Les outils du dispositif

Suite au CPEA, tous les dossiers ayant bénéficié d'une aide doivent faire l'objet d'un suivi et d'une évaluation. Concrètement, les moyens financiers accordés pour une action ne sont pas engagés tant qu'elle n'a pas été enregistrée dans le nouveau système de suivi.

Ce système s'appuie sur deux outils ou modules informatiques [ADEME 2003a pp.32-33] :

- **LOCO** (LOgiciel de Comptabilité de l'Ordonnateur)[289] : module de suivi des contrats signés par les DR-ADEME (financement, échéanciers) qui a pour but :
  - "*de* ***mieux allouer les ressources disponibles*** *en fonction de l'évolution prévisionnelle de la demande des acteurs*" (ancienne fonctionnalité "Portefeuille" de SAGA)
  - "*de* ***mieux gérer et suivre les partenariats*** *engagés avec les collectivités territoriales*" (ancienne fonctionnalité "Gestion externe" de SAGA)

- **LISA** (Logiciel Interne de Suivi des Actions)[290] : module d'enregistrement des actions qui a pour but de "*mieux connaître et* ***suivre l'activité*** *de l'ADEME et d'en* ***apprécier*** *plus précisément* ***les impacts prévisionnels***"

"*L'architecture de LISA est construite sur la base des thèmes et programmes de l'ADEME. Pour chaque programme, une* ***arborescence prédéfinie*** *décrit les modes d'intervention qui le concernent et avec différents niveaux de détail permet d'arriver aux opérations dites finales faisant l'objet d'un financement*." L'arborescence se décline donc sur différents niveaux de détails. D'abord les grandes **thématiques** d'actions (air – énergie – déchet – transport – transversal). Puis le **programme** (par ex. "Déchets et territoires", "Organisation des transports", etc.). Puis le ou le(s) **mode(s) d'intervention(s)** (par ex. aide à l'investissement, aide à la dé-

[289] LOCO a remplacé en mai 2003 l'ancien module de suivi SAGA (Suivi des Actions Gérées par l'ADEME) qui était utilisé depuis 2000 et l'ancien outil de gestion budgétaire LEA

[290] LISA a remplacé en 2000 EVAL, l'ancien logiciel d'évaluation de l'ADEME qui avait été jugé insuffisant par le rapport d'audit de 1999-2000 [De Gouyon 2000 pp.24]

cision, etc.). Puis **l'usage et/ou le secteur** concerné. Et enfin **la solution ou la technologie** promue.

Pour chaque action classée dans cette arborescence, des indicateurs économiques et techniques sont à renseigner. Une partie est **obligatoire pour le versement du financement** (indicateurs prévisionnels). Une autre partie est optionnelle (indicateurs de résultats), et le plus souvent pour l'instant elle n'est pas renseignée (selon les retours que nous avons eus).

Un autre logiciel (**IMPROMPTU**) sert à analyser les données des deux autres modules, par le biais de requêtes. Ces outils sont pour l'instant surtout utilisés par le Service Evaluation de l'ADEME (centre d'Angers) pour les restitutions dans les rapports d'activité de l'ADEME ou pour le CPEA, et pour des quantifications de type plan carbone (émissions évitées).

En parallèle, les **évaluations externes ponctuelles** sur des programmes sélectionnés se sont multipliées (évaluation des campagnes de sensibilisation de 2001 et depuis 2004, évaluation de l'activité des Espaces Info Energie en 2003, évaluation des aides à la décision par le cabinet Gallileo Business Consulting en 2003, etc.). Ces évaluations portent notamment sur "*les actions de nature transversale et/ou de structurelle, organisationnelle ou territoriale (...) pas ou faiblement traduites par les indicateurs de LISA.*" Ce travail d'évaluation est souvent "*basé sur des études de cas*", et "*destiné à la capitalisation et à l'échange d'expériences.*" [ADEME 2003a pp.34-35]

Confusion entre l'ex-ante et l'ex-post, et actions pour l'amélioration des données

A noter que, selon le Service Evaluation, ce dispositif de suivi est utilisé pour de l'évaluation essentiellement ex-post. Cependant **la manière dont sont obtenus les chiffres de résultats présentés dans les différents rapports de l'ADEME n'est pas très claire**, notamment en ce qui concerne les TEP économisées et les émissions de CO_2 évitées. La partie ex-post semble être le plus souvent le fait que l'action soit réalisée ou pas. Les impacts des actions sont en revanche le plus souvent estimés ex-ante. Toutefois pour certains types d'opérations (aides à l'équipement, opérations de démonstration ou exemplaires), des bilans énergie et effet de serre sont normalement réalisés ex-post.

Par ailleurs, "*le Service Evaluation a mis en place un **contrôle qualité des données saisies** et un processus de révision de l'architecture de LISA (modification des arborescences, modification des indicateurs technico-économiques)* (…) *Des marges de progrès restent à franchir : la qualité des saisies s'est nettement améliorée mais reste un défi permanent, certains descriptifs d'opérations et certains indicateurs sont à perfectionner. L'amélioration des bilans énergie et effet de serre est à l'étude : il s'agit principalement d'homogénéiser les situations prises en référence pour leur calcul.*" [ADEME 2003a pp.33]

Le point clé de l'appropriation du processus d'évaluation par tous

Le rapport de mi-parcours sur le CPEA conclut ainsi sur les avancées en termes de mise en œuvre du nouveau dispositif d'évaluation : "*en conclusion, l'activité évaluation de l'Agence monte en puissance. Elle est intégrée dans les différentes directions qui mettent un fort accent*

sur les impacts attendus des opérations financées en plus des évaluations à caractère technique qu'elles sont amenées à conduire. La confusion entre le suivi et l'évaluation n'a pas encore complètement disparu. C'est pourquoi ***la diffusion d'une culture de l'évaluation au sein de l'Agence reste une orientation pour la période à venir****. Le principal enjeu est de renforcer le rôle de l'évaluation comme outil de pilotage stratégique des programmes. Ceci passe par la détermination du programme d'évaluation. Un programme directeur à 3 ans sera établi fin 2003 en cohérence avec l'évolution du CPEA et nécessite également une implication dans le pilotage et la* ***capitalisation des recommandations issues des évaluations***." [ADEME 2003a pp.36]

Il faut en outre rappeler que ce dispositif ne concerne pas que les activités de MDE mais l'ensemble des programmes de l'ADEME.

B.3.1.5 Les études sur les consommations d'énergie et les querelles de données

Deux acteurs centraux : le CEREN et ENERDATA

La fiche sur la France du rapport de l'AIE rédigée par Bruno Lapillonne (ENERDATA) et Didier Bosseboeuf (ADEME) contient un tableau sur les études annuelles des tendances d'efficacité énergétique et un autre sur les études annuelles de suivi des consommations unitaires d'énergie [Vreuls 2005b pp.99-117].

Sujet évalué	Evaluateurs	Depuis
Economies d'énergie/CO2 par secteur ou usage final	ADEME/ENERDATA	1986
Référence : base de données Datamed développée par ENERDATA pour l'usage exclusif de l'ADEME[291]		
Tendances énergétiques/CO2 par secteur ou usage final	ADEME	1992
Référence : www.ODYSSEE-indicators.org		
Economies d'énergie dans l'industrie	ADEME/CEREN	
Référence : CEREN "Effets explicatifs des évolutions de consommations d'énergie dans l'industrie"		
Comportements et investissements des ménages dans l'efficacité énergétique	ADEME/SOFRES	1986
Référence : "Les chiffres clés du bâtiment- Energie et Environnement" publié annuellement par l'ADEME[292]		
Indicateurs de suivi du Plan Climat	ADEME/MIES/SOFRES	2001
Référence : www.ecologie.gouv.fr		

Source : [Vreuls 2005b pp.104]

Tableau 47 - études annuelles sur les tendances d'efficacité énergétique en France

Secteur / usage final	Evaluateurs	Depuis
Résidentiel	CEREN	1980's

[291] cf. <http://www.enerdata.fr/enerdatafr/f pp.ervices/data_mining/databases/datamed.html>

[292] voir aussi les bilans des enquêtes SOFRES de 2000 disponibles sur l'"ancien site" de l'ADEME : <http://www.ADEME.fr/Etudes/f pp.ocio/Gestion_energie.htm>

Référence : " Suivi du parc et des consommations dans le secteur résidentiel" (document non public[293])		
Industrie	CEREN	1980's
Référence : "Profit et performances énergétiques de l'industrie" (document non public[293])		
Services	CEREN	1986
Référence : "Suivi du parc et des consommations dans le secteur tertiaire" (document non public[293])		
Transport	INSEE/SAS	1986
Référence : "Comptes des transports en France" (publié par l'INSEE)		
Voitures	Secodip	1986
Voitures neuves	UTAC/ADEME	1980's
Référence : www.ADEME.fr		

Source : [Vreuls 2005b pp.105]

Tableau 48 - études annuelles sur les consommations unitaires d'énergie en France

Ces deux tableaux font ressortir deux acteurs essentiels concernant les données liées à l'énergie en France :

- le **CEREN** (Centre d'Études et de Recherches Économiques sur l'Énergie) : "*GIE (Groupement d'Intérêt Economique), le CEREN rassemble l'ADEME, les Charbonnages de France, EDF et GDF. Il élabore des représentations chiffrées des spécificités d'un secteur, d'une région, d'une filière, dans leur rapport à l'énergie et à l'environnement. Il réalise des chroniques, des monographies thématiques ou sectorielles, des évaluations, des études de marché, de prospective technique ou socio-économique, de la formation et de l'assistance dans le domaine de l'énergie et de l'environnement*"[294]. Dans ce cadre le CEREN a notamment accès à certaines données de l'INSEE.[295]

- **ENERDATA** : "*cabinet d'études économiques indépendant spécialisé dans le secteur énergétique et ses interactions avec l'environnement*"[296]

Les études du **CEREN et ENERDATA** servent notamment à l'Observatoire de l'Energie pour établir les bilans nationaux sur les consommations d'énergie. La plupart de leurs études sont cependant d'une utilisation restreinte à leurs financeurs (ADEME, EDF, etc.) qui en publient parfois quelques éléments de synthèse.

Les méthodes du CEREN

Une présentation de la **méthode utilisée par le CEREN** pour définir les statistiques du secteur tertiaire est fournie par Haehnel [1995] :

- "*réalisation d'**enquêtes annuelles** de deux types :*
  - *suivi d'un **panel de consommateurs** pendant deux années consécutives (panel révisé annuellement) dans toutes les branches pour estimer l'évolution des surfaces chauffées et des consommations selon les types d'énergie (échantillon de 3 à 4000*

[293] pour les données publiques se reporter à <http://www.industrie.gouv.fr/energie>
[294] cf. présentation du CEREN sur <http://www.ifen.fr/resObs/Reseaux/Europe/reseau.htm> (il est à noter que le CEREN ne dispose actuellement pas de site web)
[295] voir par exemple l'article 3 de l'arrêté du 13 novembre 2001 portant création d'un traitement automatisé d'informations individuelles relatif à une enquête sur le logement
[296] cf. <http://www.enerdata.fr/enerdatafr/about/index.html>

consommateurs)

- ***enquête détaillée** d'une branche, avec un échantillon important (2 à 4000 consommateurs) pour fournir des estimations des utilisations de l'énergie pour cette branche et pour connaître les taux et caractéristiques d'équipements*

Ces deux approches visent à assurer une mise à jour régulière (tous les cinq ans) pour chaque branche, et permet des améliorations dans la qualité des résultats (i.e. représentativité et ajustement en vue d'une réévaluation des consommations et de ses caractéristiques)

- ***enquête sur les nouveaux bâtiments** pour estimer les surfaces chauffées et les comparer avec la réglementation et pour suivre les types d'énergie utilisés*

- ***enquête annuelle de flux sur les locaux** pour suivre les variations annuelles de locaux (par type d'énergie)*"

Les panels sont des échantillons stratifiés constitués aléatoirement à partir des registres d'entreprises disponibles. Les enquêtes sont menées par courrier. Les données collectées sur les consommations d'énergie sont les consommations totales par type d'énergie et les principaux usages finals pour chaque type d'énergie.

La méthode consiste ensuite à **définir des consommations unitaires par usage final et par branche** d'activité en appliquant des régressions sur les données collectées. Puis ces consommations unitaires sont utilisées au niveau de chaque région pour **reconstituer le bilan observé** des consommations d'énergies (par type d'énergie).

Un point essentiel de cette méthode est les **ajustements nécessaires** à cette étape pour faire correspondre les données statistiques agrégées (à partir des consommations unitaires et des caractéristiques supposées du parc) avec les consommations d'énergie réellement relevées.

Enfin, pour fournir des consommations annuelles "normalisées", des corrections climatiques basées sur les degrés jour sont appliquées pour tenir compte des variations de conditions climatiques d'une année sur l'autre.

L'approche similaire d'ENERDATA et d'ODYSSEE

La méthode utilisée par l'ADEME et ENERDATA pour définir les **indicateurs d'efficacité énergétique** utilisés dans le cadre du programme européen **ODYSSEE** est similaire à celle du CEREN, mais utilise en plus d'autres sources de données pour caractériser l'effet d'activité en plus de l'effet de consommation unitaire. Les indicateurs rendent alors compte des évolutions de consommations d'énergie rapportées à des unités monétaires (par ex. TEP/M€) ou physiques (par ex. kWh/m²) [Vreuls 2005b pp.106-107].

Les campagnes de mesure d'ENERTECH

En parallèle à ces approches statistiques basées sur une décomposition puis recomposition des consommations d'énergie, l'ADEME et EDF ont aussi financé[297] des **campagnes de mesure** des consommations réalisées par le cabinet **ENERTECH** d'Olivier Sidler[298]. Ces campagnes

[297] souvent avec l'aide aussi de la Commission européenne et/ou de collectivités locales
[298] cf. rapports disponibles sur <http://f pp.idler.club.fr/page9.html>

permettent de mesurer les consommations d'énergie usage par usage et en conditions réelles d'utilisation pendant des durées plus ou moins longues (d'un mois à deux ans). Le but est de mieux connaître la part réelle de chaque usage dans les consommations globales ainsi que les caractéristiques de ces consommations (variations horo-saisonnières, influences des caractéristiques des équipements, etc.) d'une part pour mieux cibler les actions de MDE et d'autre part pour mieux connaître les gisements d'économies d'énergie (cf. Annexe B.3.4).

Avantages et inconvénients des méthodes statistiques et de terrain

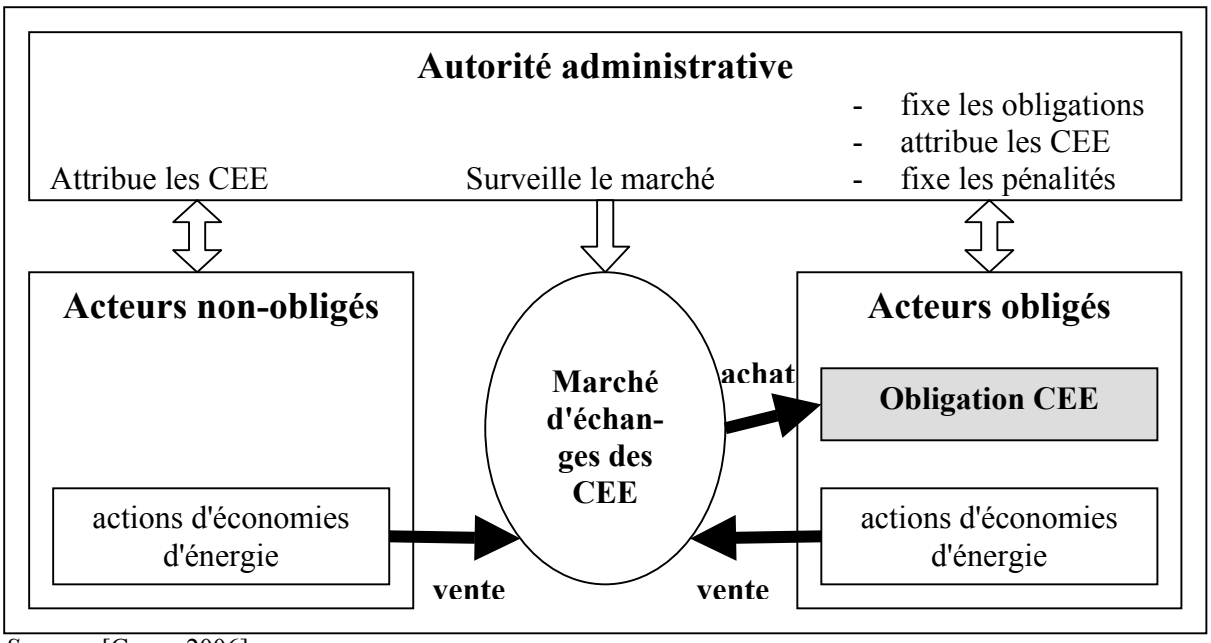
Les **méthodes statistiques** reposent sur des échantillons plus larges, et peuvent donc se prévaloir d'être **plus représentatives**. Mais la validité de leurs résultats dépend fortement d'une part de la qualité et de la pertinence des **données collectées**, et d'autre part des **hypothèses utilisées** pour réaliser les ajustements lors des reconstitutions des bilans. Les **campagnes de mesure** s'appuient certes sur des **données sources très fiables**, mais ne peuvent être réalisées sur des échantillons importants pour des questions de coûts et de logistique, et ont donc une **représentativité limitée**. Les deux types de méthodes (statistiques et campagnes de mesure) pourraient donc être complémentaires, mais dans la pratique elles ont surtout été opposées.

D'autre part, il est recherché aujourd'hui non seulement de quantifier les économies d'énergie, mais de les traduire en émissions évitées. Sur ce point, après des années de discussions, EDF et l'ADEME sont arrivés à un accord pour publier une note de cadrage commune sur le **contenu CO2 du kWh électrique par usage final**. Ces données constituent désormais une référence pour l'évaluation des impacts des actions de MDEc en termes de réductions d'émissions.

B.3.1.6 Les certificats d'économies d'énergie : opportunité ou écueil ?

Le nouveau dispositif des CEE (certificats d'économies d'énergie) constitue un **nouveau tournant** pour le suivi et l'évaluation des activités de MDE.

Le fonctionnement global théorique du dispositif peut être résumé par le schéma suivant :



Source : [Cappe 2006]

Figure 28 - fonctionnement théorique des certificats d'économies d'énergie

Tout d'abord il instaure un **enregistrement systématique des actions** rentrant dans le cadre de ce dispositif.

De plus il impose de fait la **distinction entre deux catégories d'actions**, actions **standardisées** et actions **spécifiques**, auxquelles sont associées deux méthodes d'enregistrement, respectivement par **validation forfaitaire** et par **étude au cas par cas**. Un des buts du dispositif est de minimiser les coûts d'administration et de faciliter la reproduction des actions. La validation forfaitaire est donc favorisée, et les études au cas pas par cas sont réservées pour de grosses opérations.

.

Par conséquent il introduit un **nouveau mode d'évaluation** pour appliquer cette validation forfaitaire. Son principe consiste à définir des actions unitaires (par ex. diffusion d'une LBC) auxquelles sont associées une **valeur standard fixe d'économies d'énergie** (par ex. 230 kWh cumac/LBC diffusée). L'enregistrement consiste alors à déposer un dossier contenant les pièces justificatrices (par ex. factures) du nombre d'actions réalisées, en retour duquel un certificat est délivré d'un montant égal au forfait unitaire multiplié par le nombre d'actions justifiées.

C'est pourquoi avant même sa mise en œuvre, le dispositif des CEE a déjà provoqué un important travail pour **définir les fiches standard** qui serviront ensuite à comptabiliser les résultats certifiés. Ce travail a été supervisé par la DIDEME (qui a la charge de préparer les décrets d'application concernant les CEE) et mené par des groupes d'experts de l'ADEME et de l'ATEE.

La première étape a été de définir le format de ces fiches et ce qu'elle devait contenir. Au final une fiche est constituée de deux documents : une fiche de calcul et une fiche de synthèse.

La **fiche de calcul**, qui n'est pas rendue publique, comporte les sections suivantes

a) secteur d'application (avec des précisions éventuelles si la cible est un sous-secteur particulier)

b) dénomination de l'opération élémentaire

c) critères de différenciation des performances de l'opération en fonction des conditions de mise en œuvre (conditions à imposer sur les actions, éléments pouvant faire varier le calcul des économies d'énergie réalisées (par ex. la zone climatique))
d) statistiques de consommation moyenne (pour l'usage considéré)
e) situation de référence
f) montant de gain énergétique généré par opération élémentaire (i.e. la formule générale pour calculer les économies réalisées)
g) durée de vie de l'action
h) économie d'énergie par opération élémentaire pour l'attribution de certificats d'économies d'énergie (formule envisagée pour passer des kWh/an aux kWh cumac)
annexe : données complémentaires qui expliquent la formule de calcul et/ou qui détaillent le potentiel envisageable

La **fiche de synthèse**, publique, reprend juste les éléments essentiels pour tous les acteurs concernés :
a) secteur d'application
b) dénomination de l'opération élémentaire
c) conditions particulières à l'obtention de certificats
d) calcul des droits à certificats par opération élémentaire

Concrètement, les fiches sont proposées soit par les groupes d'experts de l'**ATEE**, soit par les groupes d'experts de l'**ADEME**. La **DIDEME** les valide lorsque les deux parties (ATEE[299] et ADEME[300]) sont parvenues à un accord sur les déterminants de la fiche.

Pour ce faire, l'ATEE a mis en place dès le début de 2004[301] des **groupes de travail** pour proposer des fiches. Au final ces groupes regroupent plus d'**une centaine d'experts** et ont permis de définir à la date du 13 avril 2006 une vingtaine de fiches validées à la fois par l'ATEE et l'ADEME et donc en cours de validation finale par la DIDEME. Ce processus de définition de fiches est continu, et une soixantaine de fiches est d'ores et déjà en préparation [Cappe 2006].

Dans ce cadre, la fiche de calcul est le document de travail qui sert à faire valider une fiche par la DIDEME, et la fiche de synthèse est le "produit fini" qui sera ensuite utilisé par les acteurs concernés.

Ce processus a permis de **définir des références communes** sur des points clés de la quantification des économies d'énergie, et notamment de caractériser l'**additionnalité** d'une action et donc délimiter l'**effet d'aubaine**, et de fixer des **valeurs moyennes** acceptées par tous pour les paramètres utilisés dans les calculs (par ex. durée de vie, puissances des appareils, durées d'utilisation, consommations annuelles spécifiques).

Ainsi les économies ne sont pas calculées à partir de la situation actuelle au moment de l'action, mais par rapport à une situation de référence définie (cf. Figure 6). L'économie accordée ne sera pas celle représentée par A, mais B. La principale difficulté étant alors de défi-

[299] Qui ici représente les intérêts des obligés (et dans une moindre mesure des acteurs non obligés qui souhaitent obtenir des CEE, par ex. les collectivités locales)
[300] On peut considérer que schématiquement l'ATEE s'attache à l'intérêt économique des actions proposées, alors que l'ADEME serait le garant de leur intérêt environnemental
[301] le Livre Blanc sur les Energies à l'origine de la loi de 2005 avait été présenté dès novembre 2003 et annonçait alors la future mise en place des CEE

nir le niveau “standard”.

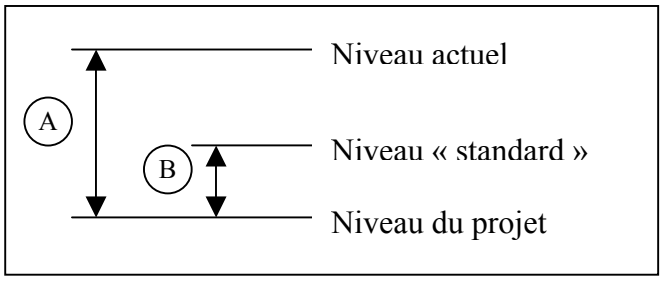


Figure 6 - additionnalité et niveau de référence pour les CEE

Le compromis trouvé pour définir le niveau “standard” est le suivant :
- pour les **biens d'équipement "classiques"** (par ex. LBC, électroménager, etc.), le niveau standard est le **niveau moyen de performance du marché** (i.e. statistique sur les ventes)
- pour les actions visant la réduction des besoins thermiques des bâtiments (par ex. isolation), le niveau standard est le **niveau moyen de performance du parc** (i.e. statistique sur les consommations d'énergie des bâtiments selon les zones climatiques H1, H2, H3 et la période de construction du bâtiment concerné, avant ou après 1975)

Les CEE amènent aussi une **nouvelle unité** pour les économies d'énergie : les **kWh cumac**, i.e. cumulés actualisés. Ils correspondent au fait que les économies d'énergie sont **attribuées une fois pour toute pour la durée de vie supposée des actions** (d'où le "cumulé"). Cela permet de tenir compte de la durée de vie des actions sans alourdir le système de certification. Mais comme les CEE correspondent à un bien, et que toute sa valeur est acquise dès le début de l'action alors qu'en pratique elle se constitue sur la durée de vie de cette action, il est nécessaire d'actualiser la valeur des CEE (d'où le "actualisé").

La méthode d'évaluation "CEE" est surtout ex-ante, puisque seul le nombre d'actions réalisées est défini ex-post. **Un dispositif complémentaire sera donc nécessaire pour vérifier ex-post les valeurs définies ex-ante**, dont certaines restent des dires d'experts. Cette même conclusion est ressortie de l'évaluation du dispositif britannique qui a servi de base à la définition du système français (cf. le rapport à la Chambre des Communes du Parlement britannique sur l'EEC [CPA 2005 pp.13]).

Pour résumer ce qu'a ou va changer le dispositif des CEE en ce qui concerne l'évaluation des activités de MDE, voici une liste de ces apports et de ces limites.

Apports :
- **enregistrement systématique** des actions réalisées
- travail et échanges importants pour définir des **actions standardisées** et des **références communes**
- les obligés sont amenés à rechercher **quelles actions sont les plus rentables** pour eux et comment minimiser les coûts (i.e. les obligés devraient probablement mener leurs propres évaluations pour ce qui est de l'analyse coûts/bénéfices)
- dispositif dont le suivi a un **coût limité**

Limites :
- ce dispositif repose sur des **estimations ex-ante** qui devront être vérifiées pour que l'efficacité globale du système puisse être évaluée
- les valeurs définies sont des valeurs moyennes qui ne peuvent pas être reprises pour des calculs "individuels". Or il existe un **risque que ces valeurs soient prises pour des réfé-**

rences absolues. En particulier, **ces valeurs ne doivent pas être utilisées pour évaluer une opération donnée**, dont les caractéristiques peuvent s'éloigner très sensiblement des valeurs moyennes utilisées pour la définition des fiches.

- par conséquent il existe un **risque que les CEE ne soient pris comme une réponse globale** à la question de l'évaluation des activités de MDE, **alors qu'ils répondent à un besoin particulier** (la certification des actions réalisées pour accomplir des obligations)

Annexe B.3.2 Présentation des opérations ayant fait l'objet d'études de cas

Cette annexe regroupe les descriptions des opérations dont les synthèses des études de cas sont présentées dans la sous-partie II.3.2.

B.3.2.1 Les alternatives au renforcement de réseau

Opération MDEc de Château-Chalon (Jura)

Cette opération micro a été menée par l'entreprise Jura Energie Solaire dans le cadre du partenariat entre les Délégations Régionales Franche-Comté d'EDF et de l'ADEME, et du SIDEC (syndicat d'électrification dont est membre Château-Chalon) entre 1997 et 1999.

Le but était le traitement d'un bout de ligne en contrainte suite à la plainte d'un client EDF. Des solutions d'alternatives au renforcement de réseau ont été recherchées en étudiant les besoins du client concerné, avec son accord.

Coût total de l'opération (étude + travaux) : 25.400 €. Estimation brute des coûts évités de réseau : 31.700 €. Après actualisation et prise en compte des pertes de taxes locales d'électricité, le bilan global fait ressortir une économie de 2.600 €.

L'opération a fait l'objet d'une évaluation technico-économique, réalisée par le bureau d'études SERT en 2003 [SERT 2003].

Opération de travaux de MDEc – électricité rurale en Maine-et-Loire

Cette opération micro a été menée par le bureau d'étude FR2E dans le cadre du partenariat entre EDF-GDF Services Anjou, la DR-ADEME Pays de la Loire et le SIEML (Syndicat Intercommunal d'Electrification du Maine et Loire) entre mars 1999 et septembre 2000 (avec des aides du FACE).

Elle a permis le traitement de 7 départs BT en contrainte (soit 38 clients EDF sur 7 communes) par des solutions d'alternatives au renforcement de réseau adaptées au cas par cas.

Coût total de l'opération (travaux + maîtrise d'œuvre) : 68.148 €. Estimation des coûts évités de renforcement (actualisés) : 108.030 €. Les économies réalisées seraient donc de 39.882 €.

L'opération a fait l'objet d'une évaluation technico-économique, réalisée par FR2E en septembre 2000 [FR2E 2000], et d'une étude sociologique réalisée par une sociologue du CSTB de Nantes (que nous n'avons pas pu récupérée).

Opération de maîtrise de la consommation d'électricité en zone rurale sur le canton de Lanmeur (Finistère)

Cette opération macro a été menée par l'agence locale de l'énergie Héol dans le cadre du par-

tenariat entre les Délégations Régionales d'EDF et de l'ADEME, et le Syndicat Intercommunal d'Electrification (SIE) de Lanmeur entre mars 2000 et décembre 2001.

Le plan de communication a couvert tout le canton (lettre du Maire puis lettre du Président du SIE), soit 8 communes et 12.000 habitants, pour présenter l'opération et diriger les personnes intéressées vers le conseiller énergie. Après un mini-audit sur site (459 foyers visités), le conseiller proposait les travaux d'amélioration les plus pertinents parmi des solutions "classiques" (isolation, système de chauffage performant, etc.). Ces travaux pouvaient faire l'objet d'une aide financière pour les clients EDF avec chauffage électrique (374 dossiers subventionnés). Au final, 8 départs initialement en contrainte ont été considérés comme traités par cette opération.

Coût total de l'opération (communication, maîtrise d'œuvre, travaux) : 1.802.597 €. 1.357.000 € investis par les participants pour 372.000 € d'aides versées. Estimation des coûts évités de réseau (actualisés) : 146.000 € (hypothèse haute) / 53.000 € (hypothèse basse).

L'opération a fait l'objet de plusieurs évaluations :
- étude sociologique (à mi-parcours) par la sociologue du CSTB de Nantes [Laumonier 2001]
- évaluation technico-économique par Franck Nadaud du CIRED à la fin de l'opération [Nadaud 2003]
- évaluation de la satisfaction des acteurs par Daigremont Consultant à la fin de l'opération [Daigremont consultants 2003]

B.3.2.2 Les campagnes monotechniques de maîtrise de la demande en électricité

Opération "10.000 ampoules pour l'an 2000" à Clermont-Ferrand

Cette campagne d'information et de promotion des LBC (lampes basse consommation) a été menée par l'ADUHME en partenariat avec EDF Clermont-Ferrand, la DR-ADEME Auvergne, l'ADIL 63 et Philips Eclairage, en novembre 1999 sur l'agglomération de Clermont-Ferrand (14 communes, environ 220.000 habitants).

L'opération est constituée d'un plan de communication (médias locaux (radio, presse), affichage, PLV (Promotion sur les Lieux de Vente)) et d'une réduction négociée avec Philips et des magasins de grande distribution (généraliste et bricolage) sur des modèles de LBC pour inciter les habitants de l'agglomération de Clermont-Ferrand à s'équiper de LBC. Au final 12.396 LBC ont été vendues pendant l'opération.

Coût total du projet : 61.742 € (soit 4,98 € investis par LBC vendues). Economies d'énergie estimées ex-ante (sur la durée de vie des LBC) : 5.771.758 kWh (soit 1,07 c€ investis par kWh économisé). Ce sont les résultats affichés dans les rapports. L'application aux données ex-post de la méthode que nous avons mise au point montre qu'ils sont surestimés (cf. Annexe D.1.14). Economies estimées de facture d'électricité pour les participants : 659.924 €. Et en tenant compte de l'investissement à l'achat, les économies sont au final pour les participants de : 654.478 €.

L'opération a fait l'objet d'une évaluation globale, réalisée par l'ADUHME en février 2000 [ADUHME 2000].

Opération "L'étiquette énergie, pensez-y !" dans le Puy-de-Dôme

Cette campagne d'information sur l'électroménager blanc performant a été menée par l'ADUHME en partenariat avec EDF Clermont-Ferrand, la DR-ADEME Auvergne, le Conseil Général Puy-de-Dôme et des revendeurs d'électroménagers (indépendants et grandes surfaces), entre janvier et avril 2002 sur le département du Puy-de-Dôme (608.000 habitants en 2002).

L'opération était constituée d'un plan de communication (médias locaux (radio, presse), affichage, PLV) et d'une formation technique de vendeurs intéressés pour augmenter la part des ventes des appareils performants dans le département du Puy-de-Dôme. Pendant l'opération, 60% des appareils vendus chez les distributeurs participants étaient de classe A.

Pas de données sur les coûts de l'opération, ni sur les économies qui en découlent.

L'opération a fait l'objet d'une évaluation globale par l'ADUHME [ADUHME 2003].

Opération de promotion des LBC à Besançon

Cette campagne d'information et de promotion des LBC est une déclinaison régionale (Franche-Comté) des accords EDF-ADEME. Elle a été réalisée en octobre - novembre 2002 sur l'agglomération de Besançon (175.000 habitants).

L'opération était constituée d'une campagne globale de communication (presse et radios locales, affichage, tracts, PLV, actions de terrain), d'une réduction négociée avec Philips et d'un partenariat avec la grande distribution et des comités d'entreprise. Au final 6000 LBC ont été vendues.

Coût du projet : budget prévisionnel de 75.254 € (à 50-50 EDF et ADEME), soit 12,54 € investis / LBC vendues. Economies d'énergie estimées ex-ante à 400.000 kWh/an soit 2,4 GWh sur la durée de vie des LBC. Ce sont les résultats affichés dans les rapports. L'application aux données ex-post de la méthode que nous avons mise au point montre qu'ils sont surestimés (cf. Annexe D.1.14).

L'opération a fait l'objet d'un bilan final (auteur non précisé, mais probablement soit la DR-ADEME soit un des maîtres d'œuvre, l'association AJENA espace info-énergie de la zone) [ADEME 2003b]. Elle a par ailleurs été reconduite l'année suivante sur l'agglomération de Montbéliard.

Opération de promotion des LBC en Bretagne

Cette campagne d'information et de promotion a été menée par les Espaces Info Energie de Bretagne en partenariat avec les Délégations Régionales d'EDF et de l'ADEME, du Conseil

Régional et de Philips Eclairage, du 18 au 30 novembre 2002 sur 219 communes bretonnes (soit près de 800.000 habitants).

L'opération était basée sur celle réalisée par l'ADUHME en novembre 1999, avec une communication auprès du grand public, des tarifs promotionnels négociés avec Philips et les magasins participants sur 3 modèles de LBC, et un kit pédagogique distribué dans les écoles élémentaires.

C'est un exemple d'opération pour laquelle il a été possible de récupérer des documents détaillés sur la présentation du projet, mais où aucune évaluation ex-post n'a pu être réalisée (impossibilité de récupérer les données de ventes de LBC), et donc sans donnée de résultat disponible.

Annexe B.3.3 Exemple d'étude de cas : opération de MDE rurale du canton de Lanmeur

Cette annexe présente une des études de cas réalisées, celle sur l'opération de MDE rurale du canton de Lanmeur. L'étude se présente sous la forme d'une grille d'analyse[302] en six parties. La première sert pour décrire l'opération. Dans les quatre suivantes, trois correspondent aux trois étapes principales d'une évaluation : élaboration – réalisation – exploitation. S'y insère une présentation synthétique des résultats de l'opération. La dernière partie rend compte de notre analyse critique de l'évaluation réalisée.

Des repères (par ex. (A-1)) permettent de faire le lien avec les problématiques clés traitées dans la sous-partie **I.3.1**. Ils servaient en outre à assurer la correspondance entre notre grille d'analyse (sous forme de tableau) et celle utilisée par le Wuppertal Institut[302] (sous forme de liste).

B.3.3.1 Présentation générale de l'opération

A-1) Informations générales	
Nom de l'opération	Opération de maîtrise de la consommation d'électricité en zone rurale
A-1-a) Organisme(s) responsable(s)	Maître d'ouvrage : syndicat intercommunal d'électrification (SIE) du canton de Lanmeur Maître d'œuvre : HEOL (ALE de Morlaix)
A-1-b) Echelle territoriale	cantonal
Zone concernée	tout le canton (8 communes, 12.000 habitants)
A-1-c) Date / durée	De 1997 à fin 2001 : - début de conception du programme : 1997 - signature de la convention EDF-ADEME-SIE le 27 juillet 1999 réalisation : du 1er mars 2000 au 31 décembre 2001
Autres acteurs concernés	Convention EDF-ADEME-SIE ; élus des communes concernées (+ à noter qu'il n'y a pas eu d'aide du FACE pour ce projet)
Dimension territoriale	communes = autorités concédantes des réseaux de distribution avec renforcement/extension à leur charge en zone rurale A l'initiative du projet, le Président du SIE a pris contact avec la DR-ADEME pour mettre en place une opération dans le cadre des accords EDF-ADEME Les aides proposées dans le cadre de l'opération étaient cumulables avec d'autres aides existantes au niveau national, mais étaient uniquement accessibles aux habitants du canton
A-2) Objectifs et cibles de l'opération	
A-2-a) Objectifs généraux de l'opération	**Pour le SIE :** réduire les besoins en renforcement de réseau (en moyenne 5 renforcements nécessaires par an, soit 150.000 €/an) par

[302] Cette grille d'analyse et les études de cas ont été faites dans le cadre de l'étude EVADEM que nous avons réalisée avec Stefan Thomas et Wolfgang Irrek du Wuppertal Institut for Climate, Environment and Energy pour EDF R&D (Départements SEVE (Services, Energie et Espace de Vie) et Eco-Efficacité et Procédés Industriels).

	un traitement amont (en réduisant les consommations d'électricité des particuliers et des professionnels → amener les particuliers à diminuer leur consommation énergétique) **Pour ADEME et EDF** : - améliorer l'équipement électrique thermique des logements des clients participants - étendre ensuite ce type d'actions de Maîtrise de la Demande en Électricité au niveau national
A-2-e) Objectifs spécifiques	Réduction des appels de puissance au travers de la maîtrise des consommations d'électricité
A-2-d) Objectifs opérationnels	- but du plan de communication : que les clients EDF prennent contact avec le conseiller énergie (objectifs de 480 clients visités en 5 ans) - encourager la réalisation de travaux susceptibles d'entraîner une diminution des consommations d'énergie - objectifs quantitatifs ciblés sur les départs identifiés en contrainte (baisse de 10% de l'appel de puissance en pointe)
A-2-b) Secteur concerné et public visé	secteur résidentiel ; ciblage selon les actions : - clients EDF (particuliers et professionnels) équipés d'un chauffage électrique (soit 2 000 sur 7 800 clients au total) pour les aides - toute la population pour les conseils gratuits et le plan de communication
A-2-c) Energie(s) concernée(s)	Électricité
A-2-f) Usage cible	Pour les aides aux travaux : usages thermiques de l'électricité Pour la sensibilisation : tous les usages
A-3) Actions réalisées	
Instrument(s) d'intervention	Incitation (financement), conseil (mini-diagnostic) et sensibilisation (information)
Liste des actions prévues / entreprises	- plan de communication : information des habitants sur l'opération par un courrier de leur maire, puis envoi par le SIE d'une plaquette de sensibilisation à tous les clients EDF + plaquettes d'information complète diffusées par le biais des élus, secrétaires de mairieet autres relais locaux (associations, etc.) - information et conseils gratuits avec un guichet unique d'information dont les coordonnées étaient sur tous les supports, avec également un interlocuteur unique, le conseiller énergie - audit gratuit (visite) pour identifier les travaux à réaliser avec une formation des professionnels amenés à réaliser ce diagnostic - aides financières pouvant atteindre 70 % du coût des matériels et plafonnées à 9 000 F (1372€) pour : isolation (combles (42), murs(33), sols(6)), remplacement des ouvrants (677), VMC et calfeutrement (45), remplacement des appareils de chauffage (1271), insert bois (3), programmateurs (149) ou relais heures creuses (3), délesteur (75), régulation chauffage (156) (le chiffre entre parenthèses correspond aux nombres de dossiers ou d'éléments remplacés)

Problèmes rencontrés	contrainte juridique (utilisation de fonds publics pour des travaux en partie privée)
A-4) Logique d'intervention	
A-4-a) Barrières et situation du marché initiales	Mauvaise information des particuliers sur les consommations liées aux usages thermiques. Surcoût des appareils performants et de l'isolation.
A-4-b) Processus de l'opération et liens entre les actions	La logique d'intervention était la suivante : communication (contact courrier) → intérêt des clients → visite / audit gratuit → réalisation de travaux de MDE Deux points sont alors à observer : - la causalité entre l'opération et la réalisation de travaux - la causalité entre la réalisation de travaux et les évolutions de contraintes sur le réseau Le premier point correspond à l'évaluation de la campagne de communication et des résultats généraux de l'opération (nombre de clients participants, de travaux aidés, etc.). Le second fait l'objet d'une hypothèse qui est ensuite à vérifier par l'évaluation. Cette hypothèse est de supposer que l'évolution de la contrainte sur un départ est due aux actions de MDE, si le taux de participants sur ce départ est d'au moins 60%. Il faut aussi étudier "l'essaimage", car ici l'opération n'est pas ciblée a priori sur les départs en contrainte. Il faut donc regarder si la répartition des participants suit suffisamment celle des départs mal alimentés.

B.3.3.2 Elaboration de l'évaluation

A-5) Description de l'évaluation	
A-5-a) Evaluateur(s)	Évaluation technique (F. Nadaud (CIRED)) Évaluation économique (Daigremont Consultant) Évaluation sociologique (C. Laumonier (CSTB) et M. Brun (ADVALOR)
A-5-b) Objectifs de l'évaluation	**Pour l'évaluation à mi-parcours** : - perception du concept de maîtrise de la consommation d'électricité par le grand public (étude sociologique) **Pour le bilan final** : - objectif général de l'évaluation : pouvoir reconduire une nouvelle opération de ce type sur une zone identique ou proche (déterminer les forces et les faiblesses de l'opération) - évaluer le succès du dispositif d'aides (nombre de demandes, effet d'entraînement (investissements faits suite aux aides)) - impacts en termes d'économies d'énergie (et donc d'émissions) et d'évolutions des contraintes sur le réseau - quantifier les économies de renforcement de réseau - bilan sur l'activité économique locale : évolution du CA des entreprises ayant participé à l'opération (retombées des travaux générés sur l'artisanat local) - perception de la démarche par les acteurs professionnels, les

	collectivités et le grand public
A-5-c) Planification et dispositif d'évaluation	(le dispositif d'évaluation n'a pas été prévu avant l'opération) **évaluation en cours d'opération** (premier trimestre 2001) : - étude sociologique par une sociologue du CSTB - évaluation des impacts en terme d'économies d'énergie (réalisée ?) **bilan final** (réalisé courant 2002) : - évaluation de la satisfaction des acteurs et sur la réussite de la communication et de l'opération - évaluation technico-économique (automne 2002) **bilan global :** synthèse des autres études (HEOL)
Type d'évaluation	Pour les évaluations faites par F. Nadaud, Daigremont Consultants, et la sociologue du CSTB, les évaluations sont externes, ex-post et à la fois récapitulatives (efficacité de l'opération, étude des résultats) et formatives (objectif de reproductibilité de l'opération). Le bilan final réalisé par Héol est un bilan interne, mais qui s'appuie sur les autres rapports.
Champs de l'évaluation	**techniques (énergie/puissance) :** - cartographie des réseaux (identification des départs et clients mal alimentés, avec répartition respectivement par commune et par départ) et replacement des clients participants sur les départs BT concernés pour évaluer si la répartition géographique des taux de participation à l'opération correspond avec celle des contraintes de réseau - vérification de l'hypothèse faite sur le taux de participation par départ « traité » pour considérer un effet MDE possible - comparaison de l'état des réseaux (à l'aide des données GDO et des résultats de l'application CRIT-BT d'EDF) avant/après opération avec prise en compte des évolutions du réseau (nombre de clients, d'ouvrages, etc.) **économiques** : *estimation, du point de vue du syndicat de communes et sur la zone concernée (en s'appuyant sur la méthode de calcul de rentabilité économique définie par les circulaires « FACE »de 95) :* - du coût des renforcements de réseau prévisibles à la date de démarrage de l'opération (ex-ante) - du coût de l'opération de MDE (actions chez les usagers, diminution de la taxe locale sur l'électricité et coût actualisé des investissements de renforcement différés) (ex-post) *vérification des hypothèses faites pour les calculs technico-économiques :* - suivi des travaux de renforcement effectivement réalisés (comparaison avec hypothèses initiales, répartition géographique, etc.) - détermination d'un coût de renforcement moyen (ex-post) *bilan économique par acteur :* - frais de gestion de l'opération - coûts des travaux et montant des aides accordées

	- économies sur les factures d'énergie - gains en investissement pour les réseaux et pertes de TLE (taxes locales d'électricité) - bilan global (tous acteurs considérés) appelé bilan social - nombre d'emplois pour les artisans (à partir des calculs sur le chiffre d'affaire que représente pour eux l'opération) **enquête sociologique** → perception/opinion des participants pour les aspects suivants : - organisation de l'opération (partenariat / rôle des acteurs) - relation des usagers avec le coordinateur - procédures financières d'aides - conseils reçus - solutions mises en place + de manière générale : perception et appropriation de l'opération **autres** : - indicateurs de succès de l'opération (et notamment du plan de communication) → cf. A-11 - enquête qualitative auprès des différents acteurs de l'opération (mairies, artisans, banques, BET) ainsi qu'auprès de clients EDF, portant sur la satisfaction par rapport à un ensemble de points de l'opération - gains non monétaires : point abordé mais non traité (fait partie des recommandations)

B.3.3.3 Réalisation de l'évaluation

A-6) Données et méthodes d'évaluation utilisées	
Données utilisées et leurs sources (collecte)	**techniques** (énergie/puissance) : - données GDO et CRIT-BT fournies par EDF (cf. annexe du rapport de F. Nadaud pour les détails) - données fournies par le SIE - données sur les participants recueillis par Héol **économiques** : - factures (coûts de l'opération de MDEc) - factures EDF envoyées par les participants pour obtenir les aides - estimation des coûts évités faite pour la demande au FACE - coûts des travaux antérieurs de renforcement de réseau (pour vérifier l'estimation des coûts évités) - données régionales sur les CA des catégories de professionnels concernées par l'opération **autres** : - réponses à l'enquête sur la satisfaction des acteurs - entretiens de la sociologue avec un échantillon de 10 participants

Traitement et analyse des données	**techniques** (énergie/puissance) : - utilisation des données GDO et CRIT-BT pour faire l'état des lieux du réseau avant/après (identification des départs en contrainte et des clients mal alimentés) - recoupement des bases de données utilisées pour rattacher les participants à leur départ BT - repérage des départs BT avec un taux de participants suffisants - comparaison de l'état du réseau en ce point pour valider l'effet de la MDE **économiques** : - estimation des coûts évités de renforcement à partir du programme d'investissement détaillé du SIE avec un terme fixe (poste) et un terme variable (lignes) en prenant en compte les caractéristiques des départs traités (estimation ex-post) - comparaison des deux estimations (ex-ante et ex-post) des coûts évités - évaluation du gain sur facture pour les participants **autres** : - méthode CAUTIC[303] (pour l'étude sociologique)
Référentiel	- pour la comparaison de l'état des réseaux : comparaison avant/après et vérification des hypothèses sur les taux de participation - pour les calculs économiques : vérification des hypothèses initiales (comparaison estimations ex-ante et ex-post) - pour le calcul des économies d'énergie : comparaison des factures avant/après travaux avec application d'un taux dû à l'action de MDE + actualisation sur la durée de vie supposée de l'action considérée - pour l'évaluation de la communication : objectif initial + comparaison avec taux de retour moyen des activités de marketing d'EDF
Biais pris en compte	**facteurs climatiques** : pris en compte, notamment humidité et vent paramètres importants en Bretagne **effet rebond** : explicitement abordé dans le rapport technique, il n'a pas pu cependant être évalué quantitativement avec le dispositif prévu. L'évaluateur recommande de le traiter car il est noté qualitativement dans l'étude de satisfaction des acteurs. **effet d'aubaine :** il est abordé sous deux angles : - les participants en résidence secondaire (aussi appelé ici effet redistributif) qui seraient entre 17 et 30% des participants - les participants hors zone de contrainte L'effet d'aubaine correspond ici aux risques dus au fait que l'opération n'est pas ciblée a priori sur les départs en contrainte que l'on voudrait traiter. **effet boule de neige** : traité qualitativement et indirectement dans l'étude sur la satisfaction des acteurs : des participants ont

[303] CAUTIC : Conception Assistée par l'Usage pour les Technologies, l'Innovation et le Changement. La méthode a été inventée par Philippe Mallein du CNRS et élaborée dès 1989 notamment au sein du Laboratoire Mutations Techniques et Sociales du CSTB, en appui des activités du Service Informatique et Bâtiment

	contribué à faire participer d'autres clients par le bouche à oreille + pour les artisans, l'opération a relancé l'intérêt des particuliers et suscité des travaux hors opération **effet de persistance** : non traité car l'évaluation est trop proche de l'opération, mais fait partie des points à suivre dans les recommandations **effet Hawthorne** : n'intervient pas pour l'étude technique, car il n'y a pas eu de contact direct entre les participants et les évaluateurs. Il n'est pas pris en compte non plus pour l'étude sociologique, alors que les entretiens personnels peuvent y donner lieu.
Erreurs et incertitudes	Des problèmes rencontrés dans la comparaison de l'état des réseaux avant/après, car les données disponibles ne sont pas les mêmes. Difficultés pour replacer les clients participants sur les départs concernés (cartographie du SIE non disponible). Hypothèses pour définir les résidences comme principales ou secondaires (sans possibilité de vérification). Hypothèses pour les calculs des gains en investissements de réseau évités qui conduisent à une fourchette hypothèses basse/haute.

B.3.3.4 Résultats de l'opération

A-7 Coûts estimés et réels		
A-7-a) Coûts de chaque action	Mailing / plan de communication Coûts des travaux de MDEc	30.000 € 1.729.000 €
Autres coûts pour l'opération	Dépenses de matériel et d'animation Emploi-jeune Pertes estimées de TLE (pour le SIE)	31.557 € 9.040 € 3.000 €
A-7-b) Coûts évités de production d'énergie	Juste estimations des économies de facture d'électricité pour les participants (cf. bénéfices suivant les acteurs)	
A-7-c) Coûts évités de réseau	Hypothèse haute Hypothèse basse	146.000 € 53.000 €
A-8) Analyse Coûts/Bénéfices		
A-8-a) Coût total de l'opération	1.802.597 €	
A-8-b et c) Coûts suivant les acteurs et par action	**ADEME** : - dépenses matériels/animation - aides financières pour les travaux) - total **EDF** : - emploi jeune - mailing / communication - total **SIE** : - dépenses matériels/animation - pertes estimées de TLE - total **Conseil Général** (emploi-jeune) **Conseil Régional** (emploi-jeune)	15.779 € 372.000 € **387.779 €** 1.753 € 30.000 € **31.753 €** 15.778 € 3.000 € **18.778 €** **2.287 €** **5.000 €**

	Participants (coûts des travaux à leur charge, mais pas de données sur aides reçues autres que celles de l'opération)	**1.357.000 €**
Bénéfices suivant les acteurs	**SIE** : - investissements de réseau évités / Hyp. Haute Hyp. Basse **Participants** : - estimations au bout d'un an - estimations actualisées au bout de 5 ans - estimations actualisées au bout de 10 ans - estimations actualisées au bout de 15 ans **Entreprises** (isolation / chauffage / électricité)	**146.000 €** 53.000 € 59.000 € 159.000 € 268.000 € **341.000 €** **1.729.000 €**
A-9) Impacts environnementaux		
A-9-a) Emissions	Non abordé.	
A-9-b) Economies d'énergie/réduction de la charge	Non traité spécifiquement. Juste abordé aux travers des factures des participants et des évaluations de l'état du réseau.	
A-9-c) Autres		
A-10) Autres impacts		
A-10-a) Impacts sur le marché	relance de l'intérêt pour le chauffage électrique et suscité de nouveaux chantiers d'installation (selon les professionnels)	
A-10-b) Autres	perception/appropriation de l'opération par les participants	
A-11) Indicateurs de succès / échecs		
A-11-a) Participation	459 clients visités 374 demandes d'aides financières	
A-11-b) Coûts	Pas d'estimations ex-ante des coûts de l'opération Effet d'entraînement :1.700.000 € investis pour 370.000 € d'aides	
A-11-c) Impacts du plan de communication	Double mailing (lettres du maire + du SIE) → 459 participants	
A-11-d) Interactions entre les acteurs	Bonne coordination. Interlocuteur unique (conseiller énergie) pour les participants.	
A-11-e) Autres	Satisfaction globale de l'ensemble des acteurs.	

B.3.3.5 Exploitation de l'évaluation

Limites (de l'opération)	Evaluation non prévue au départ → problème pour le suivi des consommations des participants Pertinence du choix de cibler sur les usages thermiques de l'électricité ?
Points transposables (de l'opération)	Approche d'opération macro reconductible (logique d'intervention et mécanismes d'intervention) sur des territoires analogues (zone rurale) mais nécessite une analyse pour le choix du vecteur cible

Rapport (si disponible) : contenu, présentation	**rapport technico-économique** (éléments de cadrage sur l'opération de Lanmeur ; évaluation de l'impact sur les réseaux électriques ; évaluation du bilan économique du point des différents acteurs en présence ; préconisations pour l'évaluation de cette opération et d'éventuelles expériences futures de ce type ; annexe technique sur le traitement des données utilisées) **rapport enquête satisfaction** (présentation de l'opération ; objectifs et méthodes de l'évaluation ; constats de l'enquête (par acteur) ; déductions des constats ; conclusions et préconisations) **rapport enquête sociologique** **bilan de l'opération** (synthèse des autres rapports)
Utilisation / ré-appropriation / diffusion	**communications :** - dans la lettre de l'ADEME, dans laquelle est abordée la suite de la démarche de MDE amorcée, par le biais de l'accord EDF-ADEME : "une opération de MDE est en cours de réalisation dans la Loire. Dans le Rhône, une opération similaire sera lancée d'ici la fin de l'année. Deux autres projets, d'un type nouveau (à partir d'une analyse exhaustive portant sur l'ensemble des zones rurales d'un département), devraient se concrétiser dans l'Oise et la Mayenne. L'objectif est de systématiser ce travail d'inventaire géographique de la demande d'électricité dans chaque département." **recommandations :** *pour l'opération* - définir le plus précisément possibles les objectifs (de manière quantitative et ciblée) - organiser une réunion d'information complémentaire et de prise d'engagement pour les participants *pour son évaluation* - mieux évaluer les évolutions des consommations d'énergie des clients participants - mieux systématiser la collecte de certaines données (rattachement des clients participants à leur départ BT ; résidence principale / secondaire ; etc.) - poursuivre le suivi de l'évolution du réseau et des contraintes - réaliser une évaluation prospective du programme d'investissements du SIE à l'aide de l'application INVEST-BT avec accord entre EDF et le SIE sur les paramètres d'entrée, pour obtenir une comparaison entre scénarii de référence et réalisations effectives et ainsi disposer d'une évaluation indirecte des effets de la MDE - mener une étude de l'impact de la MDE sur les programmes de renforcement (y a-t-il eu une modification des renforcements planifiés ?) - harmoniser les données entre le SIE et EDF - déterminer le seuil minimum d'incitation financière nécessaire au passage à l'acte (limiter l'effet d'aubaine)

	- mieux cibler les participants - mieux organiser la concertation entre les évaluateurs et le comité de pilotage de l'opération - capitaliser les expériences de MDE

B.3.3.6 Analyse critique de l'évaluation

► Objectifs de l'évaluation

Les évaluations n'ont pas été prévues au départ, mais dans les rapports chaque évaluateur a bien précisé ces objectifs. Toutefois il est difficile de savoir jusqu'à quel point ceux-ci ont été fixés avec les commanditaires de l'évaluation/comité de pilotage.

► Introduction / présentation

La description de l'opération est assez claire dans chaque rapport, et en les recoupant il est possible d'obtenir une vision assez complète de l'opération. Par ailleurs le document de bilan final synthétise les autres rapports et permet une lecture rapide des résultats de l'opération.

► Confrontation objectifs/résultats

Pour ce qui est de l'évaluation technico-économique, les résultats sont comparés rigoureusement avec les hypothèses objectifs de départs (sur l'essaimage des participants, les estimations de coûts évités de réseau, etc.). L'évaluateur recherche bien à chaque fois à expliquer les écarts ou la remise en cause des hypothèses.

► Référentiel d'évaluation

Côté technique, l'étude réalise une évaluation de l'état des réseaux aussi bien avant qu'après l'opération. En revanche, l'évaluation n'étant pas prévue initialement, les informations sur les consommations d'énergie des participants avant opération sont difficiles à trouver ou à établir. De même concernant l'activité des professionnels concernés par les travaux.

► Biais / facteurs d'ajustement

La plupart des biais sont abordés, mais de manière qualitative seulement.

Pour les facteurs climatiques, la prise en compte consiste à comparer les données d'humidité et de vent des deux périodes (avant/après) pour détecter d'éventuelles différences significatives. Les questions de température sont supposées prises en compte par la GDO (même si des doutes sont formulés à ce sujet).

L'évaluation de l'effet rebond fait partie des recommandations du rapport technico-économique. Ceci semble d'autant plus important à la lecture de l'enquête sociologique qui fait apparaître la dimension de confort comme un des résultats principaux pour les participants.

L'effet d'aubaine est traité en partie par l'étude sur l'essaimage des participants. Mais le problème des résidences secondaires demeure. Dans l'enquête sociologique il apparaît que 4 des 10 personnes interrogées avaient prévu de faire des travaux avant l'opération. Mais les aides ont alors permis de s'orienter vers des solutions plus efficaces. L'effet d'aubaine est renforcé chez certains participants habitués des aides (agriculteurs, personnes âgées ou handicapées).

Les recommandations portent aussi sur la poursuite du suivi, ce qui permettrait d'évaluer les effets de persistance, et notamment de vérifier les durées réelles de report de renforcement.

► Erreurs et incertitudes

Pour l'évaluation technico-économique, l'évaluateur fait part des problèmes liés à certains paramètres :
- problèmes rencontrés dans la comparaison de l'état des réseaux avant/après, car les données disponibles ne sont pas les mêmes
- difficultés pour replacer les clients participants sur les départs concernés (cartographie du SIE non disponible)
- hypothèses pour définir les résidences comme principales ou secondaires (sans possibilité de vérification)

Certains doutes ne sont pas éclaircis, mais ils sont présentés clairement.
Les hypothèses pour les calculs des gains en investissements de réseau évités conduisent à une fourchette hypothèses basse/haute. Un des principaux résultats est bien présenté en tenant compte de sa sensibilité à certaines hypothèses.

De même pour les taux de participation, plusieurs présentations sont possibles :
pour un même résultat (459 clients visités dont 374 ont ensuite bénéficié d'aides pour des travaux)
- si on prend comme référence l'ensemble des clients EDF du canton (7800) :

taux de contacts (visites) : 5,9% ; taux de participation (travaux) : 4,8%
- si on prend juste les clients avec chauffage électrique (2000) :

taux de contacts (visites) : 22,9% ; taux de participation (travaux) : 18,7%
- si on prend juste les clients avec chauffage électrique et logements de plus de dix ans (1340) :

taux de contacts (visites) : 34,2% ; taux de participation (travaux) : 27,9%

Par ailleurs pour regarder l'efficacité des visites, on peut regarder le nombre de personnes ayant fait des travaux parmi les personnes visitées. Le taux est alors de 82,5 %, taux d'autant plus fort que ceux n'ayant pas fait de travaux sont soit des personnes ne pouvant recevoir l'aide (chauffage pas électrique), soit des personnes dont le logement était déjà "performant".

► Logique d'intervention

Le processus de l'opération est bien décrit. L'enquête sur la satisfaction des acteurs permet de rendre compte de sa perception par chacun d'entre eux. Ce qui est complété, pour ce qui concerne les participants, par l'étude sociologique.

L'étude sociologique permet de voir comment a été perçue la logique de l'opération par les participants.

En revanche concernant l'activité des professionnels, les évaluateurs regrettent l'impossibilité de disposer d'informations suffisantes pour faire une analyse de l'évolution du marché (les professionnels refusant de communiquer leurs chiffres d'activité).

Enfin, le choix de cibler l'opération sur les usages thermiques de l'électricité n'est jamais analysé. Autant le plan de communication et l'organisation de l'opération sont validés par l'évaluation, autant ce choix de la cible technique n'est pas étudié. Pourtant il n'apparaît pas comme évident.

► Collecte des données

Les rapports présentent très clairement les sources de données, et en discutent le cas échéant la fiabilité. Cette question se pose notamment pour les données sur l'état des réseaux.

► Traitements et analyses des données

Les évaluateurs décrivent assez clairement leurs méthodes globales d'analyse, mais cela devient parfois plus confus pour certains détails.

Pour ce qui est des économies d'énergie, les estimations ne sont pas explicitées. Il n'est pas possible de vérifier comment elles ont été calculées.

Concernant l'état des réseaux, de même ne sont présentés que les tableaux de résultats (départ en contrainte ou pas), sans préciser comment est identifié un départ en contrainte. Aucune mesure de terrain n'est réalisée. Ce qui fait d'ailleurs partie des recommandations de l'évaluateur, en faisant référence à l'opération de Maine-et-Loire. Ceci est d'autant plus important que les données GDO sont critiquées par certains bureaux d'études spécialisés.

Pour ce qui est de l'évaluation économique, du plan de communication et l'enquête sociologique, les méthodes sont là claires et transparentes.

► Transparence de l'analyse

Les résultats sont donnés, mais il manque parfois les détails des étapes pour les obtenir (cf. remarques ci-dessus sur l'évaluation de l'état des réseaux).

► Aspects autres que techniques abordés par l'évaluation

- **aspects économiques** :

Une analyse coûts/bénéfices est réalisée sous la forme d'un bilan consolidé des dépenses et recettes pour chacun des acteurs considérés (appelé bilan social par l'évaluateur), et qui permet un bilan global pour la collectivité.
Par ailleurs une analyse dépenses/recettes est faite pour chaque acteur.

En ce qui concerne l'estimation des coûts évités de renforcement, l'évaluateur refait une estimation à partir des données sur les renforcements antérieurs pour déterminer un coût moyen de renforcement, tenant compte des deux parties :

- partie fixe (poste BT)
- partie variable liée aux linéaires

L'évaluateur constate alors des écarts parfois importants au cas par cas, mais au final la valeur moyenne définie est proche de l'estimation retenue avant l'opération pour le dossier pour le

FACE.

- **aspects environnementaux** :

Pas d'évaluation environnementale.

► Rapport aux clients / à la cible

Une étude sociologique a été réalisée, dont les principaux enseignements sont les suivants :

- processus (déroulement) de l'opération bien compris par les participants
- nom de l'opération, partenariat/rôle des acteurs, objectifs de l'opération : mal compris
- le facteur déclencheur est la possibilité de recevoir une aide financière. Le plan de communication permet une première information, mais sans les subventions les personnes n'auraient pas participé à l'opération
- satisfaction générale quant aux travaux et aux solutions installées / modifications bien acceptées car décidées par les participants eux-mêmes
- bénéfices pour la collectivité pas toujours bien compris / interrogations par rapport à une opération qui n'apparaît pas comme gagnant/gagnant mais comme de l'assistance gratuite
- opposition entre des participants qui ont bien intégré la logique collective de l'opération et qui ont diffusé l'information autour d'eux, et ceux qui n'en perçoivent que l'intérêt individuel et qui restent sceptiques quant aux motivations des acteurs, et notamment d'EDF
- l'opération est plus perçue comme une opération de rénovation de l'habitat que d'économies d'énergie
- problèmes de délais pour le remboursement des aides / lourdeurs administratives
- l'opération a renforcé la bonne perception du chauffage électrique par les usagers

Par ailleurs il ressort de l'évaluation de la satisfaction des acteurs que le gain en image pour l'ADEME et EDF est conséquent.

► Remarques sur le rapport d'évaluation et ses résultats

Les rapports fournissent un certain nombre de recommandations dont la plupart portent sur l'évaluation.

Pour l'évaluation, ces conseils concernent surtout la collecte des données :

- prévoir l'évaluation dès le début
- mieux organiser la concertation entre les évaluateurs et le comité de pilotage de l'opération et donc mieux définir les objectifs de l'évaluation
- poursuivre le suivi de l'opération pour en vérifier les résultats dans la durée
- réaliser des mesures sur site pour vérifier les méthodes de simulation utilisées

Par ailleurs un effort plus important est recommandé pour évaluer l'impact sur les consommations d'énergie.

Quelques recommandations sont faites aussi concernant l'opération elle-même, notamment dans le rapport de l'étude sociologique (cf. conclusions ci-dessous).

Les rapports ne présentent pas de documents particuliers en annexe (sauf celui de l'étude sociologique qui contient une brève description de la méthaude CAUTIC et les lettres envoyées aux habitants par leur mair et le président du SIE), mais la plupart des données utilisées sont décrites.

► Principales conclusions de l'évaluation

→ Concernant les limites de l'évaluation de cette opération :

limites générales :
dispositif d'évaluation non prévu au départ donc problème de carences de mesures et d'indicateurs, surtout pour les aspects techniques et économiques

limites pour l'évaluation technico-économique :
- limites liées aux problèmes de collecte des données et aux hypothèses qui ont dû être faites (cf. erreurs et incertitudes)
- n'aborde pas suffisamment la reproductibilité d'une telle opération (pourtant objectif important pour EDF et l'ADEME)
- laisse des points en suspens et notamment :
    - la vérification de la méthode utilisée pour évaluer l'état du réseau par des mesures sur site
    - l'évaluation des évolutions de consommation d'énergie
- rapport assez technique, sans doute difficile à s'approprier pour tous les acteurs

limites pour l'évaluation économique :
- problèmes pour obtenir des données / indicateurs sur l'activité des artisans
- évaluation peu transparente pour le bilan économique concernant les participants

limites pour l'étude sociologique :
l'échantillon est très faible (10 personnes) ce qui mène à relativiser les conclusions de cette étude. Toutefois les principales conclusions de cette étude sont confirmées par l'enquête de satisfaction réalisée en fin d'opération par Daigremont Consultant (mais pas de donnée sur le nombre de participants alors contactés).

→ Problèmes principaux rencontrés pour l'évaluation :

Les problèmes principaux viennent du fait que l'évaluation n'a pas été prévue dès le départ. Ainsi, pour l'évaluation technique, cela pose deux problèmes importants :
- pas de suivi initial des consommations d'énergie des participants et donc difficultés pour évaluer les impacts en terme d'économies d'énergie
- l'optique réseau n'a pas été clairement prise en compte pour l'opération, ce qui a compliqué la collecte des données pour l'étude de l'état des réseaux avant/après et pour le rattachement des clients participants à leur départ BT

→ Points intéressants de l'évaluation :

pour l'évaluation technico-économique :
- approche cartographique intéressante par le biais des données de réseau disponibles (GDO, CRIT-BT) : solution à explorer pour ce type d'opération
- volonté de transparence dans la présentation de l'étude : les hypothèses sont en général précisées et soumises à la discussion
- rigueur dans la démarche : vérification des hypothèses initiales / confrontation entre le déroulement supposé de l'opération et ses résultats effectifs

pour l'évaluation économique :

- intérêt de la démarche avec un bilan par acteur et un bilan global (dit bilan social)
- prise en compte de tous les acteurs, et notamment du gain d'activités économiques locales (traduites en nombre d'emplois (15) que représentent l'augmentation de chiffre d'affaire liée à l'opération), mais ce gain d'activité pour le secteur de l'habitat n'est pas confronté à la perte potentielle d'activité en terme de travaux sur les réseaux (+ problématique du patrimoine des autorités concédantes)

en général :
Cette opération est particulièrement intéressante car elle a fait l'objet de pas moins de trois évaluations externes (F. Nadaud (CIRED), Daigremont Consultant, C. Laumonier (CSTB)) portant chacune sur des aspects différents (techniques, économiques et communication, sociologiques). S'y ajoute en outre un bilan fait par le maître d'œuvre qui synthétise l'ensemble des rapports avec sa propre connaissance de l'opération.

De plus, les différents évaluateurs ont travaillé en veillant à rester en contact, de manière à partager leurs conclusions pour obtenir une compréhension globale de l'opération la meilleure possible.

Ainsi, l'approche évaluative est ici pluraliste aussi bien dans le sens "aval" (les évaluateurs cherchent à analyser les points de tous les acteurs concernés) que dans le sens "amont" (plusieurs évaluateurs avec des spécialités différentes).

→ Améliorations proposées pour l'évaluation

Comme nous l'avons vu, les propositions portent surtout sur les problèmes de collecte de données, auxquelles s'ajoutent les recommandations d'accompagner les études de simulation par des mesures sur site.

Exemple de recommandations pour les données techniques :
"Le suivi des clients MDE pourrait être grandement amélioré si les rattachements au réseaux étaient alimentés systématiquement, ce qui faciliterait les fusions de fichiers de travaux avec les données réseau."
"Nous insistons sur l'importance du suivi plus détaillé des consommations des clients, afin de voir l'impact réel en terme de facturation, puisque nous avons longuement souligné que ce sont les gains en facturation qui rembourseront la collectivité."

références à d'autres opérations

F. Nadaud mentionne une autre opération du même type (macro-préventive) réalisée dans le Rhône et pour laquelle Transénergie a réalisé une évaluation (avec un rapport) en 2001, pour le comité de pilotage composé du SYDER, de l'ADEME Rhône-Alpes et d'EDF-GDF Services Vienne Pays de Rhône. Le niveau de données obtenu était apparemment encore plus désaggrégé (piste éventuellement à explorer).

F. Nadaud cite par ailleurs l'étude faite par FR2E en Maine et Loire, pour suggérer des mesures sur site sur un échantillon de départs sélectionnés pour valider sa méthode et pour suivre l'évolution du réseau en ces points à plus long terme et les consommations.

→ Recommandations / améliorations pour des actions de MDE

Les **points clés identifiés** de l'opération sont les suivants :
- **la pertinence de la double logique individuelle et collective** : le but de la démarche était de mobiliser chacun à la fois en tant qu'individu et en tant que citoyen. Ainsi la motivation première des participants étaient bien sûr les bénéfices directs qu'ils en retiraient (amélioration du confort, réduction des factures d'énergie). Mais le fait que l'opération ait des retombées pour la collectivité (bonne gestion de l'argent public, impacts environnementaux) était aussi source d'implication, notamment pour en parler autour de soi et diffuser l'information.
- **l'implication des élus** : elle fait partie de cette double logique. Elle est prise comme un gage de sérieux par les habitants, ce qui les encourage à participer. Ainsi elle a fait percevoir l'opération non comme commerciale, mais comme d'intérêt général (point que l'on retrouve dans les expériences anglo-saxonnes). Ce qui permet d'éviter une barrière parfois rencontrée, la méfiance des clients vis-à-vis des propositions d'EDF. En outre, la forte implication des élus a aussi assuré la bonne diffusion de l'information.
- **guichet unique et bon fonctionnement des relais d'information** : la cohérence des supports utilisés, qui renvoyaient au même contact clairement identifié, a permis aux différents actions de communication de réellement s'ajouter. Les raisons identifiées du succès du plan de communication sont donc un message clair, répété par les différents acteurs, combiné à une logique d'un interlocuteur unique pour les participants
- montage des dossiers simple
- rôle prépondérant du conseiller énergie (qualité des conseils, disponibilité) → l'opération avait un visage clairement identifiable et identifié
- importance d'un réseau local de professionnels bien informés

Les **recommandations** faites sont les suivantes :
- définir le plus précisément possibles les objectifs (de manière quantitative et ciblée)
- organiser une réunion d'information pour les participants de manière à assurer la perception de la dimension collective de l'opération et traduire concrètement leur engagement dans le projet, et pour favoriser le bouche à oreille
- renforcer les réseaux d'acteurs locaux (élus, professionnels, associations, etc.)
- faciliter les versements de remboursement des aides
- inscrire l'opération dans la durée
- déterminer le seuil minimum d'incitation financière nécessaire au passage à l'acte (limiter l'effet d'aubaine)
- mieux cibler les participants (aussi pour limiter l'effet d'aubaine)
- renforcer la communication sur les résultats de l'opération (retour pour les participants et visibilité pour les acteurs partenaires de l'opération)
- mettre en commun les expériences tirées des opérations de MDE (capitalisation) :

"Il faudrait premièrement croiser les résultats des différentes expériences de MDE : nul doute que ce croisement ne soit fécond en enseignements, tant sur l'intérêt des méthodes (les différentes façons d'envisager la maîtrise de la consommation d'électricité) que sur celui des modes opératoires (les moyens mis en oeuvre pour aboutir à ce résultat, la pesée des résultats, et les résultats eux-mêmes).
Il faudrait ensuite envisager une autre opération intermédiaire avant modélisation, dont l'objet serait cette fois de travailler les outils de mesure des résultats, tant techniques (économies d'électricité) qu'économiques (économies d'argent)."

► Sources d'information

- lettres de l'ADEME n°72 (décembre 2000) et n°79 (octobre 2001)

- contact téléphonique avec Frédéric Marchand (HEOL)
- rapport final sur l'opération, réalisé par HEOL en septembre 2002
- rapport d'évaluation technico-économique réalisé par Franck Nadaud (CIRED) (janvier 2003)
- rapport d'évaluation sur la satisfaction des acteurs et bilan global de l'opération réalisé par Daigremont Consultants (janvier 2003)
- rapport de l'enquête sociologique réalisée par Chantal Laumonier et Michel Brun (CSTB)

Annexe B.3.4 Analyse de campagnes de mesure des consommations d'énergie : apports et rapports avec l'évaluation

Le cabinet ENERTECH d'Olivier Sidler a mené des études par **campagnes de mesures sur les consommations d'électricité des ménages**. Nous avons réalisé une étude de cas de deux de ces campagnes (CIEL et Ecodrôme). Le but était d'analyser de manière critique les méthodes de mesures et d'analyses utilisées pour définir les différentes caractéristiques des appareils électroménagers (puissance, énergie, etc.), et surtout de discuter de la portée des résultats présentés.

Ces campagnes de mesures ne sont pas des opérations de MDE. Mais nous utilisons des résultats issus de ces études. C'est pourquoi nous en avons réalisé une analyse critique, notamment pour faire ressortir le lien avec les approches d'évaluation.

B.3.4.1 Présentation des deux campagnes de mesure étudiées en détails

Campagne de mesures CIEL

Réalisée en Saône et Loire, la campagne de mesures CIEL (Consommations Individualisées d'Electricité dans les Logements) a permis de suivre 94 logements (soit 779 appareils représentant 31 types différents) pendant une durée d'un mois chacun, ce qui a représenté au final 11 campagnes de mesures entre décembre 1994 et décembre 1995.

Le but était de créer une bibliothèque des appareils électroménagers regroupant leurs caractéristiques (puissance appelée (niveau, fréquence, spécificités), consommations, courbe de charge horaire, variations intersaisonnières de consommation, puissances de veille, etc.) [Sidler 1996a].

Campagne de mesures Ecodrôme

Réalisé dans la Drôme, cette opération a permis le suivi de 20 logements pendant 2 ans (1995-1997). Les mesures portaient principalement sur les appareils électroménagers et les circuits lumière. Après un an tous les appareils et les ampoules ont été remplacés par des matériels performants.

Les objectifs principaux étaient de compléter les mesures réalisées lors de la campagne CIEL, étudier la saisonnalité des usages suivis, comparer les appareils "classiques" et performants, évaluer les économies réalisables par remplacement du matériel existant par des appareils performants [Sidler 1996b, Sidler 1998].

B.3.4.2 Comparaisons de données

Le tableau suivant récapitule les données de consommations par usage obtenues à partir de

CIEL et d'Ecodrôme, ainsi que les données affichées sur le site Internet d'ENERTECH[304], et les compare à des ratios d'estimations faites par EDF.

Usage final	type de données	unités	CIEL	Ecodrôme année 1	Ecodrôme année 2	site ENERTECH (appareils standard)	site ENERTECH (appareils performants)	ratio EDF[305]
Réfrigérateur	conso moyenne	kWh/an	**373**	**348**	**140**	**250**	**140**	**277**
	conso médiane		315	291				
	écart-type		183	127				
	min		165	272				
	max		985	538				
Réfrigérateur - congélateur	conso moyenne	kWh/an	**581**	**726**	**319**	**600**	**319**	**516**
	conso médiane		564	664				
	écart-type		201	201				
	min		278	451				
	max		1113	1139				
Congélateur	conso moyenne	kWh/an	**617**	**585**	**213**	**615**	**213**	**486**
	conso médiane		491	452				
	écart-type		352	339				
	min		249	295				
	max		1497	1489				
Lave-linge	conso moyenne	kWh/an	**235**	**263**	**193**	**250**	**193**	**226**
	conso médiane		212	223	192			
	écart-type		140	135	85			
	min		99	105	56			
	max		694	591	377			
	indicateur par personne	kWh/hab/an	72	67	49			
Lave-vaisselle	conso moyenne	kWh/an	**262**	**277**	**258**	**285**	**272**	**345**
	conso médiane		237	304	279			
	écart-type		139	84	92			
	min		81	103	36			
	max		566	356	323			
	indicateur par personne	kWh/hab/an	70,8	80	73			
Sèche-linge	conso moyenne	kWh/an	**480**	**378**	**161**	**430**	**321**	**460**
	conso médiane		329	330	92			
	écart-type		374	183	131			
	min		138	225	36			
	max		1387	683	323			
	indicateur par personne	kWh/hab/an	133	79	67			
Télévi	conso moyenne	kWh/an	**140**	**210**		**160**		**189**
	conso médiane		128	201				

[304] cf. http://sidler.club.fr/page9.html

[305] données issues du document d'estimations des consommations d'électricité utilisé par la Direction Commerciale Particuliers et Professionnels OUEST d'EDF

écart-type		83	84				
min			76				
max		365	461				
indicateur par personne	kWh/hab/an	43	56				

Tableau 49 - comparaison de données moyennes de consommation par usage en France

Tout d'abord, il faut noter la **forte dispersion** des valeurs issues des campagnes de mesures (aussi bien en écart-type qu'en étendue). Ces données sont donc à analyser et utiliser avec précaution.

Pour chaque usage, la plupart des **valeurs moyennes** des campagnes CIEL, Ecodrôme année 1 et des ratios d'EDF restent du **même ordre de grandeur**. Les écarts entre les valeurs obtenues par campagnes de mesures (valeurs ENERTECH) et celles obtenues par estimations basées sur des hypothèses de taux d'équipement et de taux d'utilisation ne sont pas plus importants que les écarts qui peuvent parfois être observés entre les valeurs de deux campagnes de mesures. Cela souligne d'une part la **forte variabilité des consommations** réelles d'énergie, et d'autre part, qu'aucune des deux méthodes ne peut se prétendre plus précise[306].

Les **études de terrain** s'appuient sur des mesures et donc sur des **consommations constatées**, mais elles portent sur des **échantillons réduits**. Elles ont donc une marge d'erreur non négligeable, car un comportement inhabituel peut modifier sensiblement les valeurs mesurées.

Les **estimations** sont basées sur des **statistiques** de taux d'équipement, mais doivent aussi définir des taux d'utilisation. Pour certains usages, cette valeur est déterminante, et introduit également une **marge d'erreur importante**. Par ailleurs, les campagnes de mesures ont pu montrer que les consommations normalisées[307] et réelles peuvent être sensiblement différentes.

Au final l'idéal serait de **coupler estimations et enquêtes de manière itérative**. Les estimations donnent des méthodes de calculs de consommations d'énergie basées sur des hypothèses que les enquêtes devraient tester et corriger pour affiner les estimations. Ainsi plutôt qu'une opposition des genres, ces deux alternatives sont complémentaires. C'est d'ailleurs ce principe que l'OFGEM et l'Energy Saving Trust, responsables des programmes britanniques EESoP et EEC, cherchent à mettre en œuvre pour évaluer les actions réalisées. L'évaluation ex-post des certificats d'économies d'énergie devrait aussi aller dans ce sens.

B.3.4.3 Conclusions générales sur les études de terrain sur les consommations d'énergie

[306] Olivier Sidler signalait à l'époque des premières campagnes de mesure de ce type l'écart important entre les résultats mesurés et les valeurs estimées utilisées par les fabricants ou les organismes comme le CEREN : "*on dépense plus d'argent à faire des estimations et des calculs faux que chacun refait avec ses propres valeurs qu'à unir ses efforts pour mener à bien des investigations minutieuses. Et compte tenu de l'imprécision ahurissante qui semble exister dans le domaine des évaluations, on peut presque dire que les mesures faites, où qu'elles soient faites, seront toujours plus représentatives que les valeurs utilisées aujourd'hui*" [Sidler 1996a p.8]

[307] Les consommations normalisées correspondent à celles mesurées lors de test normalisés, par exemple pour définir les valeurs présentées sur les étiquettes énergie. Elles sont différentes des estimations utilisées par EDF présentées dans le Tableau 49.

Des sources d'informations conséquentes

Parmi les informations librement disponibles sur les usages de l'énergie dans les secteurs résidentiels et tertiaires, les études du cabinet ENERTECH sont sans conteste les rapports les plus complets et les plus riches en enseignement. Ce sont très probablement les campagnes de mesures les plus conséquentes qui ont été (et sont) réalisées en France. En ce sens, elles représentent des sources d'informations à ne pas négliger.

Ces campagnes ont notamment permis de valider des ordres de grandeur de valeurs moyennes de consommation par usage, d'étudier les variations horo-saisonnières et les contributions respectives de chacun des usages à la courbe de charge. Ces analyses sont autant d'éléments utiles pour **définir les priorités de plans d'action** de MDE (voir aussi la synthèse réalisée par Olivier Sidler sur les campagnes CIEL et Ecodrôme [Sidler 1997]).

Les limites des campagnes de mesures

Les principales limites sont intrinsèques : un coût élevé, une réalisation nécessitant une bonne coopération des participants (et donc un risque de biais d'auto-sélection non négligeable), une **mise en œuvre lourde**. De ce fait, les campagnes de mesure ne peuvent être un outil courant d'évaluation.

Par ailleurs l'ensemble des travaux sur les consommations d'énergie mettent en lumière la **forte variabilité** des consommations d'énergie dans le secteur résidentiel et le nombre important de paramètres pouvant influencer tel ou tel usage [Wood 2003]. L'analyse des données mesurées est donc très complexe et difficile, de part le volume très important de données à traiter, l'impossibilité de suivre tous les facteurs explicatifs des variations, etc.

De fait, les valeurs obtenues présentent le plus souvent de **fortes dispersions** (à la fois en écart-type et en étendue). Ce qui doit mener à relativiser la précision quantitative de ces résultats. Un des principaux défauts des conclusions présentées dans ces études est une tendance à vouloir généraliser les résultats obtenus, alors que les auteurs rappellent eux-mêmes dans leurs introductions les précautions avec lesquelles il faut appréhender leurs données. Ceci est particulièrement vrai en terme de représentativité, puisque le coût des campagnes de mesure limite de fait la taille de l'échantillon qu'il est possible de suivre.

Une logique de progression

A travers les différentes études réalisées, on peut observer une réelle progression dans les connaissances acquises. L'exemple des différences entre CIEL et Ecodrôme illustre bien ceci. CIEL était une première campagne qui a servi de défrichage, les connaissances sur les consommations en situation réelle étant alors très faibles. Ecodrôme a permis ensuite d'**étudier de manière plus approfondie et ciblée des hypothèses** qui n'avaient pu être abordées qu'a posteriori dans CIEL, comme la question de la saisonnalité ou l'importance des consommations liées à l'alimentation électrique des chaudières murales.

Les connaissances s'affinent donc au fur et à mesure des études, et les données gagnent en précision. Mais la tâche paraît considérable pour arriver à une connaissance très précise des usages domestiques de l'énergie, d'autant plus que ceux-ci évoluent de plus en plus vite.

Conclusions sur le rapport de ces études à la définition de méthodes d'évaluation

Compte tenu des investissements qu'elles représentent, les campagnes de mesure doivent être envisagées **en fonction de leur utilité** par rapport à des besoins précis. La première vague de campagnes de mesures réalisées dans le cadre des accords EDF-ADEME avec le soutien de la Commission européenne avait pour but de combler un manque des connaissances sur les usages de l'énergie dans le résidentiel en conditions réelles. L'objectif était de mieux connaître quels étaient et où se **situer les enjeux** de la maîtrise des consommations d'énergie dans ce secteur.

Depuis des campagnes ont été réalisées pour des organismes locaux[308] dans le but d'affiner ces connaissances pour des cibles particulières (logements sociaux, bâtiments de bureaux). Cette démarche peut être comparée à une **sorte d'audit énergétique** pour caractériser des **gisements d'économies d'énergie diffus**.

Par ailleurs, les campagnes de mesures pourraient aussi être utilisées comme des moyens de **contrôles ponctuels d'hypothèses** développées par d'autres moyens d'analyse, moins lourds à mettre en œuvre (par exemple pour l'évaluation ex-post des certificats d'économies d'énergie pour tester certaines hypothèses formulées dans les fiches de calcul pour les actions standardisées, cf. section II.3.1.4).

Enfin, de **nouvelles technologies** (d'appareils de mesure et de gestion de données) permettent de concevoir une nouvelle approche des mesures des consommations d'énergie, non plus seulement comme un outil ponctuel d'amélioration des connaissances, mais comme un **outil intégré de gestion des consommations**.

Parmi les pistes de recherche, nous pouvons citer les techniques de **désagrégation de la charge** à partir de la reconnaissance de la signature électrique des appareils [Marceau 2000, Norford 1996, Pihala 1998], avec des variantes avec l'utilisation de réseaux de neurones [Yoshimoto 2000] ou de la logique floue [Kamat 2004]), le développement de la **domotique** [Kudo 2003, Martin 2004] ou d'outils de **sensibilisation** [Ueno 2006, Wood 2003] ou de **suivi des consommations par Internet** [Westergren 1999].

Mills [2004] a par ailleurs réalisé une synthèse sur les nombreux outils développés[309] aux Etats-Unis pour analyser les consommations d'énergie de leurs clients résidentiels dans le but de les conseiller. Il souligne la forte variabilité de la qualité et des résultats (à la fois en termes de valeurs et de niveau de détails) de ces logiciels, et propose de coordonner et d'harmoniser les efforts dans ce domaine.

[308] par exemple à Montreuil en 2000-2001 [ENERTECH 2000, ENERTECH 2001a], ou actuellement en PACA dans le cadre du Plan Eco Energie [ENERTECH 2001b, ENERTECH 2002a, ENERTECH 2004, ENERTECH 2005]

[309] Mills a étudié 50 logiciels Internet et 15 logiciels de PC parmi les centaines qu'il a pu dénombrer.

Annexe B.3.5 Autres exemples marquants de MDE locale en France

Nous abordons ici d'autres exemples marquants de MDE locale en France. Ces exemples sont des **sources intéressantes de retours d'expérience** dans la vue de définition de méthodes d'évaluation. Ils n'ont pas été choisis comme sujet d'étude de cas soit parce qu'ils avaient déjà fait l'objet d'études détaillées (gestion de l'énergie des patrimoines publics), soit parce qu'ils n'étaient pas suffisamment documentés, soit parce qu'ils correspondaient à des approches trop spécifiques par rapport à notre problématique.

Cela ne permet pas de donner une vision exhaustive des pratiques d'évaluation au niveau local (ce qui ne s'avère pas réalisable), mais d'en fournir un **aperçu réaliste** à partir des exemples les plus marquants.

B.3.5.1 Les collectivités "pionnières" et la gestion de l'énergie des patrimoines publics

Nous reprenons ici l'expression utilisée par Bouvier [2005 p.212] qui liste ainsi les **collectivités "*pionnières*"** en France : Rennes, Montpellier, Limoges, Douai, Besançon, Grenoble, Dunkerque. Ces collectivités sont de fait celles qui sont le plus souvent citées en exemple et dont les représentants interviennent très régulièrement dans les différents congrès tels que les Assises Nationales de l'Energie[310].

Le rapport fait par l'AIVF (Association des Ingénieurs des Villes de France) et le CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment) en 1999 sur la maîtrise de l'énergie dans les collectivités locales [AIVF 1999] présente à travers différentes thématiques d'actions (suivi énergétique, maintenance des installations thermiques, etc.) des **exemples d'actions** menées par ces villes pionnières. Elles sont aussi citées dans les **recueils de bonnes pratiques** de l'ADEME et/ou d'Energie-Cités.

Des expériences aujourd'hui bien connues

Gayral [2005 tome II pp.8-32] fournit une **étude détaillée du cas de Montpellier** qui fait figure de référence[311] en France dans le domaine de la gestion par les collectivités locales de l'énergie dans leur patrimoine.

La thèse de Laurent Gayral fournit de plus tous les éclairages nécessaires sur les questions de **financements** des politiques de gestion de l'énergie des patrimoines de collectivités, les problèmes de financement étant considérés comme l'une des principales barrières à leur développement.

Par ailleurs, Bouvier note à propos des villes "pionnières" que "*chacune d'entre elles a son*

[310] Les Assises Nationales de l'Energie sont tour à tour organisées par les villes de Dunkerque et Grenoble depuis 1999. Ce séminaire annuel, qui a pour but "*d'échanger, de débattre et de réfléchir sur les enjeux énergétiques du XXIème siècle autour des Collectivités Locales*" (cf. www.assises-energie.net) est un événement de référence dans le domaine.

[311] Montpellier a ainsi été la ville pilote pour le développement du logiciel de gestion de l'énergie Territoria en partenariat avec GDF et l'AITF

histoire, son contexte politique local qui permettent d'expliquer son dynamisme en la matière. Si les causes sont toujours multiples, leur développement repose presque systématiquement sur la ***présence d'une personnalité****, élu ou fonctionnaire territorial, passionnée par la question et capable de* ***créer une dynamique*** *au niveau de l'ensemble des services de la collectivité*" [Bouvier 2005 p.212].

Il souligne aussi l'importance des ingénieurs territoriaux dans le développement de la gestion de l'énergie par les collectivités. De fait, le **groupe de travail sur l'énergie de l'AITF** (Association des Ingénieurs Territoriaux de France[312], ex-AIVF) a été constitué au début par les ingénieurs des villes pionnières citées par Bouvier, et a été un des moteurs principaux de la capitalisation d'expérience dans ce domaine (cf. [AIVF 1999]).

Des bonnes pratiques bien capitalisées, aujourd'hui véhiculées par les fournisseurs d'énergie

Aujourd'hui, du fait de l'**ouverture à la concurrence** du marché de l'électricité et du gaz pour les collectivités depuis le 1er juillet 2004, les fournisseurs d'énergie ont renforcé leurs offres pour ce segment de marché, en mettant notamment l'**accent sur la maîtrise des consommations**[313].

La gestion de l'énergie dans les patrimoines des collectivités est un bon exemple en matière de capitalisation d'expérience et de **développement de savoir-faire**. Après des années d'activités restreintes à un cercle d'initiés, ces bonnes pratiques semblent aujourd'hui progresser chez une part croissante de collectivités[314], notamment sous l'impulsion des actions des DR-ADEME et de réseaux d'acteurs comme Energie-Cités. La "force de frappe" commerciale des fournisseurs d'énergie pourrait aider à **accentuer ce mouvement vers un changement d'échelle** pour mieux atteindre le gisement des consommations du secteur public qui représente un **enjeu important et symbolique**[315].

B.3.5.2 La gestion de l'énergie dans les parcs de logements sociaux

L'exemple de l'OPAC 38[316]

A l'image des collectivités "*pionnières*", l'OPAC 38 (Office Public d'Aménagement et de Construction de l'Isère) est une des références de la MDE locale en France.

[312] http://www.aitf.asso.fr/groupe/index.php

[313] Offre Optimia et services de gestion Di@lège chez EDF, et offre Energies Communes et logiciel Energie Territoria chez GDF

[314] en témoigne par exemple le nombre croissant de participants aux Assises Nationales de l'Energie où sont présentées de plus en plus de nouvelles expériences réalisées hors des cercles d'initiés habituels

[315] Borg et al. [2006] suite au projet européen PROST (Public procurement of Energy Saving Technologies in Europe) ont estimé le potentiel d'économies d'énergie dans le secteur public dans les pays membres de l'Union Européenne à environ 12 milliards d'euros par an.

[316] Une étude de cas spécifique sur les opérations de l'OPAC 38 avait été envisagée en coopération avec Laurent Gayral [Gayral 2005 p.303], notamment pour simuler l'impact que pourrait avoir les certificats d'économies d'énergie sur ces opérations (d'une part au niveau du financement (sujet de Laurent Gayral), et d'autre part sur les questions d'évaluation (notre sujet)). Nous avions à ce sujet rencontré Benoît Jehl, assistant développement de la politique énergétique à l'OPAC 38. Les informations ci-après sont pour la plupart issues de cet entretien. Nous n'avons ensuite malheureusement pas eu le temps de concrétiser cette étude de cas.

Depuis le milieu des années 1990, l'OPAC 38 a multiplié les **opérations exemplaires** pour la rénovation ou la construction de nouveaux logements sociaux. Concernant la rénovation de logements existants, les actions de l'OPAC 38 couplent le plus souvent le **recours aux EnR** (en particulier en substitution au chauffage électrique) **avec des actions de MDE** (par ex. isolation)[317].

L'objectif de ces actions est de **maîtriser le couple [loyer + charges]**. Ainsi les travaux effectués entraînent une augmentation des loyers (pour récupérer les investissements réalisés), mais qui est compensée par une diminution des charges liées à l'énergie. Dans la durée les locataires sont normalement gagnants.

Plus récemment, l'OPAC 38 a mis en place un véritable **plan de MDE pour informer et sensibiliser** ses locataires[318]. Cela témoigne d'une **inversion des priorités** dans les actions. Au départ, les opérations visaient d'abord l'intégration d'EnR dans les constructions, avec un accompagnement MDE. Puis les expériences ont montré que l'intérêt des opérations résidait plus dans la MDE, qui est aujourd'hui au centre des stratégies énergétiques de l'OPAC.

Tout comme pour les villes "*pionnières*", le dynamisme de l'OPAC 38 dans ses actions liées à l'énergie est fondé au départ sur **une personnalité**, Guy Granier (Directeur Général Adjoint jusqu'à sa retraite en décembre 2003) relayé au sein des services par Michel Gibert[319], qui a monté peu à peu une équipe chargée de ces questions et qui est aujourd'hui le Directeur du Développement Durable et Europe de l'OPAC 38.

Une bonne culture d'évaluation contractuelle

La démarche d'évaluation de l'OPAC 38 est avant tout basée sur une **démarche comptable**, avec pour principale donnée :

- les données qui se réfèrent aux installations d'énergies renouvelables et à leur production (m² de panneaux solaires, Garantie de Résultats Solaires (GRS), etc.)
- les factures énergétiques de l'OPAC 38 correspondant aux **charges refacturées** aux locataires (eau chaude sanitaire, chauffage, électricité des parties communes)

Lorsque cela est possible, l'évaluation porte sur une **comparaison avant/après** des factures. Mais en général, la situation avant travaux n'est pas connue : soit parce qu'il n'y avait pas de systèmes de chauffage (logements dits "sans chauffage structuré"), soit parce que c'était du chauffage individuel, ou encore parce qu'il s'agit de logements neufs.

[317] D'autant plus qu'aujourd'hui l'attribution de subventions (ADEME, Conseil Régional) pour des projets photovoltaïques dans l'habitat est soumis à la condition qu'ils soient accompagnés d'actions MDE. Par exemple dans les projets de l'OPAC 38, le solaire thermique est associé avec des actions de maîtrise des consommations d'eau, le photovoltaïque de MDE pour les parties communes (LBC, ventilation hygrorégable, etc.), le bois-énergie de travaux d'isolation.

[318] Ce plan comprend les actions suivantes : formation des personnels de l'OPAC au contact avec les habitants, articles dans le journal distribué aux locataires, fiches thématiques jointes aux avis d'échéance de loyer, distributions de LBC, et des réunions de sensibilisation des habitants avec des animations interactives.

[319] M. Gibert a par exemple présenté l'expérience de l'OPAC dans le domaine de la MDE au séminaire ATEE "Les Certificats d'économies d'énergie : mode d'emploi" le 25 avril 2006 à Paris. Ce qui témoigne en outre de l'intérêt porté par l'OPAC 38 à ce nouveau dispositif. Mais M. Gibert a souligné que des inconnues demeurent pour savoir si les acteurs locaux pourraient réellement en profiter pour leurs actions, et surtout dans quelles mesures.

Pour le neuf, la comparaison est faîte avec les données moyennes sur l'ensemble des logements de l'OPAC 38.

Pour les autres, c'est en général plus compliqué :
- il est très difficile d'évaluer les consommations de chauffage au "système D" (radiateur électrique d'appoint, petit poêle, etc.)
- le plus souvent quand les locataires étaient au chauffage individuel, il a été constaté que le niveau de chauffage était bien inférieur à celui utilisé pour les chauffages collectifs de l'OPAC

L'**effet rebond** est donc a priori très important, mais il n'est pas vu comme un point négatif. Car un des buts de ces actions est aussi de réhabiliter les logements, et donc d'en **améliorer le confort**. Un suivi des conditions de confort est d'ailleurs réalisé. Qualitatif il est surtout basé sur les plaintes des locataires, et des enquêtes de satisfaction dans le cadre de programme d'amélioration des logements avec augmentation de loyer.

Au final, en ce qui concerne l'évaluation ex-post des actions de MDE, elle se compose donc principalement d'un **suivi des factures** (évolution des factures énergétiques de l'OPAC 38 pour le site considéré, montant des charges pour les locataires).

Par ailleurs, chaque opération fait l'objet d'une **étude de faisabilité avec estimations ex-ante** (car demandée pour les dossiers de subvention, et aussi pour convaincre les locataires), et notamment un bilan économique ex-ante et une estimation des charges. Dans ce système, l'évaluation ex-post a avant tout pour but de **vérifier ces estimations après travaux** à partir des factures.

Vers un développement plus large de politiques énergétiques des bailleurs sociaux

De plus en plus de bailleurs sociaux s'intéressent aux questions de MDE sur leur patrimoine et à la maîtrise des consommations d'énergie de leurs locataires.

Localement les bailleurs sociaux sont le plus souvent **fédérés** au sein d'associations régionales, ce qui favorise les **échanges d'expérience** et permet des collaborations avec les autres structures régionales comme les DR-ADEME ou les Conseils Régionaux.

Ainsi Rhône-Alpes Energie Environnement[320] et l'ARRA (l'Association Régionale des organismes HLM de Rhône-Alpes) ont développé le **réseau CMCQE**[321] (réseau des Chargés de la Maîtrise des Charges et de la Qualité Environnementale). Le réseau a pour but d'une part de définir des outils pour définir et suivre la mise en œuvre de plans d'action, et d'autre part d'organiser des formations des personnes en charge de l'énergie au sein des organismes HLM.

Dans la Région PACA, l'association régionale des organismes HLM a passé plusieurs

[320] Rhône-Alpes Energie Environnement est aussi un organisme de référence pour la MDE locale. Cette agence régionale a fêté ses 25 ans en 2003, en affichant plus de 700 opérations réalisées dans le domaine de la MDE et des EnR (pour une présentation de leurs actions, se reporter à leur brochure "*Rhône-Alpes Energie Environnement 1978-2003 25 ans : pour un territoire durable*").
[321] cf. www.raee.org, rubrique « Domaines d'activité » puis « Bâtiment »

conventions, d'abord avec EDF puis avec l'Agence Régionale de l'Energie et l'ADEME, pour développer des projets pilotes de MDE dans le but de réduire les charges des locataires.

Ces deux exemples régionaux sont accompagnés par TEC (aujourd'hui renommé Habitat et Territoires Conseil), société de conseil filiale de l'Union des HLM, qui fédère les associations régionales au niveau national.

En outre, les politiques énergétiques des bailleurs sociaux ont aussi donné lieu à des **projets européens**, comme par exemple l'actuel projet ESAM[322].

B.3.5.3 La MDE dans les zones insulaires

A l'image des zones rurales, les zones insulaires ont été des **terrains propices aux actions de MDE du fait de la péréquation tarifaire**. Ces actions s'y sont d'autant plus développées, que le **déficit pour EDF** y devenait important, en particulier dans les DOM (Départements d'Outre-Mer).

Ceci explique que les actions MDE dans les zones insulaires ont été un des **axes prioritaires des conventions EDF-ADEME**, car elles constituaient un terrain où les intérêts des deux acteurs convergeaient.

La MDE dans les DOM : des actions ponctuelles mais d'envergure

En 1996, Cauret et Adnot [1996 p.313] dressaient un bilan de la situation des systèmes électriques dans les DOM à l'occasion du cinquantenaire des DOM et d'EDF, tous deux crées en 1946. Ils rappellent que des actions de MDE étaient bien menées depuis le début des années 1980, mais qu' "*elles se heurtent à des **lacunes statistiques et méthodologiques***" et qu' "*elles ont pendant longtemps relevé plus de l'**essaimage** que d'une véritable politique concertée*.".

Les DOM restent cependant un des exemples marquants de la MDE locale avec **quelques actions réussies de grande ampleur**, en particulier dans le domaine des LBC.

Ces opérations de promotion de LBC du début des années 1990 ont permis de diffuser près d'un million de LBC (150.000 à la Réunion en 1989, 350.000 en Guadeloupe et 346.000 en Martinique en 1992, 73.000 en Guyane [Menanteau 1997 pp.50-52])[323]. Elles ont permis une **réelle transformation du marché local des LBC**, faisant passer leur prix d'environ 35€ avant les opérations à environ 20€ après, et suscitant l'arrivée de nouvelles marques sur ces marchés.

Leur succès, notamment basé sur l'utilisation du leasing[324], a été régulièrement cité en exem-

[322] *Energy Strategic Asset Management in Social Housing Operators in Europe*, cf. http://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/doc/factsheets/esam.pdf)

[323] Ces résultats sont environ 10 fois supérieurs aux opérations locales de ce type menées en métropole (cf. [Menanteau 1997 pp.50-59]).

[324] Le leasing consistait ici à étaler le paiement des LBC sur les prochaines factures d'électricité, de manière à ce que leur coût soit ainsi ramené aux économies réalisées par les consommateurs.

ple [Bailly Consulting 1996 pp.80-81, Menanteau 1997, Mills 1993]. Elles ont été reconduites dernièrement avec par exemple une opération en Guadeloupe en mars-avril 2005 pour diffuser 200.000 LBC.

Une évaluation difficile du fait des spécificités des systèmes électriques locaux

Malgré l'ampleur et le succès de ces opérations, il est difficile de trouver des détails sur leur évaluation :

"***L'évaluation des impacts sur la courbe de charge reste difficile*** *parce que les courbes de charge DOM ne sont pas parfaitement connues. De plus, les programmes LFC ne sont pas les seules actions engagées sur la période. Ensuite, la demande d'électricité étant en croissance rapide et donc non "stabilisée", les comportements des consommateurs peuvent fluctuer indépendamment des actions de MDE. (...)*

Différentes méthodes ont été utilisées pour évaluer les résultats malgré ces difficultés :

- *le calcul de la réduction de la pointe après détermination du taux de placement et du taux de foisonnement ;*
- *la comparaison entre les évolutions tendancielles antérieures de la pointe et la pointe mesurée après le programme : en Guadeloupe, 125.4 MW pour la pointe du soir en 1992 au lieu des 133 MW prévus ;*
- *la comparaison entre les taux de croissance annuels moyens de la pointe avant et après les programmes. En Guadeloupe, ces taux ont été de 19 % entre 88 et 90, de 8.5 % en 90/91 et de 3.2 % en 91/92.*

Globalement, EDF a estimé l'impact des programmes à 7 MW évités sur la pointe du soir pour la Guadeloupe et la Martinique, et à un infléchissement de la croissance de la pointe en Guyane." [Menanteau 1997 p.52]

Par rapport à ce constat du manque de connaissance sur les courbes de charge des DOM, Cauret et al. ont réalisé une étude à ce sujet pour l'ADEME [Cauret 1994, Cauret 1995]. Cette étude met en avant la **situation particulière des DOM**, entre pays développés et pays émergeants, qui fait que les outils usuels pour l'une ou l'autre de ces situations ne sont pas adaptés au cas des DOM. Elle montre aussi la **sensibilité des résultats fournis en fonction des hypothèses faites**.

Outre la promotion de LBC, d'autres actions ont été développées dans les DOM dans le cadre des accords EDF-ADEME, en particulier pour la promotion des chauffe-eau solaires et pour améliorer les performances énergétiques des bâtiments neufs avec la promotion du label ECODOM, basé sur le label Promotelec d'EDF mais adapté aux DOM. Ces actions visent deux usages, **l'ECS et la climatisation**[325], qui connaissent une forte croissance dans les DOM et pour lesquels un **potentiel important de MDE** a été identifié [Cauret 1995].

La MDE en Corse et autres îles

La situation déficitaire d'EDF se retrouve dans une moindre mesure en Corse et les autres îles proches de la métropole comme les îles de Porquerolles et Port-Cros près de la côte proven-

[325] Concernant la climatisation, l'ADEME et EDF ont soutenu la rédaction d'un "guide de la climatisation des bâtiments tertiaires dans les DOM", auquel a participé Dominique Marchio, du Centre d'Energétique et Procédés de l'Ecole des Mines de Paris, par lequel nous avons eu connaissance de ces actions.

çale.

La **Corse** a aussi connu des actions de promotion de LBC (environ 20.000 LBC diffusées en 1995, cf. [Menanteau 1997 p.56]), ainsi que d'autres actions de MDE, mais pour lesquelles il n'a pas été possible de récupérer de réels retours d'expérience.

La politique locale dans le domaine de la MDE et des EnR est surtout portée par l'**unité Energie de l'ADEC** (Agence de Développement Economique de la Corse[326]) et par le FCME (Fonds Corse de Maîtrise de l'Energie, alimenté par la Collectivité Territoriale de Corse, EDF et l'ADEME).

L'unité Energie de l'ADEC a développé son **propre outil de suivi des actions** sous la forme d'un fichier Excel, où sont répertoriés **les objectifs et les résultats des actions**. Pour chaque opération, il est ainsi recherché de renseigner les indicateurs suivants :

- **indicateurs de réussite** (objectifs) et volumes de l'opération (résultats) (par ex. % d'augmentation des ventes de LBC, nombre de personnes sensibilisées, etc.)
- **résultats par trimestre** en termes de kW et MWh évités, calculés à partir de ratios standard (économies par unité d'action)

Une autre feuille Excel est utilisée pour le **suivi administratif** des dossiers, notamment pour enregistrer les financements attribués et les travaux engagés.

Pour les **îles de Porquerolles et Port-Cros**, leur taille réduite a conduit à des **actions plus spécifiques**, avec une approche voisine des actions de "MDE rurale" (cf. section II.3.2.1). Le GERES a ainsi réalisé un audit énergétique de ces deux îles pour proposer un plan d'action MDE[327].

Une autre opération similaire a été réalisée à l'**île de Saint-Nicolas des Glénan** au Sud de la Bretagne [Moine 2002]. Toujours dans le cadre des accords EDF-ADEME, cette opération a été menée par le bureau d'études Transénergie, pour palier aux problèmes liés à la **forte saisonnalité des consommations**, du fait d'une croissance des activités touristiques sur cette île qui compte moins de dix personnes hors saison. Le **couplage de solutions MDE** (LBC, électroménager performant, sensibilisation des résidents avec limitation en puissance et en énergie de leur contrat EDF) **et d'EnR** (solaire thermique, générateur photovoltaïque) a permis de résoudre les difficultés d'approvisionnement électrique de l'île.

Compte-tenu du caractère ciblé de l'opération (nombre de personnes concernées et territoire limité), son évaluation est proche de celle des actions plus classiques de "MDE rurale" (cf. section II.3.2.1).

B.3.5.4 La recherche universitaire sur les activités locales de MDE

Jusqu'ici les activités locales de MDE n'étaient pas traitées comme un thème de recherche académique à part entière. Mais leur **émergence** constatée dans les analyses des parties II.1 et II.2 se retrouve aujourd'hui aussi au niveau de la recherche. Notamment parce que les acteurs

[326] Qui dépend de la Collectivité Territoriale Corse, équivalent du Conseil Régional pour la Corse
[327] cf. http://geres.free.fr/fr/enr-mde/mde-fr.php ?art=078

de terrain, habitués à travailler avec des bureaux d'études, se tournent aussi maintenant vers les laboratoires de recherche pour profiter de leurs compétences acquises dans le domaine de l'énergie, mais aussi dans **d'autres disciplines** comme l'économie ou la géopolitique.

Cette section n'a pas un but d'exhaustivité, mais présente les principaux travaux académiques français sur lesquels nous avons pu trouver des informations intéressantes et qui nous ont inspiré pour cette thèse.

L'évaluation des politiques publiques de MDE en Poitou-Charentes

Franck Trouslot a réalisé au début des années 1990 une thèse au sein de l'ADEME Poitou-Charentes sur l'évaluation des politiques de maîtrise de l'énergie en Poitou-Charentes de 1976 à 1993, comme un **exemple d'évaluation des actions publiques à l'échelon local** [Trouslot 1995].

Cette thèse était affiliée au domaine des **sciences économiques**, et traitait d'une approche méthodologique de l'évaluation pour en **confronter les approches classique et pluraliste** (identifiées comme les courants dominants de l'évaluation des politiques publiques), et proposer des améliorations.

Elle fournit un éclairage très intéressant sur la **place de l'évaluation dans le développement de politiques énergétiques locales**, et sur son utilisation par les différents acteurs. La confrontation des concepts d'évaluation à un **cas concret**, renforcée par la réalisation de l'évaluation au sein même de l'ADEME Poitou-Charentes, permet de croiser approches méthodologiques et pragmatiques et donne toute son originalité à cette thèse. L'Annexe B.3.7 en présente une synthèse.

Les principaux enseignements que nous pouvons en tirer sur les **pratiques d'évaluation** au niveau local sont les suivants :

- l'évaluation ne doit pas se résumer à un exercice purement technique, mais doit pouvoir **fournir une analyse critique des résultats** présentés, en prenant en compte les points de vue des différents acteurs concernés et en les relativisant (**comparaison avec des références, analyse des incertitudes** associées aux résultats)

- sans cette analyse critique, l'évaluation ne peut jouer son **rôle d'aide à la décision** et reste d'une utilité limitée et controversée (soit comme outil de propagande, soit comme une procédure administrative sans intérêt)

- l'utilité des résultats fournis par l'évaluation dépend des techniques d'analyse, mais surtout de **la qualité et de la diversité des informations utilisées**. Cela dépend de l'implication des acteurs dans le processus d'évaluation, des moyens de collecte (systèmes d'information) et de la confrontation des points de vue.

- **améliorer les méthodes d'évaluation ne se résume pas à développer des outils de traitement de données de plus en plus sophistiqués**. D'une part car leurs résultats dépendra toujours en premier lieu de la qualité des données entrées. D'autre part parce que leurs résultats doivent pouvoir être compris clairement par les destinataires de l'évaluation.

sultats doivent pouvoir être compris clairement par les destinataires de l'évaluation.

- un minimum de **contrôle ex-post** des données est nécessaire, ainsi que la définition de règles claires pour les référentiels d'évaluation

- l'évaluation doit fournir des résultats sous une **forme synthétique** et ne pas noyer le destinataire de l'évaluation sous un flot d'informations

- l'évaluation est un **champ interdisciplinaire**, et le métier d'évaluateur doit évoluer en ce sens

La thèse de Trouslot apporte aussi des éléments sur la **dimension locale des actions** (voir aussi sous-partie II.2.2.4) :

- les modalités de l'action locale **s'adaptent mieux aux besoins** des différents publics visés (la proximité permet de mieux comprendre les barrières rencontrées et comment les surmonter)

- le niveau local peut être un lieu important pour le **développement d'initiatives** et la **création de nouvelles approches** pour les actions de MDE

- les **jeux d'acteurs locaux** sont un facteur d'explication important des logiques d'intervention au niveau local

- "*l'efficience de l'action régionale doit se trouver dans sa connaissance et sa **capacité à mobiliser les acteurs***" [Trouslot 1995 p.263]

Son travail fait aussi ressortir les barrières à la pratique de l'évaluation et son intégration dans les processus de décision, qui peuvent se résumer sous la forme d'un cercle vicieux.

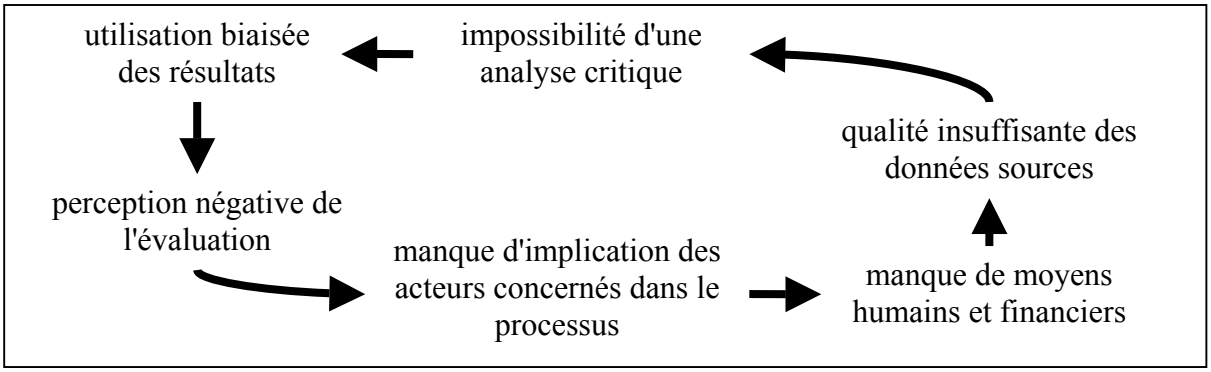


Figure 7 - cercle vicieux des barrières à une pratique effective de l'évaluation

A posteriori, nous n'avons pu savoir si les outils développés par Trouslot et ses recommandations ont été appliquées par la suite. Ses propres conclusions étaient assez pessimistes à ce sujet, alors qu'il mettait bien en évidence que "***l'évaluation peut être considérée comme une contrepartie à la décentralisation et à la déconcentration des compétences***" [Trouslot 1995 p.535]

Deux thèses complémentaires à notre approche

Plus récemment deux thèses viennent d'être soutenues en rapport avec les politiques énergétiques locales.

Celle de Guillaume Bouvier [2005], dans le domaine de la **géopolitique**[328], étudie le **rapport entre les collectivités et le service public de l'électricité**. Ce qui l'amène a analysé les **jeux d'acteurs**, ainsi que la force de leurs représentations mentales et politiques. Cette thèse a été une source importante de notre **analyse du contexte** des opérations locales de MDE (cf. partie II.1).

Celle de Laurent Gayral [2005], dans le domaine des **sciences économiques**[329], étudie les **mécanismes financiers** favorisant l'investissement dans l'efficacité énergétique dans les **politiques de gestion de l'énergie au sein du patrimoine bâti des collectivités** territoriales européennes. Ses analyses portent en particulier sur la nouvelle donne liée à l'ouverture des marchés de l'électricité et du gaz. Cette thèse nous a aussi été très utile pour l'analyse du contexte, et donne une description très précise d'un des champs des politiques énergétiques locales.

Ces deux thèses sont tout à fait complémentaires de notre approche. Elles répondent à deux **autres barrières** au développement de politiques énergétiques locales : **la méconnaissance des jeux d'acteurs et leurs interactions, et les problèmes de financement des actions**.

Les outils de planification et pour le développement de politiques énergétiques locales

Les intentions de **planifier des politiques énergétiques régionales** de la première vague de décentralisation du début des années 1980 n'ont au final pu être mises en pratique comme elles avaient été conçues (cf. section B.1.3.1 de l'Annexe B.1.3).

Ces questions connaissent depuis le début des années 2000 un **regain d'intérêt** sous l'effet de plusieurs éléments :

- le **processus de concertation** régionale initié par le **SSCE** en 2000-2001 (cf. section B.1.6.1 de l'Annexe B.1.6) qui a conduit dans certaines régions à la constitution d'un **Observatoire Régionale de l'Energie** et à la réalisation de **bilans énergétiques régionaux** ou de planification énergétique régionale (cf. section B.1.4.4 de l'Annexe B.1.4)

- la **mise à contribution des collectivités locales** dans les politiques de lutte contre les changements climatiques, avec notamment les incitations aux approches territoriales comme les **Plans Climat Territoriaux**

[328] thèse CIFRE réalisée au sein d'EDF (Direction des Affaires Publiques), sous la direction de la Professeur Béatrice Giblin de l'Institut Français de Géopolitique (Université Paris 8 – Vincennes Saint-Denis), qui développe en particulier des recherches sur la géopolitique locale.

[329] Thèse cofinancée par l'ADEME et Electrabel, réalisée au CGEMP (Centre de Géopolitique de l'Energie et des Matières Premières) de l'Univserités Paris Dauphine, sous la direction du Professeur Jean-Marie Chevalier. Nous avons rencontré plusieurs fois Laurent Gayral pour échanger sur nos recherches. Nous avions envisagé de réaliser une étude de cas commune sur l'OPAC 38 (cf. section B.3.5.2) que nous n'avons malheureusement pas eu le temps de concrétiser.

- la recherche de solutions alternatives aux **problèmes locaux de sécurité d'approvisionnement** en électricité (cf. section B.1.5.6 de l'Annexe B.1.5)

Bernard Bourges [2003] a réalisé pour l'ADEME une analyse ciblée sur les **outils d'évaluation quantitative** dans l'optique de la mise en place d'un programme de planification énergétique locale. Ce travail avait notamment pour objectif d'étudier la transposition de l'expérience du **programme ALEP** (*Advanced Local Energy Planning*) de l'AIE à la situation française.

Le programme ALEP visait à "*tester, compléter et diffuser une méthodologie de planification du système énergétique local développée pour la ville de Göteborg au début des années 90*". Cette approche se base sur le **logiciel Markal** qui "*permet d'optimiser en coût global sous contraintes un système énergétique complexe*. (…) *Il est très flexible et offre des résultats très riches mais présente les inconvénients de ses avantages : complexe, relativement peu convivial, gourmand en données, coûteux*." [Bourges 2003 pp.ii-iii]

Bourges fait ressortir des études de cas des expériences pilotes qu'elles n'abordent pas la question clé de la **collecte des données**, ni l'**appropriation de l'outil** par les acteurs concernés, qui sont deux points essentiels pour généraliser son utilisation.

Il confronte aussi l'utilisation de Markal avec les approches plus pragmatiques d'Energie-Cités et de l'ICLEI[330], ainsi qu'avec un autre **logiciel GEMIS** (qui permet l'analyse de cycle de vie des filières énergétiques (offre et demande), et notamment l'estimation de leurs impacts environnementaux).

Il a par ailleurs analysé les expériences de **deux collectivités locales françaises** qui ont cherché à formaliser et à territorialiser leurs démarches dans le domaine de l'énergie : **la Région Nord Pas de Calais et l'agglomération grenobloise**. Ces études de cas mettent en évidence la question de l'**accès aux données** comme une difficulté centrale à la mise en œuvre de planification énergétique locale, et le souhait d'**agir avant tout concrètement**. D'où la préférence au développement des EnR, aux réalisations plus rapides et perceptibles par rapport aux actions de MDE, souvent plus complexes à mettre en œuvre et qui appellent des logiques de plus long terme.

Au final, cette étude a permis de **mieux identifier, comprendre et hiérarchiser les besoins** pour le développement de politiques énergétiques locales :

- la réalisation de **bilans énergétiques** doit être envisagée comme un **processus progressif** qui ne doit pas absorbé tous les moyens : une étude d'un nombre limité d'indicateurs est suffisante pour aider à la définition d'un premier plan d'action, qui doit ensuite s'accompagner d'un affinement du suivi et de la connaissance de la situation énergétique locale

- la pratique de l'**évaluation ex-ante** à buts prospectifs pour évaluer des potentiels est **assez courante**, mais doit **s'enrichir d'une vision globale de projet** et améliorer la qualité des estimations ex-ante en utilisant les retours d'expérience disponibles

- l'**évaluation ex-post** reste **peu pratiquée** alors qu'elle est un **enjeu majeur** au développement de plans d'action, que ce soit pour connaître les résultats réels ou pour améliorer

[330] cf. www.iclei.org

les actions futures. Le développement d'outils pour **améliorer les pratiques** d'évaluation ex-post est donc apparu comme un des **besoins prioritaires**, en lien avec les questions de système d'information

C'est la question des outils d'évaluation ex-post que nous avons choisi de développer dans cette thèse (voir la partie II.4 pour les détails sur notre problématique).

La MDE rurale et les SIG

Une autre piste de recherche intéressante est celle de l'utilisation des nouveaux outils de SIG (**Systèmes d'Information Géographique**) pour la MDE.

Le Groupe Télédétection et modélisation du Centre d'Energétique et des Procédés de l'Ecole des Mines de Paris (centre de Sophia Antipolis) a réalisé à ce sujet une étude pour le département MDEc de l'ADEME [ARMINES 2002]. Ce travail avait pour but de faire un **état des lieux de l'utilisation des SIG** dans les collectivités locales et de faire des propositions pour **intégrer une dimension MDEc** dans ces démarches.

Il permet en outre une analyse des **apports potentiels des SIG** à des logiques de planification énergétique locale, notamment :
- l'**analyse spatiale des usages finals** pour rendre compte des consommations et cibler les zones d'interventions prioritaires
- l'aide à la préparation, mise en œuvre et suivi de plans d'action en repérant **où mener quelles actions**
- l'intégration d'informations géographiques pour l'**évaluation des coûts d'accès aux réseaux**, suivre les schémas d'aménagement des réseaux, **connaître les impacts réels** d'actions ciblées de MDEc sur le réseau

Les gestionnaires de réseau et les autorités concédantes s'intéressent de plus en plus aux potentialités des SIG, dans une logique d'optimisation de leurs activités et de leurs politiques d'investissements.

Une **approche géographique de la MDEc** est par ailleurs développée par le CIRED (Centre International de Recherche sur l'Environnement et le Développement[331]) pour **repérer les zones favorables à des actions** de "MDE rurale" [Hilal 2005].

[331] www.centre-cired.fr

Annexe B.3.6 Exemples de MDE locale en Europe

Des exemples très intéressants de MDE locale existent en Europe, notamment dans les pays où les politiques locales sont beaucoup plus développées qu'en France (Allemagne, pays scandinaves). Au travers de divers documents et rencontres, nous avons pu en avoir un bon aperçu et en faire ressortir des éléments importants sur les pratiques d'évaluation. Mais nous n'avons pas eu le temps dans le cadre de cette thèse d'en faire une analyse approfondie.

B.3.6.1 Etudes de cas réalisées par le Wuppertal Institut

Dans le cadre du contrat de recherche réalisé pour EDF, nous avons travaillé avec Stefan Thomas et Wolfgang Irrek du Wuppertal Institut for Climate Energy Environment. Lors de la phase I de cette étude [Broc 2005d], ils ont réalisé des études de cas sur des expériences d'évaluation d'**opérations locales en Europe**, qui complétaient nos études de cas sur des expériences françaises (cf. section II.3.2).

Nous avons ainsi pu profiter de leur expérience dans ce domaine, et avoir un aperçu des pratiques d'évaluation au **Danemark**, dans les **Flandres** et en **Allemagne**.

Cette collaboration nous a permis de voir, que si ces pays avaient pu développer des programmes de MDE bien plus conséquents qu'en France (cf. section I.2.3 sur le cas du Danemark), les questions sur l'évaluation n'y avaient pas pour autant été toutes résolues.

Les études de cas font ressortir **deux approches principales** :
- une approche très approfondie avec des **évaluations poussées, mais ponctuelles** sur des opérations ambitieuses disposant de moyens importants
- une approche **moins détaillée mais plus systématique** (cf. section I.2.3 pour l'exemple du Danemark) par le biais de procédures proches de celles des certificats d'économies d'énergie (cf. II.3.1.4)

B.3.6.2 La capitalisation d'expériences faite par Energie-Cités

"*Energie-Cités est l'association des autorités locales européennes pour une politique énergétique locale durable*[332]."

Ses principaux objectifs sont de **favoriser les échanges d'expérience** et de **développer une expertise** dans le domaine des stratégies énergétiques locales, afin de diffuser les bonnes pratiques au sein des villes européennes.

Dans ce cadre, Energie-Cités publie régulièrement des **recueils de bonnes pratiques** sur des thèmes comme la planification énergétique urbaine [Schilken 2000] ou les plans d'action territoriaux contre le changement climatique [Energie-Cités 2002].

[332] cf. http://www.energie-cites.org/page.php ?lang=fr&dir=1&cat=1&sub=1

Ces recueils permettent de disposer d'un **bon état des lieux des pratiques** des villes européennes dans ces domaines.

Par ailleurs, il est intéressant de noter que la 10ème conférence annuelle d'Energie-Cités organisée en avril 2005 à Clermont-Ferrand avait pour thème : "*évaluer les politiques énergétiques locales ?*". Ce qui montre l'actualité de notre sujet.

Annexe B.3.7 Synthèse sur la thèse de Franck Trouslot [1995]

Franck Trouslot a réalisé au début des années 1990 une thèse au sein de l'ADEME Poitou-Charentes sur l'évaluation des politiques de maîtrise de l'énergie en Poitou-Charentes de 1976 à 1993, comme un exemple d'évaluation des actions publiques à l'échelon local [Trouslot 1995].

Cette thèse était affiliée au domaine des sciences économiques, et traitait d'une **approche méthodologique de l'évaluation des actions publiques** pour en confronter les approches classique et pluraliste (identifiées comme les courants dominants de l'évaluation des politiques publiques), et proposer des améliorations. Une des originalités de cette thèse est d'avoir appliqué les concepts méthodologiques à un **cas concret**, de plus en étant directement "sur le terrain", puisque Franck Trouslot a directement travaillé au sein de la DR-ADEME.

Approches classique et pluraliste de l'évaluation

Selon Trouslot, l'approche classique, basée sur le **modèle expérimental** américain, a pour objectif d'optimiser le bon emploi des ressources budgétaires et s'est rapprochée dans les faits des techniques d'audits de gestion. Elle se concentre surtout sur **l'évaluation des effets induits** par les actions.

L'approche pluraliste est née des critiques faites du modèle expérimental, notamment du postulat que les prises de décision suivent un processus rationnel basé sur des objectifs stables dans le temps. Les tenants de l'approche pluraliste comme Monnier (cf. [Monnier 1987 p.59], cité par Trouslot) soulignent que "***les décideurs sont rarement en mesure d'identifier clairement et de hiérarchiser les objectifs***." D'où la nécessité de prendre en compte la dimension collective propre à l'élaboration des politiques, et donc d'**analyser les résultats selon les différents points de vue des acteurs concernés**. Cette approche recommande de plus la mise en place de comité de pilotage pour mieux **insérer l'évaluation dans les processus de décision**.

Evaluation sur un modèle quasi-expérimental

Trouslot a d'abord mené son évaluation en suivant un schéma quasi-expérimental. Face au manque d'affiche clair d'objectifs dans les politiques évalués, il a adopté une **approche par les effets**, qui recherche les effets positifs ou négatifs des actions, au-delà des objectifs initiaux supposés. Ne disposant d'information que sur la région Poitou-Charentes, Trouslot a réalisé une évaluation sans groupe témoin, i.e. basée sur une **comparaison avant/après** de la situation régionale et sur le **suivi de la mise en œuvre** des actions. Il a alors recherché des **indicateurs** lui permettant de **comparer les résultats** obtenus, notamment avec des données nationales.

Premières conclusions en lien avec la dimension locale des actions évaluées

Ses premières analyses [Trouslot 1995 pp.161-163] portent sur les cibles de la politique régionale et font ressortir une différentiation entre les stratégies nationales et régionales de

l'AFME puis de l'ADEME. Une de ces spécificité est que **les modalités de l'action régionale s'adaptent aux besoins des différents publics visés**, avec par exemple la mise à disposition des acteurs locaux d'une compétence technique alors manquante, la mise à profit des réseaux d'acteurs existants, ou la recherche de modes de financement particuliers à une catégorie d'acteurs donnés.

Trouslot retrouve alors la **dimension locale** des actions qui se manifeste par une approche plus pragmatique qui "*a profondément modifié les **modes d'identification des cibles** de la politique régionale. Traditionnellement, l'approche technocratique de la programmation consistait à croiser innovation technologique et cartes énergétiques pour en déduire des gisements de maîtrise de l'énergie. (...) Aujourd'hui, la volonté de travailler en **partenariat** avec les milieux institutionnels et professionnels astreint l'ingénieur de l'Agence aux **raisonnements systémiques et multicritères***" [Trouslot 1995 p.163]. Trouslot fait ainsi ressortir l'**émergence de la fonction d'animation** développée au niveau local.

Trouslot met aussi en évidence l'effet pervers des procédures administratives qui ont fait que "*l'argent public s'est polarisé sur un groupe extrêmement restreint d'acteurs*." [Trouslot 1995 p.164] Mais ce biais, qui fait que les acteurs les mieux informés sont favorisés, n'est pas spécifique aux politiques locales. Cependant les **jeux d'acteurs locaux**, distincts des rapports de force nationaux, expliquent pour une large part les différences de cibles privilégiées entre les niveaux national et local, et le fait que "*les secteurs ayant bénéficié de l'effort public le plus important sont ceux qui consommaient le moins d'énergie*." [Trouslot 1995 p.166]

Pour une évaluation comparative et qui prend en compte tous les points de vue

Trouslot cherche aussi à utiliser des indicateurs, que ce soit pour détecter des potentiels ou pour relativiser les résultats en les comparant avec des situations semblables. Il prône ainsi le recours à des **intensités énergétiques intra-sectorielles** semblables aux indicateurs de consommations unitaires utilisées dans le programme ODYSSEE (par ex. kWh/€ de valeur ajoutée ou kWh/m² chauffé, cf. section A.2.2.1).

Trouslot développe aussi une analyse approfondie au sujet du **ciblage des politiques** de l'ADEME Poitou-Charentes : soutien conjoncturel à des activités stratégiques sensibles à l'énergie entre 1976 et 1982, puis fortes orientations vers le secteur public, mais aussi dépendantes de la culture des chargés de mission. Trouslot souligne aussi l'**importance des objectifs non énergétiques**, comme pour les opérations dans le secteur agricole, où il s'agit avant tout de "*faire du développement économique*" [Trouslot 1995 p.174].

Cette analyse le conduit à "*la nécessité d'une lecture multiple des résultats de l'évaluation*"[Trouslot 1995 p.169], i.e. d'une part à la prise en compte des points de vue de l'ensemble des acteurs concernés, et d'autre part à l'étude des impacts non-énergétiques.

L'utilité de l'évaluation dépend de la qualité de l'information trouvée et fournie

A ce stade de son travail d'évaluation il fait le constat suivant : "*au-delà de l'effort de quantification, l'évaluation va aussi nous révéler, au fil des prochains chapitres, ses insuffisances.*

Elle va surtout introduire un doute quant à l'image perçue des effets de l'intervention publique. Nous verrons qu'à tous les stades de la mise en œuvre d'une évaluation, ***l'homme d'étude doit nécessairement travailler au contrôle et à l'amélioration de la qualité de l'information. Au-delà du choix et de la performance des techniques de calcul, l'utilité de l'exercice est extrêmement dépendante de cet effort***."[Trouslot 1995 p.175]

Il introduit alors la question des incertitudes sous la forme d'une nécessaire mesure du doute sur les résultats affichés, notamment du fait de biais lié à l'auto-évaluation pratiquée alors par l'AFME. Il souligne alors les **besoins d'un contrôle ex-post des résultats**.

Un bilan quantitatif qui relativise l'impact des opérations locales mais en fait ressortir les points forts

Une des principales conclusions de la quantification des impacts énergétiques[333] des opérations de l'ADEME en Poitou-Charentes est la **hiérarchisation des modes d'intervention** : "*ce résultat est crédité à 52,6% au compte de la réglementation thermique, à 42,7% à celui des Agences et à 4,7% pour l'effort du Trésor [réduction d'impôts]. Le fonds régional (...) pèse moins de 8% dans l'obtention de ce résultat.*" [Trouslot 1995 p.258] Analyse renforcée par la suite : "c*e dernier résultat confirme le faible effet de levier du fonds régional sur l'évolution des consommations énergétiques*." [Trouslot 1995 p.262]

Mais si Trouslot relativise la portée de l'action financière locale, il fait ressortir les autres **avantages de la dimension locale** : "*néanmoins, l'efficience de l'action régionale doit se trouver dans sa connaissance et sa* ***capacité à mobiliser les acteurs locaux****. Les facteurs culturels, l'accès à l'information, le soutien technique sont peut-être des outils d'incitation dans le domaine de la maîtrise de l'énergie aussi efficace que le soutien financier. C'est peut-être là la* ***vocation de l'échelon régional*** *de réaliser une politique efficace de moyen et long terme*." [Trouslot 1995 p.263]

Les limites de l'approche par les effets

Lorsqu'il arrive à l'étape de l'interprétation de son évaluation, Trouslot en souligne les difficultés. Une des principales est le fait qu'il n'est **pas possible de couvrir tous les impacts** possibles des actions, alors même que le **volume d'informations** collectées est déjà **trop important** pour permette "*le recul nécessaire à la réflexion*". Ce qui pose aussi le "*problème de la lisibilité des résultats*".[Trouslot 1995 p.423]

"*La difficulté est alors de réfléchir à partir des éléments essentiels qui nous permettront de fonder un jugement. Le plus souvent, l'homme d'étude devra fournir un effort de synthèse pour* ***apporter aux destinataires de l'évaluation les éléments essentiels à la réflexion***." [Trouslot 1995 p.424] Ce qui suppose de fait que ces destinataires aient eu des objectifs clairs pour leurs actions.

Or Trouslot souligne combien pour le cas des politiques de maîtrise de l'énergie, ces objectifs évoluent dans le temps. La sélection des éléments essentiels peut en outre être influencée par

[333] que Trouslot estime environ en moyennant sur la période évaluée à 10% de la consommation annuelle régionale (avec comme année de référence 1998), en prenant en compte les impacts sur la durée de vie supposée des équipements.

les préoccupations de chacun des acteurs.

Il dégage alors deux alternatives. La première est le recours à un affichage systématique d'objectifs clairs et quantifiés. Il la rejette car il l'analyse comme un retour aux pratiques centralisatrices antérieures du fait d'un "*pilotage par objectifs*" qui réduirait les possibilités d'initiatives locales du fait de procédures et critères administratifs.

La seconde, qu'il essaie ensuite de développer, consiste à **croiser les approches classiques** (étude des effets induits) **et pluraliste** (prise en compte des différents points de vue des acteurs).

Concernant l'application de l'approche par effets, Trouslot conclut que ses résultats peuvent être utilisés dans une optique de l'utilisation de l'évaluation comme outil de communication, car dans ce cas l'interprétation des résultats n'est pas forcément critique (selon lui, elle est même souvent antérieure à l'obtention des résultats). Cependant ses résultats ne peuvent servir dans une démarche d'aide à la décision car ses essais d'interprétation l'ont conduit à une **impossibilité d'analyse critique**.

Cette impossibilité est surtout liée au fait que le domaine d'incertitude est trop important, ce qui provient avant tout de la mauvaise qualité des informations disponibles : "*il reste encore beaucoup à faire pour restreindre le domaine d'incertitude*". Il constate ainsi qu' "*il ne s'agit pas de nier l'intérêt de travailler à l'amélioration des techniques d'évaluation. Mais notre expérience montre que* ***la part de l'imprécision due aux techniques est sans commune mesure avec celle liée à la qualité de l'information***" [Trouslot 1995 p.426].

Il souligne alors de nouveau le **besoin d'un recours à des contrôles ex-post[334], et à la définition de règles claires pour les référentiels d'évaluation**. Ce dernier point lui parait d'autant plus important dans le cas d'autoévaluations comme à l'ADEME, qui peut induire le chargé de mission à choisir le référentiel qui lui est le plus favorable, et non pas le plus objectif.

D'autre part, l'impossibilité d'analyse critique des résultats est aussi liée au fait que "***le champ d'investigation [de l'évaluation] est limité par la nature et la quantité d'informations disponibles à la source***". Ce qui fait que les résultats sont toujours "*parcellaires*". "*En fait, quelque soit la démarche retenue, il faut comprendre que* ***l'évaluation représente un espace de communication. Au sein de cet espace, chaque acteur va susciter une certaine perception de la réalité***" [Trouslot 1995 p.428].

Développement d'un système d'informations

"*A l'origine, il n'existait pas de systèmes d'informations utile à la mise en œuvre d'une évaluation*." [Trouslot 1995 p.442] Ce constat de Trouslot confirme le manque de pratique de l'évaluation au niveau local jusque dans les années 1990.

Le système développé par Trouslot s'articule autour de trois composantes pour stocker et traiter l'information :
- le logiciel ENERCOMPTA
- un logiciel de traitement d'enquêtes ex-post (extension d'ENERCOMPTA)

[334] "*Le phénomène de distortion est si important qu'il n'existe plus de corrélation significative entre les résultats ex-ante et ex-post*." [Trouslot 1995 p.427]

- AUDIT, un logiciel d'analyse multicritère pour l'aide à la décision

Le logiciel ENERCOMPTA a été développé en association avec le bureau d'études INESTENE et l'équipe de l'ADEME Poitou-Charentes. Il "*permet de réaliser des calculs de bilans prévisionnels ou ex-post sur un ou plusieurs dossiers, sur des périodes annuelles ou pluriannuelles*." [Trouslot 1995 p.443] "*En outre, le programme gère un fichier ACTEURS, dans lequel peuvent être répertoriés tous les partenaires de la délégation*."

"*La diffusion du logiciel au sein de l'Agence s'est accompagnée d'un programme de formation des personnels insistant principalement sur la culture économique qui lui est associé. Depuis, le logiciel est également utilisé par l'INESTENE pour réaliser les évaluations qui lui sont commanditées*." [Trouslot 1995 p.445]

Nous n'avons pas trouvé de traces d'utilisation d'ENERCOMPTA au sein de l'ADEME aujourd'hui. Nous avons essayé de contacter l'ADEME Poitou-Charentes à ce sujet, mais n'avons pas eu d'informations supplémentaires. Sur Internet, les seules informations sur un logiciel ENERCOMPTA font référence à un logiciel utilisé dans le cadre du programme Suisse Energie pour la comptabilité énergétique des collectivités locales.

Cependant il est probable que le logiciel développé par Trouslot ait servi en partie de base au dispositif actuel de l'ADEME (cf. section II.3.1.3).

Des conclusions pas toujours suivies d'effets

Le système d'information n'est pas le seul élément à ne pas s'être pérenniser. Trouslot préconisait aussi une pratique de l'évaluation en continu, i.e. allant des estimations ex-ante aux contrôles ex-post, en tenant compte de la durée de vie des actions réalisées.

Du fait de la durée limitée de son travail, il n'avait pu appliquer ces principes et de fait ses résultats "*ne sont pas constatés, mais estimés*".

De plus, Trouslot renouvelle à de multiples occasions son observation sur la nécessité d'un contrôle de terrain. "*L'enquête ex-post est indispensable pour une double raison :*
- *elle permet de collecter une information observée, ce qui offre la possibilité de passer de l'estimation au constat. En outre (...), le fait de diversifier et de confronter ses sources, améliore la qualité de l'information et la perception du réel.*
- *de fait, on a pu constater des écarts importants entre ce que l'on pensait (ou souhaitait penser) des action à l'origine et ce que l'on a constaté ensuite sur le terrain*" [Trouslot 1995 p.451]

Pour autant, il note qu' "*aucune décision na été prise quant à la poursuite éventuelle de la procédure [qu'il proposait]. La conduite de l'enquête ex-post (...) suppose l'octroi de moyens humains et financiers qui permettent de garantir la qualité de l'information collectée*."

Nous avons aussi identifié comme une des explications du manque de pratique de l'évaluation (cf. section II.3.1.1). Trouslot souligne aussi comme autre raison l'insuffisante mobilisation des acteurs, elle-même expliquée par deux facteurs : "*sur le plan externe, l'évaluation est vécue comme un exercice de propagande qui n'apporte rien aux processus politiques ou à la vie démocratique. Sur le plan interne, cela souligne le fait que la prise de décision répond à d'au-*

tres modes de négociation. Il est donc inutile de s'investir dans ce genre de démarche" [Trouslot 1995 p.452]

Mise en garde contre l'utilisation d'indicateurs et de la caution scientifique

Trouslot consacre une de ces sections au "*faux problème des techniques et des indicateurs*" [Trouslot 1995 pp.461-462], dans une partie intitulée "*quand la science crée l'illusion*" . Il rappelle alors qu'il ne faut pas se concentrer uniquement sur les aspects techniques de l'évaluation.

Réduire l'évaluation à un simple exercice technique en limite de fait l'utilisation à un outil de communication, qui sera prise pour propagande si elle est pratiquée en interne sans un minimum de transparence. Les questions techniques ne résolvent alors pas le problème d'insérer l'évaluation dans le processus de décision, quelques soient les techniques employées ou les indicateurs définis.

De même, la valeur scientifique des résultats est toujours dépendante des informations disponibles et des hypothèses faites. Or ces facteurs varient à la fois avec les conditions de mise en œuvre de l'évaluation, et avec les évaluateurs. Trouslot analyse alors que "*le principe correcteur évident semble être le pluralisme des émetteurs. Il faut entendre par pluralisme, non pas seulement la multiplicité des organes, mais celle des émetteurs concurrents ou rivaux*" [Trouslot 1995 p.461].

Pour une étude de faisabilité et un cahier des charges de l'évaluation

Suite aux constats sur les limites de l'évaluation qu'il a pu réaliser, Trouslot propose des recommandations dans le but d'améliorer ces pratiques au niveau local.

La première est assez classique et rejoint la démarche de planification proposée dans [SRCI 2001] (voir aussi section I.2.2.3). Il propose une procédure détaillée pour préparer l'évaluation, et notamment une étude de faisabilité avec six étapes [Trouslot 1995 p.467] :

1) déterminer les destinataires de l'évaluation
2) retenir les questions auxquelles doit répondre l'évaluation
3) préciser comment les réponses à ces questions sont utilisées
4) fixer les principes de mise en œuvre (rôle des partenaires, diffusion prévue, rôle et profil de l'évaluateur, etc.)
5) déterminer le domaine de l'évaluation à partir de la description et de l'analyse du programme
6) proposer un dispositif d'évaluation (les outils, les méthodes et les moyens utiles)

Cette étude de faisabilité doit déboucher sur la rédaction du cahier des charges de l'évaluation.

L'étape 4 est intéressante pour son lien avec l'analyse de la logique d'intervention et la prise en compte de la dimension locale. Ainsi Trouslot caractérise "*le processus à l'origine de l'émergence des actions de maîtrise de l'énergie à l'échelon local et les conséquences que cela peut avoir en termes d'évaluation*", avec quatre étapes [Trouslot 1995 p.483] :

1) la mobilisation des acteurs
2) la sensibilisation des acteurs
3) l'émergence des projets
4) l'action

Pour un recours à l'analyse multicritère

La recommandation finale de Trouslot est l'utilisation d'outils d'analyse multicritère, afin de mieux prendre en compte les différents points de vue et les différents impacts, tout en permettant une présentation synthétique des résultats.

Cette démarche passe par la définition d'une grille de prise de décision qui est constituée des critères pris en compte pour l'évaluation et de leur poids relatif. Le choix de ces critères et leur poids est déterminé par un processus itératif de consultation et concertation des différents acteurs concernés.

L'utilisation de cette grille donne un cadre à l'approche pluraliste et fait le lien avec l'approche classique, puisqu'elle renvoie ensuite à l'évaluation "classique" de chacun des critères.

Conclusions générales

Pour Trouslot, "***l'évaluation peut être considérée comme une contrepartie à la décentralisation et à la déconcentration des compétences**, encourageant la demande croissante d'évaluation des Régions*" [Trouslot 1995 p.535]. Ce qui est un argument de plus pour montrer que les outils d'évaluation sont indispensables au développement des opérations locales, et en particulier à leur reconnaissance.

Par ailleurs, il fait ressortir que "***l'évaluation propose une image qui se trouve largement définie par la procédure elle-même***" et relève "*deux catégories de biais qui participent à la définition de cette image : les biais liées aux techniques d'évaluation et ceux associés à l'information utilisée par ces techniques*" [Trouslot 1995 p.536]

Ce constat montre en particulier qu'il ne suffit pas de développer des outils de traitement des données de plus en plus sophistiqués, si la question de la qualité des données utilisées n'est pas prise en compte. **La réduction des incertitudes ne passe donc pas seulement par l'utilisation d'outils mathématiques et statistiques puissantes, mais par une réflexion sur les données et leurs méthodes de collecte**.

Trouslot note à ce sujet qu'il a d'abord fallu **palier l'absence de systèmes d'information**. Mais pour lui, "*sur ce point, on peut attendre des avancées significatives liées aux progrès actuels de l'informatique et à la diffusion des techniques associées dans les pratiques professionnelles*" [Trouslot 1995 p.537]. Son analyse s'avère en partie juste avec le nouveau dispositif de suivi de l'ADEME (cf. section II.3.1.3), mais si les techniques sont aujourd'hui disponibles leur mise en œuvre n'est pas encore systématique.

De plus Trouslot voit un **autre "facteur déformant"** essentiel, lié aux **jeux d'acteurs** qui peuvent biaiser les informations collectées.

Pour éviter une "*approche trop instrumentale*" de l'évaluation, qui conduit à son inutilité[335], Trouslot recommande une **démarche plus démocratique**, basée sur la prise en compte de l'**ensemble des points de vue**. Ce qui permet en outre de mobiliser les acteurs concernés dans le processus d'évaluation et de limiter les phénomènes de distorsion de l'information [Trouslot 1995 p.538].

Toutefois pour ne pas être instrumentalisée à son tour, cette approche pluraliste doit intégrer le contenu quantitatif et informatif de l'approche classique. Pour ce faire, Trouslot propose le **recours aux méthodes d'analyses multicritères et multidécideurs**.

Il conclut alors sur l'évaluation au niveau local : "*il s'agirait de créer un lieu de négociation et de réflexion susceptible de valoriser les réseaux ainsi que la connaissance des acteurs locaux.* ***L'évaluation serait alors un moyen de formaliser les réseaux déjà existants à l'échelon local***" [Trouslot 1995 p.539]. Cette idée se retrouve aujourd'hui dans la fonction des Observatoires Régionaux de l'Energie.

Trouslot constate alors qu'il "*semble nécessaire de* ***faire évoluer le métier du chargé d'évaluation*** *en lui proposant des méthodologies pratiques ouvertes sur sa nouvelle fonction d'animation.*" [Trouslot 1995 p.540]

Il finit alors sur la nécessité de **considérer l'évaluation au travers d'une approche pluridisciplinaire** (économique, juridique, sociologique et technique).

[335] du fait d'un discrédit soit comme un outil de propagande, soit comme un objet administratif sans intérêt

Annexes C au Chapitre III

Annexes C.1 Compléments à la présentation de la méthodologie..... 245
Annexe C.1.1 L'importance de la recherche préalable d'informations 246
C.1.1.1 Historique du type d'opération 246
C.1.1.2 Liste des retours d'expérience disponibles et recueil des informations associées 246
C.1.1.3 Les fiches pour les certificats d'économies d'énergie : une nouvelle source de référence 247
Annexe C.1.2 Description des différents outils constituant la méthode et de leur utilisation 249
C.1.2.1 Le mode d'emploi de la méthode 250
C.1.2.2 La fiche de synthèse 251
Annexes C.2 Compléments sur les méthodes pour l'analyse de la logique d'intervention 254
Annexe C.2.1 La préparation de l'aide pour les utilisateurs 254
C.2.1.1 Structure et contenu de l'aide 254
Annexes C.3 Compléments sur les méthodes de calcul..... 256
Annexe C.3.1 Calcul des autres résultats 256
C.3.1.1 Développer une banque de données de référence 256
C.3.1.2 Calcul des émissions évitées 256
C.3.1.3 Calcul des impacts sur la charge 257
C.3.1.4 Calcul des indicateurs d'efficacité 259

Annexes C.1 Compléments à la présentation de la méthodologie

Ses annexes viennent compléter la présentation de la méthodologie.

D'une part, nous détaillons l'étape de synthèse des retours d'expérience disponibles, élément prépondérant de la démarche de capitalisation d'expériences (Annexe C.1.1). Cette étape se déroule en trois temps : l'historique du type d'opération considéré, le repérage des retours d'expérience les plus intéressants et la synthèse de ces informations, et la recherche dans les ouvrages de référence des compléments méthodologiques nécessaires.

D'autre part, nous décrivons les outils / documents qui constituent une méthode, et comment ils s'articulent entre eux, en s'arrêtant sur le mode d'emploi et la fiche de synthèse, documents clés d'une méthode (Annexe C.1.2).

.

Annexe C.1.1 L'importance de la recherche préalable d'informations

C.1.1.1 Historique du type d'opération

Avant de se lancer dans la définition d'une méthode d'évaluation pour un type d'opération, il est important de bien **comprendre le contexte** qui a mené au développement d'opérations de ce type, et notamment les points suivants :

- **importance des consommations** d'énergie et/ou des appels de puissance liés à l'usage final ciblé
- existence et raison du **développement de solution(s) performante(s)** (technologie et/ou bonnes pratiques) pour cet usage
- **gisement** évalué correspondant à la diffusion de cette (ou ces) solution(s) performante(s)
- **acteurs impliqués** dans la R&D de cette solution et dans sa commercialisation / diffusion
- **principales barrières** à la diffusion de cette solution et/ou principaux leviers la favorisant

Selon la richesse des informations trouvées, il est possible d'avoir dès cette étape des éléments concernant les principales leçons tirées des opérations passées pour la définition de nouvelles opérations, et ainsi de disposer de premières informations sur les méthodes d'évaluation utilisées.

Cette première recherche est une **recherche bibliographique** en utilisant les mots clés spécifiques au type d'opération (en français et en anglais) avec les moteurs de recherche scientifiques[336] ainsi que dans les proceedings des conférences spécialisées[337]. Cela permet de trouver les principales publications sur le thème (consommations d'énergie, problématiques d'évaluation, synthèses d'études de cas, etc.)

Un exemple de synthèse détaillée est le numéro du CLIP sur la MDE et l'éclairage en France [Menanteau 1997]. Un exemple de l'application de notre méthode est présenté au travers de la synthèse concernant les opérations de substitution d'halogènes (cf. sous-partie IV.2.1 et Annexe D.2.1).

C.1.1.2 Liste des retours d'expérience disponibles et recueil des informations associées

La seconde phase des recherches se concentre sur la recherche d'études de cas et de retours d'expériences **suffisamment documentés**, en ciblant plus spécifiquement sur les questions d'évaluation liées au type d'opération considéré.

Pour les études de cas, une recherche des opérations les plus intéressantes peut être faite à partir de moteurs de recherche classiques, mais des **contacts supplémentaires** sont souvent nécessaires pour récupérer les éventuels rapports d'évaluation ou des informations complémentaires.

Toutefois, certaines sources permettent directement d'avoir accès à des rapports d'évaluation

[336] cf. www.sciencedirect.com, http://scholar.google.com, www.scopus.com
[337] cf. www.eceee.org, www.aceee.org, www.iepec.org

et/ou à des études de cas détaillées :
- http://www.cee1.org/db/search/search.php3 : moteur de recherche du Consortium for Energy Efficiency dans une base contenant environ 400 rapports d'évaluation réalisés par les membres du Consortium depuis 1996 aux Etats-Unis
- http://www.calmac.org/search.asp : moteur de recherche du CALMAC (cf. section Annexe A.1.2) dans la base de données des rapports d'évaluation réalisés pour l'autorité de régulation de Californie
- http://ec.europa.eu/energy/iebase/index.cfm : base de données des projets européens financés dans le cadre des programmes SAVE et Intelligent Energy Europe
- http://www.osti.gov/bridge/basicsearch.jsp : rapports d'études financées par le DOE
- **volume II du guide de l'AIE** [Vreuls 2005b] : 31 études de cas (surtout des programmes nationaux) réalisées par les experts représentant les 8 pays participants
- **annexe A du guide européen** [SRCI 2001] : 9 études de cas réalisées (surtout des programmes nationaux) par les experts participants à l'étude

Les sources suivantes permettent de repérer des opérations intéressantes. Le plus souvent, les informations directement disponibles sur ces sites ne sont pas très détaillées. Mais des contacts sont en général mentionnés pour obtenir plus de détails :
- http://www.caddet.org/infostore/, http://www.energie-cites.org/, http://www.managenergy.net/casestudies.html : études de cas et bonnes pratiques en Europe
- http://dsm.iea.org/INDEEP/prog/home.new.asp : base de données INDEEP de l'AIE qui contient des études de cas des pays membres de l'AIE
- http://eega.cpuc.ca.gov/deer/ : base de données des programmes d'efficacité énergétique de la Californie (voir aussi http://neaap.ncat.org/db/results.asp le site de la " Residential Energy Efficiency Database" pour l'ensemble des USA)
- recherche parmi les opérations listées dans le recensement réalisé en 2004 (cf. section II.2.1)
- http://www.ADEME.fr/htdocs/publications/moteur.asp : moteur de recherche dans les articles de la Lettre de l'ADEME

Au final il faut trier parmi les retours d'expérience trouvés ceux qui sont exploitables. Et notamment ceux qui peuvent fournir le plus d'informations pour :
- disposer d'**éléments de comparaison**, à la fois pour les résultats des opérations et pour l'analyse de la logique d'intervention (en termes d'indicateurs intermédiaires notamment)
- connaître les **méthodes d'évaluation déjà utilisées**

Pour compléter la recherche d'information sur ce dernier point, il est utile de consulter les **méthodologies d'évaluation existantes** qui contiennent des conseils souvent précieux pour définir des méthodes d'évaluation opérationnelles (cf. section I.3.2 sur les guides de référence).

C.1.1.3 Les fiches pour les certificats d'économies d'énergie : une nouvelle source de référence

Les travaux engagés pour définir des fiches de calcul pour les actions standardisées éligibles aux certificats d'économies d'énergie (cf. section II.3.1.4) représentent une **nouvelle source de référence**.

Les groupes de travail constitués par l'ATEE et les correspondants ADEME permettent d'identifier les **acteurs importants** pour chaque type d'opération.

Les fiches réalisées fournissent des **informations et données de référence**, que ce soit sur les consommations d'énergie par usage, les technologies performantes ou les volumes d'activités de certaines filières. Il faut cependant prendre ces données avec précaution, car elles correspondent à des **valeurs moyennes**, sont le fruit de compromis et ne disposent pas toujours d'une réelle base scientifique.

Les travaux engagés dans ce cadre restent les plus conséquents pour mettre à jour et obtenir un consensus sur un large éventail de données.

Par ailleurs, les fiches de calcul fournissent aussi des **modèles de calcul**. Nous en avons souligné les **limites** dans la section II.3.1.4 (valeurs moyennes ex-ante, calculs simplifiés pour faciliter l'application des méthodes). Mais ils constituent aujourd'hui une référence à laquelle il est nécessaire de **comparer** les méthodes développées en suivant notre méthodologie (lorsque le type d'opération considéré a été traité pour les certificats d'économies d'énergie).

Notre méthodologie peut en outre être utilisée pour **définir de nouvelles fiches** de calcul pour les certificats d'économies d'énergie, ou pour constituer la méthode ex-post complémentaire à ces fiches.

→ Etape 1, recherche bibliographique des principales publications :
- www.sciencedirect.com, http://scholar.google.com, www.scopus.com
- www.eceee.org, www.aceee.org, www.iepec.org

→ Etape 2, recherche des études de cas les plus intéressantes :
- http://www.cee1.org/db/search/search.php3
- http://www.calmac.org/search.asp
- http://ec.europa.eu/energy/iebase/index.cfm
- http://www.osti.gov/bridge/basicsearch.jsp
- volume II du guide de l'AIE [Vreuls 2005b]
- annexe A du guide européen [SRCI 2001]
- http://www.caddet.org/infostore/, http://www.energie-cites.org/, http://www.managenergy.net/casestudies.html
- http://dsm.iea.org/INDEEP/prog/home.new.asp
- http://eega.cpuc.ca.gov/deer/, http://neaap.ncat.org/db/results.asp
- opérations listées dans le recensement des opérations locales de MDE en France (section II.2.1)
- www.google.fr, copernic ou autres
- http://www.ADEME.fr/htdocs/publications/moteur.asp

→ Etape 3, recherche sur les méthodes d'évaluation :
- les guides de références [DOE 2001, TecMarket Works 2004, Vine 1999a, Vreuls 2005a, SRCI 2001]
- travaux des groupes de travail de l'ATEE et de l'ADEME pour la définition de fiches de calcul pour les certificats d'économies d'énergie

Encadré 9 – étapes et sources principales pour la recherche d'information

Annexe C.1.2 Description des différents outils constituant la méthode et de leur utilisation

Nous présentons d'abord brièvement les différents documents / outils qui constituent une méthode, en faisant référence aux sections où ils sont détaillés soit dans le Chapitre III, soit dans la suite de l'annexe.

1) un **mode d'emploi** de la méthode qui présente (cf. section C.1.2.1) :
- l'ensemble des documents et comment les utiliser
- comment préparer l'évaluation, et en particulier la collecte des données nécessaires
- comment utiliser les résultats obtenus, notamment pour communiquer sur l'opération

2) une **fiche de synthèse "version simplifiée"** qui permet de regrouper de manière structurée les informations principales sur l'opération et ses résultats (pour l'archivage de l'opération et la présentation de ses résultats) (cf. section C.1.2.2)

3) un **module de calcul** (par ex. fichier Excel) qui permet d'obtenir facilement les résultats quantitatifs à partir des données d'entrée dont la collecte est décrite dans le mode d'emploi (cf. partie III.3)

4) des **conseils** pour la réalisation d'enquêtes et d'entretiens (pour approfondir l'évaluation) (cf. section III.2.2.4)

Ces documents sont complétés par ceux servant à la capitalisation des évaluations :

5) des **conseils pour l'analyse de la logique d'intervention** portant notamment sur (cf. partie III.2) :
- la description du processus de l'opération
- les indicateurs intermédiaires
- les points de vue et la perception de l'opération par les différents acteurs concernés
- la comparaison de ces données pour l'opération évaluée avec des données obtenues pour d'autres opérations similaires

6) une **méthode de calculs** (aide du module de calcul) qui détaille (cf. partie III.3) :
- les formules utilisées pour calculer les résultats de l'opération
- les paramètres utilisés dans ces formules, et en particulier comment les définir

7) une **fiche de synthèse "version complète"** qui reprend la structure de la "version simplifiée" avec des éléments complémentaires pour faciliter les recherches d'information parmi les retours d'expériences (cf. section C.1.2.2)

Chacun de ces documents est un outil à la disposition de l'évaluateur, aussi bien pour l'évaluation de terrain que pour la centralisation des évaluations. Pour faciliter la navigation entre les documents, les informations sur l'opération sont repérées par un code (par exemple A21) qui est repris dans chaque document lorsqu'il traite de cette information. Des liens hypertextes peuvent aussi être rajoutés.

C.1.2.1 Le mode d'emploi de la méthode

Le mode d'emploi doit regrouper les informations essentielles à l'utilisation de la méthode de terrain par un évaluateur de terrain qui peut être un non-spécialiste de l'évaluation. Il doit être concis et didactique dans le but de participer à la formation des utilisateurs et à leur sensibilisation aux questions clés liées à l'évaluation.

Le but est à la fois de familiariser l'utilisateur avec la méthode, mais aussi de lui en montrer l'intérêt.

Le format proposé est le suivant :

1) des **explications préliminaires** : présenter en une page les objectifs et les intérêts de réaliser une évaluation, ainsi que les principaux conseils à suivre (par ex. prévoir l'évaluation le plus tôt possible) et une synthèse courte sur la logique d'intervention pour ce type d'opération

Ces explications sont apparues importantes pour impliquer les acteurs concernés et faciliter leur appropriation de la méthode.

2) une **présentation des différents documents** / outils qui constituent la méthode, avec une description qui distingue les outils de base de la méthode de terrain et les outils complémentaires pour approfondir l'évaluation, avec une hiérarchisation des points "pour aller plus loin"

Cette présentation donne un aperçu global de la méthode et de comment elle est structurée autour des outils proposés.

3) une **présentation des données principales** à collecter, et comment les collecter

C'est un des points clés pour assurer la qualité de l'évaluation. Cette partie doit aussi être l'occasion de sensibiliser les utilisateurs à la notion de qualité des données et d'incertitudes sur les résultats.

4) des conseils pour l'**utilisation des résultats** centrés sur les précautions à prendre du fait des incertitudes et sur l'importance de la communication "post-opération" pour renforcer la mobilisation des acteurs et des publics visés.

C'est aussi l'occasion de sensibiliser les utilisateurs à la différence entre résultats bruts et nets.

5) des **annexes** si nécessaires sur :
- des ordres de grandeur de **coûts d'évaluation** estimés à partir des retours d'expériences disponibles
- une synthèse sur la **dynamique d'acteurs** du domaine d'activité concerné (quels sont les acteurs clés, quels sont leurs intérêts, comment les impliquer, etc.)
- des **conseils complémentaires** pour les données qui peuvent être difficiles à obtenir

Par ailleurs, un point important au niveau de la centralisation des évaluations concernant cette partie est de **maintenir à jour** une liste avec :
- les différentes **sources de données existantes** (EDF, ADEME, INSEE, etc.)

- les principaux **moyens de collecte de données**, et en particulier les formes originales d'enquête et les contacts existants (agences EDF, Espaces Info Energie, etc.) qui peuvent servir à collecter des données. En ayant soin de préciser les limites sur la précision des données obtenues, dans le cas où ces données seraient à utiliser de manière quantitative.

C.1.2.2 La fiche de synthèse

Structure générale

Nous avons défini la structure de la fiche de synthèse à partir de la grille d'analyse utilisée pour les études de cas (sous-parties I.3.1, II.3.2 et Annexe B.3.3).

Cette fiche est organisée en **trois grandes parties** :
A. Caractéristiques de l'opération
B. Caractéristiques de la méthode d'évaluation
C. Résultats de l'évaluation

Chaque partie est divisée en un nombre de champs qui sont repérés par un code pour **faciliter la navigation** entre les documents et assurer leur cohérence.

La plupart de ces champs sont toujours les mêmes quel que soit le type d'opération considéré. D'autres doivent être adaptés suite à l'analyse des critères de segmentation et de la synthèse sur les retours d'expérience disponibles (étape 3 de la méthodologie, cf. Encadré 5).

Le format détaillé de la fiche de synthèse a été développé à partir d'un cas concret : la méthode d'évaluation pour les opérations de promotion grand public des LBC (cf. Annexe D.1.4). Cette fiche a alors été testée sur une opération du Plan Eco Energie (programme de MDE dans la Région PACA, cf. Annexe D.1.1). Il est alors apparu nécessaire de proposer **deux versions** de fiche :
- une version simplifiée destinée aux acteurs de terrain
- une version complète, support de la centralisation des évaluations

La **version simplifiée** a un format court (cinq pages), est limitée aux informations principales et n'utilise pas de termes techniques. Son but est de servir de support à l'évaluation de terrain, notamment pour faciliter la collecte de données.

La **version complète** suit la même structure mais est plus développée (dix pages). Y figurent des détails supplémentaires, notamment sur les caractéristiques d'évaluation et pour faire ressortir la qualité des résultats présentés. Son but est de transcrire les informations de manière précise et/ou technique afin d'en faciliter l'archivage et de permettre la comparaison ultérieure entre opération (voir l'exemple de fiche présenté dans l'Annexe D.1.4).

Caractéristiques de l'opération

Les champs de cette partie correspondent pour la plupart aux **critères de segmentation** définis dans la section II.2.2.2.

Ils sont regroupés en **cinq sous-parties** qui permettent de rendre compte de la **stratégie** et du **contenu de l'opération** :
- information générale
- cibles de l'opération
- actions prévues / réalisées
- logique d'intervention
- objectifs de l'opération

Tous ces champs correspondent à des **renseignements directs** sur l'opération, et ne posent donc a priori aucun problème pour être rempli. L'avantage d'utiliser un format standard est d'assurer une **collecte systématique** de ces informations de base.

Pour la logique d'intervention et les objectifs de l'opération, les informations directement disponibles peuvent ne pas être suffisamment explicites. L'utilisateur de la méthode doit alors les retranscrire, à l'aide des conseils correspondants (cf. section III.2.2.1).

Une sous-partie supplémentaire fait le lien avec la partie suivante sur les caractéristiques de l'évaluation en présentant les objectifs d'évaluation déduits de la description de l'opération.

Caractéristiques de l'évaluation

Les champs de cette partie ont été déduits d'une part des études de cas réalisées, et d'autre part des analyses bibliographiques sur les problématiques d'évaluation.

Ils sont regroupés en **trois sous-parties** :
- informations générales
- détails des coûts et moyens
- détails des méthodes de calcul

Les deux premières sous-parties ont pour but de **rendre compte de la préparation de l'évaluation**. Ces informations sont donc directement accessibles pour l'utilisateur.

La troisième renseigne sur le **traitement fait des questions clés liées à l'évaluation** (référentiel, facteurs d'ajustement, indicateurs de précision). Ces éléments nécessitent d'être déjà familiarisés avec les problématiques de l'évaluation et ne sont donc abordés que dans la version complète. Ils sont à renseigner par un utilisateur déjà formé à cette méthode.

Résultats de l'opération

Ces champs ont été principalement déduits des analyses bibliographiques sur les problématiques d'évaluation, puis mis à jour suite à l'étude des pratiques d'évaluation, et notamment aux études de cas réalisées.

Ils sont regroupés en **quatre sous-parties** :
- récapitulatifs des principaux résultats
- impacts environnementaux
- bilan économique
- évaluation de la logique d'intervention : indicateurs intermédiaires

La première sous-partie est une synthèse des trois autres, qui correspondent aux trois **champs principaux d'évaluation** identifiés (cf. section III.1.1.1).

Pour les **impacts environnementaux** et le **bilan économique**, les champs sont "standard" et correspondent à des indicateurs classiques de résultats. Ces résultats sont de plus directement obtenus à partir du module de calcul de la méthode (cf. partie III.3).

En revanche pour l'**évaluation de la logique d'intervention**, les indicateurs sont à déduire de la synthèse des retours d'expérience disponibles (cf. partie III.2). Ils peuvent correspondre à des résultats quantitatifs ou qualitatifs. Le traitement des informations ne peut être standardisé comme pour les calculs des impacts environnementaux et du bilan économique. L'aide est donc particulièrement importante pour cette partie de l'évaluation, souvent négligée par les opérateurs de terrain.

Pour les résultats quantitatifs, la fiche fait ressortir deux indicateurs sur la qualité des résultats et/ou méthodes de calcul :
- le premier pour faire la distinction entre résultats bruts et nets (cf. section III.3.1.3)
- le second, spécifique à la méthode de calcul utilisée (cf. section **III.3.3.3**)

Conclusions générales et schémas de synthèse sur l'opération

De manière à faire ressortir l'essentiel du travail d'évaluation réalisé pour les destinataires (décideurs, publics visés, ou autres), la fiche de synthèse comprend un champ "conclusions générales" et deux schémas : les tableaux des acteurs et actions, et le schéma de synthèse de l'analyse de la logique de l'opération (cf. section III.2.4.2).

Les **conclusions générales** regroupent l'appréciation globale sur l'opération, les résultats quantitatifs les plus révélateurs, les principaux enseignements tirés de l'analyse de la logique d'intervention, et les remarques éventuelles sur la réalisation de l'évaluation.

Les **tableaux des acteurs et actions** ont pour but de présenter en une page quels ont été les acteurs impliqués et les actions réalisées, parmi les possibilités les plus courantes pour le type d'opération considéré. Cela fait ainsi ressortir les choix de conception de l'opération.

Le **schéma de synthèse** reprend les indicateurs intermédiaires sur la logique d'intervention pour retranscrire le cheminement de l'opération jusqu'aux résultats finals. Pour chaque indicateur, une caractérisation semi-qualitative (mauvais, moyen, bon) permet alors de détecter visuellement les points forts et les points faibles de l'opération, dans le but d'en expliquer le succès/échec.

Les deux schémas ont pour but de faciliter la comparaison entre opérations et de faire ressortir les points clés de la conception de l'opération, dans une optique d'aide à la décision.

Annexes C.2 Compléments sur les méthodes pour l'analyse de la logique d'intervention

(une seule annexe pour cette partie)

Annexe C.2.1 La préparation de l'aide pour les utilisateurs

C.2.1.1 Structure et contenu de l'aide

La structure de l'aide s'appuie sur celle de la fiche de synthèse, en utilisant les mêmes codes repères pour faciliter la navigation entre les deux documents, et que l'utilisateur puisse **aisément trouver les informations** complémentaires qu'il souhaite.

L'aide comprend cinq parties principales :
- des **explications préliminaires** (pour rappeler l'intérêt de l'analyse de la logique d'intervention, et pour expliquer comment utiliser le document et son rapport avec les autres documents de la méthode)
- les conseils pour la **description du processus de l'opération** (cf. sections III.2.2.1, III.2.2.2 et III.2.2.5)
- la présentation des **indicateurs proposés** (cf. section III.2.2.3)
- les conseils pour prendre en compte les **points de vue des différents acteurs** (cf. section III.2.2.4)
- les conseils pour **comparer l'opération** avec d'autres (cf. section III.2.2.4)

Lorsque suffisamment de REx sont disponibles, il est alors intéressant d'ajouter une annexe présentant les principales conclusions issues de ces REx, à la fois pour la conception de futures opérations, et pour la réalisation de l'évaluation.

Le service centralisateur doit **mettre à jour régulièrement** ce document, et en particulier l'annexe avec les conclusions, en s'appuyant sur les nouvelles évaluations réalisées.

L'aide est par ailleurs reliée avec un document de conseils génériques pour la réalisation d'entretiens et d'enquêtes (cf. section III.2.2.4).

IV.3.4.4 Ce qu'il faut adapter selon le type d'opération

La structure générale de l'aide reste la même d'une opération à l'autre. Cependant, certains éléments peuvent être à adapter, en liaison avec la fiche de synthèse et à partir des REx disponibles, en particulier :

- pour la **description du processus** de l'opération (cf. sections III.2.2.1, III.2.2.2 et III.2.2.5) :
    - la description de la situation nationale

  - l'identification des barrières principales
  - les objectifs les plus fréquemment rencontrés
  - les modalités des critères de segmentation correspondant à la cible et à la stratégie de l'opération
  - les types d'acteurs concernés

- pour les **indicateurs proposés** (cf. section III.2.2.3) : le choix des indicateurs, leur définition et comment les renseigner

- pour la **prise en compte des points de vue** (cf. section III.2.2.4) : les différents acteurs à interroger, les informations recherchées et leur apport pour l'analyse

- pour la **comparaison entre opérations** (cf. section III.2.2.4) : les éléments pouvant servir de support aux comparaisons et les conseils pour l'utilisation des schémas récapitulatifs

Annexes C.3 Compléments sur les méthodes de calcul

(une seule annexe pour cette partie)

Annexe C.3.1 Calcul des autres résultats

C.3.1.1 Développer une banque de données de référence

La méthodologie que nous proposons, basée sur une articulation entre niveaux opérationnel et centralisateur et sur la capitalisation d'expériences, ne peut être appliquée que dans le cadre d'un véritable **dispositif d'évaluation**. Pour être efficace, ce dispositif doit s'appuyer sur la **constitution d'une banque de données** pour optimiser les contributions de tous les travaux d'évaluation (des deux niveaux, opérationnel et centralisateur).

Cette banque de données (ou *data warehouse*[338]) doit aussi bien regrouper les valeurs ex-ante des méthodes de calcul, que des valeurs de référence plus générales et utiles pour tous les types d'opération. Le but de cette banque est d'**optimiser les coûts d'évaluation**, d'une part en mettant à disposition des valeurs par défaut validées, et d'autre part en mettant à profit chaque évaluation pour mettre à jour ces valeurs.

Disposer de données de référence est d'autant plus nécessaire pour l'évaluation d'opérations locales, que celles-ci ne peuvent donner lieu à des études approfondies qui couvrent l'ensemble des besoins d'évaluation. Les données de référence permettent alors de **traiter tous les principaux points de l'évaluation**, sans avoir recours à des études coûteuses et complexes.

Exemples de données de référence "générales" :
- facteurs de conversion entre économies d'énergie et émissions évitées
- coûts marginaux moyens de production d'énergie
- coûts moyens d'investissement en capacité de production d'énergie
- coûts marginaux des moyens de transport et/ou de distribution d'énergie

C.3.1.2 Calcul des émissions évitées

L'évaluation des réductions d'émissions correspond à une **conversion des économies d'énergie en réduction d'émissions**. Elle ne prend donc en compte que les émissions liées aux consommations d'énergie, et pas les émissions qui pourraient intervenir sur le reste du cycle de vie des équipements étudiés[339].

Ce calcul revient donc à utiliser des facteurs de conversion, du type gCO_2/kWh. Dans la majo-

[338] cf. [TecMarket Works 2004 pp.195-198]
[339] de plus, pour la grande majorité des équipements, les émissions sur le reste du cycle de vie sont négligeables par rapport à celles pendant leur phase de fonctionnement.

rité des cas, l'évaluation d'une opération locale n'est pas l'occasion de définir de tels facteurs. La méthode doit donc rechercher les facteurs de référence utiles pour le type d'opération considéré. Trois cas de figure sont à distinguer selon le critère d'énergie(s) concernée(s) :

- pour l'**électricité** : utilisation des ratios définis dans la **note de cadrage sur le contenu CO2 du kWh par usage**, fruit du travail conjoint d'EDF et de l'ADEME, et réactualisée tous les trois ans [ADEME 2005b]

- pour les **autres énergies non produites localement** : **ratios standard moyens** définis pour ces énergies (données CITEPA, ADEME[340] ou autres)

- pour les **énergies produites localement** : **ratios moyens définis pour le(s) site(s)** de production considéré(s)

La traduction des impacts en termes de réductions d'émissions n'est pas l'objectif principal des évaluations d'opérations locales (sauf exception). Les ratios moyens définis sont donc suffisants, même s'ils comportent des incertitudes. Ils permettent d'avoir un ordre de grandeur correct des réductions d'émissions induites par l'opération et comme ces ratios sont partagés en général par l'ensemble des acteurs, les résultas obtenus peuvent être comparés entre opérations. Par ailleurs, cela permet de répondre à la demande de visibilité des résultats aussi bien pour les acteurs concernés que pour le grand public.

C.3.1.3 Calcul des impacts sur la charge

Ce calcul ne concerne a priori que les opérations portant sur l'électricité (et éventuellement sur les réseaux de chaleur).

Par impacts sur la charge, nous entendons ici la réduction de l'appel de pointe (en termes de puissances appelées). Nous nous concentrons sur ce point car c'est cet appel qui fixe les besoins en capacité de production, transport et distribution d'électricité.

La réduction de l'appel de pointe peut être obtenue grâce à des équipements plus performants (i.e. qui appellent une puissance moindre pour le même service rendu) ou en réduisant les utilisations de l'énergie pendant la période de pointe (par ex. effacement, systèmes heures pleines / heures creuses).

Nous proposons un calcul en deux étapes :
- calcul de la réduction des puissances installées (et/ou des puissances effaçables)
- estimation de la réduction réelle de la pointe

Réduction de la puissance installée

Par puissance installée, on entend ici soit la puissance appelée si celle-ci est connue et demeure constante, soit la puissance nominale de l'équipement.

[340] voir par exemple les explications des calculs de facteur de conversion fournies dans la méthode Bilan Carbone® de l'ADEME [ADEME 2005a]

Il faut distinguer deux cas de figure :
- promotion d'équipements performants : calcul de la réduction des puissances installées
- réduction des utilisations : calcul des puissances potentiellement concernées (i.e. effaçables)

La méthode de calcul de la **réduction de puissance installée** est proche de la méthode par analyse directe pour les économies d'énergie (cf. catégorie de méthode 4) de la section III.3.1.1), avec un paramètre en moins, la durée d'utilisation. Elle se base aussi sur la combinaison de paramètres soit estimés ex-ante, soit définis ex-post.

D'une manière générale, le calcul revient au produit de la réduction moyenne constatée par action (ou équipement) par le nombre d'actions réalisées (ou d'équipements installés).

La réduction moyenne par action est en général définie par la différence entre les puissances des équipements pour le scénario de référence (cf. section III.3.1.3) et les puissances des équipements performants.

La formule générale est du type :

réduction de la puissance installée =
*(Préf * FCMréf – Pperf * FCMperf) * nombre d'actions * effet de persistance * (1 – effet d'aubaine)*

avec :
- ? réf : paramètres définis pour le scénario de référence (cf. B31 dans la section V.2)
- ? perf : paramètres définis pour la situation après l'opération (équipement performant)
- P : Puissance nominale moyenne
- FCM : Facteur de Charge Moyen

Le facteur de charge moyen correspond à la charge moyenne de fonctionnement des équipements. Il ne s'applique que lorsque les équipements fonctionnent à puissance variable. Ce paramètre peut soit être estimé ex-ante à partir d'études existantes ou de données fabricant, soit être défini ex-post par une campagne de mesures (directement de puissance ou par le biais d'une grandeur intermédiaire proportionnelle).

Les termes de puissance et de facteur de charge peuvent dépendre d'autres paramètres qui devront alors être introduits dans la formule.

Dans le cas d'opération visant la réduction des utilisations pendant les périodes de pointe, il s'agit alors d'estimer les puissances concernées, soit ex-post à partir de relevés ou enquêtes, soit ex-ante à partir de valeurs moyennes sur le parc d'équipement (puissance moyenne et taux d'équipement).

Ce premier calcul n'est pas un résultat effectif d'impact sur la charge. Mais il permet de connaître la réduction maximale possible de la pointe de charge du fait de l'opération. Cet indicateur permet de savoir s'il est intéressant de rechercher un impact sur la pointe de charge au niveau des données du réseau (données GRD).

Si la réduction de puissance installée reste inférieure à l'ordre de grandeur du taux de crois-

sance annuel moyen, alors l'impact sur la charge reste minime et ne pourra pas être détecté dans la pratique. Dans le cas inverse, il est intéressant d'approfondir l'évaluation de l'impact sur la charge.

Estimation de la réduction de la pointe de charge

Il s'agit d'une estimation basée sur l'application d'un facteur correctif à la réduction de puissance installée (ou aux puissances effaçables), pour tenir compte du fait que tous les équipements ne sont pas tous appelés (ou effacés) au moment de l'appel de pointe.

Ce facteur est le facteur d'appel, i.e. l'estimation du pourcentage des équipements qui fonctionnent (ou qui sont effacés) simultanément lors de l'appel de pointe.

Il est soit estimé à partir de statistiques existantes, soit défini de manière empirique par enquête ou éventuellement mesure (lorsque l'impact attendu le justifie).

Si le résultat alors obtenu est supérieur au taux de croissance annuel moyen de la pointe pour la zone concernée, cette estimation peut alors être comparée avec les données GRD :

- soit une comparaison entre l'estimation de la réduction de la pointe (en kW) et l'augmentation tendancielle prévue (différence entre les données de pointe d'avant l'opération et les données d'évolution tendancielle prévue)

- soit une comparaison entre la réduction relative estimée (rapport entre l'estimation de la réduction de la pointe et les données GRD de pointe de charge) et l'évolution du taux de croissance annuel moyen de la pointe donnée par le GRD

Lorsque la réduction de la pointe est l'objectif principal de l'opération et de l'évaluation, une étude complémentaire peut être menée pour étudier les impacts au niveau le plus désagrégé possible (en termes de zones géographiques), ce qui dépend des données GRD accessibles (cf. section II.3.2.1 et l'exemple fourni dans l'Annexe B.3.3).

C.3.1.4 Calcul des indicateurs d'efficacité

Les indicateurs d'efficacité rendent compte de l'analyse coûts / bénéfices de l'opération. Les coûts à prendre en compte varient selon les points de vue adoptés (société, maître d'ouvrage, participant). Les bénéfices à comptabiliser dépendent des objectifs étudiés.

Ces indicateurs sont un rapport entre des dépenses (en €) et résultats (soit dans l'unité du résultat, soit en € s'il est monétarisé).

Exemples d'indicateurs :
- coût moyen des économies d'énergie réalisées (en c€/kWh économisé)
- coût moyen des émissions évitées (en €/tCO2)
- économies moyennes par participant (en €)
- temps de retour sur investissement (en années)
- ratio global bénéfices / coûts selon les différents points de vue (sans unité, tous les para-

mètres sont monétarisés)

Le guide européen fournit le détail des coûts et bénéfices à prendre en compte selon les points de vue [SRCI 2001 p.59].

Lorsque les coûts et les bénéfices sont pris en compte sur la durée de vie des actions, alors ils doivent être actualisés. Le taux d'actualisation par défaut est celui appliqué pour les certificats d'économies d'énergie, soit 4%.

Nous détaillons ci-après deux exemples d'indicateurs.

Coûts des économies d'énergie

C'est l'indicateur le plus souvent utilisé. Il permet notamment :
- de comparer le résultat obtenu du point de vue global avec des valeurs connues de coûts marginaux de long terme de production d'électricité (le kWh net économisé était-il plus ou moins cher que le kWh supplémentaire à produire ?)
- de comparer le résultat obtenu du point de vue des maîtres d'ouvrage avec des résultats de cet indicateur obtenus pour d'autres opérations du même type ET d'autres types (le kWh net économisé grâce à cette opération était-il plus ou moins cher que celui économisé lors d'autres opérations ?)

Son calcul est différent selon les points de vue adoptés. Nous décrivons ici le calcul du point de vue de la société.

$$\text{coût du kWh économisé} = \frac{\text{budget total actualisé de l'opération} + \text{surcoût actualisé pour les participants}}{\text{économies d'énergie totales actualisées}}$$

Ce calcul relate le point de vue de la société. Les dépenses à prendre en compte ici sont donc des **dépenses dues à l'opération** et qui ne correspondent pas à une redistribution entre les différents acteurs de l'opération. Ainsi il ne faut pas prendre en compte ici dans le budget total les éventuelles subventions. Le budget total correspond donc à la somme des dépenses des partenaires financiers de l'opération, **à l'exception des subventions**.

Le surcoût pour les participants correspond aux **investissements supplémentaires** que les participants ont dû réaliser par rapport au scénario de référence. Le nombre de participants à prendre en compte ici est le nombre de participants **hors effet d'aubaine** et en tenant compte en plus des investissements supplémentaires éventuels liés à l'effet d'entraînement.

Ratio global bénéfices/coûts

Cet indicateur est utilisé pour les tests de rentabilité (cf. Tableau 1). Nous décrivons ici l'indicateur du test du point de vue des fournisseurs d'énergie :

$$= \frac{\text{coûts évités de production ou d'achat d'énergie} + \text{valeur des certificats blancs}}{\text{part dépenses du fournisseur d'énergie} + \text{pertes de chiffre d'affaire}}$$

Selon que le fournisseur est lui-même producteur ou non d'énergie, il faut prendre en compte les coûts de production ou les coûts moyens d'achat d'énergie.

La valeur des certificats d'économies d'énergie n'est à prendre en compte que si l'opération est éligible et que le fournisseur est le porteur du projet qui recevra les certificats. Cette valeur peut être basée soit sur la pénalité libératoire (2 c€/kWh cumac), soit sur le prix moyen du marché pour acquérir un certificat (ce prix moyen est public de part la loi).

Les pertes de chiffre d'affaire correspondent aux pertes liées à la diminution des ventes du fait des économies d'énergie réalisées.

Annexes D au Chapitre IV

Les Annexes D viennent en compléments des conclusions présentées dans le Chapitre IV sur l'application de notre méthodologie à trois concrets et le test des méthodes obtenues sur des opérations du Plan Eco Energie (programme de MDE réalisé dans l'Est de la Région PACA, cf. Annexe D.1.1).

La première méthode a été mise au point pour l'évaluation des opérations locales de promotion des LBC. Nous détaillons d'abord la préparation de cette méthode (Annexe D.1.2) et l'analyse du contexte de ce type d'opération (Annexe D.1.3). Puis nous présentons la fiche de synthèse, document central de la méthode (Annexe D.1.4). Nous proposons ensuite des indicateurs pour accompagner la partie d'analyse de la logique d'intervention (Annexe D.1.5). Concernant la quantification des résultats, nous examinons les paramètres utilisés dans le modèle de calcul pour regrouper les valeurs ex-ante disponibles (Annexe D.1.6), et nous comparons notre modèle avec celui des certificats d'économies d'énergie (Annexe D.1.7). Nous nous intéressons enfin à la question des incertitudes au travers de l'étude de l'influence de chacun des paramètres sur les résultats finals d'économies d'énergie et d'impact sur la charge (Annexe D.1.8).

Nous exposons ensuite les principaux résultats issus de l'évaluation de l'opération de promotion de LBC réalisée en PACA en 2004 : résumé de l'opération (Annexe D.1.9), conclusions issues de l'analyse de la logique d'intervention (Annexe D.1.10 et Annexe D.1.11), détails des calculs des résultats (Annexe D.1.12 et Annexe D.1.13).

L'étude des opérations de substitution d'halogènes n'a pas abouti sur une méthode complète, faute de terrain d'expérience. En revanche, elle constitue un bon exemple de synthèse bibliographique sur un type d'opération (Annexe D.2.1). Nous rapportons également un exemple d'évaluation trouvé lors de nos recherches bibliographiques (Annexe D.2.2).

Enfin, l'étude des opérations de sensibilisation dans le tertiaire a été l'occasion de compléter la partie [analyse de la logique d'intervention] de la méthode d'évaluation correspondante au travers d'une liste d'indicateurs possibles (Annexe D.3.1). Concernant le calcul des résultats, cette partie de la méthode n'a pu être finalisée faute de retours d'expérience suffisamment conséquents sur ce point, mais nous avons pu tester une méthode simplifiée sur une opération pilote (Annexe D.3.2).

Annexes D.1 Compléments pour la méthode d'évaluation pour les opérations de promotion de LBC 266

Annexe D.1.1 Présentation du Plan Eco Energie 267
D.1.1.1 Présentation générale du Plan Eco Energie (PEE) 267
D.1.1.2 Détails des opérations engagées 267

Annexe D.1.2 Préparation de la méthode 270
D.1.2.1 Synthèse bibliographique 270
D.1.2.2 Leçons à partir d'études de cas et/ou de rapports d'évaluation 273

Annexe D.1.3 Contexte des opérations locales de promotion de LBC 275
D.1.3.1 Besoins et barrières identifiés 275
D.1.3.2 Objectifs et stratégies de ce type d'opération 276
D.1.3.3 Hypothèses de ce type d'opération 276
D.1.3.4 Contexte pour la promotion de LBC 277

Annexe D.1.4 Fiche de synthèse de l'opération de promotion de LBC PACA 2004 280
D.1.4.1 Caractéristiques de l'opération 280
D.1.4.2 Caractéristiques de la méthode d'évaluation 285
D.1.4.3 Résultats de l'opération 287
D.1.4.4 Conclusions sur l'opération 293

Annexe D.1.5 Indicateurs proposés pour l'analyse de la logique d'intervention pour les opérations de promotion des LBC 300
D.1.5.1 Les indicateurs de participation 300
D.1.5.2 Indicateurs de transformation de marché 301
D.1.5.3 Impacts du plan de communication 302

Annexe D.1.6 Définition des valeurs ex-ante des paramètres de calcul pour les opérations de promotion de LBC 303
D.1.6.1 Taux d'effet d'aubaine (Aub) 304
D.1.6.2 Durée annuelle moyenne d'utilisation (Dj) et répartition des LBC installées par type de pièce (%Pièce$_j$) 305
D.1.6.3 Taux d'effet d'entraînement (Ent) 306
D.1.6.4 Nombre total de LBC diffusées pendant l'opération (Nlbc) 306
D.1.6.5 Puissance moyenne des LBC installées (Plbc) 306
D.1.6.6 Puissance moyenne des ampoules incandescentes substituées (Psub) 307
D.1.6.7 Durée de vie moyenne des LBC (Dlbc) 308
D.1.6.8 Facteur d'Appel (FA) 308
D.1.6.9 Taux d'effet rebond sur les durées d'utilisation (Rbj) 308
D.1.6.10 Part de LBC utilisées pour un nouveau point lumineux (Rb2) 310
D.1.6.11 Taux de participation réelle (PR) 310

Annexe D.1.7 Comparaison avec les certificats d'économies d'énergie 311
D.1.7.1 Différence d'objectifs et de modèles de calcul 311
D.1.7.2 Valeurs ex-ante pour les puissances et les durées d'utilisation 311
D.1.7.3 Additionnalité et effet d'aubaine 312
D.1.7.4 Conclusions 313

Annexe D.1.8 Influence des plages de variation par paramètre pour les résultats d'économies d'énergie et d'impacts sur la charge pour les opérations de promotion de LBC 314

Annexe D.1.9 Résumé de l'opération de promotion de LBC PACA 2004 316

Annexe D.1.10 Organisation de la grande distribution et rapport avec les opérations de promotion de LBC et leur évaluation 317
D.1.10.1 Les différents types d'enseignes 317
D.1.10.2 L'importance relative d'une opération locale dans la stratégie des fabricants 318
D.1.10.3 Conséquences pour la conception d'une opération de promotion des LBC 318
D.1.10.4 Conséquences pour l'évaluation 320

Annexe D.1.11 Enseignements sur la logique d'intervention 322

D.1.11.1 Perception de l'opération par les fabricants 322
D.1.11.2 Importance du rapport avec la grande distribution 323
D.1.11.3 Dimension locale 324
D.1.11.4 Des enquêtes auprès du grand public souvent subjectives 325
Annexe D.1.12 Valeurs utilisées pour les calculs des résultats de l'opération de promotion de LBC PACA 2004 326
D.1.12.1 Nombre brut de LBC diffusées 326
D.1.12.2 Effet d'aubaine 327
D.1.12.3 Effet d'entraînement 327
D.1.12.4 Répartition par pièce et durée d'utilisation 328
Annexe D.1.13 Etude des incertitudes pour les résultats de l'opération de promotion de LBC de PACA 2004 329
D.1.13.1 Economies d'énergie annuelles brutes 329
D.1.13.2 Economies d'énergies annuelles nettes 330
D.1.13.3 Emissions évitées annuelles brutes 331
D.1.13.4 Réduction de la pointe de charge 332
Annexe D.1.14 Comparaison de l'opération de promotion des LBC PACA 2004 avec d'autres retours d'expérience 333
D.1.14.1 Comparaison générale de PACA 2004 avec les autres REx 333
D.1.14.2 Comparaison détaillée des indicateurs de résultats 334
D.1.14.3 Comparaison des éléments qualitatifs 336
Annexes D.2 sur les opérations de substitution des halogènes 340
Annexe D.2.1 Synthèse bibliographique sur les opérations de substitution des halogènes 341
D.2.1.1 Historique de la problématique des torchères aux USA 341
D.2.1.2 Les types d'opération 345
Annexe D.2.2 Exemple d'évaluation d'une opération de substitution d'halogène 347
Annexes D.3 sur les opérations de sensibilisation ciblée dans le tertiaire 349
Annexe D.3.1 Indicateurs proposés pour l'analyse de la logique d'intervention pour les opérations de sensibilisation dans le tertiaire 350
D.3.1.1 Indicateurs sur la stratégie de communication 350
D.3.1.2 Indicateurs de sensibilisation 350
D.3.1.3 Indicateurs de participation 351
Annexe D.3.2 Calculs des évolutions de consommations d'énergie pour l'opération pilote de sensibilisation dans les bâtiments de bureaux d'EDF en PACA 352
D.3.2.1 Méthodes et hypothèses pour corriger les consommations du site 1 352
D.3.2.2 Résultats à partir des scénarios testés pour le site 1 356
D.3.2.3 Liens entre les évolutions dégagées et les actions réalisées (pour le site 1) 360
D.3.2.4 Comparaisons avec les autres sites 364

Annexes D.1 Compléments pour la méthode d'évaluation pour les opérations de promotion de LBC

Ces annexes apportent les détails de l'application de notre méthodologie au cas des opérations de promotion de LBC, puis du test de la méthode obtenue sur une opération du Plan Eco Energie.

Nous présentons d'abord de manière générale le Plan Eco Energie (Annexe D.1.1).

Les détails fournis sur la méthode d'évaluation sont ensuite les suivants :
- préparation de la méthode au travers de la synthèse bibliographique et des leçons tirées des REx disponibles (Annexe D.1.2)
- analyse du contexte de ce type d'opération : barrières, objectifs, hypothèses sous-jacentes, marché des LBC en France (Annexe D.1.3).
- élaboration de la fiche de synthèse (Annexe D.1.4)
- proposition d'indicateurs pour accompagner la partie d'analyse de la logique d'intervention (Annexe D.1.5)
- valeurs ex-ante disponibles pour les paramètres du modèle de calcul (Annexe D.1.6)
- comparaison avec le modèle des certificats d'économies d'énergie (Annexe D.1.7)
- étude de l'influence de chacun des paramètres sur les résultats finals d'économies d'énergie et d'impact sur la charge (Annexe D.1.8)

Les détails sur le test de la méthode d'évaluation sur l'opération réalisée en PACA en 2004 :
- résumé de l'opération (Annexe D.1.9)
- conclusions issues de l'analyse de la logique d'intervention (Annexe D.1.11), avec un éclairage particulier sur l'influence de l'organisation de la grande distribution (Annexe D.1.10)
- détails des calculs des résultats, avec les valeurs utilisées (Annexe D.1.12) et l'étude des incertitudes (Annexe D.1.13)

Annexe D.1.1 Présentation du Plan Eco Energie

D.1.1.1 Présentation générale du Plan Eco Energie (PEE)

Nous reprenons ici la présentation générale faite dans les documents de communication du PEE[341].

La Région Provence Alpes Côte d'Azur est une grande consommatrice d'électricité. Mais elle ne produit que 50 % de l'électricité dont elle a besoin.

La partie Est de la région (Alpes-Maritimes, Est du Var et Alpes-de-Haute-Provence) est alimentée par le réseau national de transport à très haute tension via deux axes de 400 kV, véritables autoroutes de l'énergie.

Mais aujourd'hui, en hiver, des pointes d'appel de puissance électrique se produisent presque quotidiennement autour de 19h. **L'expérience démontre qu'en cas d'incident** sur l'un des deux axes de 400 kV, **l'alimentation électrique de PACA-Est ne peut être totalement garantie**.

Un programme pluriannuel de Maîtrise de la Demande d'Electricité et de Développement des Energies Renouvelables sur l'Est de la Région PACA, le **Plan Eco Energie**, a été lancé en 2002 pour participer à la **sécurisation de l'alimentation électrique** de cette zone.

Le Plan Eco Energie est co-piloté par la Préfecture des Alpes-Maritimes et le Conseil Régional de PACA. La majeure partie des opérations sont mises en œuvre par les Délégations Régionales de l'ADEME et d'EDF, principaux partenaires du PEE.

D.1.1.2 Détails des opérations engagées

Le PEE est décliné selon **8 thèmes d'action**, regroupant chacun différentes opérations [Garrigues 2004]:

- **thème 1 : communication et information** :
  - la communication et l'information grand public : campagne médiatique générale)
  - force énergétique pour les enfants : opération de sensibilisation dans les écoles)
  - conseil énergétique personnalisé en maison individuelle : formation des conseillers Espace Info Energie et diagnostic gratuit pour les particuliers
  - kit MDE agents EDF : sensibilisation des agents EDF par le biais de distribution

[341] cf. www.planecoenergie.org

de LBC

- **thème 2 : formation** :
  - formation au diagnostic MDE du patrimoine communal : conception d'un logiciel de gestion de l'énergie pour les petites communes et formation des responsables techniques
  - formation des bureaux d'études à l'éclairage performant
  - mobilisation MDE des professionnels du bâtiment : charte pour valoriser les maîtres d'œuvre qui s'engagent à suivre des formations et appliquer une liste de bonnes pratiques

- **thème 3 : éclairage et électroménager performants** :
  - opération de promotion des LBC en grande distribution (cf. Annexe D.1.9)
  - promotion sur les LBC pour les professionnels : accord avec Philips pour une réduction chez les grossistes pour les clients professionnels
  - bâtiments tertiaires – connaissance bureautique et éclairage : campagne de mesures des consommations d'énergie
  - opération luminaires efficaces et retrait des halogènes (cf. section IV.2.1.1)
  - prêts bonifiés EDF pour l'amélioration de l'éclairage des professionnels

- **thème 4 : gros consommateurs et production décentralisée** :
  - groupe de travail cogénération : réalisation de documents pour promouvoir la cogénération auprès des maîtres d'ouvrage
  - groupe de travail petite hydraulique : inventaire du potentiel
  - production décentralisée : aide à l'investissement en capacités décentralisées de production d'électricité
  - bâtiments bleus : aide à l'investissement pour les panneaux photovoltaïques
  - gros consommateurs : identification des gros consommateurs et du potentiel d'effacement

- **thème 5 : l'Etat, les institutionnels, les collectivités locales, EDF et l'ADEME montrent l'exemple**
  - base de données des bâtiments de 06 : étude des consommations des bâtiments des partenaires de l'opération en Alpes-Maritimes
  - base de données des bâtiments de 83 : id. pour le Var
  - communes pilotes en 06 : audit et conseil de travaux MDE
  - conventions collectivités locales : accords entre des collectivités et des partenaires du PEE pour des études et des financements de solutions MDE
  - conseils d'orientation énergétique et diagnostics MDE pour les communes

- **thème 6 : la MDE dans l'habitat social**
  - opérations exemplaires avec l'OPAM : financement de pré-diagnostic MDE en vue avant la réhabilitation de logements de l'Office Public HLM des Alpes-Maritimes
  - information des gestionnaires : ateliers techniques et visites de terrain pour les organismes membres de l'Association Régionale des organismes HLM
  - information des locataires : formation à la sensibilisation MDE pour les gardiens d'immeuble et les conseillers en économie sociale et familiale
  - opération de l'OPHLM Cannes et Rive droite du Var : actions pour améliorer la gestion de l'énergie dans le parc de logements
  - conseils express MDE pour PALULOS : offre de conseil en MDE pour les opéra-

tions éligibles à la PALULOS
- appui technique à la programmation : document présentant les solutions techniques performantes pour de nouveaux bâtiments

- **thème 7 : la MDE dans le bâtiment**

  - label méditerranéen pour maison individuelle : label pour valoriser le recours aux EnR et les solutions qui réduisent les besoins en climatisation
  - services énergétiques : étude pour mettre en évidence l'offre de services énergétiques dans la Région

- **thème 8 : la MDE dans le bâtiment**
  - sensibilisation et suivi des consommations de 100 hôtels-restaurants

Cette liste date de fin 2004 et a pu évoluer depuis.

Annexe D.1.2 Préparation de la méthode

D.1.2.1 Synthèse bibliographique

Nous avons réalisé une recherche bibliographique en utilisant les sources présentées dans l'Encadré 9 (p.248). L'ensemble des résultats est présenté dans le Tableau 50.

Sources	Mots-clés / remarques	Publications / études de cas
www.sciencedirect.com, www.scopus.com, http://scholar.google.com	"Compact Fluorescent Lamp (or Light Bulb)" ; "light-ing"AND ("energy efficiency" OR "energy savings")	[Anjali Sastry 1996, Johnson 1993, Kazakevicius 1999, Kumar 2003, Lund 2006, Menanteau 2000, Olerup 1994, Birner 2005, Martinot 1998, Mills 1991, Mills 1993, Nadel 1993, Nielsen 1993, Vine 2006, Sumi 2000, Swisher 1994, Urge-Vorsatz 2001]
www.scopus.com	"éclairage" AND ("economies d'électricité" OR "efficacité énergétique")	[Bonduelle 2001]
www.eceee.org, www.aceee.org, www.iepec.org et conférences spécialisées	Les communications les plus intéressantes sont issues de la conférence spécialisée *Right Light* (cf. www.rightlight6.org)	
http://www.cee1.org/db/search/search.php3	Catégories "lighting" + "residential"	38 rapports d'évaluation dont 8 sélectionnés
http://www.calmac.org/search.asp	"CFL" AND "residential"	24 rapports d'évaluation dont 6 sélectionnés
http://ec.europa.eu/energy/iebase/index.cfm	"lighting"	2 projets achevés et 1 en cours[342]
http://www.caddet.org/infostore/	Catégories "lighting"-"CFL" + "buildings"-"residential"	1 cas non exploitable
http://www.energie-cites.org/	Catégories "maîtrise de la demande d'électricité"	11 fiches dont 5 ont une composante LBC dans le résidentiel. Une fiche utilisée au final (Clermont-Ferrand)
http://www.managenergy.net/casestudies.html	Catégorie "lighting"	Une seule fiche exploitable (Clermont-Ferrand)
http://dsm.iea.org/INDEEP/prog/home.new.asp	"CFL"	17 fiches dont 16 consultées

[342] liste des projets :
- "*Co-ordinated action for marketing of the EU competition for CFL-dedicated luminaries*" projet coordonné par Future Energy Solutions (Royaume-Uni) en 2000-2001
- "*Monitoring energy efficiency trends of refrigerators, freezers, washing machines, washer-dryers and household lamps sold in the EU*" coordoné par l'ADEME en 2000-2001
- "*European Efficient Residential Lighting Initiative*" lancé en 2006 (cf. www.enerlin.enea.it)

http://eega.cpuc.ca.gov/deer/	Secteur : "Non-Weather Sensitive – Residential" et usage : "lamp"	Résultats de 73 opérations (coûts, économies d'énergie, impacts sur la charge)
volume II du guide de l'AIE [Vreuls 2005b]		2 programmes ont une composante LBC, dont avec des informations intéressantes (Flandres)
annexe A du guide européen [SRCI 2001]		1 étude de cas en lien avec les LBC (Royaume-Uni, programme EESoP)
recensement des opérations locales de MDE en France (section II.2.1)		14 opérations ont un objectif de diffusion de LBC, dont 3 ont pu donner lieu à une étude de cas (section II.3.2.2)
www.google.fr	"LBC" + "MDE" + "éclairage" ; "consommations" + "éclairage" + "kWh"	études faites pour l'ARE PACA[343], menées par le pôle PEPS[344], [ENERTCH 2004, Menanteau 1997]
www.ADEME.fr		[ADEME 1998, ADEME 1999]

Tableau 50 - résultats des recherches d'information sur les opérations de promotion de LBC dans le secteur résidentiel

Les publications trouvées peuvent être regroupées en **cinq thématiques principales** :
- les analyses des programmes dans les pays de l'OCDE
- les analyses des programmes dans les pays émergents
- les analyses sur les barrières et les possibilités de transformation de marché pour les LBC
- les études portant sur les consommations d'énergie liées à l'éclairage
- les études portant sur les comportements liés à l'éclairage

Programmes dans les pays de l'OCDE

Mills [1991, 1993] a réalisé une synthèse sur les programmes de promotion des LBC en l'Europe dans les années 1980-1990. Nadel et al. [1993] propose une synthèse analogue pour l'Amérique du Nord.

En France, le GERES [Buchet 1998] a analysé 44 programmes de sensibilisation et de diffusion de LBC et d'éclairage performant en Europe pour préparer les opérations du Plan Eco Energie en PACA.

Les conférences Right Light apportent des exemples de programmes plus récents, comme

[343] cf. les fiches "éclairage et style de vie" < http://www.regionpaca.fr/uploads/media/MDE41.pdf > et "LBC et éclairage performant" < http://www.regionpaca.fr/uploads/media/MDE40.pdf >. Voir aussi la présentation de l'étude sur le site du GERES : http://geres.free.fr/fr/enr-mde/mde-fr.php ?art=079

[344] Pôle de recherché "Politiques Environnementales et Pratiques Sociales" du CERTOP (Centre d'Etude et de Recherche Travail Organisation Pouvoir) de l'Université de Toulouse 2. Voir en particulier l'étude sur l'analyse des jeux d'acteurs sur le marché de l'éclairage (cf. http://www.univ-tlse2.fr/certop/IMG/pdf/Projet_PEPS.pdf)

celui du Danemark [Bergstrom 1997], du programme américain Energy Star [Nirk 1997] ou le cas des Pays-Bas [de Nijs 2002].

Dernièrement, les LBC ont souvent été parmi les "cibles phares" de programmes d'obligations aux fournisseurs d'énergie, comme dans le cadre des programmes EESoP et EEC au Royaume-Uni, ou dans les Flandres. Une telle croissance de la diffusion des LBC est aussi prévisible en France avec la mise en œuvre des certificats d'économies d'énergie.

Programmes dans les pays émergents

Les LBC sont souvent le fer de lance pour initier des programmes de MDE dans les pays émergents, que ce soit en Asie (cas de l'Inde [Anjali Sastry 1996, Kumar 2003]), en Europe de l'Est (cas de la Hongrie et la Lithuanie [Urge-Vorsatz 2001]), ou en Amérique latine (cas du Mexique [Sumi 2000]).

Une synthèse de ces types de programmes a été faite par Martinot et al. [1998], puis Birner et al. [2005].

Barrières et possibilités de transformation de marché pour les LBC

Certaines publications approfondissent les questions des barrières et des possibilités de transformation du marché des ampoules en faveur des LBC (cf. Annexe D.1.3) :

- les impacts possibles sur le marché et les problèmes posés par un effort massif et soudain des utilités pour développer les ventes de LBC, notamment **risques de ruptures de stock** [Johnson 1993]

- étude des **vitesses de pénétration** de nouvelles technologies (comparaison des LBC avec d'autres équipements performants) [Lund 2006]

- **concurrence entre LBC et incandescentes** et barrières à surmonter pour les LBC par rapport aux incandescentes [Menanteau 2000]

- **étude des effets probables** des programmes de LBC sur le marché des ampoules à partir de l'exemple de la Suède [Swisher 1994]

Etudes liées aux consommations d'énergie

Des campagnes de mesure ont été réalisées pour mieux connaître les consommations d'énergie liées à l'éclairage dans le résidentiel, et les potentiels d'économies d'énergie associés [Palmer 1998, ENERTCH 2004, National Energy Services 2004]. Ces études fournissent des données de référence pour la quantification des économies d'énergie (cf. Annexe D.1.6).

De manière plus détaillée, Vine étudie la question des durées d'utilisation des LBC [Vine 2006]. De même, Bent [1993] s'intéresse aux impacts possibles sur la courbe de charge. Mais les résultats de ces études ne sont pas directement transposables pour notre cas, car ils ne

correspondent pas au contexte français. Les méthodes employées sont cependant intéressantes.

Pour la France, Bonduelle [2001] a discuté de la question des émissions de CO2 liées à l'éclairage à partir de l'étude de la contribution de l'éclairage aux appels de pointe.

Etudes liées aux comportements

La SOFRES a réalisé pour l'ADEME plusieurs enquêtes auprès d'un panel de particuliers concernant leurs rapports avec les consommations d'énergie et la MDE, et le cas des LBC en particulier [ADEME 1998, ADEME 1999]. Des études plus récentes ont pu être réalisées, mais nous n'avons malheureusement pas pu nous les procurer. Les résultats de ces enquêtes restent des sources de données de référence pour notre méthode (cf. Annexe D.1.6).

L'étude du GERES [Buchet 1998] dans le cadre de la préparation du Plan Eco Energie couvrait aussi les questions de comportements liés à l'éclairage, en distinguant trois modes principaux : le comportements fonctionnel, esthétique et économique.

La synthèse du cahier du CLIP

Le CLIP (Club d'Ingénierie Prospective Energie et Environnement) a réalisé un cahier sur la MDE et l'éclairage [Menanteau 1997] qui constitue un exemple de synthèse bibliographique, comme nous l'entendons au sens de la première étape de notre méthodologie. Cette synthèse date de 1997. Elle fournit des éléments de référence, que nous avons complétés et mis à jour suite à nos propres recherches bibliographiques.

Les conférences spécialisées

Des conférences internationales ciblées permettent d'avoir régulièrement un retour sur les nouvelles technologies de l'éclairage, leurs impacts en termes énergétiques et les programmes pour les diffuser : Right Light[345], EEDAL[346], Light Focus[347]

D.1.2.2 Leçons à partir d'études de cas et/ou de rapports d'évaluation

Retours d'expérience en France

Les retours d'expériences d'opérations locales en France ont été traités par les études de cas que nous avons réalisées (cf. section II.3.2.2). Elles font ressortir la difficulté pour obtenir le nombre de LBC diffusées pendant une opération. De plus, les calculs d'économies d'énergie se basent le plus souvent sur des estimations ex-ante, qui ne sont pas explicitées et restent discutables. En outre, l'effet d'aubaine n'est pas pris en compte, alors qu'il peut être important.

[345] cf. www.iaeel.org et www.rightlight6.org
[346] International Energy Efficiency in Domestic Appliances & Lighting Conference, http://livegroup.co.uk/eedal/
[347] conférence du Building Performance Congress qui se tient tous les deux ans à Francfort conjointement avec la salon international des professionnels de l'éclairage, cf. http://light-building.messefrankfurt.com

Ces REx fournissent cependant des informations intéressantes, notamment concernant la répartition des LBC par pièce et les problèmes rencontrés dans les partenariats avec les fabricants et les magasins.

Par ailleurs, il faut noter la grande différence entre l'ampleur des opérations locales réalisées en métropole (avec des résultats de quelques dizaines de milliers de LBC diffusées) et celles faites dans les DOM (qui, cumulées, dépassent le million de LBC).

Retours d'expérience en Europe

Nous avons pu profiter des études de cas réalisées par Stefan Thomas et Wolfgang Irrek du Wuppertal Institute, lors de notre collaboration dans le cadre de l'étude faite pour EDF R&D. Ces exemples sont des opérations de plus grande ampleur que les opérations françaises et ont donné lieu à des évaluations beaucoup plus détaillées. Cependant, certaines données utilisées pour quantifier les résultats restent subjectives (notamment les durées et périodes d'utilisation) car obtenues à partir d'enquêtes auprès de participants. Vine [2006] a en effet montré que la validité de données déclaratives de ce type était discutable.

Retours d'expérience aux Etats-Unis

La base de données des programmes californiens et de leurs évaluations est une ressource riche en retours d'expériences très approfondis, notamment sur la question de la persistance des résultats liés aux LBC. Cependant, ces programmes opèrent dans un contexte différent de celui des opérations locales françaises, et leurs résultats sont rarement transposables. Cependant, un tel dispositif d'évaluation est un exemple à suivre.

Annexe D.1.3 Contexte des opérations locales de promotion de LBC

D.1.3.1 Besoins et barrières identifiés

Les LBC sont un des **symboles de la MDE**. Elles permettent un gain d'efficacité lumineuse d'un facteur supérieur à 4 par rapport à l'équipement standard, les ampoules incandescentes[348]. Elles représentent donc un **potentiel non négligeable** de MDE, **aussi bien en termes d'économies d'énergie que de réduction de la pointe**.

L'étude réalisée par ENERTECH pour EDF et l'ADEME en 2004 [ENERTCH 2004 pp.85-86] estimait le potentiel technique[349] de MDE pour l'éclairage dans le secteur résidentiel à près de 6 TWh/an d'économies d'énergie (soit un peu plus de 1% des 470 TWh d'électricité consommés en 2004, [RTE 2005 p.11]) et près de 3 GW de réduction de la pointe du soir (soit près de 4% de la pointe de 77 GW de 2004, [RTE 2005 p.13]). Ce potentiel est certes plus un maximum qu'un gisement réellement disponible[350]. L'étude de ce potentiel sous contrainte économique fait cependant ressortir qu'avec un prix unitaire de LBC à 6 € et pour un temps de retour sur investissement maximal de trois ans, environ 60% du potentiel technique pourrait être atteint.

Si les LBC sont un symbole de la MDE du fait du gain d'efficacité énergétique qu'elles permettent, elles sont aussi "***un parfait exemple des difficultés que peut rencontrer la diffusion d'une technologie efficiente***" [Menanteau 1997 p.8].

Les **barrières** les plus fréquemment rencontrées pour les LBC sont :
- le **surcoût à l'achat** (par rapport à l'achat d'une ampoule incandescente)
- le **manque d'information** des ménages sur les avantages des LBC
- les problèmes pour trouver des LBC **adaptées aux les luminaires** des clients (et/ou pour trouver des luminaires sur lesquels peuvent être installés des LBC)
- l'**esthétique** des LBC

Les efforts des fabricants pour diversifier les gammes de LBC font que la question de l'esthétique n'est plus aujourd'hui une barrière importante. Dans une moindre mesure, la baisse du prix moyen d'une LBC entre le début des années 1990 (environ 15€ puis 9,5€ en 1998[351]) et aujourd'hui (environ 7€ en 2001[351]) a aussi permis de réduire l'importance de cette barrière. Mais le prix moyen d'une LBC reste bien supérieur à celui d'une incandescente (inférieur à 1€). Et ce surcoût à l'achat reste un frein, car le raisonnement en coût global est loin d'être systématique chez les particuliers.

[348] L'efficacité lumineuse standard est d'environ 13 lm/W pour une incandescente, 16 pour un halogène, 20 pour un halogène TBT (Très Basse Tension) et 60 pour une LBC [Menanteau 1997 pp.23-24].
[349] Hypothèses faites : toutes les incandesentes et halogènes remplacées par des LBC, en prenant une équivalence de rapport des puissances de 1 à 5 (par ex. une incandescente de 75 W serait remplacée par une LBC de 15 W)
[350] Dans la pratique, non seulement certains points lumineux ne sont pas adaptés pour être utilisés avec des LBC (du fait du luminaire, durée d'utilisation faible, allumages fréquents, etc.), mais l'équivalence de rapport de puissances pour conserver le même confort lumineux est plutôt de 1 à 4 (par ex. une LBC de 15 W pour une incandescente de 60 W). Cette équivalence de 1 à 4 est celle conseillée dans les documents d'information de l'ADEME.
[351] Résultats de l'étude GFK Marketing Services publiés dans le rapport de l'ORE PACA pour le bilan régional 2001

D.1.3.2 Objectifs et stratégies de ce type d'opération

Nous reprenons ici les trois catégories d'objectifs définis dans la section I.3.1.1, en y associant les modalités les plus fréquemment rencontrées dans les REx disponibles :
- **objectifs généraux** : transformation du marché des LBC, sensibilisation des ménages à la MDE, engagements environnementaux, réduction de la précarité énergétique
- **objectifs spécifiques** : économies d'énergie, réduction de la pointe de charge, réduction des émissions de GES
- **objectifs opérationnels :** nombre donné de LBC vendues, pourcentage d'augmentation des ventes de LBC ou de taux d'équipement des ménages, nombre de magasins participants, notoriété des LBC chez les ménages

Les critères de segmentation définissant la stratégie de l'opération ont les modalités suivantes :
- **secteur et public visé** : secteur résidentiel, grand public (avec parfois des cibles particulières, notamment les ménages à faibles revenus)
- **usage de l'énergie et solution performante** : éclairage – LBC
- **instruments d'intervention :** combinaisons parmi les instruments suivants :
    - **incitation :** offre promotionnelle, remise, leasing, distribution gratuite, autre
    - **sensibilisation** : information, réseaux d'acteurs pour relayer l'information, démonstration, autre

La stratégie de l'opération comprend deux autres critères aux modalités non prédéfinies :
- **période et durée de l'opération** : la période la plus favorable est octobre – février car c'est sur cette période que la majorité des ventes d'ampoules sont réalisées. La plupart des opérations ont une durée allant de 3 semaines à 3 mois
- **partenariats conclus** : choix d'un partenariat avec les fabricants et/ou les distributeurs, implication d'autres acteurs (associations de consommateurs, collectivités locales, etc.)

D.1.3.3 Hypothèses de ce type d'opération

Les REx disponibles montrent que les opérations ont surtout recherché à surmonter les barrières liées au **surcoût à l'achat** et au **manque d'information**.

Les hypothèses correspondantes sont donc que les actions menées se combinent comme suit :
- les actions de sensibilisation apportent aux particuliers l'information nécessaire sur les avantages des LBC
- les actions du plan de communication informent le public visé de l'existence d'une offre promotionnelle
- les actions promotionnelles incitent les particuliers à acheter des LBC

Dans les REx disponibles, les **objectifs à court terme** de l'opération sont souvent **explicites** (en termes de nombre de LBC diffusées pendant l'opération ou de pourcentage d'amélioration

des ventes). En revanche, les **objectifs de moyen et long terme** sont **moins clairs**.

Les LBC sont souvent présentés comme un point d'entrée pour sensibiliser les ménages à la MDE en général. Mais aucune évaluation ex-post n'a été réalisée sur ce point.

Certains programmes (par ex. en Californie) ont été réalisés et suivis dans la durée, notamment pour évaluer l'impact à moyen terme des opérations sur le marché. Les opérations locales réalisées en France étaient ponctuelles et n'ont quasiment pas donné lieu à un suivi après coup. Le cadre pluriannuel du Plan Eco Energie dans la Région PACA pourrait permettre une telle démarche.

Par ailleurs la SOFRES réalise annuellement à la demande de l'ADEME "*une enquête sur les équipements et les comportements des particuliers en matière de gestion de l'énergie dans l'habitat. Cette étude permet de suivre les impacts de la politique menée par l'ADEME et les pouvoirs publics à l'égard de la maîtrise de l'énergie dans l'habitat et de mesurer l'évolution des comportements des ménages : suivi des évolutions d'équipements, des dépenses énergétiques et des travaux d'amélioration énergétique des logements*"[352].

Cette enquête permet notamment à l'ADEME de mettre à jour son CD-ROM des Chiffres-clés du bâtiment publié chaque année. Mais ce CD-ROM ne contient malheureusement pas les informations concernant l'éclairage et les LBC. Les derniers résultats détaillés des enquêtes SOFRES concernant l'éclairage datent de 1998 et 1999 [ADEME 1998, ADEME 1999].

D.1.3.4 Contexte pour la promotion de LBC

Nous ne disposons pas d'un historique des données du marché des ampoules en France. Le Tableau 51 ci-dessous présente les chiffres que nous avons pu trouver. Ils ne proviennent pas de la même source, et ces sources ne détaillent pas leur obtention (chiffres du secteur résidentiel uniquement ? estimations ou données vérifiées fournies par les fabricants et/ou la grande distribution ?). Ils sont donc difficiles à comparer.

Année	1998[353]	2001[353]	2003[354]	2005[355]
Nombre total d'ampoules vendues (en millions)	148,5	151		180
Nombre d'**incandescentes** (en millions)	135,0	135,6		152
% incandescentes	90,9%	89,8%	71,5%	84,4%
Nombre **LBC et tubes fluorescents** (en millions)	6,68	6,79		8
% LBC et tubes fluorescents	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%

[352] *Etudes socio-économiques du département Bâtiment et Urbanisme*, document réalisé par Régine Trotignon en janvier 2005 et disponible sur http://www2.ADEME.fr/servlet/getBin ?name=SocioEco_0CA2D69830E48BBA742D72E00E7EE0B01106738071696.doc

[353] Résultats de l'étude GFK Marketing Services publiés dans le rapport de l'ORE PACA pour le bilan régional 2001

[354] chiffres du Syndicat de l'Eclairage pour 2003, cf. http://www.feder-eclairage.fr/qui_marche.htm

[355] chiffres indiqués dans la fiche de calcul concernant les LBC pour les certificats d'économies d'énergie

Nombre **halogènes et autres** (en millions)	6,83	8,61		20
% halogènes et autres	4,6%	5,7%	8,5%	11,1%

Tableau 51 - marché des ampoules en France

Cependant, ces chiffres font ressortir que les LBC représentent encore aujourd'hui une **part faible des ventes d'ampoules**. La croissance des LBC semble suivre celle des ventes d'ampoules et il semble que les ventes de LBC ne font pas reculer celles d'incandescentes.

La substitution à une incandescente reste la première finalité des achats de LBC, mais les parts de LBC remplaçant d'autres LBC ou venant équiper de nouveaux points lumineux représentent près d'un tiers des achats de LBC[356]. La croissance des ventes des LBC s'accompagne d'une augmentation du nombre de ménages ayant au moins une LBC[357].

Concernant les incandescentes, il semblerait que les parts de marché prises par les LBC sont compensées par la **croissance du nombre de points lumineux par logement**.

Pour le secteur résidentiel, la très grande majorité des ventes de LBC est assurée par la **grande distribution** (70% en 1999 [ADEME 1999], 80% en 2005[355]). Les grandes surfaces (alimentaires (GSA), et de bricolage (GSB)) sont donc des **acteurs importants** pour la promotion des LBC.

L'étude du CLIP fait par ailleurs ressortir la situation d'**oligopole**, i.e. de domination du marché de l'éclairage par trois groupes General Electric Lighting, Osram et surtout Philips pour le marché résidentiel des ampoules en France. Ces **trois fabricants** sont aussi des **acteurs clés** pour la promotion des LBC. En parallèle, les grandes surfaces ont passé des accords avec ces fabricants pour distribuer des LBC à leur enseigne (LBC de MDD, Marque De Distributeurs) [Menanteau 1997 pp.31-40].

Plus récemment sont apparus sur le marché des **LBC à bas prix** en provenance de pays asiatiques, et en particulier de Chine. Ces LBC sont en général des produits de moindre qualité (mauvais rendu lumineux, durée de vie plus courte) et représentent un **risque réel de contre-référence**.

Des **programmes nationaux** ont été menés pour sensibiliser le grand public aux LBC. Celles-ci ont ainsi toujours fait partie des actions concrètes promues par l'**ADEME** pour la maîtrise des consommations, notamment au travers des **campagnes nationales** de sensibilisation de 2001 et de 2004-2006, et des **plaquettes** qu'elles diffusent sur les bonnes pratiques concernant l'éclairage.

Le dispositif des **certificats d'économies d'énergie** est entré en vigueur le 1er juillet 2006. Dans ce cadre, la promotion des LBC fait partie des actions que devrait développer massive-

[356] Selon l'enquête SOFRES de 1999, 58% des LBC étaient achetées pour remplacer des ampoules à incandescence ou des halogènes, 27% pour remplacer une autre LBC, 15% pour un nouveau point lumineux [ADEME 1999]. La fiche LBC pour les CEE sa base sur l'enquête SOFRES 2001 selon laquelle la part de substitution à des incandescentes était de 70%, les 30% restant étant des remplacements d'autres LBC.

[357] - part des ménages ayant au moins une LBC : 24% en 1998, 33% en 2000, 44% en 2001 (résultats des enquêtes SOFRES pour l'ADEME relatés dans un article du Monde du 18-09-2002 "*Les ampoules économiques pénètrent lentement le secteur résidentiel"*), 52% en 2002 [ENERTCH 2004]
- taux d'équipement moyen : 1,5 LBC/ménages en 1999 [ADEME 1999], 2,2 LBC/ménage en 2002 [ENERTCH 2004]

ment les **fournisseurs d'énergie**. EDF et GDF communiquent largement pour sensibiliser leurs clients aux LBC, notamment en joignant des prospectus d'information à la facturation.

Au **niveau local**, les actions de l'ADEME et d'EDF et GDF sont relayées par leurs espaces ouverts au public, **Espaces Info Energie** et **agences EDF et GDF**. D'autres acteurs locaux s'impliquent aussi parfois (par exemple des associations ou des collectivités locales).

Annexe D.1.4 Fiche de synthèse de l'opération de promotion de LBC PACA 2004

D.1.4.1 Caractéristiques de l'opération

A1- Informations générales	
A11-Nom de l'opération	**Eclairage performant avec les lampes à économie d'énergie** (opération dans le cadre du Plan Eco-Energie)
A12-Organisme(s) responsable(s)	**Maître(s) d'ouvrage** : EDF, ADEME, Conseil Régional PACA *contacts / coordonnées* : pour EDF : Marie-Isabelle Fernandez (04.91.29.70.11 – marie-isabelle.fernandez@EDF.fr), Bertrand Combes (04.93.69.68.30 – bertrand.combes@EDFgdf.fr) pour l'ADEME : Jean-Pierre Harinck (01.91.32.84.44 - jean-pierre.harinck@ADEME.fr) **Maître(s) d'œuvre** : EDF et agence CO2 pour la campagne de communication ; les fabricants de LBC pour la coordination avec les réseaux de grande distribution
A13-Zone concernée	**Zone(s) administrative(s)** : Est de la région PACA (départements des Alpes Maritimes (06), du Var (83) et le sud des Alpes de Haute Provence (04)) **Nombre d'habitants** : environ 2.140.000 (estimation INSEE, janvier 2003) (dont 1.046.000 pour 06 ; 144.500 pour 04 et 946.300 pour 83) **Nombre de ménages** : environ 990.000
A14-Date / durée	octobre – décembre 2004 (soit 13 semaines)
A15-Autre(s) acteur(s) concerné(s)	**Fabricants** : - Philips : M Andréo (marc.andreo@philips.com, 06.25.29.02.02) - Osram : Mlle Cornil (01.56.63.08.25) et M. Couet (d.couet@osram.fr, 03.88.49.74.90) - GE Lighting : M. Petin (jean-bernard.petin@lighting.ge.com , 01.48.63.68.26) **Distributeurs** : ils ne sont pas directement partenaires. Ils constituent une cible intermédiaire de l'opération (à la fois GSA (grandes surfaces alimentaires) et GSB (grandes surfaces bricolage)) ; 63 magasins participants au total. *Définition des magasins participants : magasins qui ont accepté de relayer les offres promotionnelles proposées par les fabricants, avec au minimum une offre d'appel au moins équivalente à une LBC de qualité à 5€, et qui acceptaient la PLV des fabricants et la PLV spécifique du Plan Eco Energie.*

	Acteurs locaux : Préfecture des Alpes-Maritimes et Conseil Régional PACA (qui co-pilotent le Plan Eco-Energie) Autres : pas d'autre partenaire mentionné

A2-Cibles de l'opération	
A21-Secteur concerné	Résidentiel
A22-Public visé (acteur final)	Grand public Nombre de ménages concernés : environ 990.000
A23-Energie(s) concernée(s)	Electricité Estimation de la consommation liée à l'éclairage résidentiel pour la zone concernée : environ 360 GWh/an
A24-Usage cible	Eclairage
A25-Solution performante associée	LBC (Lampes Basse Consommation) **Label qualité** : indirectement : des critères de qualité ont été définis dans la convention de l'opération pour les LBC promues par l'opération et les fabricants s'engagent à une garantie "satisfait ou échangé" + étiquetage des produits avec logo du Plan Eco-Energie

A3-Actions prévues / réalisées	
A31-Liste des actions prévues / réalisées	*engagements des fabricants* - coordination de la campagne auprès des réseaux de distribution - mise en place d'un système de garantie "satisfait ou échangé" (par le biais de leurs services clients) - proposition d'offres promotionnelles aux consommateurs avec une offre d'appel au moins équivalente à 5€/LBC + PLV du fabricant (ces actions promotionnelles correspondent pour la plupart à des campagnes prévues au niveau national mais avec des efforts supplémentaires dans la zone de l'opération, notamment pour la PLV) - étiquetage pour identifier les LBC promues par la campagne et mise en place de présentoirs dans les linéaires pour les brochures du Plan Eco Energie (livret des 40 éco-conseils et plaquette EDF-ADEME sur les LBC) *engagements d'EDF* - organisation et suivi global de l'opération - envoi d'un courrier aux magasins de la zone concernée pour leur présenter l'opération - conception des supports de communication et du dossier de presse (agence CO2) - édition des autocollants et des présentoirs pour identifier la campagne, et mise à disposition des brochures existantes du Plan Eco Energie - organisation d'une conférence de presse pour le lancement de l'opération

	+ moyens disponibles grâce au Plan Eco Energie - spots télévisuels financés par l'ADEME PACA (dont ¼ portent sur l'éclairage) - brochure des 40 éco-conseils - site Internet (réalisé par l'agence CO2) sur lequel est diffusée la liste des magasins participants

A4-Logique d'intervention

A41-Barrières et situation initiale du marché

A41a-Situation nationale :

- part de marché pour les ampoules en France (tous secteurs confondus) :

année	1998[358]	2001[358]	2003[359]
nombre total d'ampoules vendues (en millions)	148,5	151	
nombre LBC et tubes fluorescents (en millions)	6,68	6,79	
% LBC et tubes fluorescents	4,5%	4,5%	4,5%
nombre halogènes (en millions)	6,83	8,61	
% halogènes	4,6%	5,7%	8,5%
nombre d'incandescentes (en millions)	135,0	135,6	
% incandescentes	90,9%	89,8%	71,5%

*(source ADEME (communiqué de presse du 24 mars **2005**) : environ **8 millions de LBC vendues par an** en France*
*source fabricants : le **marché des particuliers** ne représente qu'**entre 5 et 10% du chiffre d'affaire global** des produits d'éclairage)*

- répartition des ventes de LBC en fonction de la puissance (2001)[358] :

Puissance de la LBC (W)	<11	11	15	20	>20
Part dans les ventes de LBC (%)	15,1	12,5	34,5	30,7	7,2

- type d'achat (enquête SOFRES 1999 (auprès de 10.000 ménages)) :
  - 58% pour remplacer des ampoules à incandescence ou des halogènes, 27% pour remplacer une autre LBC, 15% pour un nouveau point lumineux
  - 70% de ces LBC sont achetées en supermarchés

- prix moyen des LBC :
  - enquête SOFRES 1999 : 7€ /LBC
  - étude GFK Marketing Services 2001 : 9,5€/LBC en 1998 ; 7€/LBC en 2001

[358] Résultats de l'étude GFK Marketing Services publiés dans le rapport de l'ORE PACA pour le bilan régional 2001
[359] chiffres du Syndicat de l'Eclairage pour 2003 (http://www.feder-eclairage.fr/qui_marche.htm)

- part de ménage ayant au moins une LBC : 24% en 1998, 33% en 2000, 44% en 2001 (source : SOFRES enquête pour l'ADEME) ; 52% en 2002 (source : ENERTECH, 2004)

- taux d'équipement moyen : 1,5 LBC/ménages en 1999 (source : SOFRES) ; 2,2 LBC/ménage en 2002 (source : ENERTECH, 2004)

- programmes nationaux existants à prendre en compte :
  - campagnes de sensibilisation de l'ADEME (en 2001 et 2004-2006)
  - intensification des actions promotionnelles nationales des fabricants à partir de 2004

A41b-Situation locale :

- données locales disponibles sur le marché local des LBC : marché des ampoules en PACA pour 2001 (tous secteurs confondus)[358] :

Nombre total d'ampoules vendues (en milliers)	15.700
Nombre de LBC vendues (en milliers)	580,9 (3,7%)
Nombre d'halogènes vendus (en milliers)	769,3 (4,9%)
Nombre d'incandescentes vendues (en milliers)	14.300 (91,4%)

- opérations existantes à prendre en compte : l'opération fait partie du Plan Eco-Energie et une opération similaire a eu lieu en 2003 avec un bilan évalué à + 30-50 % pour les ventes de LBC (soit +4.000 LBC vendues) pendant l'opération, avec 18 magasins participants

- pour la zone PACA-Est, la participation de l'éclairage (tous postes confondus) à la pointe de charge d'hiver est estimée à 31%

- "si chaque foyer de PACA Est remplaçait une ampoule classique de 75W par une ampoule à économie d'énergie de 15 W, c'est 20 MW d'économisés à la pointe hiver sans modifier le confort d'éclairage du consommateur" (dossier de presse de l'opération)

A41c-Barrières identifiées à surmonter :
- difficultés pour EDF d'organiser directement des opérations avec les magasins
- manque d'information des consommateurs
- mauvaise perception du surcoût à l'achat des LBC par rapport à une ampoule à incandescence

A42-Instrument(s) d'intervention	Incitation (*offre promotionnelle*) Sensibilisation (*information*)
A43-Processus de l'opération et liens entre les actions	Le principe de l'opération consiste à inciter un large public à acquérir cet équipement économe en énergie en : 1) engageant une campagne de communication pour promouvoir ces produits 2) mettant à disposition des lampes basse consommation à prix réduit chez les distributeurs participants à l'opération (offres à partir de 5€) 3) assurant une identification des produits en rayon par des logos en relation avec la campagne de communication. Le déroulement de l'opération était le suivant : - étape 0 : deux réunions entre EDF, l'ADEME et les fabricants (la première pour faire le point sur les motivations de chacun, la seconde pour convenir du contenu de l'opération et fixer les détails pratiques) - étape 1 : EDF envoie un courrier aux 150 magasins des réseaux de distribution des fabricants pour leur annoncer l'opération - étape 2 : les fabricants visitent les magasins pour convenir de l'offre proposée dans le magasin et de sa période - étape 3 : une campagne de spots télévisuels informe les consommateurs sur les avantages des LBC - étape 4 : EDF organise une conférence de presse pour lancer l'opération - étape 5 : les fabricants assurent le suivi des actions promotionnelles dans les magasins - étape 6 : une réunion bilan est organisée après la fin de l'opération L'opération s'inscrit dans le Plan Eco-Energie, et profite donc de la communication générale faite pour ce programme. Dans le cadre du Plan Eco-Energie, la promotion des LBC participe aussi à un objectif plus général de sensibilisation des ménages aux économies d'énergie au sens large.
A44-Intérêts de la dimension locale et niveau d'implication des acteurs locaux	***intérêts*** L'intérêt de la dimension locale intervient surtout pour la stratégie de communication dans laquelle les moyens de proximité (PLV, animations en magasin) ont un rôle clé. L'autre intérêt est de faire partie d'un programme local (le Plan Eco-Energie), et donc de profiter de la communication générale faite pour ce programme. ***niveau d'implication*** Les campagnes promotionnelles des fabricants sont nationales mais renforcées dans la zone de l'opération.

	En revanche les actions menées par EDF et l'ADEME sont des initiatives locales qui prennent en compte le contexte local et en particulier la problématique réseau de la zone. Une étude préliminaire avait été réalisée pour identifier le potentiel d'une telle opération.

A5-Objectifs de l'opération		A6-Objectifs de l'évaluation	
A51-Objectifs généraux	- faire connaître et promouvoir un équipement d'éclairage favorisant les économies d'énergie sur l'Est de PACA - utiliser les lampes basse consommation comme produit d'appel pour sensibiliser plus largement les ménages aux économies d'énergie	**A61-Evaluation de la pertinence de l'opération**	- choix de la cible (usage et public visé) - choix des fabricants comme partenaires clés - choix de la période - choix d'une opération principalement de sensibilisation (part faible d'incitation financière) - stratégie de communication
A52-Objectifs spécifiques	économies d'énergie et réduction de la pointe de charge	**A62-Objectifs "techniques"**	économies d'énergie et impacts sur la charge
A53-Objectifs opérationnels	- obtenir une augmentation des ventes	**A63-Principaux résultats à évaluer**	- évolution des ventes de LBC - sensibilisation des consommateurs sur le thème des économies d'énergie

D.1.4.2 Caractéristiques de la méthode d'évaluation

B1-Informations générales	
B11-Evaluateur(s)	Armines (Jean-Sébastien Broc - 02.51.85.82.62 – jbroc@emn.fr) et EDF (Bertrand Combes – 04.93.69.68.30 – bertrand.combes@EDFgdf.fr)
B12-Principaux objectifs d'évaluation	- impacts sur le marché local des ampoules - sensibilisation des consommateurs sur le thème des économies d'énergies - impacts en termes d'économies d'énergie et sur la charge - proposer des conseils pour de futures opérations
B13-Planning d'évaluation	**Planification de l'évaluation** : L'évaluation a été en partie envisagée dès la conception de l'opération. Les conventions passées avec les fabricants prévoyaient que ceux-ci assureraient le suivi de l'opération et l'évaluation de l'évolution des ventes de LBC. Cette opération a été choisie a posteriori pour tester les méthodes d'éva-

	luation développées dans le cadre d'une étude réalisée par Armines et le Wuppertal Institut pour EDF R&D. **Acteurs impliqués dans le processus d'évaluation** : L'évaluation de l'évolution des ventes de LBC devait être assurée par les fabricants. Par ailleurs l'ADEME PACA fait également partie du comité de pilotage de cette opération.	
B2-Détails des coûts et des moyens		
B21-Principaux moyens de collecte de données et coûts associés	- données de vente : fournies par les fabricants - entretiens avec les acteurs : premiers retours par entretiens directs avec les fabricants (réalisés par Bertrand Combes en mars 2005), complétés par des entretiens téléphoniques avec les fabricants (réalisés par Jean-Sébastien Broc en novembre 2005)	
B22-Autres coûts pour l'évaluation	- ressources humaines : le temps passé spécifiquement pour l'évaluation de cette opération est difficile à quantifier que ce soit pour Bertrand Combes (EDF) ou pour Jean-Sébastien Broc (Armines)	
B3-Détails des méthodes de calcul		
B31-Référentiel général	comparaison avant/après : - avant : utilisation (et achat) d'ampoules incandescentes - après : utilisation (et achat) de LBC de puissance équivalente	
B32-Définition des facteurs d'ajustement pris en compte	**effet d'aubaine** (estimé ex-post) : LBC achetées par des participants qui les auraient achetées de toute manière, même sans l'opération (il est évalué à partir des données de vente des années précédentes et en comparant avec les données de vente nationales) **effet d'entraînement** (estimé ex-post) : poursuite de l'augmentation des ventes après la fin de l'opération (évaluée en prenant en compte la hausse des ventes sur l'ensemble de la période octobre – mars, et donc directement inclus dans le nombre de LBC diffusées) et augmentation supplémentaire des ventes (par rapport à la croissance nationale) observée dans le reste de la région PACA **effet rebond** (estimé ex-ante) : - durée d'utilisation plus importante pour les LBC que pour les incandescentes - LBC utilisée pour de nouveaux points lumineux supplémentaires **effet de persistance** : non évalué	
B33-Part Ex-ante / ex-post pour le calcul des économies d'énergie annuelles nettes	**% ex-ante** : 60	**% ex-post** : 40
	- paramètres estimés ex-ante : Dj, Plbc, PR, Psub, Rb, Rb2 - paramètres définis ex-post : Aub, Ent, %Pièce j, N_{LBC}	
B34- Part ex-ante / ex-post pour le calcul de la réduction nette de la pointe de charge	**% ex-ante** : 62	**% ex-post** : 38
	- paramètres estimés ex-ante : FA, Plbc, PR, Psub, Rb2 - paramètres définis ex-post : Aub, Ent, N_{LBC}	

D.1.4.3 Résultats de l'opération

Récapitulatif des principaux résultats

C31-Coût total pour le(s) maître(s) d'ouvrage	environ 45.000 €

C42-Indicateurs de participation		
C42a-Nombre de LBC diffusées	objectifs : augmenter les ventes (pas d'objectif quantitatif)	- résultats nets : 10.800 - *(résultats bruts : 43.100)*

C21 à 23-Indicateurs environnementaux	**Résultats**	% ex-ante	% ex-post
C21a-Montants possibles de certificats d'économies d'énergie (GWh cumac)	11,6 GWh cumac		
C21b-Economies d'énergie annuelles (brutes en GWh/a) :	1,2 GWh/an	71	29
C21c-Réduction de la consommation d'éclairage résidentiel (brute en %)	0,3%	75	25
C22a-Emissions évitées (brutes en tCO_2/a) :	140 tCO_2/a	75	25
C23a-Réduction de la pointe de charge (brute en MW)	1,4 MW	83	17

C35-Indicateurs d'efficacité	
C35a-Coûts nets des économies d'énergie (c€ investis / kWh économisé) - d'un point de vue global (bilan social) - du point de vue du maître d'ouvrage	 4,3 c€/kWh 2,5 c€/kWh
C35b-Coûts des certificats d'économies d'énergie envisageables (c€ investis / kWh cumac)	0,5 c€/kWh cumac
C35d-Coûts nets de diffusion des LBC (€ investis / LBC diffusée)	4 €/LBC

C46-Autres éléments	
Approvisionnement / ruptures de stock :	Pour les GSA, les volumes de commandes sont fixés un an à l'avance. La seule possibilité d'ajustement des stocks pendant l'opération est la rétrocession de produits d'un magasin qui a peu vendu à un magasin qui a beaucoup vendu (au sein d'une même enseigne). Pour les GSB, et notamment les magasins livrés en direct, les fabricants disposent de la réactivité nécessaire pour augmenter l'approvisionnement si besoin. D'une manière générale, il n'a pas été signalé de problèmes de ruptures de stock pendant l'opération.
Interactions entre acteurs	Un des facteurs clés qui est apparu est l'importance de l'adhésion des centrales d'achat. La majorité des actions promotionnelles sont décidées en national un an à l'avance ou plus. Les marges de manœuvre pour des opérations locales sont souvent faibles. L'adhésion des centrales est primordiale pour pouvoir impliquer les magasins ensuite. Mais ce sont les directeurs de magasin qui déli-

	vrent les autorisations aux commerciaux des fabricants pour la PLV et les animations. D'une manière générale, les magasins ont de plus en plus tendance à les refuser. La caution apportée par le partenariat avec EDF et l'ADEME a permis de faciliter la mobilisation des magasins. Les 3 fabricants ont pu mobiliser en tout 63 magasins dans leur réseau de distribution habituelle (il n'y avait que 18 magasins participants en 2003). L'opération a fait l'objet d'un reportage au journal régional de France 3, et a aussi été relayée dans les radios et la presse locale. L'ensemble des partenaires est satisfait de la couverture médiatique. De même les magasins participants ont apprécié la qualité des supports de communication utilisés.

Impacts Environnementaux

C21-Economies d'énergie	**Résultats**					
C21a-Montants possibles de certificats d'économies d'énergie (GWh cumac)						9,9 [9,6 - 10,1]
C21b-Economies d'énergie globales	nettes	% ex-ante	% ex-post	**brutes**	% ex-ante	% ex-post
- annuelles (en GWh/an) :	0,25 [0,02 – 1,14]	73	27	**1,2 GWh/an** [0,4 – 2,3]	89	11
- sur la durée de vie des LBC (en GWh) :	1,4 [0,3 – 3,2]	75	25	**11,6 GWh** [3,3 – 22]	90	10
C21c- Réduction de la consommation d'éclairage résidentiel de la zone (en %)	0,07% [0,005 – 0,3]	64	36	**0,3%** [0,1 – 0,6]	75	25

C21d-Economies d'énergie moyennes unitaires (par LBC) :		% ex-ante	% ex-post
- annuelles (kWh/a/LBC)	28 [13 - 50]	80	20
- sur la durée de vie des LBC (kWh/LBC)	270 [100 - 500]	83	17

C22-Emissions évitées	**Résultats**					
C22a-Emissions évitées globales	nettes	% ex-ante	% ex-post	**brutes**	% ex-ante	% ex-post
- annuelles (en tCO_2/a) :	30 [2 - 170]	64	36	**140** [40 - 345]	75	25
- sur la durée de vie des LBC (en tCO_2) :	290 [15 - 1660]	67	33	**1.350** [310 - 3350]	78	22

C23-Impacts sur la charge	**Résultats**					
C23a-Réduction de la puissance installée (en kW)	nettes	% ex-ante	% ex-post	**brutes**	% ex-ante	% ex-post
	440 [45 – 1.320]	57	43	**1.800** [900 – 2300]	80	20

C23b-Estimation de la réduction de la pointe de charge (en kW)	350 [20 – 1.320]	62	38	**1.400** [440 – 2.300]	83	17

Bilan économique

	Coûts prévus	Coûts réels
C31-Coût total de l'opération :		environ 45.000 €

C32-Détails des coûts par action		
Spots télévisuels		35.000 €[360]
Présentoirs et cartes trouées pour identifier le Plan Eco Energie (1000 ex.)		1.495 €
Autocollants Plan Eco Energie (18.000 ex.)		517 €
Mailing aux 150 magasins		75 €[361]
Personnel EDF mobilisé		1.750 €[361]
Organisation conférence de presse (une semaine d'agence de communication)		5.000 €
Commerciaux supplémentaires mobilisés par les fabricants		1.500 €

C34-Bénéfices directs	
C34d-Economies moyennes par LBC pour les participants :	
sur la durée de vie des LBC (€)	27 € [8 – 53]
annuelles (€/an)	3 € [1 – 5]

C35-Indicateurs d'efficacité		
C35a-Coûts des économies d'énergie (c€ investis / kWh économisé)	**nets**	bruts
- d'un point de vue global (bilan social)	**4,5** [1,2 – 53]	0,9 [0,6 – 2,1]
- du point de vue du maître d'ouvrage	**2,5** [0,5 – 45]	0,5 [0,3 – 1,8]
C35b-Coûts des certificats d'économies d'énergie envisageables (c€ investis / kWh cumac)		0,46 [0,45 – 0,47]
C35d-Coûts de diffusion des LBC (€ investis / LBC diffusée)	**Nets** **8** [4 – 15]	Bruts 1 [0,98 – 1,1]

C36-Autres indicateurs économiques		
C36a-Temps moyen de retour sur investissement (pour les participants)	1,8 an	[0,9 – 5,3]
Ratio bénéfices / coûts pour les participants :	5	[2 – 9]

[360] coûts estimés à partir du nombre de spots concernant l'éclairage, soit ¼ des spots du Plan Eco Energie diffusés pendant la période de l'opération
[361] coûts estimés

C36b-Ratio bénéfices/coûts pour le(s) fournisseur(s) d'énergie	19,5 [362]	[19 – 20]
C36c-Ratio bénéfices/coûts pour les fabricants	2,4	[2 – 2,5]

Evaluation de la logique d'intervention : indicateurs intermédiaires

C42-Indicateurs de participation		**Résultats**	
C42a-Nombre de LBC diffusées (objectifs : augmentation supplémentaire des ventes)		Nets	Bruts
- résultats (en nombre d'unités) :		10.800 [2.100 – 25.500]	43.100 [41.800 – 44.000]
- évolution (en %) :			+80% [75 - 84]
C42b-Taux de participation (%)	Données de référence[363] : - distribution gratuite : 50-100 % - remises / offres spéciales : 5-30 % - leasing : 5-50 %		entre 1 et 5%
C42d-Nombre de magasins participants			63
C42e-Implication des magasins	134 magasins avaient été listés sur le site web du Plan Eco-Energie[364], répartis sur 6 départements dont 1 hors PACA (le Gard). Dans les faits, 63 magasins ont réellement participé à l'opération pour la zone Est-PACA. (pour comparaison, 18 magasins avaient participé en 2003) Les commerciaux des fabricants ont souvent dû contrôler que les magasins mettaient bien en place les actions promotionnelles prévues (notamment pour les GSB). Mais cela n'est pas toujours possible. Et quelques consommateurs ont signalé aux Espaces Info Energie de l'ADEME qu'ils n'avaient pas trouvé l'offre annoncée dans des magasins qui figuraient pourtant sur la liste de l'opération. D'une manière générale, certains magasins ont bien joué le jeu. Et ce sont aussi ceux qui ont eu les meilleures ventes. Au contraire, certains n'ont pas fait d'effort. Notamment certains magasins qui avaient été "fortement incités" à participer par leur mairie.		
C42f-Implication des fabricants	L'implication des 3 fabricants partenaires a été très bonne. Même si la plupart des actions promotionnelles étaient déjà prévues, ils ont cherché à les renforcer dans la zone de l'opération en fonction des marges de manœuvre dont ils disposent. Ils sont tous satisfaits des résultats de l'opération et ont renouvelé leur participation pour l'opération 2005.		

[362] ce ratio est virtuel, car il prend en compte la valeur virtuelle qu'auraient pu représenter les certificats d'économie d'énergie (en se basant sur l'hypothèse qu'ils permettent d'éviter la pénalité des 2 c€ par kWh cumac)
[363] Ordres de grandeur à partir de **CLIP – 1997**, *MDE – L'éclairage en France*, les Cahiers du CLIP (Club d'Ingénierie Prospective Energie et Environnement) n°7, janvier 1997, 80 p.
[364] http://www.planecoenergie.org/upload/dbzsxxqafe.pdf

	Par ailleurs ils se sont montrés très disponibles pour l'évaluation de l'opération. Le seul bémol sur ce point porte sur les difficultés rencontrées parfois pour obtenir les données concernant les ventes de LBC et d'incandescentes. Mais ces difficultés sont surtout liées à des problèmes techniques d'accès aux données.

C43-Transformation du marché (côté offre)	
évaluation qualitative	
Modification de l'offre pendant et après l'opération	L'opération ne modifie que peu l'offre, car la majorité des actions promotionnelles étaient prévues de toute manière. Et l'ensemble des tendances sur ce marché (diversification des gammes, baisse des prix, etc.) s'observent en national. Toutefois l'opération les renforce (multiplication des actions promotionnelles et tendances à la diversification des gammes de LBC). De plus l'opération accentue l'intérêt croissant des magasins pour les LBC, produit avec une valeur ajoutée et donc une marge intéressante. Et l'impact de cette opération locale se fait surtout ressentir dans le fait que les magasins participants sont favorables voire demandeurs de nouvelles actions promotionnelles sur les LBC.

C44- Transformation du marché (côté demande)	
évaluation qualitative	
Evolution de la demande pendant l'opération	L'augmentation des ventes a été très forte (+80%), et il est possible d'estimer à environ 25% la part directement liée à l'opération. Les actions de l'opération ont donc eu un impact réel sur les ventes. Toutefois il est difficile d'évaluer si cet impact est durable.
Impacts sur la perception des LBC	Les conseils sont toujours bien accueillis par les clients, qui font rarement la démarche d'aller chercher l'information d'eux-mêmes. Deux problèmes demeurent quant à la perception des LBC : - les clients sont parfois déçus de la qualité différente de la lumière des LBC (à luminosité égale, la sensation n'est pas la même) - les clients ne font pas toujours la différence entre les produits de bonne et de mauvaise qualité. Ce qui entraîne un risque important de contre référence à cause des LBC chinoises bas de gamme
Impacts en termes d'image des fabricants	Les fabricants sont satisfaits de ce que leur apporte l'opération en termes d'image. Cela renforce en particulier leur image de grande marque, commercialisant des produits de qualité. C'est aussi un plus pour leur image d'entreprise éco-citoyenne.
évaluation semi-quantitative	
C44a-Evolution moyenne des ventes de LBC pendant l'opération (%)	180% *(même période France : +55%)*
C44c-Evolution des ventes d'ampoules incandescentes (%) pendant l'opération	+2% *(même période France : + 5%)*

C45-Impacts du plan de communication
Impact sur les ventes En comparant les évolutions des ventes de LBC observées en France, en PACA et pour la zone

de l'opération, il est possible de détecter un effet potentiel de 10% d'augmentation supplémentaire des ventes de LBC qui serait liée à la seule communication de l'opération qui a touché l'ensemble de la région PACA (communication générale du Plan Eco Energie et retombées médiatiques de l'opération dans les médias régionaux comme France 3 Méditerranée).

En analysant la hausse supplémentaire des ventes de LBC spécifiquement observée dans la zone de l'opération (Est-PACA), il est possible d'estimer à 25% la hausse supplémentaire des ventes qui serait liée aux actions spécifiques de l'opération "Eclairage performant" du Plan Eco Energie dans la zone Est-PACA.

Un effet du plan de communication est donc observable. Toutefois les chiffres correspondants sont à considérer avec prudence, car ils reposent sur des hypothèses qui ne peuvent pas toujours être vérifiées.

Les fabricants estiment quant à eux à environ 20% l'effet supplémentaire que peut apporter une telle opération par rapport à ce qu'ils réalisent avec les actions qu'ils mènent seuls.

Perception par les fabricants et les magasins

Les fabricants et les magasins sont globalement satisfaits des supports de communication et des retombées médiatiques. En particulier, les reportages sur l'opération ont renforcé l'implication de certains magasins.

Concernant les messages des différents supports, les fabricants souhaiteraient les retravailler pour de futures orientations pour insister sur des points qu'ils ont pu identifier par leurs contacts avec les clients (cf. ci-après).

Perception par le grand public

Pour ce qui est de la perception de l'opération par les consommateurs, les seuls retours dont nous disposons sont les contacts qu'ont eu les commerciaux lors des animations réalisées ou des passages en magasin pour contrôler la mise en place des actions promotionnelles. Leur analyse qualitative est la suivante :

- les clients sont toujours intéressés par les conseils qu'ils peuvent recevoir. Mais si l'information ne leur vient pas directement, ils vont rarement la chercher.
- la participation d'EDF à la promotion d'équipements qui permettent de réduire les factures d'électricité n'est pas toujours bien comprise. Mais la participation d'EDF et de l'ADEME est perçue très positivement. D'une part, les clients sont contents que des organismes publics s'engagent dans des actions pour l'environnement. D'autre part cela renforce l'image de sérieux et de qualité des fabricants partenaires.
- les retombées en termes d'image pour les fabricants sont bonnes.
- le principal problème qui persiste aux yeux des clients par rapport aux LBC est la qualité de la lumière. Il faudrait communiquer plus sur les usages d'éclairage pour lesquels les LBC conviennent le mieux.
- les clients ne font pas toujours la différence entre les produits de marque et les produits premiers prix de mauvaise qualité. De fait, le risque de contre référence est important et l'opération profite aussi indirectement à ces produits de mauvaise qualité.

Enfin voici le détail des principales retombées médiatiques suite à la conférence de presse :

- 1 article dans Nice Matin

- 1 reportage à France 3 Méditerranée
- 4 interviews radio (NRJ, Nostalgie, Trafic FM, radio Vitamine)
- 4 infos radio (Europe 2 Nice, France Bleu Azur, RTL2, radio Verdon)

C46- Conclusions sur la logique d'intervention	
C46a-Facteurs de succès identifiés	- associer les fabricants à l'opération dès sa conception - assurer la qualité de l'opération - organiser une conférence de presse de lancement → retombées médiatiques → bonnes perspectives de ventes - soutenir les actions des fabricants → caution institutionnelle → gain d'image - contact des magasins assurer par les fabricants avec la caution institutionnelle des partenaires du Plan Eco Energie - concentrer les efforts de communication sur les actions de proximité et la PLV - pour la communication globale, une conférence de presse peut être suffisante pour susciter l'attention des médias locaux
C46b-Problèmes rencontrés	Pas de problème majeur rencontré.

D.1.4.4 Conclusions sur l'opération

Une opération bien conçue qui intervient dans un contexte favorable

L'opération 2004 “Eclairage performant avec les lampes à économie d'énergie” dans l'Est de la région PACA intervient dans un **contexte favorable** :
- national, avec la campagne de sensibilisation de l'ADEME et l'intensification des actions promotionnelles des fabricants de LBC
- local, avec l'ensemble des opérations réalisées dans le cadre du Plan Eco Energie, et en particulier la campagne de communication globale

Elle répond à un **besoin clairement identifié** de maîtrise d'un des principaux usages responsables de l'appel de pointe de demande d'électricité en hiver et en été, avec l'objectif global de sécurisation de l'alimentation électrique de PACA-Est.

L'ensemble des **choix de conception** de l'opération sont **pertinents**, car ils répondent aux analyses faites dans les études préalables au Plan Eco Energie et se basent sur l'expérience acquise lors de opérations précédentes, notamment au contact de la grande distribution et des fabricants.

Le choix du mode d'intervention est une décision politique d'EDF. L'orientation choisie est d'aider à une transformation durable du marché des ampoules par une meilleure information des consommateurs, plutôt que d'utiliser des incitations financières fortes, permettant certes d'obtenir un résultat immédiat plus important, mais avec un coût élevé et un risque plus fort que l'impact ne soit que ponctuel. En outre, les LBC sont aujourd'hui un produit qui connaît un essor, même sans action "extérieure". Et EDF ne veut pas prendre en charge les coûts de

marketing qui doivent rester à la charge des acteurs "marchands". **La solution retenue permet de trouver un équilibre entre actions commerciales, menées pas les fabricants, et actions d'utilité publique, menées par EDF et l'ADEME**.

Une mise en œuvre rôdée

La **répartition des rôles** entre les différents partenaires de l'opération s'avère **efficace**. L'opération s'est déroulée comme prévue, sans problème particulier. Tous les partenaires sont satisfaits des bons rapports entre eux et de l'efficacité de la mise en œuvre de l'opération, désormais bien rôdée.

Une évaluation très riche, mais avec quelques lacunes

Les partenaires de l'évaluation ont toujours été très disponibles lors de cette évaluation. Les informations qu'ils ont fournies ont permis de réaliser une **évaluation complète, qui porte aussi bien sur la quantification des résultats que sur leur explication** et mise en perspective (analyse de logique d'intervention).

Cependant, **quelques lacunes** demeurent :
- toutes les informations souhaitées auprès des fabricants n'ont pas pu être récupérées (il reste des incertitudes sur les chiffres de ventes de LBC)
- le retour sur la perception de l'opération par les magasins est indirect (par le biais des fabricants), et ne permet pas une réelle prise en compte de leur point de vue
- on ne dispose pas de réel retour du côté du public visé (les consommateurs)

Les propositions correspondantes pour de futures opérations seraient :
- de trouver un compromis ferme avec les fabricants pour la collecte des données de vente des LBC
- de mener une enquête auprès des magasins (une enquête est d'ailleurs prévue en février-mars 2006)
- d'inviter les magasins aux conférences de presse (prévu pour l'opération 2005) et/ou de faire réaliser une série d'entretiens avec un panel de directeurs de magasin par une personne "neutre"

Des résultats très encourageants

Le résultat brut de l'opération (43.100 LBC diffusées) est très bon. Les opérations locales précédentes du même type en France métropolitaine ont obtenu des résultats de l'ordre de 10.000 à 20.000 LBC diffusées. PACA 2004 réalise donc le double que les meilleures opérations locales françaises précédentes (en métropole).

Ce résultat reste loin du million de LBC diffusées dans les DOM au début des années 1990, ou des 200.000 diffusées en mars 2005 en Guadeloupe. Mais le contexte et surtout le mode d'intervention ne sont pas les mêmes. Les opérations des DOM profitent d'une possibilité de préfinancements des achats de LBC qui permet d'obtenir un tel résultat. Mais ce type d'action est très coûteux (coût justifié dans les DOM du fait du coût élevé de production de l'électrici-

té) et ne correspond pas à la logique du contexte de l'opération PACA 2004.

Les impacts environnementaux (1,2 GWh/an économisé et presque 2 MW de pointe d'hiver évités) **sont conséquents**. Mais le potentiel reste important par rapport aux 360 GWh/an que représente la consommation d'éclairage résidentiel pour PACA-Est, et au potentiel estimé par l'INESTENE de 32 MW de réduction de pointe pour les opérations LBC de 2002 à 2007 (même si ce potentiel a probablement été surestimé).

De plus, l'ensemble des indicateurs d'efficacité montre que **l'opération peut être considérée comme rentable**, et ce pour chacun des acteurs : EDF, fabricants, consommateurs. La perspective des certificats d'économies d'énergie la rend encore plus intéressante, car **les coûts des certificats virtuels qu'il aurait été possible d'obtenir sont en dessous des coûts moyens estimés**. Ce résultat est d'autant plus fort que son incertitude est faible.

Une opération riche d'enseignements

Les entretiens avec les fabricants, l'analyse de logique d'intervention et la comparaison avec d'autres opérations ont permis de mieux comprendre les résultats obtenus, et en particulier de détecter les facteurs clés du succès de l'opération.

Incontestablement, le contexte favorable a été un atout important pour la réussite de l'opération. Mais il n'explique pas tout. La bonne organisation du partenariat et la stratégie choisie pour le plan de communication sont aussi des points clés qui expliquent cette réussite.

L'évaluation de cette opération a aussi été l'occasion de mieux comprendre l'organisation de la grande distribution, et en particulier de connaître quel pouvait être l'impact réel d'une action locale sur le marché des ampoules.

Ainsi les tendances du marché évoluent de manière nationale, en majorité sous l'impulsion des trois fabricants qui sont en position dominante. Mais les opérations locales permettent d'accentuer ces évolutions, et notamment d'**accélérer la sensibilisation des consommateurs**. De plus, des opérations locales peuvent avoir un réel impact sur le marché des ampoules pour la zone concernée si elles sont **inscrites dans la durée**.

Propositions pour de futures opérations

L'évaluation réalisée a permis de faire ressortir l'intérêt des propositions suivantes :
- poursuivre les actions sur l'éclairage performant dans le secteur résidentiel
- étudier l'articulation d'actions entre le niveau national (pour négocier les offres avec les fabricants et les enseignes de la distribution) et le niveau local (mise en œuvre de l'action sur le terrain et relais d'information)
- assurer la compatibilité des futures actions pour obtenir des certificats d'économies d'énergie
- diversifier les actions :
    - avec des nouveaux produits (pour aller vers une offre globale d'éclairage performant)
    - avec de nouveaux partenaires (magasins de luminaires)
- mettre à profit les réseaux d'acteurs locaux constitués grâce au Plan Eco Energie

- utiliser l'expérience des fabricants pour cibler les messages d'information sur les LBC
- organiser une conférence de presse de bilan de l'opération pour donner une visibilité des résultats obtenus et renforcer l'implication des participants (consommateurs ET magasins)
- chercher à adapter le planning de décision des opérations à celui des décisions dans la grande distribution

Les entretiens avec les fabricants, l'analyse de logique d'intervention et la comparaison avec d'autres opérations ont permis de mieux comprendre les résultats obtenus, et en particulier de détecter les facteurs clés du succès de l'opération.

Incontestablement, le contexte favorable a été un atout important pour la réussite de l'opération. Mais il n'explique pas tout. La bonne organisation du partenariat et la stratégie choisie pour le plan de communication sont aussi des points clés qui expliquent cette réussite.

L'évaluation de cette opération a aussi été l'occasion de mieux comprendre l'organisation de la grande distribution, et en particulier de connaître quel pouvait être l'impact réel d'une action locale sur le marché des ampoules.

Ainsi les tendances du marché évoluent de manière nationale, en majorité sous l'impulsion des trois fabricants qui sont en position dominante. Mais les opérations locales permettent d'accentuer ces évolutions, et notamment d'**accélérer la sensibilisation des consommateurs**. De plus, des opérations locales peuvent avoir un réel impact sur le marché des ampoules pour la zone concernée si elles sont **inscrites dans la durée**.

Propositions pour de futures opérations

L'évaluation réalisée a permis de faire ressortir l'intérêt des propositions suivantes :
- poursuivre les actions sur l'éclairage performant dans le secteur résidentiel
- étudier l'articulation d'actions entre le niveau national (pour négocier les offres avec les fabricants et les enseignes de la distribution) et le niveau local (mise en œuvre de l'action sur le terrain et relais d'information)
- assurer la compatibilité des futures actions pour obtenir des certificats d'économies d'énergie
- diversifier les actions :
    - avec des nouveaux produits (pour aller vers une offre globale d'éclairage performant)
    - avec de nouveaux partenaires (magasins de luminaires)
- mettre à profit les réseaux d'acteurs locaux constitués grâce au Plan Eco Energie
- utiliser l'expérience des fabricants pour cibler les messages d'information sur les LBC
- organiser une conférence de presse de bilan de l'opération pour donner une visibilité des résultats obtenus et renforcer l'implication des participants (consommateurs ET magasins)
- chercher à adapter le planning de décision des opérations à celui des décisions dans la grande distribution

Points clés de l'opération	**Facteurs de succès correspondants**
Implication des fabricants	- associer les fabricants à l'opération dès sa conception - assurer la qualité de l'opération - organiser une conférence de presse de lancement → retombées médiatiques → bonnes perspectives de ventes

	- soutenir les actions des fabricants → caution institutionnelle → gain d'image
Implication des magasins	- contact des magasins assurer par les fabricants avec la caution institutionnelle des partenaires du Plan Eco Energie - conférence de presse de lancement → retombées médiatiques → bonnes perspectives de ventes
Information sur l'opération et sur les LBC	- concentrer les efforts de communication sur les actions de proximité et la PLV - pour la communication globale, une conférence de presse peut être suffisante pour susciter l'attention des médias locaux

Tableau 52 - synthèse des facteurs de succès identifiés

L'analyse de la logique d'intervention est résumée par les deux schémas page suivante :
- tableaux des acteurs et des actions
- schéma de synthèse de la logique d'intervention

Acteurs impliqués

Maîtres d'ouvrage	
EDF	X
ADEME	X
Conseil Régional PACA	X
Autre(s) :	

Maîtres d'œuvre	
EDF	X
Fabricants de LBC	X
Autres : agence de communication CO2	X

Autres relais d'information

Fabricants de LBC
- Philips éclairage
- GE Lighting
- Osram

Distributeurs de LBC
63 magasins représentant plus de 15 enseignes (dont Auchan, Carrefour, Casino, Castorama, Champion, Leclerc, Leroy Merlin, etc.)

Plan de communication

TV : X 54 spots France 3 Méditerranée (octobre 2004)	**Radio** :	**Presse** :
Affichage :	**Evènementiel** : X conférence de presse pour le lancement de l'opération	**Relais :**
Autres : X	Retombées médiatiques suite à la conférence de presse : - 1 article dans Nice Matin - 1 reportage à France 3 Méditerranée - 4 interviews radio (NRJ, Nostalgie, Trafic FM, radio Vitamine) - 4 infos radio (Europe 2 Nice, France Bleu Azur, RTL2, radio Verdon)	

(+ frais d'agence de communication)

PLV

Plaquettes	X
Signalétique	X
Animations	X
Démonstration	X
Autres :	

(PLV "classique" des fabricants + signalétique et brochures du Plan Eco Energie)

Mode de diffusion

Type de promotion		Mode de faire-valoir		Mode de retrait	
Distribution		Coupon		Mag. part.	X
Offre promo	X	Direct rayon	X	Tous mag.	
Remise		Subv. Fab.		Courrier	
Leasing		Subv. Dist.		Autres :	
Bonus achat		Autres :			
Autre :					

Offres promotionnelles dans les magasins participants avec produit d'appel au moins équivalent à 5€/LBC

Autres actions

Sur l'approvisionnement	X
Label qualité	X
Autres : primes au magasin	X

Les actions sur l'approvisionnement et les primes aux magasins ne concernent que certaines Grandes Surfaces de Bricolage.

SCHEMA DE SYNTHESE DE L'ANALYSE DE LA LOGIQUE DE L'OPERATION

Plan de communication

Supports de communication de qualité. Bonne couverture médiatique.
Mais pas de retour disponible de la part du public visé.

Information du public visé

Sur l'opération		Sur les LBC	
Bonne	■	Bonne	■
Moyenne		Moyenne	
Mauvaise		Mauvaise	

Facteurs d'achat (%)

Pas de retour disponible de la part des participants à l'opération.

Implication des magasins

Mauvaise		Moyenne	■	Bonne	

Cf. C42d et C42e

Implication des fabricants

Mauvaise		Moyenne		Bonne	■

Cf. C42f

Attractivité[1] de l'offre proposée

Mauvaise		Moyenne		Bonne	■

[1] *attractivité, disponibilité et visibilité*

PARTICIPATION

Mauvaise		Moyenne		Bonne	■

taux de participation : entre 1 et 5%

nombre de LBC diffusées :
- brut : entre 41.300 et 44.000
- net : entre 2.100 et 25.500

appréciation qualitative sur :

- prix proposés : réductions parfois encore plus fortes que celles proposées en national (pour les GSB). Tous les magasins participants devaient proposer une offre d'appel au moins équivalente à une LBC à partir de 5€.

- gammes de LBC proposées : différentes selon les fabricants. Mais les actions promotionnelles portent souvent sur une gamme en particulier selon l'enseigne de magasins.

- PLV utilisée : importante. La PLV a été renforcée dans la zone concernée par tous les fabricants + PLV spécifique du Plan Eco Energie

- approvisionnement des magasins en LBC pendant l'opération : pour les GSA, les volumes commandés sont fixés un an à l'avance. Pour les GSB les rotations peuvent être augmentées.

Résultats finals

économies d'électricité brutes annuelles : environ 1 GWh/an

réduction brute de la pointe de charge d'hiver : environ 2 MW

coût net du kWh économisé : environ 2,5 c€

Mauvais		Moyens		Bons	■

Annexe D.1.5 Indicateurs proposés pour l'analyse de la logique d'intervention pour les opérations de promotion des LBC

D.1.5.1 Les indicateurs de participation

C42a-Nombre de LBC diffusées

C'est l'indicateur premier de réussite de l'opération. Il est à confronter avec les objectifs opérationnels.

Il faut distinguer l'impact brut (ensemble des LBC diffusées pendant l'opération) et l'impact net (LBC qui n'auraient pas été vendues sans l'opération).

L'impact brut donne l'ampleur des résultats de l'opération. Alors que l'impact net permet de voir ce qui est réellement dû à l'opération. Cette distinction est d'autant plus importante que le contexte de départ est favorable.

Ainsi, il est intéressant de compléter le nombre de LBC diffusées par un taux d'évolution des ventes (par rapport à l'année précédente).

C42b-Taux de participation

$$= \frac{\text{nombre de ménages ayant acheté au moins une LBC}}{\text{nombre de ménages visés}}$$

Le nombre de ménages ayant acheté au moins une LBC est déduit du nombre de LBC diffusées à partir du nombre moyen de LBC par participant.

Le nombre de ménages visés peut être défini plus ou moins finement :
- soit en prenant directement les données INSEE pour les zones administratives concernées
- soit en estimant plus précisément quels sont les ménages qui sont potentiellement touchés par le plan de communication
- soit en estimant plus précisément quels sont les ménages qui peuvent potentiellement profiter de l'offre proposée par l'opération

C42c-Nombre moyen de LBC par participant

Il peut rarement être défini pour l'opération évaluée. Dans ce cas, la valeur par défaut est 3,5, définie à partir des retours d'expérience disponible (cf. méthodes de calcul)

Dans le cas où cet indicateur est connu pour l'opération évaluée, il est intéressant de regarder si la valeur n'est pas trop importante. En effet dans ce cas :
- d'une part le risque augmente que toutes les LBC vendues ne soient pas installées (cf. opérations dans les DOM ou dans le cadre du programme Energy Efficiency Commitment en Grande-Bretagne où seules 75% des LBC diffusées ont été réellement installées)
- d'autre part il y a aussi plus de chance pour que les LBC ne soient pas installées dans les pièces où la durée d'utilisation des lampes est la plus longue

Par conséquent, cela augmente le risque que l'impact réel en termes d'économies d'énergie soit inférieur à l'impact attendu.

C42d-Nombre de magasins participants

Cet indicateur est intéressant lorsqu'il a été choisi de travailler avec les fabricants et que les magasins représentent une cible intermédiaire du processus de l'opération.

Par ailleurs, c'est aussi un indicateur de l'ampleur de l'opération.

Pour une analyse globale, il convient de prendre en compte à la fois les résultats absolus (nombre de LBC diffusées, économies d'énergie, etc.), et les indicateurs qui permettent de relativiser ces résultats (taux de participation, nombre de magasins participants, durée de l'opération, indicateurs d'efficacité).

Ces indicateurs de participation sont à compléter par une appréciation qualitative de l'implication des fabricants et des magasins concernés par l'opération.

C42e et f- Implication des magasins et des fabricants

L'appréciation qualitative de l'implication des magasins et des fabricants est un point clé de l'évaluation. Car cette implication est un des facteurs clés de succès / échec pour l'opération.

Les ratios bénéfices /coûts (section C36 de la fiche de synthèse de l'opération) peuvent permettre de mieux comprendre les motivations objectives de ces acteurs.

En outre, un indicateur qualitatif simple permet d'apprécier la perception de l'opération par les acteurs impliqués : sont-ils d'accord pour renouveler l'opération ? En effet, s'ils le sont, c'est que dans l'ensemble ils jugent positivement l'opération. Et que les efforts consentis sont compensés par ce que ça leur apporte.

D.1.5.2 Indicateurs de transformation de marché

Cela correspond aux sections C43 et C44 de la fiche de synthèse de l'opération.

Les indicateurs de ces sections sont des propositions pour une évaluation semi-quantitative (dans le cas où la transformation de marché est un objectif important de l'opération). D'autres indicateurs peuvent être définis s'ils sont plus pratiques à renseigner pour l'opération évaluée.

côté offre :
- évolution des prix des LBC
- évolution des référencements des LBC dans les magasins
- évolution des gammes proposées
- intérêt des magasins pour les actions promotionnelles

côté demande :
- évolution des ventes de LBC pendant et après l'opération
- évolution des ventes d'incandescentes

- satisfaction des clients par rapport aux LBC
- image de la marque des fabricants partenaires

L'ensemble de ces résultats peuvent être comparés avec ceux d'autres opérations. Mais l'intérêt principal ici est de rechercher à repérer les évolutions éventuelles du marché.

En outre, même lorsque la transformation du marché des ampoules n'est pas un des objectifs principaux de l'opération, il est intéressant de renseigner de manière qualitative les points suivants (notamment grâce aux entretiens avec les fabricants et/ou les distributeurs) :
- modification de l'offre pendant l'opération (appréciation de l'attractivité, de la visibilité et de la disponibilité de l'offre promotionnelle proposée)
- évolution de l'offre après l'opération
- évolution de la demande pendant l'opération (tendance observée, curiosité des clients, etc.)
- impacts sur la perception des LBC par les consommateurs
- impacts en termes d'image des fabricants (et/ou des magasins) auprès des consommateurs

Enfin, pour compléter l'analyse de l'évolution observée pour les ventes de LBC, il faut si possible regarder les évolutions sur la même période pour :
- les ventes d'ampoules incandescentes
- les ventes de LBC des autres marques que celles promues par l'opération (notamment des MDD (Marques De Distributeurs) et des produits dits "premiers prix")

D.1.5.3 Impacts du plan de communication

C45a-Facteurs d'achat pour les LBC

Il s'agit ici de rechercher ce qui a été le plus décisif pour convaincre les ménages d'acquérir des LBC. S'il est possible d'identifier des facteurs d'achat, cela permet d'identifier par conséquent des facteurs de succès pour ce type d'opération.

C45b-Notoriété des LBC

Ce résultat permet de voir si l'information de l'opération a permis de faire progresser la connaissance des LBC par les ménages.

C45c-médias / messages retenus

Il s'agit ici de rechercher quels ont été les moyens de communication les plus efficaces (formes ou contenus). Comme pour les facteurs d'achat, cela permet d'identifier des facteurs de succès pour ce type d'opération.

Annexe D.1.6 Définition des valeurs ex-ante des paramètres de calcul pour les opérations de promotion de LBC

Cette annexe présente les valeurs ex-ante des paramètres de calcul pour les opérations de promotion de LBC. Ces valeurs (et leurs sources) sont récapitulées dans le Tableau 53 ci-dessous. Chaque valeur est ensuite explicitée en détails.

Paramètre	Unité	Valeur ex-ante de référence	Plage de variations des valeurs ex-ante	Sources / remarques
Aub : taux d'effet d'aubaine	%	90%	30% – 100%	REx disponibles et enquêtes SOFRES
ContenuCO2 : contenu CO2 du kWh électrique	tCO2/MWh	0,116 tCO2 / MWh	0,093 – 0,151	note de cadrage EDF-ADEME du 14 janvier 2005 (cf. section C.3.1.2)
Dj : durée annuelle moyenne d'utilisation pour le type de pièce "j"	h/an	620 h/an	470 – 830	[ENERTCH 2004, Vine 2006]
Dlbc : durée de vie moyenne des LBC	h	6.000 h	6.000 – 10.000	données fabricant
Ent : taux d'effet d'entraînement	%	inclus dans l'effet d'aubaine		
FA : facteur d'appel	%	80%	50 – 100%	[ENERTCH 2004, Nielsen 1993]
Nlbc : nombre total de LBC diffusées pendant l'opération	-	Définition **ex-post indispensable**		
%Pièce j : pourcentage de LBC installées dans le type de pièce "j"	%	inclus dans Dj ou Rbj		
Plbc : puissance moyenne des LBC installées	W	16 W	15 – 17 W	REx disponibles + fiche CEE
PR : taux de participation réelle	%	100%	80 – 100%	
Psub : puissance moyenne des ampoules incandescentes substituées	W	67 W	54 – 77 W	REx disponibles + fiche CEE
Rbj : taux d'effet rebond pour le type de pièce "j"	%	110%	100 – 160%	[Greening 2000, ENERTCH 2004, National Energy Services 2004]
Rb2 : taux d'effet rebond lié à l'utilisation de LBC pour un nouveau point lumineux	%	15%	14 – 20%	[ADEME 1999, National Energy Services 2004]

Tableau 53 - valeurs ex-ante de référence pour les opérations de promotion de LBC

D.1.6.1 Taux d'effet d'aubaine (Aub)

(le choix de la méthode pour définir l'effet d'aubaine est présenté dans la section IV.1.1.1)

La définition de la valeur ex-ante est basée sur les REx disponibles présentés ci-dessous.

Nom de l'opération (source)	Nombre de LBC diffusées pendant l'opération	Nombre de LBC attribuées à l'opération	Estimation de l'effet d'aubaine
Pas de Calais 1993 [Menanteau 1997 pp.53-54]	19.000	10.600	44%
Savoie 1994-95 [Menanteau 1997 pp.54-55]	20.000	10.500	47,5%
Clermont-Ferrand 1999 [ADUHME 2000 p.19]	12.396	6.634[365]	53,5%
PACA 2004 [Broc 2005a][366]	43.100	5.884	86%

Tableau 54 - effet d'aubaine pour les REx disponibles d'opérations de promotion de LBC

Pour les trois premières opérations, l'évaluation de l'effet d'aubaine est basée sur une simple comparaison avant/après. L'évolution tendancielle est négligée car les ventes de LBC étaient à peu près constantes d'une année sur l'autre. En revanche pour PACA 2004, **l'évolution tendancielle devient prépondérante** avec une forte croissance des ventes en national entre 2003 et 2004. Cette dernière opération est donc plus représentative du contexte actuel. La valeur ex-ante à retenir doit donc être plus proche de cette valeur que des autres REx.

De plus, nous retenons l'approche adoptée par l'US-EPA de définir un ratio d'effet d'aubaine pessimiste pour **inciter les acteurs à l'évaluer ex-post** (cf. [Vine 1999a p.58] et section III.3.2.3), car c'est un paramètre central pour le calcul des résultats nets. Nous proposons donc au final une **valeur ex-ante de référence de 90%** pour l'effet d'aubaine.

Les résultats du Tableau 54 correspondent tous à des opérations basées sur une offre promotionnelle avec prix réduit pendant l'opération et campagne de communication. Dans le cas d'opérations avec des **stratégies différentes** (par ex. distribution gratuite), l'interprétation et la part d'effet d'aubaine peuvent être sensiblement différentes.

Pour la plage de variations, nous faisons les **hypothèses** suivantes :
- le **minimum** théorique pour l'effet d'aubaine est la part de LBC qui servent à remplacer d'autres LBC, indicateur suivi par la SOFRES pour l'ADEME, soit **30%** en 2001 (dernière valeur connue et utilisée pour la fiche CEE)
- le **maximum** théorique est de **100%**, par exemple dans le cas d'une opération qui ciblerait un public déjà sensibilisé

[365] Calcul effectué lors de l'étude de cas que nous avons réalisé à partir du rapport de l'ADUHME (cf. [ADUHME 2000] et section II.3.2.2)
[366] Evaluation que nous avons réalisée pour tester notre méthode (cf. section IV.1.3).

D.1.6.2 Durée annuelle moyenne d'utilisation (Dj) et répartition des LBC installées par type de pièce (%Pièce$_j$)

La durée annuelle moyenne d'utilisation des ampoules dépend de nombreux facteurs. La campagne de mesures réalisée par ENERTECH [2004] fait ressortir l'importance de la pièce dans laquelle est installée l'ampoule. Nous avons donc retenu ce paramètre dans la décomposition de la formule de calcul[367].

Nous avons défini une valeur ex-ante de référence pour la durée d'utilisation en combinant les durées d'utilisation par type de pièce de [2004 p.66] et les répartitions par type de pièce évaluées dans les REx disponibles.

Pour les durées d'utilisation par type de pièce, à partir des données de l'étude d'ENERTECH, nous avons fait les **hypothèses** pour définir les plages de variation :
- **valeur moyenne** : données de l'étude correspondant au point lumineux principal quelque soit le type d'ampoule
- **minimum** : données de l'étude correspondant uniquement aux ampoules incandescentes
- **maximum** : données de l'étude correspondant à la durée annuelle pendant laquelle fonctionne au moins une source lumineuse dans la pièce considérée

Pièce	salon – salle à manger	cuisine	chambre	salle de bain - WC	entrée – escaliers - couloirs	autres
Valeur moyenne (h/an)	757	736	432	334	389	350
Max (h/an)	1032	844	533	471	597	530
Min (h/an)	561	571	355	317	288	300

Tableau 55 - durées moyennes d'utilisation des lampes par type de pièce

La définition de la valeur ex-ante de la répartition des LBC par type de pièce est basée sur les REx disponibles présentés ci-dessous

opération (source)	salle à manger	salon	cuisine	chambre	garage	salle de bain	entrée
Pas de Calais 1993 [Menanteau 1997 pp.53-54]	43%		22%	10%			
Savoie 1994-95 [Menanteau 1997 pp.54-55]		28%	23%	17%			
Clermont-Ferrand 1999 [ADUHME 2000 p.24]	15,3%	21,3%	26%	15,3%	5,9%	4,6%	11,6%
Clermont-Ferrand 1999 [ADUHME 2003 p.34]	19,8%	21,7%	26,4%	13,2%	3,8%	8,5%	6,5%

Tableau 56 - répartition des LBC installées par type de pièce pour les REx disponibles

[367] Une autre étude réalisée en Grande-Bretagne montre que le niveau de revenus ou les taux d'occupation n'ont pas d'influence significative en comparaison du type de pièce [National Energy Services 2004].

Nous avons alors défini les valeurs ex-ante de référence en faisant une moyenne pondérée, et en retenant les max et les min à partir des résultats présentés dans le Tableau 56 ci-dessus.

	salon – salle à manger	**cuisine**	**chambre**	**salle de bain**	**circulations**	**autres**
moyenne	**40%**	**24%**	**13%**	**5%**	**11%**	**7%**
"max"[368]	43%	27%	17%	4%	6%	3%
"min"[369]	37%	22%	10%	9%	12%	10%

Tableau 57 - valeurs ex-ante pour la répartition des LBC installées par type de pièce

Au final, en combinant les valeurs du

Min (h/an)	561	571	355	317	288	300

Tableau 55 sur les durées et du Tableau 57[370] sur la répartition par pièce, on obtient les durées moyennes d'utilisation ex-ante suivantes :

- **moyenne** : 620 h/an
- **minimum** (minimorum) : 460 h/an
- **maximum** (maximorum) : 830 h/an

D.1.6.3 Taux d'effet d'entraînement (Ent)

Sauf cas spécifique, inclus dans la prise en compte de l'effet d'aubaine.

D.1.6.4 Nombre total de LBC diffusées pendant l'opération (Nlbc)

Se reporter à la section D.1.10.4 de l'Annexe D.1.10.

D.1.6.5 Puissance moyenne des LBC installées (Plbc)

Nous avons calculé la moyenne pondérée des puissances des LBC pour les REx pour lesquelles ces données étaient disponibles :

- opération Pas-de-Calais 1993 : moyenne de 16,8 W (à partir de [Menanteau 1997 pp.53-54])
- opération Corse 1995 : moyenne de 17,2 W (à partir de [Menanteau 1997 pp.55-56])
- opération Clermont-Ferrand 1999 : moyenne de 15,9 W (à partir de [ADUHME 2000 p.23])
- étude sur un panel de 236 ménages britanniques : moyenne de 14,8 W (à partir de [National Energy Services 2004 p.8]

[368] correspond à la répartition de pièces pour laquelle les LBC sont en priorité placées dans les pièces avec les durées d'utilisation les plus longues

[369] correspond à la répartition de pièces la plus défavorable (durées d'utilisation plus courtes)

[370] compte-tenu des valeurs de durées d'utilisation disponibles, les catégories "circulations" et "autres" sont regroupées pour ces calculs

Par ailleurs, l'Observatoire Régional de l'Energie de PACA a commandé en 2001 une étude au cabinet spécialisé GFK Marketing Services pour connaître la répartition des ventes de LBC en fonction de leur puissance.

<11W	11W	15 W	20 W	>20 W
15,1%	12,5%	34,5%	30,7%	7,2%

Source : étude de GFK Marketing Services en 2001 pour l'ORE PACA

Tableau 58 - répartition des ventes de LBC en fonction de leur puissance

La moyenne pondérée donne une puissance de 15,7 W. Nous retenons **16 W** comme référence ex-ante car l'étude de GFK Marketing Services est plus récentes et sur un échantillon plus vaste.

Nous gardons les valeur **minimum** et maximum déduites des REx disponibles, soit **15 et 17 W**.

D.1.6.6 Puissance moyenne des ampoules incandescentes substituées (Psub)

Nous avons calculé la moyenne pondérée des puissances des incandescentes substituées pour les REx pour lesquelles ces données étaient disponibles :

- opération Pas-de-Calais 1993 : moyenne de 70,5 W (à partir de [Menanteau 1997 pp.53-54], données basées sur des sondages)
- étude ENERTECH [2004 p.38] : moyenne de 54 W (échantillon de 100 logements, moyenne des puissances des ampoules incandescentes rencontrées dans ces logements)
- étude sur un panel de 236 ménages britanniques : moyenne de 67,3 W (à partir de [National Energy Services 2004 p.8]

Il est aussi possible de calculer cette puissance moyenne en se basant sur la répartition des ventes de LBC par puissance fournie par GFK Marketing Services, en appliquant les équivalences prônées soit par les fabricants (rapport 1 à 5), soit par l'ADEME (rapport 1 à 4).

Plbc (puissance des LBC, en W)	<11W	11W	15 W	20 W	>20 W
Répartition des ventes (%)[371]	15,1%	12,5%	34,5%	30,7%	7,2%
équivalences "fabricants"	40 W	60 W	75 W	100 W	100 W
équivalences "ADEME"	40 W	40 W	60 W	75 W	100 W
moyenne pondérée "fabricants"	77,3 W				
moyenne pondérée "ADEME"	62 W				

Tableau 59 - puissance moyenne "théorique" des incandescentes substituées

De toutes ces valeurs, la plus réaliste est celle de l'étude britannique de 2004, soit **67 W**, car elle correspond à des données relevées (et non déclarées comme pour l'opération de Pas-de-Calais ou théoriques comme les données du Tableau 59).

Nous retenons par ailleurs les valeurs **minimum et maximum** des calculs réalisés, soit **54 et**

[371] étude de GFK Marketing Services en 2001 pour l'ORE PACA

77 W.

D.1.6.7 Durée de vie moyenne des LBC (Dlbc)

La durée de vie des LBC n'est connue pour l'instant qu'à partir des données fournies par les fabricants. Elle correspond à une durée testée selon une procédure normalisée. En pratique elle peut aussi dépendre des cycles d'allumage suivant la qualité de la LBC. Or les cycles utilisés dans les tests normalisés ne rendent pas compte des cycles en situation réelle.

Comme valeur ex-ante de référence, nous retenons la valeur de durée de vie minimum fixée par la charte de qualité définie par EDF et l'ADEME, soit **6.000h** (qui est aussi la valeur utilisée dans la fiche CEE).

Nous faisons l'hypothèse que les LBC promues respectent la charte de qualité EDF-ADEME, et donc que la valeur de 6.000h est aussi un **minimum**. Pour la valeur **maximum**, nous avons retenu les durées les plus longues dans les produits "courants", soit **10.000h**, mais les fabricants proposent aussi des LBC à très longue durée de vie, en général 15.000h (plutôt destinées aux clients professionnels).

D.1.6.8 Facteur d'Appel (FA)

La valeur ex-ante a été définie à partir de l'étude faite par ENERTECH [2004 pp.85-86]. Dans cette étude, une simulation a été faite pour étudier l'impact du remplacement de toutes les ampoules des logements suivis par des LBC. Une réduction de 64% de la pointe d'hiver liée à l'éclairage a été observée. Hors ce résultat est obtenu pour une réduction de la puissance installée de 80% selon les équivalences choisies pour les remplacements virtuels des ampoules.

Ainsi le facteur d'appel pour cette simulation est : $FA = \frac{64\%}{80\%} = \mathbf{80\%}$. Nous reprenons cette valeur comme valeur ex-ante de référence. Pour la plage de variations, nous retenons une hypothèse basse à 50%, taux de foisonnement usuel (i.e. dires d'expert) par défaut, et une hypothèse haute de 100%, qui correspond au maximum théorique.

Les détails des travaux réalisés par EDF et l'ADEME pour définir le contenu CO2 du kWh électrique par usage pourraient être une source intéressante pour affiner la valeur ex-ante du facteur d'appel. Car ces travaux nécessitent d'estimer les courbes de charge par usage.

D.1.6.9 Taux d'effet rebond sur les durées d'utilisation (Rbj)

Dans un premier temps, nous évaluons l'effet rebond à partir des données par type de pièce fournies par l'étude ENERTECH.

	salon – salle à manger	**cuisine**	**chambre**	**salle de bain**	**entrée**	**autres**

(1) durée moyenne d'utilisation pour les LBC (h)	793	839	542	364	667	-
(2) durée moyenne d'utilisation pour les incandescentes (h)	561	571	355	317	288	-
Source : [2004 p.66]						
Effet rebond (1)/(2)	105%	114%	125%	109%	171%	-

Tableau 60 - évaluation de l'effet rebond par type de pièce

Les calculs consistent à comparer pour chaque type de pièce, les durées moyennes observées pour des LBC et pour les incandescentes (lorsqu'elles sont le point lumineux principal de la pièce).

La valeur ex-ante de l'effet rebond sur les durées a été déterminée en combinant les répartitions par pièce présentées dans le Tableau 57. Les variations selon les répartitions sont faibles, et les moyennes pondérées donnent un effet rebond entre 150 et **160%**. Il est à noter que cette valeur ne correspond pas à des comparaisons avant / après d'utilisation respectivement d'une incandescente et d'une LBC. Les valeurs comparées proviennent de logements différents, et leur représentativité n'est pas connue (faible taille de l'échantillon, variations sensibles d'un logement à l'autre). Cependant, elles témoignent que l'effet rebond pourrait être important, si l'on considère à partir de ces valeurs que les ménages ayant des LBC utilisent plus longtemps leurs points lumineux que ceux ayant des incandescentes. Nous retenons cette valeur de **160%** comme un **maximum**.

Le **Tableau 10** p.191 (section **III.3.1.4**) présente une fourchette de 105-112% pour l'effet rebond pour les actions sur l'éclairage résidentiel. Mais les auteurs qui donnent ces valeurs soulignent que les incertitudes associées sont importantes [Greening 2000].

L'évaluation de l'effet rebond était l'un des objectifs de l'étude réalisée par National Energy Services [2004]. Mais cette étude a donné lieu à des problèmes de mise en œuvre, notamment dans l'enregistrement des données, et les analyses faites ne sont pas toujours justifiées. Les auteurs concluent que l'effet rebond sur les durées est négligeable, mais l'argumentaire de cette conclusion reste peu convaincant du fait des nombreuses hypothèses réalisées et des problèmes sur les données utilisées. De plus 88% des ménages suivis ont déclaré qu'ils utilisaient autant leur lampe avant et après substitution. Ce qui laisse penser que 12% ont profité des LBC pour plus les utiliser. Enfin, les auteurs font ressortir un autre effet rebond : 18% des ménages ont déclaré qu'ils avaient tendance à utiliser un autre point lumineux en plus de la LBC, car il trouvait que la lumière de la LBC était insuffisante (cf. ci-après).

Lors de l'enquête SOFRES de 1999, 4% des ménages ayant une LBC ont déclaré l'utiliser pour laisser allumer plus longtemps [ADEME 1999 p.28]. Ce résultat est qualitatif car il ne permet pas d'évaluer de combien les durées d'utilisation seraient allongées.

L'ensemble de ces résultats nous mènent à considérer une valeur de **110%** comme une évaluation ex-ante réaliste de l'effet rebond. Pour le minimum, nous retenons l'hypothèse de National Energy Services d'un effet rebond négligeable, soit **100%**.

Les incertitudes sur ce paramètre restent importantes. Ce point serait intéressant à inclure si une évaluation ex-post est réalisée dans le cadre du dispositif des CEE.

D.1.6.10 Part de LBC utilisées pour un nouveau point lumineux (Rb2)

La source de référence pour ce paramètre est l'enquête SOFRES de 1999 (les résultats d'enquête ne sont pas disponibles). L'enquête donne une valeur de 15% avec une fourchette d'incertitude de +/- 1,2% selon la représentativité statistique de l'enquête.

Les risques de biais sur ce type de question peuvent être considérés comme négligeables, car elle n'est pas subjective. Cependant, l'enquête date de 7 ans et ces résultats seraient donc à réactualiser.

A défaut de données plus récentes, nous conservons ces **15%** comme valeur de référence. Nous gardons un **minimum** de **14%** (fourchette d'incertitude). En revanche pour le **maximum**, le développement de la fonction esthétique de l'éclairage chez les ménages[372] nous mène à faire une hypothèse de croissance de l'effet rebond structurel. Nous proposons une valeur de **20%** (valeur arrondie des 18% de ménages utilisant un autre point lumineux en plus de la LBC dans l'étude de National Energy Services [National Energy Services 2004 p.23]).

D.1.6.11 Taux de participation réelle (PR)

Ce paramètre correspond au pourcentage de LBC réellement installées. En effet certaines LBC peuvent ne pas être utilisées par leur acquéreur, principalement pour des raisons d'insatisfaction par rapport au produit ou en cas de stockage (achat en masse en raison de la promotion).

Cet aspect n'a été évalué que pour un seul des REx disponibles (en France), pour l'opération réalisée en Guadeloupe en 1992. Un sondage effectué un mois après l'opération montrait que 20% des LBC acquises étaient gardées en réserve [Menanteau 1997 p.51]. Cette valeur semble un maximum, car l'opération avait aussi un nombre de LBC par participant très élevé (en moyenne 8 LBC par participant).

En l'absence d'autre étude sur ce point, nous proposons de **négliger ce paramètre** (i.e. prendre PR = 100%), sauf si l'évaluation montre un nombre important de LBC par participant, i.e. supérieur à 3[373]. Dans ce dernier cas, on retiendra alors une hypothèse de 80% comme pour l'opération de Guadeloupe.

[372] Accentuée par la diversification des produits mis sur le marché par les fabricants, cette tendance correspond à une augmentation des points lumineux, et un usage simultané de plusieurs points lumineux pour la même pièce (voir une analyse des modes de gestion de l'éclairage par les ménages dans [Buchet 1998 p.20])

[373] en se basant sur le fait que 50% du gisement d'économies d'énergie liées à l'éclairage est obtenu en installant 3 LBC [2004 p.93], ce qui correspond aussi au seuil de rentabilité économique [Menanteau 1997 p.19]

Annexe D.1.7 Comparaison avec les certificats d'économies d'énergie

D.1.7.1 Différence d'objectifs et de modèles de calcul

Les CEE visent à appliquer des valeurs forfaitaires aux actions, pour en faciliter l'enregistrement et limiter les coûts d'administration du dispositif. Les calculs de ces valeurs forfaitaires sont basés sur des valeurs moyennes.

Le cas échéant, ces valeurs moyennes sont affectées de coefficients pour tenir compte de "*critères de différenciation des performances de l'opération standardisée en fonction des conditions de mise en œuvre*". De tels critères ne sont retenus que lorsqu'ils ont une influence jugée significative sur les consommations d'énergie et qu'ils peuvent être renseignés simplement, i.e. sans engendrer un coût jugé prohibitif pour les actions. Pour les actions sur les enveloppes du bâtiment, il est par exemple tenu compte de la zone climatique et de l'âge du logement.

Pour les LBC, aucun critère de différenciation n'a été retenu. Le but des CEE est de valider les actions et de fournir une estimation réaliste des résultats d'un ensemble d'actions, et non d'évaluer spécifiquement une opération. Ce qui justifie cet usage de valeurs moyennes généralisées.

Pour l'évaluation d'une opération donnée, il est en revanche utile de pouvoir connaître avec plus de précisions les résultats obtenus et leur nature. Ce qui explique que nous proposions une formule décomposée alors que la fiche CEE correspond à un calcul direct sans décomposition (i.e. directement la différence des puissances représentatives des incandescentes et des LBC, multipliée par une durée moyenne d'utilisation).

D.1.7.2 Valeurs ex-ante pour les puissances et les durées d'utilisation

La fiche CEE retient une puissance moyenne pour les **LBC** de **18 W**, "*sur une base de marché de flux*", mais sans en justifier le calcul. La puissance moyenne des **incandescentes** substituées est alors déduite par une équivalence "virtuelle", soit **80 W** (soit un rapport 1 à 4,5, équivalent au rapport réel des efficacités lumineuses en lumens/W).

La fiche CEE fait par ailleurs l'hypothèse que la **durée** moyenne d'utilisation est de **800 h/an**, sans expliquer cette hypothèse.

L'exemple de la fiche pour les LBC fait ressortir une certaine **opacité** quant aux valeurs forfaitaires définies. La fiche ne rend en effet pas compte des travaux préparatoires et des discussions qui ont mené à retenir une valeur moyenne plutôt qu'une autre, cette valeur n'étant pas explicitée. Cela traduit le fait que ces valeurs forfaitaires sont le fruit de compromis entre divers acteurs, et principalement entre les acteurs obligés d'une part (représentés par l'ATEE) et l'ADEME d'autre part.

En simplifiant, les **acteurs obligés** cherchent à **minimiser leurs contraintes** et donc souhaitent des valeurs forfaitaires maximales pour réduire le nombre d'actions à réaliser. L'**ADEME** joue au contraire un rôle de **garde-fou** et cherche à assurer l'additionnalité des actions (i.e. limiter l'effet d'aubaine). Les deux parties recherchent donc des **compromis** qui ménagent

leurs intérêts tout en assurant la crédibilité du dispositif.

La **comparaison avec nos valeurs de références** (cf. Tableau 53 p.303) amène les remarques suivantes :

- la **puissance moyenne pour les LBC** de 18 W est **supérieure à notre valeur maximum** (17 W), mais cet écart a un **impact limité** sur la valeur forfaitaire finale (3%, si nous reprenons le calcul de la fiche avec notre valeur moyenne de 16 W)

- l'hypothèse sur la puissance substituée est purement théorique, et **ne tient pas compte de l'effet rebond sur les puissances**. Il en résulte un écart important entre les 80 W de la fiche et les 67 W que nous avons retenus. Ce qui entraînerait une **réduction de 21%** de la valeur forfaitaire de la fiche

- la valeur de la fiche pour la **durée d'utilisation** (800 h/an) est **proche de notre valeur maximale** (830 h/an). Cette valeur n'étant pas explicitée, il est difficile de comprendre l'écart avec notre valeur moyenne de 620 h/an, qui entraînerait une **réduction de 22,5%** de la valeur forfaitaire de la fiche

D.1.7.3 Additionnalité et effet d'aubaine

Les LBC sont un **équipement** classique et correspondent donc au cas où les principes fixés pour les CEE définissent comme **référentiel l'état du marché**. Dans cette logique, l'effet d'aubaine est pris en compte en comparant la consommation moyenne de la solution performante avec une moyenne pondérée des consommations de l'ensemble des équipements en fonction de leur part de marché.

Or nous avons vu que pour la fiche concernant les LBC, la comparaison se fait entre une LBC de référence et une incandescente "fictive" sur la base d'une équivalence théorique. L'effet d'aubaine est ensuite introduit dans le calcul en considérant la part de LBC qui remplace d'autres LBC (30%, soit **notre valeur minimum**). Ce modèle de calcul correspond au final à prendre une référence proche de la situation du parc.

Ce choix est probablement motivé par le fait que la **part de marché des LBC** (environ 4,5%) reste **très faible** par rapport aux incandescentes (environ 85%), alors que les ventes de LBC connaissent une **forte croissance** actuellement. Prendre comme référence l'état du marché ne rend pas compte de cette évolution, alors que cette croissance tendancielle des ventes est une source importante d'effet d'aubaine.

L'alternative retenue dans la fiche CEE permet de s'affranchir du problème lié à la faible part de marché des LBC, mais minimise encore l'effet d'aubaine. L'hypothèse que les LBC qui se seraient vendues de toute manière sont celles qui remplacent d'autres LBC revient à **supposer que le marché des LBC serait stable**. Or les enquêtes SOFRES montrent que la part des ménages ayant au moins une LBC augmentent sensiblement (24% en 1998, 33% en 2000, 44% en 2001), et les fabricants estimaient en 2004 une hausse des ventes de LBC de 100% par rapport à 2003. Cette hypothèse introduit un **risque important de surestimation** des résultats "nets" en minimisant l'effet d'aubaine.

De plus, la fiche ne fait pas apparaître de contrainte sur la stratégie utilisée pour diffuser les LBC[374]. Le rapport fait sur la première période du programme britannique EEC souligne les **incertitudes liées à de telles procédures**, notamment pour savoir si les LBC diffusées sont bien installées [CPA 2005 p.3].

Si nous appliquons notre valeur moyenne d'effet d'aubaine, soit 90%, **la valeur forfaitaire est réduite de 86%** (de 260 à 37 kWh par LBC).

D.1.7.4 Conclusions

La valeur forfaitaire de la **fiche CEE** pour les LBC est de **260 kWh** par LBC (économies d'énergie "nettes" sur la durée de vie de la LBC). **Notre calcul** en utilisant nos valeurs moyennes ex-ante de référence (cf. Tableau 53) donnerait une valeur forfaitaire nette de **23 kWh** par LBC, soit un rapport de 1 à 11.

Cette comparaison est à relativiser. En utilisant les plages de variation de nos valeurs ex-ante, notre maximum maximorum est d'environ 373 kWh par LBC. Cependant la valeur forfaitaire des CEE a pour but d'être une valeur moyenne. C'est pourquoi la comparaison avec notre valeur moyenne est plus pertinente.

Nous avons cherché à expliquer ces écarts en regardant les différences entre les valeurs retenues paramètre par paramètre. Un des problèmes est que, pour la plupart de ces paramètres, les explications de la fiche CEE ne sont pas suffisantes pour pouvoir discuter des hypothèses faites.

L'exemple des LBC montre l'importance de prendre des précautions pour utiliser les valeurs forfaitaires des CEE, et que des évaluations ex-post seraient nécessaires pour vérifier et/ou corriger les hypothèses faites dans la définition des fiches CEE. Cela confirme notre conclusion de la section **II.3.1.4** : les CEE ont permis de mobiliser les acteurs pour regrouper un montant conséquent d'informations, mais ils ne sont pas une réponse globale et/ou définitive à l'évaluation des actions de MDE.

[374] Le dispositif italien n'attribue par exemple que 50% de la valeur forfaitaire aux LBC qui sont distribuées sans informations complémentaires sur les bonnes pratiques associées.

Annexe D.1.8 Influence des plages de variation par paramètre pour les résultats d'économies d'énergie et d'impacts sur la charge pour les opérations de promotion de LBC

Cette annexe présente l'étude des variations induites par chaque paramètre pour les résultats d'économies nettes d'énergie annuelles et totales, et de réductions nettes de la pointe de charge[375].

Les calculs sont faits pour une opération virtuelle dont le nombre total brut de LBC diffusées seraient de 10.000 LBC. L'étude consiste à calculer les résultats énumérés ci-dessus en appliquant les valeurs ex-ante de référence (valeurs "réalistes"). Nous avons alors fait varier indépendamment chaque paramètre, i.e. en utilisant les valeurs min et max d'un paramètre tout en gardant les valeurs "réalistes" pour les autres.

Nous caractérisons alors pour chaque paramètre les variations comme suit :

- variation = x ou y (en %) = $\left(\frac{\textit{résultat avec valeur min ou max}}{\textit{résultat avec valeur "réaliste"}} - 1 \right) * 100$

Nous présentons ci-dessous pour chaque résultat le tableau regroupant les variations pour chaque paramètre, présenté en x% / y%. "x" est négatif et correspond à la variation "inférieure", alors que "y" est positif, variation "supérieure". Selon les paramètres la valeur min peut donner lieu au résultat max, et réciproquement

Il faut noter que "x" est borné entre 0 (cas où valeur min = valeur "réaliste") et -100 (cas où valeur min = 0), alors que "y" n'a qu'une borne inférieure 0 (cas où valeur max = valeur "réaliste").

Nous avons conservé la même présentation quelque soit le résultats considéré. Les paramètres n'intervenant pas sont grisés.

Economies d'énergie annuelles nettes

Rappel de la formule (cf. section IV.1.2.1) :

économies d'énergie annuelles nettes
$=[Psub–(Plbc*\sum_j(\%Pièce_j * Rbj))] * \sum_j(\%Pièce_j * Dj) * N_{LBC} * PR * (1–Aub+Ent) * (1-Rb2)$

paramètre	variations
Aub	-100/+600%
Dj	-24 / +34 %
Dlbc	

paramètre	variations
FA	
Plbc	-2 / +2 %
PR	-20 / 0%

paramètre	variations
Psub	-26 / +20%
Rbj	-16 / +3%
Rb2	-6 / +1 %

Tableau 61 - variations induites pour les économies d'énergie annuelles nettes

[375] Les autres résultats d'économies d'énergie (par ex. les résultats bruts) et d'impacts sur la charge (réductions de la puissance installée) font intervenir les mêmes paramètres avec les mêmes influences respectives.

Economies d'énergie totales nettes (sur la durée de vie)

Rappel de la formule (cf. section IV.1.2.1) :

économies d'énergie totales nettes

$$=[Psub–(Plbc*\sum_{j}(\%Pièce j * Rbj))] * \frac{D_{LBC}}{Rbj} * N_{LBC} * PR * (1–Aub+Ent) * (1- Rb2)$$

paramètre	variations
Aub	-100/+600%
Dj	
Dlbc	0 / +67 %

paramètre	variations
FA	
Plbc	-2 / +2 %
PR	-20 / 0%

paramètre	variations
Psub	-26 / +20%
Rbj	-16 / +3%
Rb2	-6 / +1 %

Tableau 62 - variations induites pour les économies d'énergie totales nettes

Réductions de la pointe de charge

Rappel de la formule (cf. section IV.1.2.1) :

réductions nettes de la pointe de charge du soir

$$= [(Psub*(1 – Rb2)) – Plbc] * N_{LBC} * (1–Aub+Ent) * PR * FA$$

paramètre	variations
Aub	-100/600%
Dj	
Dlbc	

paramètre	variations
FA	-38 / +25 %
Plbc	-2 / +2 %
PR	-20 / 0%

paramètre	variations
Psub	-26 / +20 %
Rbj	
Rb2	-6 / +1 %

Tableau 63 - variations induites pour les réductions nettes de pointe de charge

Annexe D.1.9 Résumé de l'opération de promotion de LBC PACA 2004

Cette annexe présente le résumé qui introduit le rapport d'évaluation de l'opération de promotion de LBC réalisé en PACA en 2004.

Un vaste programme pluriannuel de Maîtrise de la Demande en Electricité et de développement des Energies Renouvelables, le Plan Eco Energie (cf. Annexe D.1.1), a été lancé en 2002 pour participer à la sécurisation de l'alimentation en électricité de l'Est de la Région PACA.

L'éclairage est le principal usage responsable de la pointe hivernale de demande de l'électricité, et les LBC représentent une solution performante pour réduire cet appel de pointe. C'est pourquoi il a été choisi de réaliser dans le cadre du Plan Eco Energie une opération "éclairage performant avec les ampoules à économie d'énergie".

L'évaluation de l'opération faite en 2004 a permis d'une part de quantifier les résultats obtenus, et d'autre part de les expliquer.

	Résultat	**Fourchette**
Nombre de LBC diffusées : - brut - net	43.100 10.800	[41.300 – 44.000] [2.100 – 25.500]
Taux de participation	1,5%	[1 – 5] %
Economies d'énergie brutes annuelles	1,2 GWh/an	[0,4 – 2,3]
Réduction brute de la pointe de charge	1,8 MW	[0,9 – 2,3]
Coûts nets du kWh économisé	2,5 c€/kWh	[0,5 – 45]
Coûts des certificats (virtuels) d'économie d'énergie	0,46 c€ / kWh cumac	[0,45 – 0,47]

Tableau 64 - principaux résultats de l'opération de promotion de LBC PACA 2004

Les résultats sont très bons et l'opération apparaît comme rentable pour chacun des acteurs impliqués.

Le succès de l'opération a été assuré par un contexte favorable mais aussi par les choix faits pour sa conception. L'organisation de l'opération en étroite coopération avec les fabricants, la stratégie de communication axée sur les actions de PLV en magasin et la conférence de presse de lancement sont parmi les facteurs clés de la réussite de l'opération.

Cette évaluation a aussi été l'occasion de mieux connaître l'organisation de la grande distribution, et en particulier quels pouvaient être les impacts d'opérations locales sur le marché des ampoules. Dans l'évolution générale de ce marché, le rôle des opérations locales est certes limité mais important. Notamment pour sensibiliser les consommateurs. De plus, des actions inscrites dans la durée peuvent permettre une accélération de l'essor des LBC au niveau local.

Enfin, l'évaluation a permis de faire ressortir des propositions intéressantes pour de futures opérations, par exemple :
- articuler les opérations entre le niveau national et le niveau local
- diversifier les actions, par exemple en travaillant avec les magasins de luminaires
- mettre à profit les réseaux d'acteurs locaux constitués dans le cadre du Plan Eco Energie
- organiser une conférence de presse de bilan pour rendre visibles ces résultats

Annexe D.1.10 Organisation de la grande distribution et rapport avec les opérations de promotion de LBC et leur évaluation

Le test de la méthode d'évaluation des opérations de LBC sur l'opération réalisée en 2004 en PACA a été l'occasion de pouvoir s'entretenir avec les fabricants partenaires[376] et de mieux connaître et comprendre l'organisation de la grande distribution et son rapport avec les opérations de promotion de LBC[377].

D.1.10.1 Les différents types d'enseignes

Le terme de grande distribution englobe différents types d'enseignes. Nous présentons ici les principaux critères de segmentation.

- **critère de spécialisation :**
  - les **GSA** : Grandes Surfaces Alimentaires ("généralistes")
  - les **GSB** : Grandes Surfaces Bricolage (spécialisées)

- **critère d'organisation pour les centrales d'achat :**

  - les enseignes **centralisées** : les gérants des magasins n'en sont pas propriétaires (Carrefour, Auchan, Géant Casino), et les commandes sont gérées par des centrales d'achat nationales

  - les enseignes **indépendantes** : les gérants des magasins en sont propriétaires (Leclerc, Système U, Intermarchés), les commandes sont en général regroupées par des centrales d'achat nationales, mais les marges de manœuvre des directeurs de magasin sont plus grandes, qui ne sont pas obligés de suivre les décisions nationales

- **critère d'organisation de l'approvisionnement :**

  - en **livraison directe** : les fabricants livrent directement les magasins (cas le plus rare)

  - livraison par le biais d'**entrepôts régionaux** : l'enseigne regroupe en national les commandes de ses magasins produit par produit. Leurs entrepôts régionaux sont ensuite livrés en palettes mono-produits correspondant au total des commandes pour leur zone. Les entrepôts dispatchent les palettes mono-produits sur les magasins de sa zone. Il peut exister dans ce cas un stock.

  - livraison par le biais de **plates-formes de dégroupement** : les commandes ne sont

[376] Marc Andréo, Directeur Régional (Sud-Est) pour Philips France, Daniel Couët, Attaché Commercial Division Grand Public pour Osram et Jean-Bernard Pétin pour General Electric Lighting

[377] L'étude du CLIP fournissait une première analyse de l'offre d'éclairage, et notamment un aperçu de l'importance du rôle de la grande distribution [Menanteau 1997 pp.31-39]. Ces entretiens ont permis d'approfondir ce point et de le mettre à jour (les informations du cahier du CLIP date de 1997).

pas regroupées produit par produit, mais magasin par magasin. Les plates-formes sont donc livrées en palettes pluri-produits qu'elles livrent directement au magasin concerné. Elles ne servent que de relais de transport. Aucun stock n'est a priori possible dans ce système.

D.1.10.2 L'importance relative d'une opération locale dans la stratégie des fabricants

Tout d'abord, la part du chiffre d'affaire du secteur "grand public" pour les produits d'éclairage est inférieure à 10% du chiffre d'affaire global des fabricants d'ampoules (la grande majorité du CA étant réalisé dans le secteur "professionnels"). De plus, les fabricants se fixent des objectifs de vente nationaux voire européens.

Une opération locale reste donc très marginale dans leur chiffre d'affaire global. **Un pic de vente local ne sera pas détecté dans l'analyse d'un exercice**. Le rapport de force en local est donc assez défavorable.

Les fabricants peuvent être intéressés par les **retombées en termes de sensibilisation** du grand public aux questions d'éclairage, et **en termes d'image** pour leur marque. En outre, un ensemble d'opérations locales peut accélérer une tendance de pénétration d'un nouveau produit sur le marché (notamment en renforçant sa présence dans les magasins des zones concernées).

Mais le marché de l'éclairage est surtout tenu par les trois principaux fabricants (Philips Eclairage, GE Lighting et Osram). Par exemple, en ce qui concerne les GSA, Philips a une position dominante. De ce fait, les orientations du marché des ampoules viennent beaucoup plus des **choix faits par les fabricants** que des demandes de la grande distribution.

Si les fabricants fixent les orientations des produits qu'ils souhaitent mettre en avant, ils restent **tributaires de l'acceptation de leurs produits par les magasins**. Le linéaire consacré aux ampoules a le plus souvent une taille fixe. Un nouveau produit devra donc prendre la place d'un autre. Et il ne sera maintenu que si les ventes suivent. Sur ce point, une opération locale peut aider à ce que les LBC soient plus présents dans les magasins.

D.1.10.3 Conséquences pour la conception d'une opération de promotion des LBC

Conséquences pour négocier et/ou proposer des offres promotionnelles

Le critère d'organisation des centrales d'achat influe directement sur le circuit de prise de décision :

- pour les **enseignes centralisées** (en général les GSA) : tout est décidée en national, voire au niveau européen. La décision d'une action promotionnelle est prise entre 12 et 18 mois à l'avance selon l'ampleur de l'opération.

- pour les **enseignes indépendantes** (en général les GSB) : la majeure partie des décisions

est prise en national. Pour celles-ci, les délais sont les mêmes (de 12 à 18 mois). Mais ces décisions sont moins directives. Et les commerciaux des fabricants peuvent avoir à renégocier les offres magasin par magasin. En outre, les directeurs de magasin peuvent organiser des opérations locales. Les fabricants répondent à cette demande par des promotions dites "libre service".

L'organisation de la grande distribution fixe donc une partie des règles du jeu dans la négociation des offres promotionnelles. **La majorité des magasins ont peu de liberté. Et les délais de prise de décision sont importants (de 12 à 18 mois)**. Ces délais permettent ensuite d'optimiser la gestion des chaînes de production et d'approvisionnement, et donc de réduire les coûts.

Par ailleurs, les lois Galand et Dutreil fixent une autre règle du jeu importante : **il n'est pas possible de pratiquer une offre discriminatoire pour une zone donnée**. De fait, toutes les offres promotionnelles doivent être validées par les services juridiques des deux parties.

Ainsi les promotions proposées doivent être les mêmes partout **à produit égal**. C'est sur ce dernier élément que jouent les fabricants pour proposer des offres différentes d'une enseigne à l'autre. Car la concurrence entre enseignes fait qu'elles n'accepteront pas une offre déjà proposée dans une autre enseigne.

Toujours pour des raisons de concurrence, les informations sur les offres promotionnelles doivent rester confidentielles le plus tard possible (pour ne pas que les enseignes ne se copient les unes les autres). Cela empêche donc de communiquer très en avance sur une action promotionnelle.

Conséquences pour les volumes de vente possibles

Tout comme pour les offres promotionnelles, les volumes commandés sont décidés avec un délai important, de 12 à 18 mois. Toujours pour des raisons d'optimisation des chaînes de production puis de la distribution.

Ainsi l'impact d'une opération locale sur les volumes de vente reste dans un premier temps modéré (de l'ordre de 20% au maximum). Mais **si l'opération est reproduite, alors un impact sensible peut être observé** :

- la première année les magasins constatent (si l'opération est réussie) une rotation plus rapide sur les LBC (demande ponctuellement plus forte)
- l'année suivante, s'ils sont prévenus suffisamment à l'avance, les magasins augmenteront leurs commandes

Et ainsi de suite, selon les résultats observés d'une année sur l'autre.

Une action locale peut donc avoir un impact réel, si elle est pensée dans la durée. De même, il est très important de prévenir suffisamment en avance lorsque l'opération n'est plus reproduite. Pour éviter une "mauvaise surprise" aux magasins et que les relations ne soient détériorées en vue de futures opérations.

Conséquences pour les questions d'approvisionnement et les risques de rupture de stock

Si les volumes commandés sont décidés un an ou plus à l'avance, cela fixe aussi l'organisation de l'approvisionnement. Les volumes de LBC disponibles pour chaque magasin sont donc aussi fixés. Ainsi **dans le cas où l'opération marche très bien, le risque de rupture de stock est important**.

La seule possibilité technique directe dont disposent les magasins est la rétrocession. C'est-à-dire une redistribution des produits entre magasins d'une même enseigne (de ceux qui ont moins vendu vers ceux qui ont plus vendu).

La négociation avec les fabricants et/ou magasins partenaires de l'opération doit donc non seulement porter sur l'offre proposée, mais aussi sur l'approvisionnement en LBC pendant l'opération.

D.1.10.4 Conséquences pour l'évaluation

Difficultés pour comptabiliser le nombre de LBC diffusées

Le système des entrepôts régionaux est de plus en plus utilisé, car il est celui qui permet d'optimiser au mieux la logistique et de regrouper le plus les commandes, et donc de réduire au maximum les coûts. En revanche, c'est aussi le seul système pour lequel aucune donnée désagrégée n'est directement disponible. Les données désagrégées ne sont pas toujours techniquement accessibles, et lorsqu'elles le sont, leur coût d'accès est très élevé.

Il apparaît donc qu'il sera de plus en plus difficile d'obtenir des données désagrégées de la part de la grande distribution.

Mais **cette difficulté pourrait être contournée en se calant sur le planning de la grande distribution** pour négocier le partenariat de l'opération. En effet, si l'opération est prévue suffisamment tôt, il doit être possible de demander aux fabricants et/ou magasins de combien ils pensent augmenter leur volume de commande.

Cela permettrait ainsi non seulement d'avoir un objectif initial réaliste de nombre de LBC vendues, et d'évaluer l'effet d'aubaine (part des volumes qui auraient été commandée de toute manière).

Par ailleurs le suivi de l'opération pourrait alors se concentrer non pas sur la comptabilisation des LBC (ce qui semble de plus en plus difficile à réaliser), mais sur l'épuisement des stocks.

Alternatives en cas de problème

Lorsque les données sur les ventes de LBC ne sont pas directement disponibles, et que leur collecte n'a pas été prévue lors de la préparation de l'opération et de son évaluation, un dernier recours est possible. Il s'agit d'appliquer une règle de **proportionnalité** sur le nombre de magasins concernés par l'opération.

L'idée est de partir de données de vente connues pour un groupe de magasins et de le répercuter proportionnellement sur le nombre souhaité de magasins. Pour être précis, le calcul doit pouvoir s'appliquer à des **données suffisamment désagrégées pour être représentatives** des caractéristiques des magasins.

Quatre caractéristiques principales sont à prendre en compte :
- type de magasin : GSA / GSB
- taille du magasin : petite / moyenne / grande surface
- type de zone où il est implanté : forte densité / faible densité[378]
- type d'actions promotionnelles concernant le magasin (en particulier en cas de PLV)

Dans la pratique, si une caractérisation des magasins est possible[379], elle reste fastidieuse. Et l'obtention de ratios de ventes de LBC par catégorie de magasin est assez **hypothétique**. Le calcul doit donc le plus souvent se résumer à appliquer des ratios sans tenir compte des éventuels différences de catégories de magasins.

Si les fabricants pensent que cette estimation est valable pour les grandes surfaces (à environ +/-20%), ils signalent que cette méthode est trop approximative pour les petites et moyennes surfaces, car leurs ventes sont trop variables. Cependant les grandes surfaces (alimentaires et bricolage) représentent la grande majorité des ventes réalisées de LBC (de 80 à plus de 90% du marché). Une estimation ne prenant en compte que les grandes surfaces reste pertinente pour donner un **ordre de grandeur**.

[378] La densité correspond à la densité de magasins. Si le magasin est seul dans sa zone (rayon d'environ 4 km), il est dans une zone de faible densité (par ex. zone rurale). En revanche, s'il est dans une zone où des magasins concurrents sont proches, il est dans une zone dite de forte densité (par ex. zone péri-urbaine). Cette caractéristique s'applique surtout aux hypermarchés (grandes surfaces). Pour les moyennes et petites surfaces, le périmètre à prendre en compte est moins grand. Donc la probabilité d'être en forte densité est plus faible.

[379] Une liste nationale des magasins avec leur taille est disponible sur la base de données du CD-ROM "Panorama Points de Vente" (consultable dans les CCI).

Annexe D.1.11 Enseignements sur la logique d'intervention

Les REx disponibles et l'évaluation de l'opération du Plan Eco Energie permettent d'identifier les principaux enjeux et la perception d'une opération MDE sur les LBC selon les acteurs.

D.1.11.1 Perception de l'opération par les fabricants

Pour les **fabricants**, les LBC représentent un **produit intéressant** car il a une valeur ajoutée plus forte que les incandescentes et fait figure de produit "écologique". Les opérations de MDE sont une occasion de **renforcer des actions promotionnelles**, le plus souvent déjà prévues, et de **profiter d'une communication supplémentaire** avec une empreinte institutionnelle.

Les motivations des fabricants pour ce type d'opération sont donc doubles :
- **motivation commerciale** : c'est la motivation principale. Les fabricants voient dans l'opération une occasion d'augmenter leurs volumes de vente, aussi bien auprès des consommateurs (ventes finales) qu'auprès des magasins (hausse des commandes)
- **motivation en termes d'image** : la participation à ce type d'opération s'inscrit dans les stratégies environnementales que veulent afficher les fabricants (image d'entreprises écocitoyennes). La caution des partenaires institutionnels (ADEME et EDF) renforce leur légitimité en tant que grande marque et fait office de garantie sur la qualité des produits. Ce dernier point est d'autant plus important aujourd'hui avec la forte concurrence des produits bas de gamme venant d'Asie.

Mais ils tiennent compte aussi du fait que la durée de vie des LBC est plus longue. Ils ne souhaitent pas voir une chute des ventes d'incandescentes (au profit des LBC) qui entraînerait un bouleversement de leurs **structures de production**.

Concernant les ventes de LBC, les fabricants reconnaissent que ces opérations sont un plus et qu'ils notent une nette augmentation des ventes. Cependant ils souhaitent **relativiser** ce résultat pour deux raisons :
- d'une part, il est difficile d'isoler l'effet de l'opération dans le résultat global
- d'autre part, même si l'augmentation observée n'est pas négligeable localement, un tel pic représente "*une goutte d'eau*" dans leurs objectifs de vente qui sont nationaux voire européens (d'autant plus que le secteur "grand public" ne représente qu'entre 5 et 10% du chiffre d'affaire de l'activité éclairage des fabricants)

C'est pourquoi ils insistent sur l'intérêt de développer de telles opérations à plus grande échelle. Les opérations locales sont une **occasion d'apprendre à travailler avec des organismes "parapublics"**, et cette expérience est utile aux fabricants afin de fonder des partenariats de ce type au **niveau national**.

Globalement les fabricants sont plutôt satisfaits de ces opérations, aussi bien du déroulement que des résultats obtenus. Ce qui est d'ailleurs confirmé par le **renouvellement de leur engagement** dans la grande majorité des opérations de promotion de LBC.

D.1.11.2 Importance du rapport avec la grande distribution

L'organisation de la grande distribution impose un certain nombre de **contraintes** pour les opérations de promotion des LBC (cf. Annexe D.1.10). De plus, dans les rapports entre les acteurs, ceux de la grande distribution occupent une **position de force**.

Les GSA et GSB concentrent plus de 90% des ventes de LBC. **La bonne implication des magasins dans l'opération est donc une condition nécessaire au succès de l'opération**[380]. Mais les ampoules représentent un chiffre d'affaire minime pour elles dans la masse de produits qu'elles vendent. La participation à une opération de promotion de LBC reste une activité marginale dans un quotidien où ils sont constamment démarchés pour des actions promotionnelles sur toutes sortes de produits. Les **leviers d'incitation** et les **marges de négociation** que peuvent avoir les autres acteurs par rapport à eux sont **faibles**.

Un des principaux moyens pour assurer une bonne participation des magasins à ce type d'opération est d'**instaurer une relation de confiance**, ce qui ne peut se gagner que **dans la durée**.

L'expérience des opérations réalisées en PACA montre que **ce sont les commerciaux des fabricants qui sont le mieux placés pour intervenir auprès des magasins**[381]. Ceux-ci ont une **connaissance du terrain** et une **expérience des négociations** avec les magasins, que ne peuvent avoir d'autres acteurs. Ils sont des interlocuteurs crédibles de part les contacts fréquents qu'ils ont avec leurs distributeurs. Ce qui leur permet aussi de contrôler que les magasins tiennent bien les engagements pris (respect des prix négociés, mise en place de la PLV).

Les opérations de PACA font aussi ressortir que la **caution apportée par des partenaires institutionnels** peut aider les commerciaux à convaincre les magasins de participer[382]. Les autres arguments ayant eu une efficacité sont la **garantie d'une bonne communication autour de l'opération et d'une hausse des ventes**. Pour la communication, les directeurs de magasin l'apprécient en particulier au travers des articles dans la presse locale. Concernant les évolutions des ventes, les magasins sont d'autant plus prêts à participer que les opérations sont reproduites (ils se basent alors sur les impacts de l'opération précédente pour ajuster leurs volumes de commande, a priori à la hausse).

Tout comme pour les fabricants, un bon indicateur de la satisfaction des magasins est de **suivre s'ils reconduisent leur participation** d'une opération à l'autre. Cela témoigne de fait qu'ils y trouvent leur compte.

---

[380] L'opération "Allégez votre facture d'électricité" réalisée à Besançon en 2002 par l'ADEME et EDF en est une bonne illustration. Cette opération n'a eu qu'un succès limité malgré une bonne campagne de communication du fait de problèmes rencontrés avec certains magasins et fabricants. Les magasins Castorama ont refusé de participer à l'opération alors qu'ils étaient les seuls à distribuer sur cette zone des LBC Osram, qui s'était montré fortement motivé. En revanche dans les magasins qui ont bien voulu participer à l'opération, c'est une trop faible implication de la marque distribuée (Philips) qui a mené à des ruptures de stock limitant de faite les ventes.

[381] Une opération pilote avait été testée en 2002, pour laquelle EDF avait essayé de traiter directement avec les magasins. Les divers problèmes rencontrés ont mené à choisir un partenariat avec les fabricants. De même, lors de l'opération 2004, des mairies ont essayé de "forcer" les magasins de leur commune à participer. Ceux-ci ont finalement accepté, mais sans s'impliquer réellement. Leurs résultats ont été très inférieurs à la moyenne et ils n'ont pas reconduit leur participation pour l'opération 2005.

[382] Pour les opérations de PACA, une lettre co-signée par EDF, l'ADEME et la Préfecture des Alpes-Maritimes est envoyée aux magasins avant que les commerciaux ne passent les démarcher. Lors des entretiens avec les fabricants, ils ont tous signalé que cette lettre favorisait la mobilisation des magasins.

En outre, les REx disponibles et les retours de la part des fabricants montrent que **la communication avec les magasins est négligée par rapport à celle envers le grand public**. Leur fournir un meilleur retour sur l'opération (par exemple pour se situer par rapport à l'augmentation moyenne des ventes constatée pour tous les magasins), leur montrer que leurs idées et avis sont pris en compte pour préparer les opérations, sont pourtant des moyens intéressants pour les mobiliser.

Dans cette optique, il pourrait être intéressant d'étudier comment **mettre en valeur auprès des magasins les retombées en termes d'image**. En effet, si les opérations sont négligeables par rapport à leur activité économique globale, elles pourraient être un moyen pour les magasins de sortir de leur image "marchande" et d'y associer les notions "d'éco-citoyenneté-responsabilité" pour se démarquer.

Enfin, dans tous les REx, l'**utilisation de la PLV** apparaît comme un des moyens les plus efficaces pour attirer l'attention des consommateurs sur un produit. Or les commerciaux constatent qu'il est de plus en plus difficile d'obtenir les autorisations pour la PLV. Les directeurs de magasin y sont parfois réticents et avancent les raisons suivantes : manque d'espace, sécurité du magasin, questions d'esthétique. L'expérience et la bonne connaissance du terrain par les commerciaux sont encore sur ce point un atout déterminant pour savoir quelles sont les possibilités de communication sur les sites de vente.

D.1.11.3 Dimension locale

Concernant les opérations de promotion de LBC, la dimension locale intervient principalement sur deux points :
- les possibilités de négociation avec les fabricants et les magasins
- la mise en œuvre et les possibilités de communication

La **structure du marché** des ampoules, avec un oligopole de trois fabricants et plus de 90% des ventes qui sont réalisées dans les GSA et les GSB, imposent ces acteurs comme des partenaires ou des cibles de l'opération. Or l'**organisation de ces acteurs** fait que les prises de décision se jouent avant tout au **niveau national**. Ce qui fait que les marges de négociation au niveau local sont faibles, et que les **résultats** et l'**impact sur le marché** d'une opération locale restent **limités** (cf. Annexe D.1.10).

En revanche, les opérations locales offrent de plus nombreuses possibilités en termes de communication par rapport aux opérations nationales. Elles peuvent notamment **agir au plus près** (par ex. sur les lieux de vente) et utiliser des **actions plus originales**. Les opérations locales permettent aussi une **mise en œuvre plus souple** des plans de communication, et chaque acteur peut prendre des **initiatives**. Enfin, si dans la grande distribution la plupart des décisions sont prises en national, leur application peut varier d'un magasin à l'autre, surtout concernant les actions promotionnelles. Les **contacts de terrain** sont alors un facteur clé pour assurer un bon déroulement des opérations.

La synthèse de cette analyse se retrouve dans une des propositions faites par les fabricants : **organiser des opérations au niveau national avec des déclinaisons locales**. Cette proposition rejoint un des principes des accords EDF-ADEME où les grands axes étaient définis en national, avec une préférence à décliner les accords au niveau des Délégations Régionales

pour leur mise en œuvre opérationnelle.

La dimension locale peut aussi intervenir dans la **définition d'objectifs et de cibles particulières** de l'opération. Selon le contexte local, l'opération peut être centrée sur des aspects de court (par ex. diffuser des LBC pour réduire la pointe de charge ou pour lutter contre la précarité énergétique) et/ou de plus long terme (par ex. utiliser les LBC pour sensibiliser le grand public à la MDE et pour développer des relations avec la grande distribution). De même, il peut être recherché à concentrer les efforts sur une zone donnée ou sur un segment de public spécifique.

D.1.11.4 Des enquêtes auprès du grand public souvent subjectives

Alors que la sensibilisation du grand public aux LBC et plus largement à la MDE fait partie des principaux objectifs des opérations de promotion des LBC, les retours sur la perception de l'opération par le grand public sont peu nombreux. De plus, par manque de moyens, ils sont le plus souvent réalisés de manière "artisanale" (par ex. par des stagiaires pour l'opération 2004 du Plan Eco Energie).

Or cette pratique augmente les risques de subjectivité des enquêtes, car elles sont alors réalisées par des personnes peu expérimentées. Les questions sont parfois orientées selon des a priori et induisent des réponses peu exploitables. Les résultats sont au final difficiles à analyser et peuvent être contradictoires[383]. Cela est d'autant plus gênant qu'ils peuvent conduire à des conclusions de recommandations qui sont discutables[384].

Ces enquêtes "artisanales" sont un moyen peu coûteux d'obtenir des informations, mais un guide serait nécessaire pour qu'elles soient réalisées avec un minimum de rigueur et que les informations collectées soient exploitables. L'utilisation de questions génériques permettrait notamment de pouvoir comparer les résultats d'une opération à l'autre et de renforcer les analyses. En effet, pour des questions classiques (i.e. dont l'exploitation des réponses est directe, avec un risque limité de biais d'analyse), ce type d'enquête reste un moyen rentable d'obtenir un retour de la part des ménages.

[383] Exemple du sondage réalisé par 4 stagiaires de l'IPAG Nice pour EDF. Leur rapport mentionne d'abord que la majorité des sondés ayant entendu parlé de l'opération en ont pris connaissance par la télévision. Puis suite aux résultats d'une autre question, ils concluent que "*la télévision n'est peut-être pas le support de communication le plus adapté*," du fait que les sondés ne regardent pas France 3 pendant les heures où les spots étaient diffusés. L'explication de cette contradiction peut être que l'opération du Plan Eco Energie était concommittante avec la campagne de l'ADEME "Faisons vite ça chauffe" qui avait aussi des spots télévisuels pendant cette période. Mais ce point n'a pas été pris en compte par les stagiaires.

[384] Même exemple que ci-dessus. Les stagiaires signalent que "*les stickers collés sur les ampoules n'ont eu aucun impact sur le public interrogé, la principale raison est qu'ils ne sont pas suffisamment visibles et qu'ils n'attirent pas l'attention du client*." Or un commercial d'un des fabricants partenaires avait réalisé l'expérience de mettre dans un même rayon les mêmes LBC côte à côte, une rangée avec les stickers, une sans. Quelques temps après, toutes les LBC avec les stickers avaient été vendues, alors que celles sans étaient encore en rayon.
De même, les stagiaires déduisent de leur enquête auprès des magasins que le courrier qu'il leur était adressé par EDF n'avait pas d'impact, alors que les fabricants signalent au contraire ce courrier comme un élément important pour convaincre les magasins de participer.

Annexe D.1.12 Valeurs utilisées pour les calculs des résultats de l'opération de promotion de LBC PACA 2004

Paramètre	Unité	Valeur ex-ante de référence	Plage de variations des valeurs ex-ante	ex-ante[385] / ex-post
Aub : taux d'effet d'aubaine	%	80%	50 – 95%	ex-post (cf. section D.1.12.2 ci-après)
ContenuCO2 : contenu CO2 du kWh électrique	tCO2/ MWh	0,116 tCO2 / MWh	0,093 – 0,151	ex-ante
Dj : durée annuelle moyenne d'utilisation pour le type de pièce "j"	h/an	560 h/an	470 – 830	(cf. section D.1.12.4 ci-après)
Dlbc : durée de vie moyenne des LBC	h	6.000 h	6.000 – 8.000	ex-post (source : fabricants)
Ent : taux d'effet d'entraînement	%	5%	0 – 8%	ex-post (cf. section D.1.12.3 ci-après)
FA : facteur d'appel	%	80%	50 – 100%	ex-ante
Nlbc : nombre total de LBC diffusées pendant l'opération	-	43.100	41.800 – 44.400	ex-post (cf. section D.1.12.1 ci-après)
%Piècej : pourcentage de LBC installées dans le type de pièce "j"	%	inclus dans Dj, valeur "réaliste" définie ex-post, et plage de variations à partir des valeurs ex-ante du Tableau 53 p.303		
Plbc : puissance moyenne des LBC installées	W	16 W	15 – 17 W	ex-ante
PR : taux de participation réelle	%	100%	80 – 100%	ex-ante
Psub : puissance moyenne des ampoules incandescentes substituées	W	67 W	54 – 77 W	ex-ante
Rbj : taux d'effet rebond pour le type de pièce "j"	%	110%	100 – 160%	ex-ante
Rb2 : taux d'effet rebond lié à l'utilisation de LBC pour un nouveau point lumineux	%	15%	14 – 20%	ex-ante

Tableau 65 - valeurs utilisées pour les calculs des résultats de l'opération PACA 2004

D.1.12.1 Nombre brut de LBC diffusées

Le nombre brut de LBC diffusées correspond au nombre de LBC vendues par tous les magasins ayant participé à l'opération dans la zone couverte par le PEE pendant la période de l'opé-

[385] cf. Tableau 53 p.303

ration[386].

Les données n'étaient pas disponibles pour certains magasins qui dépendaient de centrales d'achat nationales (par ex. magasins Carrefour). Dans ce cas, nous avons appliqué une règle de proportionnalité à partir des magasins similaires en tenant compte d'une incertitude de +/-20% (pour les détails sur cette méthode, cf. section D.1.10.4 de l'Annexe D.1.10).

Au final, le nombre brut de LBC est le suivant : N_{LBC} = 43.100 [+/-3% soit +/-1.300]

D.1.12.2 Effet d'aubaine

Selon les fabricants, les données disponibles n'étaient pas les mêmes. Quand certaines données manquaient pour un fabricant, nous nous sommes basés sur celles disponibles pour les autres fabricants pour compléter les calculs.

L'effet d'aubaine a été évalué en se basant sur la méthode standard de l'Encadré 6 p.197 :

$$\text{Aub (en \%)} = \frac{\textit{ventes de 2003} * (1 + \textit{évolution nationale})}{\textit{ventes de 2004}} = 80\%$$

avec

$$\textit{évolution nationale (\%)} = \frac{\textit{ventes nationales 2004 - ventes nationales 2003}}{\textit{ventes nationales 2003}}$$

Les incertitudes sur l'effet d'aubaine ont été estimées en définissant deux scénarios :
- **scénario optimiste** : rapport entre les ventes 2003 et 2004 sans tenir compte de l'évolution nationale
- **scénario pessimiste** : les ventes 2003 sont augmentées de l'évolution nationale en tenant compte des incertitudes "défavorables" sur les données fournies par les fabricants

Ces scénarios encadrent l'effet d'aubaine **entre 50 et 95%**[387].

D.1.12.3 Effet d'entraînement

Un premier effet d'entraînement est directement compris dans le nombre brut de LBC du fait de la prise en compte des ventes sur une période supérieure à celle de l'opération (octobre 2004 – février 2005, au lieu d'octobre 2004 – décembre 2004). Cela correspond à faire l'hypothèse que l'impact de l'opération s'est prolongé sur les deux mois qui ont suivi l'opération.

[386] La période a été étendue d'octobre 2004 à février 2005, en raison des données fournies par les fabricants. La durée réelle de l'opération était d'octobre à décembre 2004, mais son effet peut être supposée comme avoir duré jusqu'à février. Cela correspond à un premier effet d'entraînement directement inclus dans le nombre brut de LBC. Les effets d'aubaine et d'entraînement présentés ci-après ont été calculés pour la même période étendue.

[387] La limite supérieure de cette plage de variations est cohérente avec les résultats du sondage réalisé pour EDF par les stagiaires de l'IPAG, selon lequel seules 5% des LBC achetées par l'échantillon de 200 personnes l'auraient été suite à la campagne.

Par ailleurs, si les actions de terrain étaient concentrées sur la zone Est de la Région PACA (zone cible du Plan Eco Energie (PEE)), certaines actions de communication couvraient l'ensemble de la Région PACA (par ex. spots télévisuels sur France 3). Nous avons donc cherché à estimer l'effet d'entraînement potentiel sur le reste de la Région PACA (hors de la zone du PEE).

Le calcul a été mené de manière similaire à celui de l'effet d'aubaine pour déterminer les ventes additionnelles (i.e. causées par l'opération) :

ventes additionnelles = ventes 2004 – [ventes 2003 * (1 + évolution nationale)]

(les ventes correspondent ici aux ventes sur la zone PACA hors zone PEE)

Ces ventes ont ensuite été rapportées au nombre brut de LBC diffusées :

$$\text{Ent} = \frac{\textit{ventes additionnelles (sur la zone PACA hors zone PEE)}}{\textit{nombre brut de LBC } (N_{LBC})} = \mathbf{5\%}$$

Tout comme pour l'effet d'aubaine, nous avons encadré la valeur "réaliste" par des valeurs "pessimiste" et "optimiste".

- scénario **pessimiste** : pas d'effet d'entraînement hors de la zone PEE (**0%**)
- scénario **optimiste** : même calcul que pour la valeur "réaliste", mais en tenant compte des incertitudes "favorables" sur les données fournies par les fabricants (**8%**)

D.1.12.4 Répartition par pièce et durée d'utilisation

La valeur "réaliste" de la durée d'utilisation a été définie en tenant compte de la répartition par pièce obtenue auprès d'un échantillon de 200 personnes par les stagiaires de l'IPAG.

pièce	salle à manger salon	cuisine	chambre	salle de bain	circulations	autres
part des LBC	32%	15%	23%	12%	9%	9%

Tableau 66 - répartition des LBC par pièce pour l'opération PACA 2004

Avec cette répartition, la durée moyenne d'utilisation correspondante est de 560 h/an.

Pour la plage de variations, nous avons conservé les valeurs ex-ante car les données ex-post ne sont pas suffisamment fiables pour les améliorer.

Annexe D.1.13 Etude des incertitudes pour les résultats de l'opération de promotion de LBC de PACA 2004

Nous présentons ici les détails de l'étude de sensibilité sur les quatre résultats évoqués dans la section IV.1.3.2 : économies d'énergie annuelles brutes et nettes, émissions évitées annuelles brutes et réduction nette de la pointe de charge.

Pour chacun de ces résultats, nous regardons la part de paramètres ex-ante et ex-post, l'influence des différents paramètres[388] et la comparons avec celle observée pour le cas de référence avec tous les paramètres pris ex-ante (cf. Annexe D.1.8).

D.1.13.1 Economies d'énergie annuelles brutes

Rappel de la formule (cf. section IV.1.2.1) :

économies d'énergie annuelles brutes
$=[Psub–(Plbc*\sum_j(\%Pièce j * Rbj))] * \sum_j(\%Pièce j * Dj) * N_{LBC} * PR$

Cas de référence							
paramètre	**variations**		**paramètre**	**variations**		**paramètre**	**variations**
Psub	-26 / +20 %		Rbj	-16 / +3 %		Nlbc	-
Plbc	-2 / +2 %		Dj	-24 / +34 %		PR	-20 / 0 %
PACA 2004							
paramètre	**variations**		**paramètre**	**variations**		**paramètre**	**variations**
Psub	-26 / +20 %		Rbj	-16 / +3 %		Nlbc	-3 / +3 %
Plbc	-2 / +2 %		Dj	-16 / +48 %		PR	-20 / 0 %

Tableau 67 - variations induites pour les économies d'énergie annuelles brutes (cas de référence et PACA 2004)

Pour l'évaluation de PACA 2004, 2 paramètres ont été déterminés ex-post (%Pièce j et Nlbc), les 4 autres restant estimés ex-ante, soit une proportion ex-post / ex-ante de 33% / 67%.

Concernant Dj, les incertitudes ne sont pas réduites du fait de la détermination ex-post de %Pièce j car la plage de variation a été gardée ex-ante comme l'enquête correspondante ne permettait pas d'améliorer ces valeurs. La seule influence a donc été de décaler le Dj "réaliste" vers la valeur "pessimiste".

Pour Nlbc, les incertitudes restent modérées en comparaison des autres paramètres. Ce para-

[388] en reprenant variation (en %) = $(\frac{résultat\ avec\ valeur\ min\ ou\ max}{résultat\ avec\ valeur\ "réaliste"} - 1) * 100$, cf. Annexe D.1.8

mètre ne pouvant qu'être déterminé ex-post, il ne peut être comparé avec des valeurs ex-ante.

Les incertitudes prépondérantes restent celles liées à Psub et Dj, qui expliquent environ 70% des variations sur le résultat. Viennent ensuite Rbj et PR (pour environ 25%). Les incertitudes sur les autres paramètres sont négligeables en comparaison.

D.1.13.2 Economies d'énergies annuelles nettes

Rappel de la formule (cf. section IV.1.2.1) :

économies d'énergie annuelles nettes
$=[Psub–(Plbc*\sum_j(\%Pièce j * Rbj))] * \sum_j(\%Pièce j * Dj) * N_{LBC} * PR * (1–Aub+Ent) * (1-Rb2)$

Cas de référence							
paramètre	**variations**		**paramètre**	**variations**		**paramètre**	**variations**
Psub	-26 / +20 %		Dj	-24 / +34 %		Aub	-100/+600%
Plbc	-2 / +2 %		Nlbc	-		Ent	-
Rbj	-16 / +3 %		PR	-20 / 0 %		Rb2	-6 / +1 %
PACA 2004							
paramètre	**variations**		**paramètre**	**variations**		**paramètre**	**variations**
Psub	-26 / +20 %		Dj	-16 / +48 %		Aub	-60/+120 %
Plbc	-2 / +2 %		Nlbc	-3 / +3 %		Ent	-20 / +12 %
Rbj	-16 / +3 %		PR	-20 / 0 %		Rb2	-6 / +1 %

Tableau 68 - variations induites pour les économies d'énergie annuelles nettes (cas de référence et PACA 2004)

Pour l'évaluation de PACA 2004, 4 paramètres ont été déterminés ex-post (%Pièce j, Nlbc, Aub et Ent), les 5 autres restant estimés ex-ante, soit une proportion ex-post / ex-ante de 44% / 56%.

Les remarques concernant Dj et Nlbc sont les mêmes que pour le résultat brut.

Le gain en précision sur l'effet d'aubaine est important, même si l'incertitude reste conséquente, notamment du fait de données manquantes pour certains fabricants. Ce gain a été réalisé juste par un bon contact avec les fabricants, sans coût particulier. Cette méthode pour évaluer l'effet d'aubaine apparaît donc comme efficace.

La prise en compte de l'effet d'entraînement induit une incertitude supplémentaire, qui dépend des hypothèses faites.

Contrairement au cas des autres paramètres, l'évaluateur maîtrise les hypothèses faites concernant l'effet d'aubaine et l'effet d'entraînement. Il lui est donc possible de resserrer les scénarios pessimiste et optimiste pour réduire l'encadrement du résultat net. Ces modifications

sont subjectives car du fait de l'appréciation de l'évaluateur. Mais elles permettent de rendre compte d'une fourchette d'incertitudes plus réalistes.

Pour l'opération PACA 2004, nous suggérons de retenir les hypothèses suivantes :
- pour l'effet d'aubaine, le scénario pessimiste à 95% semble pertinent, en revanche celui optimiste à 50% est très probablement sous-évalué. Une valeur mini de 70% paraît plus raisonnable.
- pour l'effet d'entraînement, la fourchette est déjà réduite. Elle est conservée telle quelle.

La modification sur le minimum de l'effet d'aubaine permettrait de réduire son influence de +120 à +40%.

Sans cette modification, l'effet d'aubaine explique à lui seul 40% des variations du résultat. Viennent ensuite Dj, Psub et Ent qui en expliquent environ 30%. PR et Rbj sont responsables pour environ 10%. L'influence des autres paramètres reste modérée en comparaison.

D.1.13.3 Emissions évitées annuelles brutes

Rappel de la formule (cf. section IV.1.2.1) :

émissions évitées annuelles brutes
$$=[Psub-(Plbc*\sum_{j}(\%Pièce_j * Rbj))] * \sum_{j}(\%Pièce_j * Dj) * N_{LBC} * PR * contenuCO2$$

Cas de référence							
paramètre	**variations**		**paramètre**	**variations**		**paramètre**	**variations**
Psub	-26 / +20 %		Rbj	-16 / +3 %		Nlbc	-
Plbc	-2 / +2 %		Dj	-24 / +34 %		PR	-20 / 0 %
contenuCO2	-20 / +30 %						
PACA 2004							
paramètre	**variations**		**paramètre**	**variations**		**paramètre**	**variations**
Psub	-26 / +20 %		Rbj	-16 / +3 %		Nlbc	-3 / +3 %
Plbc	-2 / +2 %		Dj	-16 / +48 %		PR	-20 / 0 %
contenuCO2	-20 / +30 %						

Tableau 69 - variations induites pour les émissions évitées annuelles brutes (cas de référence et PACA 2004)

Pour l'évaluation de PACA 2004, 2 paramètres ont été déterminés ex-post (%Pièce$_j$ et Nlbc), les 5 autres restant estimés ex-ante, soit une proportion ex-post / ex-ante de 29% / 71%.

Les remarques concernant Dj et Nlbc sont les mêmes que pour les économies d'énergie brutes. On retrouve aussi la même hiérarchie des influences, avec un paramètre supplémentaire dans le groupe des paramètres prépondérants, contenuCO2. La mise à jour régulière (tous les cinq ans) de l'étude sur le contenu CO2 du kWh par usage devrait permettre à terme d'en réduire la plage de variation.

Les objectifs des opérations de promotion de LBC portent plus sur l'électricité (en consomma-

tion et en puissance) que sur les émissions évitées. Un ordre de grandeur paraît donc suffisant pour la restitution des résultats. Cet ordre de grandeur est intéressant pour montrer que les émissions liées à la consommation d'électricité ne sont pas négligeables pour des usages "de pointe" (i.e. dont l'utilisation participe à la pointe de charge). Pour plus de détails sur les discussions à ce sujet, se reporter à [Bonduelle 2001].

D.1.13.4 Réduction de la pointe de charge

Réductions de la pointe de charge

Rappel de la formule (cf. section IV.1.2.1) :

réductions nettes de la pointe de charge du soir
= [(Psub(1 – Rb2)) – Plbc] * N_{LBC} * (1–Aub+Ent) * PR * FA*

Cas de référence							
paramètre	**variations**		**paramètre**	**variations**		**paramètre**	**variations**
Psub	-26 / +20 %		Nlbc	-		PR	-20 / 0 %
Rb2	-6 / +1 %		Aub	-100/+600%		FA	-38 / +25 %
Plbc	-2 / +2 %		Ent	-			
PACA 2004							
paramètre	**variations**		**paramètre**	**variations**		**paramètre**	**variations**
Psub	-27 / +21 %		Nlbc	-3 / +3 %		PR	-20 / 0 %
Rb2	-8 / +2 %		Aub	-60/+120 %		FA	-38 / +25 %
Plbc	-2 / +2 %		Ent	-20 / 12 %			

Tableau 70 - variations induites pour les réductions nettes de pointe de charge (cas de référence et PACA 2004)

Pour l'évaluation de PACA 2004, 3 paramètres ont été déterminés ex-post (Nlbc, Aub et Ent), les 5 autres restant estimés ex-ante, soit une proportion ex-post / ex-ante de 38% / 62%.

Les remarques concernant les valeurs ex-post sont les mêmes que pour les économies d'énergie nettes.

La hiérarchie des influences est aussi quasi-identique, si ce n'est que FA "remplace" Dj.

Annexe D.1.14 Comparaison de l'opération de promotion des LBC PACA 2004 avec d'autres retours d'expérience

L'opération 2004 de promotion des LBC en PACA peut être comparée :
- pour l'ensemble des résultats, avec les deux opérations ayant fait l'objet d'une étude de cas (opération de l'**ADUHME à Clermont-Ferrand en 1999**, et opération de l'**ADEME Franche-Comté à Besançon en 2002,** cf. section II.3.2.2)
- pour certains résultats, à l'opération précédente (**opération 2003 en PACA**)

D.1.14.1 Comparaison générale de PACA 2004 avec les autres REx

Opération	Clermont-Ferrand 1999[389]	Besançon 2002[389]	PACA 2004
Durée	1 mois	3 semaines	3 mois
Nombre de magasins	13	4	63
Population concernée	219.534 hab. soit 104.540 ménages	148.750 hab. soit 61.980 ménages	2.140.000 hab. soit 990.000 ménages
Consommation d'électricité correspondante pour l'éclairage résidentiel	environ 38 GWh/an	environ 23 GWh/an	environ 360 GWh/an
Budget global	environ 60.000 €	environ 75.000 €	environ 45.000 €
Actions	communication médias, affichage & PLV + prix promotionnel (5€ au lieu de 15€)	communication médias, affichage & PLV + prix promotionnel (5€ au lieu de 8 €)	communication médias, PLV (+ prix promotionnel 5€ au lieu de 7€)
Nombre de LBC diffusées			
Résultats bruts	12.396	6.000	entre 41.300 et 44.000
Résultats nets	5.762	?	entre 2.100 et 25.500
Economies d'énergie brutes	environ 300 MWh	environ 160 MWh	entre 0,4 et 2,3 GWh
Réduction brute de la pointe	environ 500 kW	environ 250 kW	entre 0,9 et 2,3 MW
coût net du kWh économisé (point de vue global)	environ 9 c€/kWh	environ 12 c€/kWh	entre 0,5 et 45 c€/kWh

Tableau 71 - comparaison générale avec d'autres opérations

[389] Les résultats présentés ici sont ceux obtenus avec notre modèle de calcul. Ils diffèrent de manière significative avec ceux présentés dans la section II.3.2.2, qui correspondent aux résultats affichés dans les rapports sur l'opération. Les différences viennent d'une part que ces rapports ne tenaient pas compte de l'effet d'aubaine, et d'autre part que ces rapports utilisaient des valeurs ex-ante sur-estimées et non justifiées.

De premier abord, l'opération PACA 2004 apparaît de plus grande ampleur que celle de Clermont 1999 ou Besançon 2002 pour tous les critères du Tableau 71 ci-dessus, sauf celui du budget. Ainsi elle concernait une population plus large sur une plus longue durée, cible une consommation d'électricité plus importante et a obtenu des résultats plus conséquents. Le tout avec un budget global plus faible.

Cette première comparaison globale confirme donc le succès de l'opération PACA 2004.

Cette comparaison est à approfondir pour mieux comprendre les différences observées. Dans un premier temps, nous allons détailler la comparaison des indicateurs de résultats pour mieux connaître où se forment ces écarts.

Puis nous détaillons la comparaison des éléments qualitatifs (logique d'intervention) pour expliquer ces écarts.

D.1.14.2 Comparaison détaillée des indicateurs de résultats

Indicateurs de participation

Opération	Clermont-Ferrand 1999	Besançon 2002	PACA 2004
Nombre de LBC diffusées			
Résultats bruts	12.396	6.000	entre 41.300 et 44.000
Résultats nets	5.762	?	entre 2.100 et 25.500
Taux de participation	environ 4%	environ 3 et 9%	entre 1 et 5%
Nombre de magasins	13	4	63

Tableau 72 - comparaison des indicateurs de participation

La comparaison de ces indicateurs permet de mettre en perspective les résultats de PACA 2004.

Plus de LBC ont été vendues pour PACA 2004, mais pour un taux de participation analogue voire plus faible. Par ailleurs, le rapport entre résultats nets et bruts est très différent entre Clermont 1999 (de 1 à 2) et PACA 2004 (de 1 à 2 – 20 selon les scénarios).

En outre, les résultats de PACA 2004 ont une fourchette d'incertitudes importante[390], surtout pour le résultat net. D'une part car il n'a pas été possible de récupérer les données magasins par magasins comme pour les autres opérations (incertitudes sur le résultat brut). D'autre part, car le contexte national du marché des LBC a beaucoup évolué depuis 1999. Les ventes de LBC connaissent une croissance "tendancielle" même sans opération promotionnelle (incertitudes sur le résultat net). Par conséquent l'effet d'aubaine est plus important (d'où le plus grand rapport entre résultats net et brut pour PACA 2004).

Le taux de participation est sans doute plus faible pour PACA 2004. Mais il reste satisfaisant, car il est plus difficile d'obtenir un meilleur taux de participation lorsque la cible est plus

[390] l'analyse de sensibilité n'a pas été réalisée pour les deux autres opérations, mais il est sûr que leurs résultats seraient aussi à encadrer dans une fourchette d'incertitude assez large

large, et donc le contact moins proche.

Le nombre de magasins participants plus importants, la zone couverte plus large et la durée plus longue de l'opération ne sont donc pas les seules explications au meilleur résultat brut observé. Le contexte plus favorable (identifié du fait de l'effet d'aubaine plus important) en apparaît aussi comme un élément clé.

La comparaison des éléments qualitatifs des opérations permettra ensuite de compléter cette analyse par rapport à la logique d'intervention.

Indicateurs d'efficacité

Opération	Clermont-Ferrand 1999	Besançon 2002	PACA 2004
Coûts nets des kWh économisés			
- du point de vue global	9 c€/kWh	12 c€/kWh	entre 1,2 et 53 c€/kWh
- du point de vue des MO	7 c€/kWh	11 c€/kWh	entre 0,5 et 45 c€/kWh
Coûts des kWh cumac (virtuels)	2,2 c€/kWh cumac	5,5 c€/kWh cumac	entre 0,45 et 0,47 c€/kWh cumac
Coûts nets de diffusion des LBC	11 €/LBC	25 €/LBC	entre 4 et 15 €/LBC
Ratio B/C pour les participants	4	5,25	entre 2 et 9
Ratio B/C pour EDF	1,7	0,7	entre 19 et 20
Ratio B/C pour les fabricants	0,75	-	entre 2 et 2,5

Tableau 73 - comparaison des indicateurs d'efficacité

Pour les indicateurs de coûts, la fourchette d'incertitudes pour les résultats de PACA 2004 rend la comparaison difficile avec les autres opérations. Mais si l'on compare les résultats obtenus avec les mêmes bases de calcul (4,5 c€/kWh du point de vue global et 2,5 c€/kWh du point de vue des maîtres d'ouvrage), alors l'opération PACA 2004 apparaît clairement comme plus rentable que les deux autres.

La sensibilité des résultats influe beaucoup moins sur les ratios coûts/bénéfices, où les autres paramètres semblent prépondérants (budget de l'opération, montant de la remise offerte par rapport au prix "normal", etc.), hormis pour les participants (du fait des incertitudes sur les puissances substituées et les durées d'utilisation). La comparaison des ratios C/B montre aussi que l'opération PACA 2004 est plus rentable, et ce pour tous les acteurs concernés (EDF, fabricants, consommateurs).

Ainsi, même si l'appréciation de la rentabilité globale de l'opération (coûts de kWh économisés) est fragile en raison de l'incertitude importante sur les résultats nets de LBC vendues, l'opération est très positive pour chacun des partenaires concernés. Ce qui est un argument de plus en faveur de la reconduction de l'opération.

Les écarts sur les indicateurs pourraient s'expliquer en partie parce qu'il est plus facile de diffuser des LBC en 2004 qu'avant en raison d'un contexte plus favorable (campagne nationale de l'ADEME, intensification des opérations promotionnelles des fabricants). Mais les indicateurs présentés ici portent sur des résultats nets, qui tiennent donc compte de l'effet d'aubaine

(dont la prise en compte permet normalement de minimiser les écarts liés aux différences de contexte).

D'autre part, les résultats de Besançon 2002 sont moins bons que ceux de Clermont 1999. Alors que le contexte du marché des LBC était plus favorable en 2002 qu'en 1999. Le contexte n'explique donc pas tout.

La comparaison des éléments qualitatifs, et en particulier des schémas de synthèse de l'analyse de la logique d'intervention, devra permettre de détecter les autres facteurs de succès / échec qui expliquent ces écarts.

Par ailleurs, la comparaison des ratios B/C pour EDF est biaisée par l'arrivée des certificats d'économie d'énergie dont il n'a été tenu compte que pour PACA 2004. Ce qui montre en outre combien l'entrée en vigueur de ce dispositif change la considération de ces opérations pour les futurs obligés.

D.1.14.3 Comparaison des éléments qualitatifs

Comparaison des tableaux des acteurs et actions

La comparaison des tableaux des acteurs et actions permet de détecter les différences observées dans la conception des opérations. Ces différences servent ensuite dans les explications sur la comparaison des schémas de synthèse des logiques des opérations.

Opération	Clermont-Ferrand 1999	Besançon 2002	PACA 2004
Maîtres d'ouvrage	- EDF - ADEME - Collectivités / agences locales - fabricant	- EDF - ADEME - Collectivités / agences locales	- EDF - ADEME - Collectivités / agences locales - fabricants
Maîtres d'œuvre	- agence locale - agence de communication	- agence locale - agence de communication	- EDF - agence de communication - fabricants
Autres acteurs impliqués (hors magasins)	Nombreux acteurs locaux et comités d'entreprise	Quelques acteurs locaux et comités d'entreprise	Pas d'autre implication explicite

Tableau 74 - comparaison des acteurs impliqués

Les partenariats engagés sont très semblables. Les deux principales différences observées sont:
- l'implication directe des fabricants (oui pour Clermont 1999 et PACA 2004, et non pour Besançon 2002)
- l'implication d'autres acteurs locaux (mobilisations fortes pour Clermont 1999, moyenne pour Besançon 2002 et faible en apparence pour PACA 2004)

Opération	Clermont-Ferrand 1999	Besançon 2002	PACA 2004
Plan de com-	- publicités : radio /	- publicités : radio /	- publicités : TV

munication	presse / affichage - conférence de presse de lancement - relais locaux nombreux	presse / affichage - conférence de presse de lancement - évènementiel (mont-golfière) - relais locaux	- conférence de presse de lancement
PLV	importante	importante	importante
Mode de diffusion	Promotion pratiquée dans les magasins participants + commandes par le biais de comités d'entreprise	Promotion pratiquée dans les magasins participants + commandes par le biais de comités d'entreprise	Promotion pratiquée dans les magasins participants
Offres LBC	LBC à 5€ au lieu de 15€	LBC à 5€ au lieu de 8€	LBC à 5€ au lieu de 7€

Tableau 75 - comparaison des actions entreprises

Le schéma d'intervention est globalement toujours le même : une offre promotionnelle est proposée dans les magasins participants et relayée par un plan de communication à deux niveaux (médias et PLV).

La principale différence de mise en œuvre des opérations se situe au niveau de la communication médias choisie. Pour Clermont 1999 et Besançon 2002, cette communication est importante avec des publicités sur trois supports radio, presse et affichage (plus de l'évènementiel pour Besançon 2002). Alors que pour PACA 2004, la campagne est plus limitée, avec des messages sur un seul média (TV), qui ne sont en outre pas directement liés à l'opération (communication globale du Plan Eco Energie).

C'est cette différence dans la stratégie de communication qui explique les écarts de budget. L'ordre croissant des budgets (PACA, Clermont, Besançon) correspond aussi à celui des budgets communication.

Dans une moindre mesure, une originalité ressort dans les modes de diffusion avec l'utilisation d'un circuit alternatif par le biais des Comités d'Entreprise, sauf pour PACA 2004.

Concernant les offres proposées, on constate que le prix promotionnel est toujours du même ordre (5€), alors que le prix "normal" a connu une baisse continue forte (de 15€ en 1999 à 7€ en 2004). La barrière du prix à l'achat s'est donc réduite, et il semble que les fabricants ne souhaitent (ou peuvent ?) pas descendre en dessous d'un prix de 5€/LBC.

Enfin, la PLV utilisée est importante pour toutes les opérations. Elle apparaît donc comme un élément incontournable pour des opérations promotionnelles.

Comparaison des schémas de synthèse de l'analyse de la logique de l'opération

Opération	Clermont-Ferrand 1999	Besançon 2002	PACA 2004
Implication des magasins	Bonne	Moyenne	Moyenne
Implication des fabricants	Bonne	Moyenne	Bonne
Information :			

- **sur l'opération** - **sur les LBC**	Bonne Bonne	Bonne Bonne	Bonne Bonne
Attractivité de l'offre	Bonne	Moyenne	Bonne
Participation	Bonne	Bonne	Bonne
Résultats finals	Bons	Moyens	Bons

Tableau 76 - comparaison des indicateurs qualitatifs

L'appréciation des résultats est bonne pour Clermont et PACA, mais moyenne pour Besançon. Ce sont donc les écarts entre Clermont et PACA d'une part, et Besançon d'autre part, qui sont les plus intéressants à expliquer.

L'explication principale des résultats moyens de Besançon vient des problèmes rencontrés avec les magasins et les fabricants. Leur bonne implication est donc confirmée comme un point clé pour ce type d'opération.

Implications des fabricants et des magasins

Pour PACA 2004, l'implication des fabricants était très bonne, et celle des magasins reste globalement bonne, même si certains magasins n'ont pas joué le jeu. Pour le moins, les magasins n'ont pas fait obstacle à l'opération et ils ont été plus nombreux à participer en 2004 qu'en 2003.

L'opération de Besançon montre bien qu'il n'est pas suffisant d'assurer une bonne communication autour de l'opération. En effet, la participation peut être jugée bonne, alors que les résultats obtenus sont moyens. Ainsi le plan de communication a bien porté ses fruits en suscitant un intérêt du public visé. Mais les problèmes rencontrés avec les magasins et les fabricants ont limité la diffusion des LBC.

Le problème de l'implication des fabricants vient du fait qu'ils n'ont pas été associés dès le début à l'opération, comme cela a été en revanche le cas pour Clermont 1999 et PACA 2004. **L'association des fabricants à l'opération dès sa conception apparaît donc comme un facteur clé de succès**.

L'implication des magasins est quant à elle fortement dépendante de l'organisation de la grande distribution (cf. Annexe D.1.10). Cette organisation explique en bonne partie les problèmes rencontrés pour Besançon 2002, mais aussi pour PACA 2004. Si l'implication des magasins a été bonne pour Clermont 1999, c'est principalement parce que les organisateurs de l'opération ont pu avoir un contact direct avec les magasins (nombre (13) et périmètre (agglomération de Clermont) limités).

Dans l'optique d'une opération de plus grande ampleur, il n'apparaît pas directement de facteurs de succès permettant de régler le problème de la mobilisation des magasins. Toutefois l'opération PACA 2004 apporte des pistes intéressantes :
- que les **magasins** soient **contactés par les équipes commerciales des fabricants**, plutôt que par des agents non expérimentés des relations avec la grande distribution
- que les acteurs institutionnels appuient ces équipes commerciales pour leur donner une **légitimité**
- que les acteurs institutionnels et les acteurs "marchands" apprennent à mieux se connaître pour mieux agir ensemble

Ces pistes ont permis de mobiliser un nombre important de magasins (63) sur une zone large (trois départements). Mais elles n'ont pas réglé le problème de l'accès aux données de ventes de LBC.

D'autres propositions ont par ailleurs été formulées par les fabricants, comme la réalisation d'**opérations articulées entre le niveau national** pour la négociation avec les enseignes de distribution et **le niveau local** pour la communication.

Les fabricants signalent aussi qu'une **préparation suffisamment anticipée** de l'opération est un point clé pour qu'ils puissent mieux répondre aux attentes des acteurs institutionnels.

Plan de communication

Les schémas de synthèse font ressortir que l'information du public visé, aussi bien sur l'opération que sur les LBC, peut être jugée satisfaisante pour les trois opérations. Or les stratégies ont été différentes, et donc les budgets aussi.

Cela montre que **les besoins en communication sont aujourd'hui moins importants** pour ce genre d'opération. La stratégie adoptée pour PACA 2004 semble fructueuse, et permet d'expliquer les bons résultats des indicateurs d'efficacité. En effet, ils sont bien meilleurs que ceux de Besançon 2002, et équivalents voire meilleurs que ceux de Clermont 1999, alors que pour Clermont l'effet d'aubaine était moins important et pénalisait donc moins ces résultats.

L'opération PACA 2004 profite de la communication globale du Plan Eco Energie, qui rend le contexte plus favorable et minimise le besoin en communication dans les médias.

L'organisation d'une conférence de presse est suffisante pour que l'information sur l'opération soit relayée par les médias locaux. Elle apparaît donc comme un facteur de succès, tout aussi incontournable que la PLV.

Il apparaît aussi important que les dépenses de communication soient "rationalisées". C'est-à-dire que les dépenses soient choisies en regard avec ce qu'elles apportent réellement, et non pas sur des suppositions d'impact comme cela a été le cas pour Besançon 2002, où il est probable qu'un plus faible budget aurait atteint les mêmes résultats. L'expérience des fabricants dans ce domaine est à rechercher.

De même, en ce qui concerne le contenu des messages, le besoin se porte aujourd'hui plus sur de l'information ciblée (qualité des LBC, où les utiliser). Là encore, l'expérience des fabricants est à utiliser.

Concernant la PLV, les moyens utilisés sont sensiblement toujours les mêmes (brochures et signalétique, avec éventuellement animations et/ou démonstration). Des progrès sur la PLV développée par les acteurs institutionnels pourraient être obtenus en recherchant à mettre à profit l'expérience marketing des fabricants partenaires. De même qu'une meilleure concertation avec les magasins permettrait de mieux connaître ce qu'ils sont prêts à accepter et/ou ce qui les intéresserait.

Annexes D.2 sur les opérations de substitution des halogènes

L'étude des opérations de substitution d'halogènes n'a pas abouti sur une méthode complète, faute de terrain d'expérience. En revanche, elle constitue un bon exemple de synthèse bibliographique sur un type d'opération (Annexe D.2.1). Nous rapportons également un exemple d'évaluation trouvé lors de nos recherches bibliographiques (Annexe D.2.2).

Annexe D.2.1 Synthèse bibliographique sur les opérations de substitution des halogènes

La quasi-totalité des informations trouvées sur les opérations de substitution des halogènes provient des expériences américaines, dont nous présentons ici un historique avant de faire ressortir les différents types d'opérations rencontrés.

D.2.1.1 Historique de la problématique des torchères aux USA

Apparition du produit et essor du marché

Les premières torchères halogènes apparaissent sur le marché américain au début des années 1980. Ce sont des produits italiens, avec des prix d'environ 150 $. Leurs avantages (source mobile, forte luminosité) leur permettent de conquérir un premier marché, qui reste cependant limité à des clients aisés, en raison du prix.

L'arrivée au début des années 1990 de **produits à bas prix** (baisse progressive de 50 à 10 $) venant de Chine et de Taïwan provoque ensuite une réelle **explosion du marché**. Ce qui conduit en 1995 à des ventes annuelles de 20 millions d'unités (soit 11% du marché des luminaires, tout produit confondu). Le parc de torchères halogènes aux USA est alors estimé à **40 millions d'unités** [Calwell 1999b, Calwell 2000].

Développement d'une solution performante

Dès 1996 le problème se pose des fortes consommations liées aux halogènes pour les équipes de recherche travaillant sur les programmes de maîtrise de la demande en électricité.

Dès 1998, les chercheurs estiment que les consommations liées aux halogènes dépassent les économies d'énergie réalisées grâce aux programmes de promotion de LBC [Page 1997].

Face à cette problématique, le Lawrence Berkeley National Laboratory (LBNL) de l'Université de Californie lance un programme de recherche avec pour but, d'une part de caractériser l'efficacité des torchères halogènes et d'autre part de développer une solution alternative économe en énergie. Une fois les travaux suffisamment avancés, l'accent a été mis sur la communication des résultats de manière à **impliquer des fabricants** en vue d'une commercialisation et à **attirer l'attention** des institutions publiques sur ce problème [Siminovitch 1998].

Médiatisation des risques d'incendie liés aux halogènes et baisse de qualité des produits

En parallèle, pendant cette période charnière 1995-1998, les problèmes de **risques d'incendie** liés aux halogènes sont de plus en plus médiatisés[391].

[391] Cette couverture médiatique a connu une pointe lors de l'incendie de l'appartement new-yorkais du célèbre jazzman Lionel Hampton.

Le premier incendie lié aux halogènes est recensé en 1991. D'autres incendies conduisent ensuite la commission sur la sécurité des produits pour les consommateurs (U.S. Consumer Product Safety Commission, CPSC) à mener une première enquête sur ces problèmes au début de 1996. Suite à cette enquête, la CPSC dresse une liste de torchères de 500 W à **retirer du marché**, puis courant 1997, elle impose un test sur la température des torchères, qui de fait exclut une grande partie des torchères de 500 W du marché [Bridges 2000].

Ces problèmes d'incendies sont aussi à relier à une **baisse générale de la qualité** des halogènes. Dans la course à la réduction des prix, les fabricants ont privilégié la réduction des coûts, ce qui a mené à une détérioration de la qualité des produits proposés, notamment en ce qui concerne leur durée de vie [Calwell 2000].

Développement d'un premier marché : les campus universitaires

(LBNL – 1998, CALWELL et al. – 1999)

Trois points concordent pour le développement d'un premier marché pour des torchères économes en énergie (TEE) [Calwell 1999b] :
- un projet de fin d'étude d'une étudiante de Harvard qui étudie la consommation liée aux halogènes sur son campus et envisager une solution alternative [Powell 3 june 1999]
- le développement de cette solution alternative au LBNL [Siminovitch 1997, Siminovitch 1998]
- la volonté des universités de bannir des campus les torchères halogènes suite à une recrudescence d'incendies dans les logements universitaires

L'étude de l'étudiante d'Harvard a par ailleurs permis de mettre en évidence l'importance des halogènes dans la consommation électrique des logements universitaires (à Harvard, présents dans 9 logements sur 10, avec une durée d'utilisation moyenne de 7 h/jour). Ce constat donne ensuite lieu à une enquête nationale qui confirmera le **gisement** [Calwell 1998].

Les intérêts convergeaient donc pour mener des opérations pilotes dans les universités :
- pour le LBNL, c'était une opportunité de terrain d'application et de démonstration pour impliquer des fabricants et amorcer un processus de commercialisation
- pour les universités, c'était d'une part une manière de pouvoir bannir les halogènes des campus (et donc réduire les risques d'incendie), et d'autre part une source non négligeable d'économies (ce sont les universités qui paient les factures d'électricité des logements universitaires)

La première opération a eu à l'université de Stanford en mai 1997 [Siminovitch 1998].

Développement des programmes Energy Star® de promotion des TEE

Dès le début des années 1990, l'EPA (Environnmental Protection Agency) développe un label volontaire pour promouvoir les appareils efficaces énergétiquement. Les fabricants volontaires soumettent leurs produits à des tests qui valident un niveau de performance requis. Les

produits validés bénéficient alors de la signalétique Energy Star®[392].

Les premiers produits labellisés concernaient la bureautique puis l'électroménager. En 1997 sont labellisés les premiers luminaires, dont les TEE.

Grâce à ce label, les TEE font alors partie des produits promus par les programmes d'efficacité énergétique menées par les compagnies locales d'électricité (utilities), dès 1998 [Calwell 2000].

Renforcement des contraintes sur les torchères halogènes et rôle des assurances

Parallèlement à l'essor du marché des TEE, la CPSC augmente peu à peu les **contraintes** sur les torchères halogènes de manière à les exclure progressivement du marché. Un autre facteur encourage le retrait progressif des halogènes : les **plaintes** enregistrées contre les fabricants et les distributeurs.

Le tournant est la plainte posée en avril 1999 par une compagnie d'assurance contre une des principales chaînes de distribution, Wal-Mart, et le fabricant Cheyenne Lighting, et qui donna lieu à une **indemnisation de 11 millions de dollars**. Suite à ce jugement, les chaînes Wal-Mart et Home Depot décidèrent de retirer les torchères halogènes de leurs rayons. Cette décision à elle seule a eu plus d'impact que les programmes de promotion des TEE [Calwell 1999b, Calwell 2000].

Les compagnies d'assurance ont joué un rôle important dans l'évolution du marché en cherchant à réduire les risques. Ils estiment les indemnisations potentielles à près d'un demi milliard de dollars et mettent alors la **pression sur les fabricants et les distributeurs**. L'Arkwright Mutual Insurance Company va même mener sa propre campagne de sensibilisation sur le sujet [Page 1997].

Résultats et chiffres clés

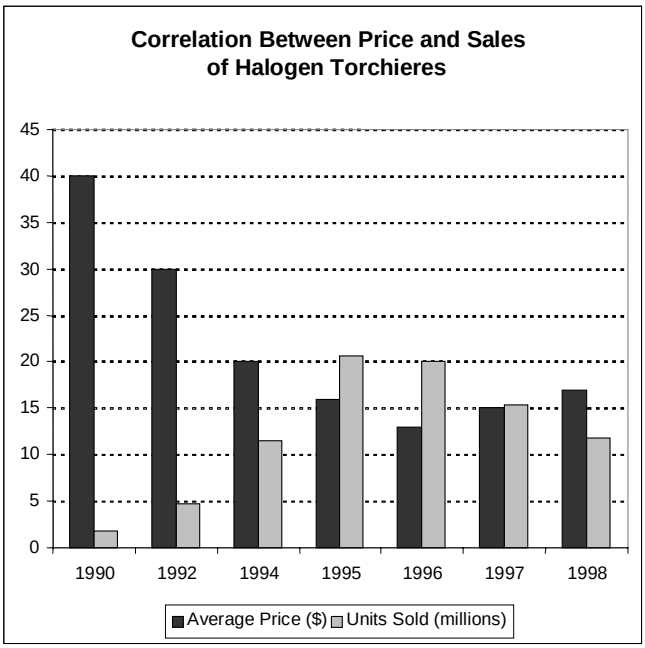
L'ensemble des points évoqués ci-dessus explique une évolution importante concernant les ventes de torchères aux USA : après un envol au début des années 1990, la tendance s'est infléchie à partir de 1996. Toutefois ce résultat doit être tempéré par deux observations :

- d'une part, le nombre estimé d'halogènes encore en utilisation reste très important, même s'il s'amorçait une décroissance (cf. Figure 29 ci-dessous)

d'autre part, la décroissance des ventes d'halogènes ne se traduit pas uniquement par une augmentation des ventes de TEE, au contraire, elle semble majoritairement compensée par la vente de torchères à incandescence (cf. Source : [Calwell 1999b]

- Tableau 77 ci-dessous)

[392] McWhinney et al [2005] détaillent le processus pour la labelisation d'un nouvel équipement. Cette démarche a des points communs avec celle pour définir des fiches CEE (étude des consommations moyennes et estimation d'un potentiel d'économies d'énergie) et avec notre méthodologie (analyse et mise à profit des informations disponibles). Les finalités de ces démarches sont différentes mais complémentaires.



Source : [Calwell 1999b]

Figure 29 - évolution parallèle des prix et des ventes d'halogènes aux USA

Type de torchère	LBC mais non labellisée Energy Star	LBC labellisée Energy Star	LBC labellisée Energy Star, promue par un programme[393]	Incandescente	Halogène
Unités vendues en 1999	60.000	250.000	340.000	3 à 6 millions	8 à 10 millions
Prix moyens	$50 à $80	$30 à $90	$10 à $75	$15 à $40	$15 à $40
Puissance moyenne (W)	30 à 35 W	30 à 80 W	50 à 80 W	150 à 200 W	300 W

Source : [Calwell 1999b]

Tableau 77 - estimations de la répartition de ventes de torchères aux USA en 1999

Du fait de ces deux observations, les recommandations principales faites par Chris Calwell [1999b] étaient de passer d'une logique de programmes de remise à une logique de programme marketing (plus axé sur la communication), tout en conservant les "*turn-in events*", évènements promotionnels où il est proposé sur une courte durée aux possesseurs d'halogènes de les ramener contre une remise pour l'achat d'un TEE.

En global, les ventes de TEE sont estimées à plus d'un million d'unités pour la période 1997-2000 [Calwell 2000].

Un autre chiffre clé concernant le cas des halogènes aux USA concerne le nombre d'incendies imputés aux halogènes : sur la période 1992-2000, la commission sur la sécurité des produits pour les consommateurs (U.S. Consumer Product Safety Commission, CPSC) donne les statistiques suivantes : 530 incendies, 36 morts, 138 blessés. Ces chiffres largement reliés par les médias et les campagnes liées aux programmes de promotion des TEE ont été un argument clé

[393] Les prix de cette colonne prennent en compte le taux de remise moyen compris entre $10 et $20

dans l'inflexion du marché des torchères aux USA, et ont notamment conduit à une implication des assurances dans le processus de transformation du marché (par exemple par pression sur les distributeurs) [Calwell 2000].

D.2.1.2 Les types d'opération

Programmes pour les campus universitaires et autres lieux institutionnels

Les campus universitaires ont été les premiers marchés de commercialisation des torchères à économie d'énergie (TEE). D'autres lieux institutionnels, comme les bases militaires, ont également fait l'objet de programmes similaires.

Le marché des campus universitaires était prometteur pour les raisons suivantes [Calwell 1998] :
- le taux d'équipement des logements universitaires était élevé et les halogènes représentaient à eux seuls 4% de la facture d'électricité de l'école et 9% de sa demande de pointe
- les universités cherchaient à bannir les halogènes de leurs campus en raison d'une recrudescence d'incendies dont la cause leur était attribuée
- l'investissement pouvait être couvert par les universités elles-mêmes, car elles sont les bénéficiaires des économies d'énergie (elles paient les factures d'électricité des logements)

Certaines universités comme Yale ont d'abord interdit les halogènes dans leurs logements. Mais en l'absence de solutions alternatives, les étudiants s'arrangeaient pour dissimuler leur halogène lors des contrôles. Différentes stratégies ont alors été adoptées pour encourager le recours aux TEE, en particulier des campagnes de remplacement volontaire ou des installations directes (logements pré-équipés) [Calwell 1997, Siminovitch 1998].

Programmes “classiques” de remises

Les rapports de synthèse réalisés par le Consortium for Energy Efficiency sur les programmes américains de promotion de l'éclairage performant dans le secteur résidentiel permettent d'obtenir les chiffres suivants [CEE 2000, CEE 2001, CEE 2004] :
- en 2000 : 6 programmes sur les 10 recensés incluent la promotion des TEE, concernant en tous 13 Etats et une cible potentielle de 28,6 millions de clients résidentiels
- en 2001 : 5 programmes (sur 15 recensés) incluent la promotion des TEE, concernant 8 Etats et une cible potentielle de 20,3 millions de clients résidentiels
- en 2004 : 9 programmes (sur 15 recensés) incluent la promotion des TEE, concernant 13 Etats et une cible potentielle de 57,3 millions de clients résidentiels

Calwell et al [1999b] estime les budgets consacrés par les compagnies électriques à la promotion des TEE à 4 à 7 millions de dollars en 1999 (pour des ventes liées à ces programmes de 340.000 TEE, soit un coût moyen de 11,8 à 20,6 dollars/TEE diffusée, pour des TEE de prix compris entre 30 et 90$).

Trois stratégies (qui peuvent être combinées) se distinguent selon la cible retenue :
- ciblage des fabricants : prime sur les TEE vendues pour que les fabricants assurent la pré-

sence et l'attractivité des TEE chez leurs revendeurs
- ciblage des distributeurs : campagne de communication pour les magasins qui acceptent d'augmenter leurs commandes de TEE
- ciblage des clients finals : information et remises directes sur l'achat de TEE avec parfois une remise additionnelle en cas de reprise de l'ancien halogène (lors de "turn-in events")

Les "Turn-In Events"

Ce sont des événements promotionnels dont le but est que les possesseurs d'halogènes ramènent leur torchère pour bénéficier en échange d'une remise pour l'achat d'une TEE. Calwell [2000] mentionne que plus de 25 évènements de ce type ont été organisés aux USA entre 1998 et 2000, sur 10 Etats (hors programmes concernant les campus ou les lieux institutionnels).

L'organisation de ces évènements est le plus souvent la suivante :
- une conférence de presse est organisée quelques jours avant l'événement, avec les partenaires de l'opération et une équipe de pompiers qui font la démonstration des dangers liés aux halogènes[394]
- suite à cette conférence, en plus des retombées médiatiques, une campagne d'annonce de l'événement est faite au travers des médias locaux (presse, radios, télés)
- le jour J, les personnes intéressées viennent rapporter leur halogène et peuvent ainsi bénéficier d'une remise pour l'achat d'un TEE. Ils reçoivent à cette occasion des informations supplémentaires, et peuvent remplir une carte d'enquête. L'opération peut aussi être l'occasion de promouvoir des LBC.

Ces évènements permettent en moyenne la vente de 500 à 2000 TEE[395], et de récupérer un nombre équivalent d'halogènes. Mais leur impact va au-delà. Dans les mois qui suivent, ils peuvent générer des dizaines de milliers de ventes par le simple bouche-à-oreille [Calwell 1999a]. Par ailleurs, c'est aussi l'occasion de mieux informer les consommateurs qui ont souvent des idées confuses sur les produits d'éclairage.

[394] soit en posant un chiffon sur l'halogène qui met moins d'une minute à s'enflammer, soit en y faisant cuire un œuf en 2 à 6 minutes selon la puissance de l'halogène

[395] Lors du premier événement de ce type à Milwaukee en octobre 1998, les 700 TEE prévues ont été écoulées en 90 minutes. Devant ce succès, le distributeur partenaire a refait une commande de 10.000 unités supplémentaires qui ont été vendues en 3 mois dans les 3 magasins locaux de la chaîne.

Annexe D.2.2 Exemple d'évaluation d'une opération de substitution d'halogène

Cette annexe est basée sur le retour d'expérience disponible pour le premier “turn-in event” organisé à Milwaukee en octobre 1998 [Calwell 1999a].

L'étude des halogènes retournés a fourni les données suivantes :
- 70% des halogènes retournés étaient encore en état de marche
- la puissance moyenne des halogènes retournés était de 304 W
- parmi les halogènes retournés avec une puissance nominale théorique de 300 W, les puissances effectives variaient entre 265 et 335 W
- 91% des halogènes retournés étaient des modèles anciens sans grille de protection de l'ampoule

Au moment de l'achat, les clients recevaient une **carte à remplir** (a priori directement sur le lieu de vente). 187 réponses ont été collectées, représentant 380 unités vendues (soit 55% des ventes réalisées le jour de l'événement).Les informations collectées étaient les suivantes :
- nombre de TEE achetées par client : 2
- nombre d'halogènes rapportés par client : 1,25
- nombre d'halogène encore conservé par client : 0,4
- durée moyenne d'utilisation : 3,9 h/jour
- pièce où se situait l'halogène (réponses multiples possibles) :

salon	chambre	salle à manger	bureau
74%	44%	8%	25%

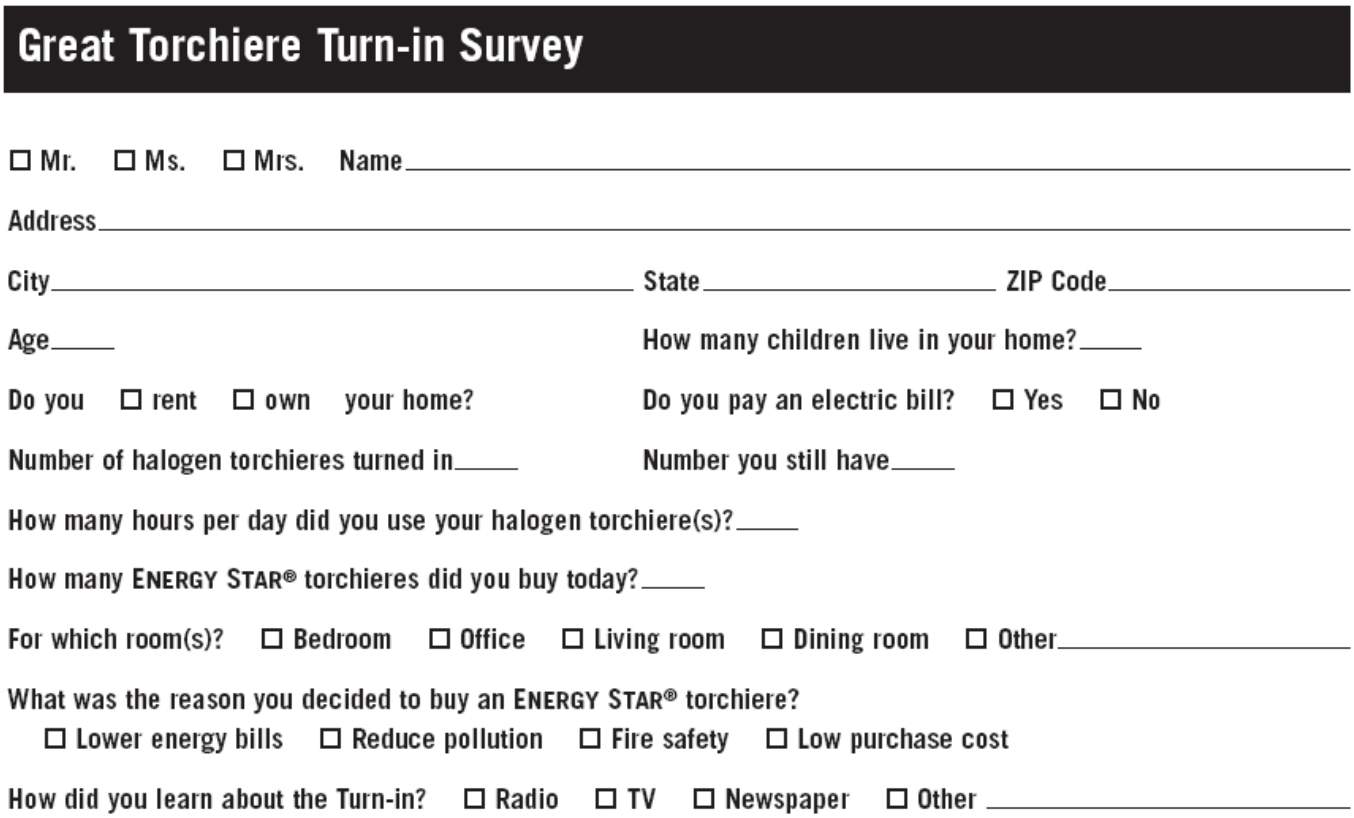
- médias retenus de la campagne de communication (réponses multiples possibles) :

presse	TV	radio	affichage
76%	23%	19%	0%

Questions les plus fréquentes sur les TEE : luminosité, stabilité, choix des couleurs, durée de vie des ampoules (et où les remplacer).

Autres points intéressants à prendre en compte :
- raisons qui ont poussé les personnes à participer à l'opération
- part de participants qui n'utilisaient déjà plus leur halogène

Les compagnies d'électricité regroupées dans la NorthWest Energy Efficiency Alliance ont financé la réalisation d'un guide pour l'organisation de “turn-in event”. Parmi les conseils donnés, se trouvent aussi des modèles de documents, et notamment un modèle de carte de sondage pour évaluer l'opération.



Great Torchiere Turn-in Survey

☐ Mr. ☐ Ms. ☐ Mrs. Name _____

Address _____

City _____ State _____ ZIP Code _____

Age _____ How many children live in your home? _____

Do you ☐ rent ☐ own your home? Do you pay an electric bill? ☐ Yes ☐ No

Number of halogen torchieres turned in _____ Number you still have _____

How many hours per day did you use your halogen torchiere(s)? _____

How many ENERGY STAR® torchieres did you buy today? _____

For which room(s)? ☐ Bedroom ☐ Office ☐ Living room ☐ Dining room ☐ Other _____

What was the reason you decided to buy an ENERGY STAR® torchiere?
☐ Lower energy bills ☐ Reduce pollution ☐ Fire safety ☐ Low purchase cost

How did you learn about the Turn-in? ☐ Radio ☐ TV ☐ Newspaper ☐ Other _____

Source : [NWEA 2003]

Figure 30 - exemple de carte de sondage utilisée pour évaluer les "turn-in events"

Annexes D.3 sur les opérations de sensibilisation ciblée dans le tertiaire

L'étude des opérations de sensibilisation dans le tertiaire a été l'occasion de compléter la partie [analyse de la logique d'intervention] de la méthode d'évaluation correspondante au travers d'une liste d'indicateurs possibles (Annexe D.3.1). Concernant le calcul des résultats, cette partie de la méthode n'a pu être finalisée faute de retours d'expérience suffisamment conséquents sur ce point, mais nous avons pu tester une méthode simplifiée sur une opération pilote (Annexe D.3.2).

Nous nous sommes concentrés en particulier sur les opérations de sensibilisation ciblée pour les usagers des bâtiments de bureaux, car nous avons eu l'opportunité de tester notre méthode sur une opération pilote réalisée par EDF dans quatre de ces sites de l'Est de la Région PACA dans le cadre du Plan Eco Energie.

L'Annexe D.3.2 décrit les étapes suivies et les calculs réalisés pour évaluer les économies d'énergie liées à cette opération pilote.

Annexe D.3.1 Indicateurs proposés pour l'analyse de la logique d'intervention pour les opérations de sensibilisation dans le tertiaire

A partir de l'analyse des REx disponibles, nous avons sélectionné des exemples d'indicateurs pour guider l'analyse de la logique d'intervention et alimenter l'évaluation en **données qualitatives ou semi-quantitatives**. Ces indicateurs peuvent être regroupés en **trois catégories** qui correspondent aux principaux objectifs à évaluer et aux différentes composantes de la logique d'intervention :

- indicateurs sur la **stratégie de communication** : si et comment les informations sur l'opération et sur les bonnes pratiques ont été reçues et perçues par le public visé
- indicateurs sur la **sensibilisation** : si et comment ces informations ont été assimilées
- indicateurs sur la **participation** : si et comment ces informations ont été mises en pratique

De plus, deux types d'indicateurs peuvent être distingués :

- des **indicateurs génériques** (par ex. taux de participation), utiles pour la comparaison avec d'autres opérations
- des **indicateurs spécifiques**, qui peuvent être plus révélateurs lorsque des actions particulières sont mises en œuvre

Dans les deux cas, une **définition claire** des indicateurs est indispensable pour qu'ils puissent être analysés et comparés d'une opération à l'autre.

D.3.1.1 Indicateurs sur la stratégie de communication

La stratégie de communication peut être évaluée au travers de trois éléments :

- l'appréciation de la communication par les usagers (adhésion à la forme, clarté et pertinence du contenu)
- la perception des moyens de communication (visibilité, efficacité)
- les motivations à participer

Les informations pour renseigner ces indicateurs dépendent des moyens, de la forme et du contenu de la communication utilisée.

L'objectif de l'étude de ces composantes est de faire ressortir quels aspects de la communication ont été les plus **efficaces**. Cette évaluation est le plus souvent subjective car basée sur les réponses des personnes sondées (voir section IV.3.2.2).

D.3.1.2 Indicateurs de sensibilisation

Les indicateurs de sensibilisation visent à évaluer la connaissance par le public visé des bonnes pratiques et des autres informations diffusées par l'opération. L'évaluation des effets de l'opération à cet égard nécessitent de comparer le niveau de sensibilisation avant et après l'opération, et donc de **définir un état initial**. Cet état initial est de plus utile pour cibler les messages.

La **notoriété des bonnes pratiques** peut être mesurée par questionnaire. Des formes ludiques, comme des quiz, peuvent être aussi bien des outils d'évaluation que de sensibilisation. Les risques de biais sont moins importants que pour l'appréciation de la communication, car les réponses sont a priori objectives.

D.3.1.3 Indicateurs de participation

Par participation nous entendons l'application des bonnes pratiques conseillées par l'opération, et donc une **modification des comportements**.

Une définition plus précise du "participant", si possible lors de la conception de l'opération, est un point clé pour la qualité de l'évaluation. Cela permet de mieux faire ressortir quels sont les **effets attendus** de l'opération et ainsi de préparer l'analyse de la **causalité des résultats** observés.

Cette définition est aussi essentielle pour que le **taux de participation** soit mesurable. Cet indicateur est le plus commun pour suivre la mobilisation du public visé et pouvoir la comparer d'une opération à l'autre.

Pour approfondir l'analyse, **plusieurs niveaux de participation** peuvent être définis, par exemple par niveau croissant d'implication :
- simple adhésion à l'opération (avis favorable / perception positive de l'opération)
- participation à l'opération (application des conseils promulgués)
- implication dans l'opération (propositions d'actions ou de bonnes pratiques, bouche à oreille, participation à la mise en œuvre de l'opération)

Des **indicateurs spécifiques** peuvent alors être choisis en fonction des actions proposées (par ex. nombre de suggestions reçues).

Plus en détails, la participation correspond à l'**application des bonnes pratiques**. Celle-ci peut être évaluée par questionnaire, mais les risques de biais dans les réponses sont importants et des écarts importants peuvent être observés entre les comportements rapportés par les sondés et les évolutions réelles de leurs pratiques et donc des consommations d'énergie (voir section IV.3.2.2).

Pour affiner l'évaluation de l'application des modifications de comportement, Mullaly [1998 p.1048] propose des critères définis à partir des travaux de De Young [1993] et Katzev [1986] :
- "*reproductibilité : la technique induit-elle des changements aussi bien la première fois qu'elle est utilisée que lorsque son utilisation est renouvelée ?*
- *vitesse du changement : avec quel délai (latence) la technique induit-elle des changements ?*
- *particularisme : mesure dans laquelle une technique doit être adaptée à chacun ou convient pour tous*
- *généralisation : mesure dans laquelle la technique permet un effet d'entraînement (application de bonnes pratiques non mises en avant par l'opération)*"

Annexe D.3.2 Calculs des évolutions de consommations d'énergie pour l'opération pilote de sensibilisation dans les bâtiments de bureaux d'EDF en PACA

Nous avons choisi de tester l'application d'un modèle de calcul simple, pour que la méthode d'évaluation proposée reste la plus opérationnelle possible. Ce modèle correspond à ce qu'Anne Riahle [Rialhe 1991 pp.103-142] appelle les "*méthodes synthétiques*" d'analyse des consommations d'énergie d'un bâtiment, basés sur des modèles statistiques simples qu'elle regroupe sous le terme de "*signature énergétique*." Leur but est de suivre l'évolution des consommations, en cherchant à expliquer les variations à partir des variables connues ayant le plus d'influence sur ces consommations, comme la température extérieure.

Pour l'évaluation des économies d'énergie de l'opération de sensibilisation réalisée dans les bâtiments de bureaux d'EDF en PACA, nous disposions des données suivantes :
- **relevés mensuels des consommations d'électricité** pour les années 2002 à 2005 (fournis par EDF)
- **DJU mensuels** pour Cannes (acquis auprès de Météo France)

Sur les cinq sites suivis pendant l'opération, **deux sites** (sites 1 et 2) ont un système de **chauffage électrique**, **deux autres** (sites 4 et 5) ont un système de **chauffage au gaz**. Pour le dernier (site 3), les données de consommation n'ont pas été récupérées.

Nous tenons à remercier particulièrement Bertrand Combes pour sa disponibilité et pour nous avoir communiqué les données qui ont servi à cette évaluation. Compte-tenu du temps limité disponible pour cette étude, nous n'avons pas pu récupérer d'autres informations détaillées. Mais Bertrand Combes nous a tenu informé des évènements principaux qui auraient pu avoir une influence sur les consommations d'énergie (pour le site 1).

Nos efforts se sont concentrés sur l'**évaluation du site 1**, car selon les résultats de l'analyse de la logique d'intervention, c'est le site pour lequel les résultats sont censés être les plus importants. Les résultats des **autres sites** servent d'**éléments de comparaison** pour renforcer les analyses. Les bâtiments ne pouvaient pas être considérés comme comparables (différences d'ancienneté, de nombre d'usagers, de systèmes de chauffage, etc.). Les comparaisons sont donc basées sur des **éléments relatifs**.

La principale difficulté pour cette évaluation était d'appliquer les corrections sur les consommations de chauffage à partir des DJU, alors que pour deux des sites, **les relevés disponibles ne permettaient pas de distinguer a priori les consommations de chauffage des autres consommations**.

D.3.2.1 Méthodes et hypothèses pour corriger les consommations du site 1

Relation entre les DJU et les consommations d'énergie

Dans un premier temps, nous avons pratiqué une régression linéaire simple sur les consommations mensuelles en fonction des DJU. Cette régression était appliquée d'une part sur la période 2002-2004 et d'autre part sur la période 2005 pour distinguer les deux périodes avant et pendant l'opération.

De plus, la régression ne concerne que les mois de la période de chauffe, i.e. d'octobre à avril inclus. Pour la période 2002-2004, la régression a d'abord été calculée à partir de tous les points des périodes de chauffe de 2002, 2003 et 2004. Puis le calcul a été effectué en ôtant le mois d'octobre 2003, identifié comme aberrant après une analyse visuelle de la répartition des points. Pour 2005, tous les points de la période de chauffe ont été conservés (pas de point a priori aberrant et série limitée).

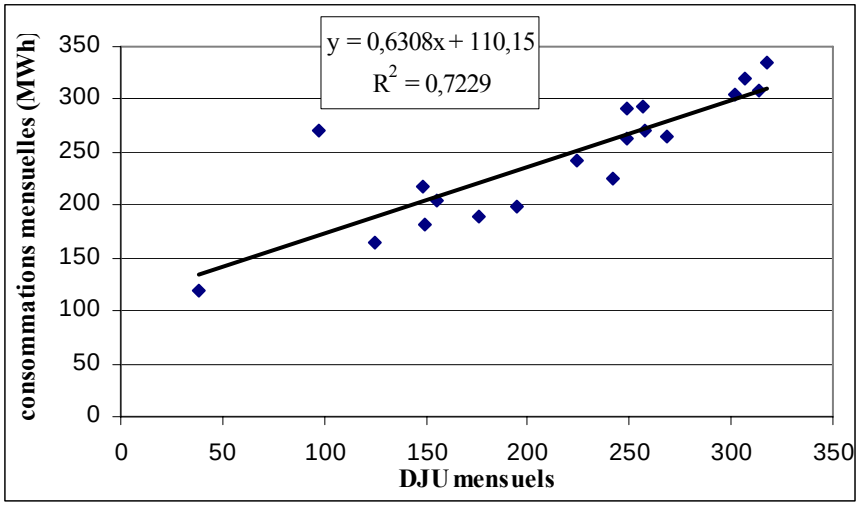


Figure 31 - régression sur les consommations 2002-2004 avec tous les points des périodes de chauffe

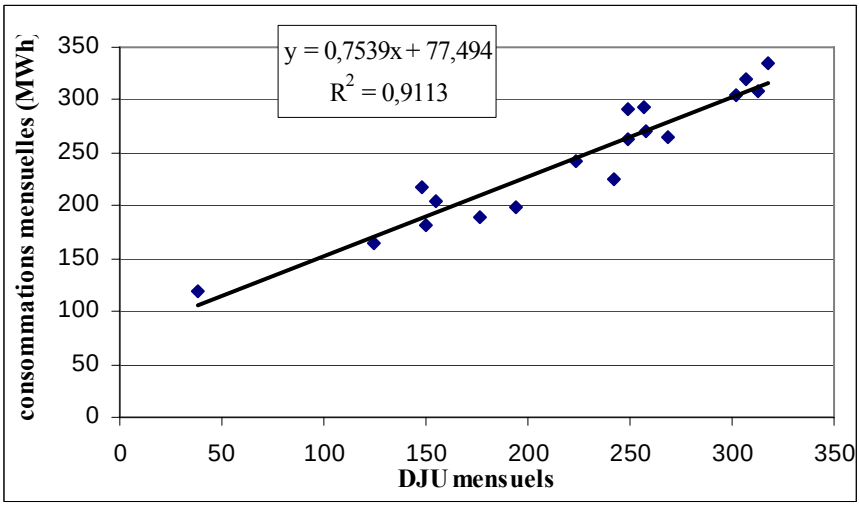


Figure 32 - régression sur les consommations 2002-2004 avec tous les points de la période de chauffe sauf octobre 2003

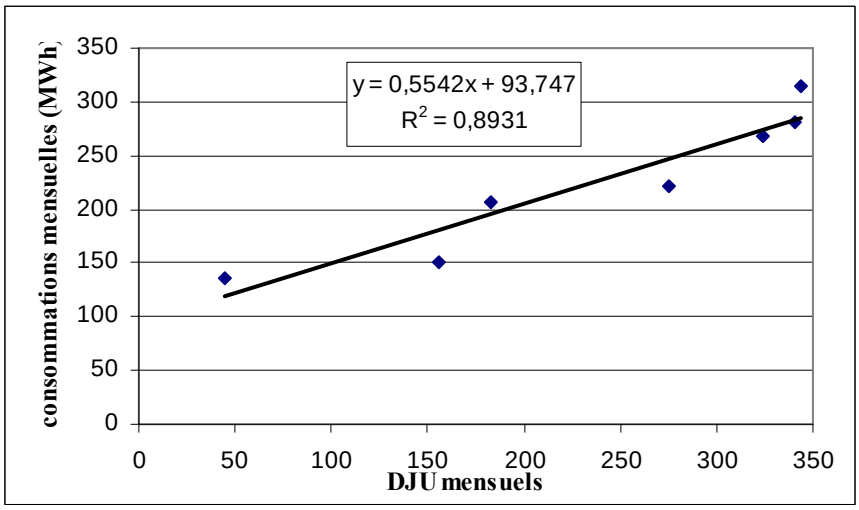


Figure 33 - régression sur les consommations 2005 avec tous les points de la période de chauffe

Les coefficients de corrélation obtenus (R^2 proches de 0,9) confortent l'hypothèse que les consommations de chauffage sont corrélées avec les températures extérieures, ici interprétées par l'intermédiaire des DJU.

Deux hypothèses principales pour appliquer les corrections à partir des DJU

Pour appliquer les corrections à partir des DJU, il faut d'abord pouvoir séparer les consommations liées au chauffage des autres consommations. Pour ce faire à partir des données dont nous disposons, deux alternatives sont possibles :

- soit faire une hypothèse pour fixer le calcul des consommations de chauffage
- soit faire une hypothèse pour fixer le calcul des consommations hors chauffage

Calculs pour l'hypothèse sur les consommations de chauffage

Pour la **première alternative**, nous avons retenu l'hypothèse simplificatrice suivante :

- **les consommations de chauffage sont directement proportionnelles aux DJU** : ce qui revient à supposer que toutes les variations des consommations de chauffage sont dues aux variations de température extérieure, ou encore que les performances du système de chauffage et les comportements sont constants (ou que leurs variations se compensent)

Le **coefficient de proportionnalité** est alors déduit de la régression linéaire, soit 755 kWh/DJU pour la période 2002-2004, et 555 kWh/DJU pour la période 2005.

Pour chaque mois, les consommations brutes de chauffage sont ensuite calculées directement à partir des données de DJU mensuels :
*consommations brutes de chauffage du mois i (kWh) = 755 * DJUi*
avec DJUi : nombre de DJU pour le mois i (données Météo France)

Les consommations mensuelles hors chauffage sont obtenues par soustraction des consommations de chauffage aux consommations totales brutes.
consommations hors chauffage du mois i (kWh) =
consommations totales brutes du mois i – consommations brutes de chauffage du mois i

Les consommations mensuelles totales corrigées sont alors obtenues comme suit (pour chaque mois et chaque année) :
consommations mensuelles totales corrigées (kWh) =

$$\textit{consommations brutes de chauffage} * \frac{DJUmoy_i}{DJU_i} + \textit{consommations hors chauffage}$$

avec :
- $DJUmoy_i$: moyenne des DJU mensuels pour le mois i sur la période de référence (2002-2004)
- DJU_i : DJU du mois i de l'année considérée

Calculs pour l'hypothèse sur les consommations hors chauffage

Pour la **seconde alternative**, nous avons retenu l'hypothèse simplificatrice suivante :
- **les consommations hors chauffage sont constantes pendant la période de chauffe** (i.e. d'octobre à avril inclus)

Les consommations mensuelles hors chauffage pendant la période de chauffe sont estimés à partir de la régression (ordonnée à l'origine), soit 77.500 kWh/mois.

Pour chaque mois, les consommations brutes de chauffage sont ensuite obtenues par soustraction des consommations hors chauffage des consommations totales brutes :
consommations brutes de chauffage du mois i (kWh) =
consommations totales brutes du mois i – consommations hors chauffage du mois i

Puis les consommations corrigées sont calculées de manière similaire à la première alternative (pour chaque mois et chaque année) :
consommations mensuelles totales corrigées (kWh) =

$$\textit{consommations brutes de chauffage} * \frac{DJUmoy_i}{DJU_i} + \textit{consommations hors chauffage}$$

avec :
- $DJUmoy_i$: moyenne des DJU mensuels pour le mois i sur la période de référence (2002-2004)
- DJU_i : DJU du mois i de l'année considérée

Différents scénarios pour tester la sensibilité des résultats

Les deux **hypothèses principales** représentent deux **cas extrêmes**, le premier imputant les variations "naturelles" aux consommations hors chauffage et réciproquement pour le second.

Deux jeux de scénarios ont alors été utilisés pour tester la sensibilité des résultats :

- le premier jeu de scénario consiste à faire varier le paramètre de base des calculs (coefficient de proportionnalité pour le premier cas, et consommations mensuelles hors chauffage dans le second), ce qui revient à **faire varier la répartition des consommations entre chauffage et autres usages**
- le second jeu de scénario consiste à faire **varier les impacts supposés de l'opération** sur les consommations (pour les calculs des consommations de 2005)

Pour le premier jeu de scénarios, nous avons fait varier les paramètres entre un minimum (fixé à -30% de la valeur de référence) et un maximum (fixé à +30% de la valeur de référence). La plage de variations de +/-30% a été fixée à partir de l'observation des variations maximum pour les consommations d'un mois donné entre les années 2002, 2003 et 2004.

Pour le second jeu de scénarios, les deux cas sont à distinguer :
- pour le premier cas, quatre scénarios ont été utilisés :
    - pas d'impact sur le chauffage (coefficient utilisé pour 2005 égal à celui pour 2002-2004)
    - impact constant sur le chauffage déduit de la régression pour 2005
    - même impact à +/- 30% (plage de variations déduites des variations observées sur les consommations brutes)

- pour le second cas, quatre scénarios aussi :
    - pas d'impact sur les consommations hors chauffage (pendant la période de chauffe)
    - réduction de 5% des consommations hors chauffage (pendant la période de chauffe)
    - réduction de 10% des consommations hors chauffage (pendant la période de chauffe)
    - augmentation de 5% des consommations hors chauffage (pendant la période de chauffe)

Pour le second impact, les valeurs de 5 et 10% sont déduites des REx disponibles.

Les combinaisons de scénarios testées sont présentées dans le Tableau 78 ci-dessous.

Cas 1 : hypothèse que les consommations de chauffage sont proportionnelles aux DJU								
scénario	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8
CP 2002-2004	755	530	980	755	530	980	755	755
CP 2005	755	530	980	555	390	720	390	720
Cas 2 : hypothèse que les consommations hors chauffage sont constantes pendant la période de chauffe								
scénario	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8
CHC 2002-2004	77500	54250	100750	77500	77500	77500	54250	100750
CHC 2005	77500	54250	100750	73625	69750	81375	51500	95700

Avec : CP : Coefficient de Proportionnalité (en kWh/DJU) et CHC : Consommations Hors Chauffage (pendant la période de chauffe) (en kWh/mois)

Tableau 78 - scénarios testées pour les calculs des consommations corrigées pour le site 1

D.3.2.2 Résultats à partir des scénarios testés pour le site 1

Pour chacun des scénarios, les résultats suivants ont été calculés :
évolutions des consommations
- l'évolution des consommations (annuelles) pour 2005 par rapport à 2002-2004
- l'évolution des consommations de chauffage pour 2005 par rapport à 2002-2004
- l'évolution des consommations hors chauffage pour 2005 par rapport à 2002-2004
- part des consommations de chauffage dans les consommations totales pour chaque année

variabilité des consommations
- la variabilité des consommations annuelles corrigées sur la période 2002-2004
- l'écart-type des variabilités des consommations mensuelles pour 2002-2004
- la variabilité mensuelle maximum pour la période 2002-2004

Evolutions des consommations

Les évolutions de consommations ont été étudiées de manière relative :

$$\textit{évolution relative des consommations} = \frac{\textit{consommation annuelle 2005 - consommation annuelle moyenne pour 2002 - 2004}}{\textit{consommation annuelle moyenne pour 2002 - 2004}}$$

L'étude des évolutions relatives permet de faciliter la comparaison entre 2005 et la période de référence 2002-2004 (voir ci-après l'étude de la variabilité des consommations), ainsi que de permettre la comparaison avec les autres sites.

Quelques soient les scénarios testés, l'évolution des consommations annuelles pour le site 1 est une réduction en 2005 par rapport à la moyenne des consommations pour 2002-2004. Cette réduction est d'environ **-9% pour les données brutes non corrigées**, et varie **de -13 à -19% selon les scénarios** utilisés pour corriger les données.

La période de chauffe pour 2005 comptabilise 1667 DJU contre une moyenne de 1420 pour les périodes de chauffe de la période de 2002-2004 prise comme référence. Cet écart explique que tous les scénarios de correction donnent une réduction plus forte.

De fait, la réduction des consommations est d'autant plus forte que les hypothèses faites entraînent que le chauffage représente une part plus importante des consommations. 2005 est une année "plus froide" que la période prise comme référence (2002-2004). Donc les corrections appliquées reviennent à diminuer en proportion les consommations de chauffage. Plus leur part dans les consommations totales est prise comme importante, et plus c'est une part importante des consommations totales qui va être réduite, le reste ne subissant pas de corrections. **Les hypothèses qui fixent la part des consommations de chauffage expliquent directement les variations entre les scénarios**.

Ainsi, le cas 2 (hypothèse sur les consommations hors chauffage) présente une plage de variations plus réduite pour la réduction des consommations (entre -13,5 et -15%) car elle induit des variations plus faibles sur les parts de chauffage (entre 41 et 56% des consommations brutes pour 2005). Pour le cas 1 (hypothèse sur les consommations de chauffage), les scénarios provoquent des variations plus fortes de la part du chauffage (entre 30 et 75% des consommations brutes pour 2005) et donc de la réduction des consommations (entre -13 et -19%).

A part de chauffage égale pour 2005, les scénarios donnent la même réduction globale. Ce cas se retrouve pour les scénarios 1.5 et 1.7, et 1.6 et 1.8 (cf. Tableau 78). Les différences entre les hypothèses jouent alors sur la part de chauffage pour la période 2002-2004. Elles n'induisent pas de variations sur l'évolution des consommations totales. En revanche, elles impactent sur la **répartition de cette évolution entre les consommations de chauffage et hors chauffage**.

Par exemple, les scénarios 1.6 et 1.8 donnent une évolution globale de -16%. Pour le scénario 1.6, cette évolution se répartit avec une réduction de -26% des consommations de chauffage alors qu'elle est de -1,5% pour les consommations hors chauffage. Pour le scénario 1.8, la réduction est de -26% pour les consommations hors chauffage, alors qu'elle n'est plus que de -5% sur les consommations de chauffage.

Un des scénarios, le 1.7, amène ainsi à une réduction forte sur les consommations de chauffage (-48%) alors que les consommations hors chauffage croissent (+17%). Ce scénario représente un cas extrême de la répartition des évolutions entre ces deux groupes d'usages.

Variabilité des consommations

La variabilité "naturelle" était calculée comme suit :

$$\textit{variabilité annuelle} = \frac{\textit{écart - type des consommations annuelles pour 2002 - 2004}}{\textit{consommation annuelle moyenne pour 2002 - 2004}}$$

$$\textit{variabilité mensuelle} = \frac{\textit{écart - type des consommations mensuelles du mois i pour 2002 - 2004}}{\textit{consommation mensuelles moyenne du mois i pour 2002 - 2004}}$$

(avec le mois i qui varie de janvier à décembre)

Cette variabilité a été calculée pour la période de référence 2002-2004, aussi bien sur les consommations annuelles, que sur les consommations mensuelles (en comparant les mêmes mois d'une année sur l'autre). Il en résulte donc une variabilité annuelle, et douze variabilités mensuelles.

Ces valeurs ont été calculées pour chacun des scénarios, ainsi que le maximum et l'écart-type des variabilités mensuelles, qui permettent d'étudier plus en détails les variabilités.

La **variabilité annuelle sur les données brutes** est d'environ **7%**, avec un écart-type sur les variabilités mensuelles de 9% et un maximum à 40% (mois d'octobre).

Pour les différents scénarios, la variabilité annuelle est comprise entre 4 et 6%, avec un écart-type sur les variabilités mensuelles entre 6 et 8% et un maximum entre 13,5 et 32%. Les corrections appliquées permettent de réduire la variabilité sur les consommations, ce qui confirme que les DJU peuvent être utilisés pour corriger les consommations. Cependant ils n'expliquent qu'une partie des variations (entre 15 et 40% des 7% de variabilité sur les données brutes, selon les scénarios retenus). D'autres variables pourraient être prises en compte pour chercher à expliquer ces variations, comme le taux d'occupation [Rialhe 1991 pp.104-105]. Mais nous ne disposions pas d'autres données de ce type.

Quelques soient les scénarios, l'évolution des consommations pour 2005 est bien supérieure à la variabilité annuelle (entre deux à quatre fois plus). **La réduction des consommations pour 2005 apparaît donc comme significative**.

Cette analyse claire au niveau des consommations annuelles, devient plus complexe au niveau mensuel. La comparaison des évolutions et variabilités mensuelles confirme une **tendance à la baisse pour 7 mois sur 12**. Pour deux mois (septembre et décembre), la tendance est limite. Pour trois autres (juin, octobre et novembre), les comparaisons ne permettent pas de conclure sur une évolution significative.

Etude de la signature énergétique du bâtiment

Par signature énergétique, nous entendons ici la corrélation entre les consommations d'énergie (brutes) et la température moyenne extérieure[396].

A partir des données dont nous disposons (relevés mensuels des consommations et données Météo France), nous avons obtenu la Figure 34 qui représente en quatre séries la signature énergétique du site pour les années 2002 à 2005.

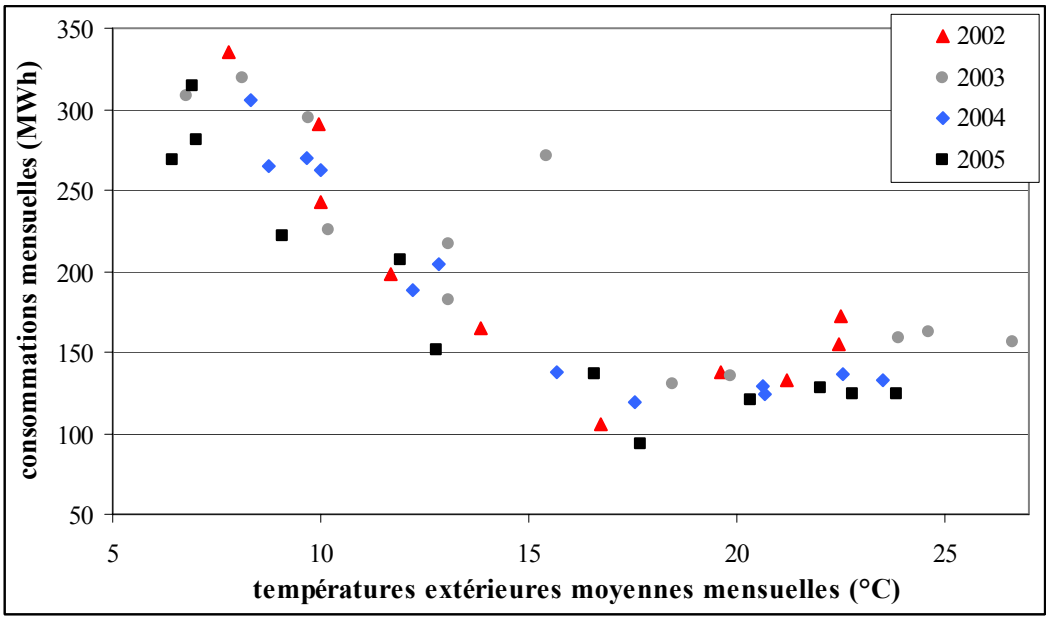


Figure 34 - signature énergétique du site pour les années 2002 à 2005

Pour les températures inférieures à 16-17°C, nous retrouvons la tendance de proportionnalité entre les consommations d'énergie et la température extérieure déjà identifiée pour les DJU. Les relations entre les consommations et les températures sont moins significatives pour les températures supérieures à 16-17°C ce qui tend à montrer que l'utilisation de la climatisation est modérée (hormis peut-être pour les fortes chaleurs de 2003).

On retrouve également le point aberrant d'octobre 2003, pour lequel nous n'avons pas d'explications.

[396] Nous utilisons ici une définition simplifiée de la signature énergétique. Ce modèle peut inclure d'autres paramètres, comme par exemple le taux d'ensoleillement [Rialhe 1991 p.103].

Le graphique confirme aussi la tendance à la baisse des consommations pour 2005. Les points de la série de 2005 sont majoritairement en dessous de ceux des autres séries.

D.3.2.3 Liens entre les évolutions dégagées et les actions réalisées (pour le site 1)

Quelles causes peuvent expliquer les évolutions de consommation ?

Avant de chercher à distinguer les impacts possibles de l'opération sur les consommations, il faut envisager les autres paramètres qui ont pu les modifier.

Bertrand Combes nous a informé de **deux évènements** pouvant avoir eu une influence sur les consommations d'énergie pour l'année 2005 :
- une **modification de la gestion du chauffage** par l'exploitant (probablement un changement de température de consigne)
- des **travaux importants** sur une partie du bâtiment à partir de l'automne 2005

La modification de la gestion du chauffage n'est pas connue en détails. Mais il est probable que son impact se traduise par une réduction constante (en termes relatifs) des consommations mensuelles de chauffage.

L'impact des travaux sur les consommations d'énergie n'est pas connu, mais pourrait expliquer que les évolutions pour les mois d'octobre à décembre soient moins significatives que pour les autres mois.

Les évolutions peuvent aussi être liées à des différences de conditions climatiques. Une part de ces différences a été corrigée grâce aux DJU (pour le chauffage), en revanche les différences ayant pu influencer les consommations liées à la climatisation n'ont pu être corrigées. Cependant l'étude de la signature énergétique du bâtiment (voir ci-dessus) tend à montrer que le recours à la climatisation dans ce bâtiment semble limité.

D'autres facteurs peuvent avoir eu un impact : variations du taux d'occupation, changements dans le parc des équipements utilisés, etc. Des informations que nous avons pu récupérer, il ne semble pas que le site 1 ait connu de modifications majeures de son utilisation en 2005, hormis les deux événements rapportés par Bertrand Combes. Nous faisons donc l'hypothèse que les variations de consommation induites par d'autres paramètres que ceux analysés ci-dessus restent du même ordre que la variabilité annuelle que nous avons calculé pour les consommations corrigées.

Lien entre le déroulement de l'opération et l'évolution des consommations

Dans l'idéal, l'effet de l'opération serait démontré si les consommations étaient relativement constantes avant l'opération et diminuaient ensuite au fur et à mesure que les actions de sensibilisation étaient réalisées.

Concernant la constance des consommations avant opération, nous avons déjà vu qu'en pratique celles-ci étaient variables et que les données disponibles ne pouvaient expliquer toutes les variations.

Pour ce qui est des diminutions, elles ne sont pas forcément cohérentes avec le déroulement de l'opération. D'une part car la réponse à une action de sensibilisation peut connaître une certaine latence, et d'autre part car la persistance de cette réponse n'est pas connue.

Les temps forts de l'opération étaient :
- décembre 2004 : enquête préliminaire
- mars – avril 2005 : 1ère vague de communication
- fin juin 2005 : enquête intermédiaire et premiers retours sur les résultats obtenus
- juillet – août 2005 : 2ème vague de communication

Compte-tenu des observations sur les autres paramètres ayant pu influencer les consommations, des précautions importantes sont à prendre pour deux périodes :
- la période janvier – avril 2005, en raison de la probable modification de la gestion du système chauffage
- à partir d'octobre 2005 en raison des travaux réalisés sur le site

Nous allons donc concentré notre analyse sur la période mai – septembre. Le Tableau 79 présente les évolutions notées pour chacun des mois en 2005, la variabilité mensuelle calculée pour 2002-2004 et les temps forts de l'opération.

mois	**évolution relative (2005/[2002-2004])**	**variabilité pour 2002-2004**	**déroulement de l'opération**
mai	-25%	13,5%	mars - avril : 1ère vague de communication
juin	-9%	11,6%	fin juin : enquête intermédiaire et premiers retours sur les résultats obtenus
juillet	-21%	11,9%	juillet – août 2005 : 2ème vague de communication
août	-16%	9,1%	
septembre	-9%	5,6%	

Tableau 79 - évolutions des consommations et déroulement de l'opération

Sous couvert de l'hypothèse d'un lien entre les évolutions et les actions réalisées, les résultats du Tableau 79 convergent vers les analyses suivantes :
- impact significatif de l'opération (évolution supérieure à la variabilité) pour tous les mois de mai à septembre, excepté juin
- impact fort en mai suite à la première vague de communication, qui s'atténue ensuite en juin, avant de connaître un second souffle avec les premiers retours sur les résultats obtenus et la seconde vague de communication, puis de nouveau une atténuation

Il semblerait donc que l'opération ait eu un impact réel significatif sur les consommations, et que cet impact s'atténue dans le temps mais peut être maintenu par de nouvelles actions et un retour sur les résultats obtenus.

Compte-tenu des données disponibles, nos analyses restent très simplifiées. Les conclusions qui en ressortent sont donc fragiles et nécessiteraient des études approfondies pour fournir des résultats quantitatifs. Cependant **en termes qualitatifs, toutes les analyses convergent pour**

montrer un impact réel et significatif de l'opération, cohérent avec les résultats des enquêtes et de l'analyse de la logique d'intervention.

Confrontation de l'analyse des consommations totales et d'un calcul d'économies d'énergie par usage

La campagne de mesures réalisées par ENERTECH [2005] dans 49 bâtiments de bureaux en PACA permet de disposer de données sur les consommations par usage.

A partir de l'analyse de la logique d'intervention, il ressort que l'impact principal de l'opération serait sur l'utilisation des écrans d'ordinateur. Pour tester la cohérence entre les résultats et les actions, nous proposons de comparer les réductions de consommations observées en 2005 à une estimation d'impact potentiel sur l'utilisation des écrans. Cette comparaison reste grossière, car nous cherchons juste à voir si les ordres de grandeur sont semblables.

Pour estimer l'impact potentiel sur les écrans, nous retenons le scénario suivant :

- 170 participants (qui correspondent aux 50% d'employés du site 1 ayant signé la charte d'engagement)

- chaque participant utilise un écran

- puissance moyenne appelée par un écran de 3 W en veille et de 60 W en fonctionnement (à partir de [ENERTECH 2005 p.24]

- distinction de trois modes d'utilisation lorsque l'employé est absent de son bureau :
    - mode A (Arrêt) : l'utilisateur arrête son écran quand il ne l'utilise pas pour la période considérée
    - mode V (Veille) : l'utilisateur n'arrête pas son écran mais la veille automotique est activée (durée moyenne de déclenchement de 24 minutes [ENERTECH 2005 p.25])
    - mode C (Marche Continue) : l'utilisateur n'arrête pas son écran et la veille automatique n'est pas activée

- à partir des données disponibles (enquête préliminaire et étude d'ENERTECH), nous faisons les hypothèses d'un scénario de référence pour la répartition du mode d'utilisation selon les participants avant l'opération :

mode	midi	Soir	w-e et congés
A	8%	65%	70%
V	42%	16%	14%
C	50%	19%	16%

- journée de travail de 7h avec une pause d'une heure le midi
- répartition des jours pour les mois concernés :

mois	**jours travaillés**	**jours de week-end et congés**
mai	18	13 (4,5 w-e + 1 et 8 mai et pont de l'ascension)
juin	20	10 (4,5 w-e + lundi de pentecôte)
juillet	21	10 (4,5 w-e + 14 juillet)
août	13	18 (2 semaines de congés + 2 w-e)

septembre	21	9 (4,5 w-e)

Nous appliquons alors la formule suivante pour calculer les consommations mensuelles liées aux écrans pendant la pause de midi, le soir et les week-ends et jours de congés :

$$conso\ (kWh/an/utilisateur) = \underbrace{Ni * [\ (\ Di * (PA * \%Ai + PC * \%Ci)\ )}_{\text{Terme pour les parts en mode C et mode A (mais sans la part en mode veille)}} + \underbrace{(\frac{23}{60} * PC * \%Vi + (Di - \frac{23}{60}) * PA * \%Vi\ )\ ]}_{\text{Terme pour la part en mode veille, avec 23 minutes en équivalent mode C et le reste en mode A}}$$

avec :
- i : indice de la période concernée
- Ni : nombre de jours par mois pour la période concernée
- Di : nombre d'heures par jour pour la période concernée (1h pour la pause de midi, 16h pour le soir, et 24h pour les week-ends et congés)
- PA : puissance moyenne appelée par l'écran en mode A (3.10^{-3} kW)
- %Ai : part des écrans en mode A (sans part mode V) pendant la période i
- PC : puissance moyenne appelée par l'écran en mode C (60.10^{-3} kW)
- %Ci : part des écrans en mode C pendant la période i
- %Vi : part des écrans en mode V pendant la période i

Nous obtenons alors des consommations mensuelles de référence (par utilisateur) :

	consommations mensuelles (kWh)			
	midi	**soir**	**w-e et congés**	**"totales"**
mai	0,73	4,05	3,82	8,60
juin	0,81	4,50	2,94	8,25
juillet	0,85	4,72	2,94	8,51
août	0,53	2,92	5,29	8,74
septembre	0,85	4,72	2,65	8,22

Nous supposons alors que tous les participants adoptent le mode A pour toutes les périodes suite à l'opération. Leurs consommations mensuelles deviennent alors (par participant) :

	consommations mensuelles (kWh)			
	midi	**soir**	**w-e et congés**	**"totales"**
mai	0,05	0,86	0,94	1,85
juin	0,06	0,96	0,72	1,74
juillet	0,06	1,01	0,72	1,79
août	0,04	0,62	1,30	1,96
septembre	0,06	1,01	0,65	1,72

Par différence, et en multipliant par le nombre de participants, nous obtenons alors une estimation du potentiel d'impact sur l'utilisation des écrans pour les mois de mai à septembre :

	économies d'énergie potentielles (en kWh)
mai	1147
juin	1106
juillet	1143
août	1153

septembre	1105

En comparaison, les réductions observées à partir des relevés (= consommations de 2005 – moyenne des consommations de 2002-2004) :

	réductions observées (en kWh)
mai	-31 673
juin	-12 301
juillet	-33 354
août	-24 081
septembre	-11 527

Cette comparaison montre que les économies réalisées sur les écrans représenteraient alors 3 à 10% de la réduction observée. Par ailleurs, alors que le scénario de calcul du potentiel d'économies est plutôt optimiste, les valeurs obtenues sont bien inférieures aux variations "naturelles" des consommations. Elles ne peuvent donc pas être vérifiées de manière significative à partir du simple suivi des consommations globales.

Cette comparaison montre les **limites de l'utilisation d'un modèle de calcul par usage** pour rendre compte des économies d'énergie réalisées par une opération de sensibilisation.

Ces calculs ne remettent cependant pas en cause les conclusions sur un impact réel et significatif de l'opération. Ils laissent penser que l'impact de l'opération a été plus important que le scénario que nous avons utilisé pour ces calculs par usage. C'est-à-dire que l'impact a pu être plus important, non seulement sur les écrans (plus de participants, situation de référence moins bonne, extinction des écrans pour d'autres périodes (par ex. réunions)), mais aussi a pu concerner d'autres usages (par ex. éclairage).

D.3.2.4 Comparaisons avec les autres sites

Pour renforcer l'analyse de la causalité des résultats du site 1, nous cherchons à les comparer avec ceux des autres sites.

Concernant les consommations d'énergie, nous disposons des données mensuelles pour de 2002 à 2005 pour trois des quatre autres sites :
- le site 2 : mêmes actions que le site 1 moins l'utilisation de messages informatiques (par mail ou à l'allumage des PC), la charte d'engagement et l'exposition de démonstration
- le site 4 : sensibilisation juste par le biais d'affiches
- le site 5 : pas d'action de sensibilisation

Le système de chauffage des sites 4 et 5 n'est pas électrique et nous ne disposons que des consommations d'électricité (donc hors chauffage) pour ces sites. Nous n'avons donc pas appliqué de corrections aux données relevées.

En revanche, le système de chauffage du site 2 est électrique. Nous avons donc appliqué des corrections basées sur les DJU comme pour le site 1.

Calculs pour le site 2

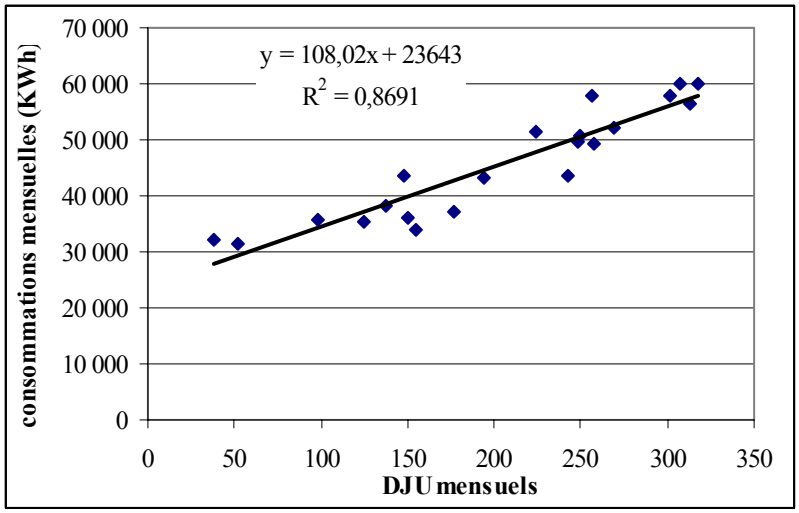


Figure 35 - régression linéaire sur les consommations en fonction des DJU pour le site 2 pour les périodes de chauffe de 2002 à 2004

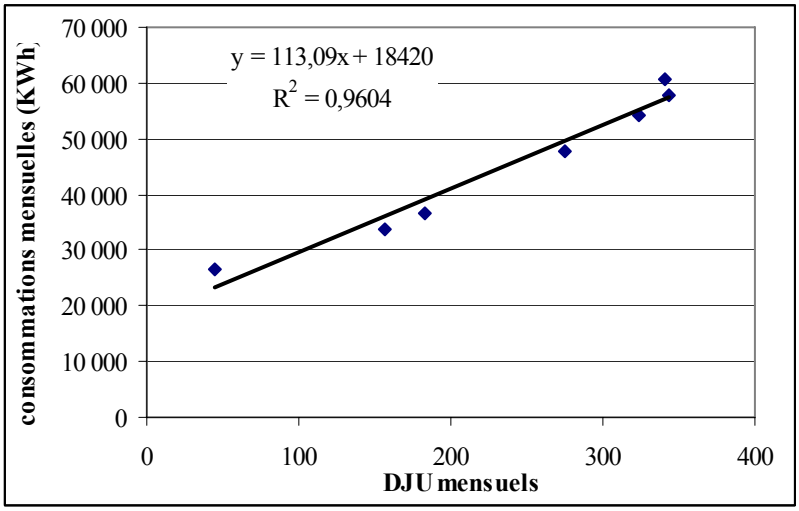


Figure 36 - régression linéaire sur les consommations en fonction des DJU pour le site 2 pour la période de chauffe de 2005

Comme pour le site 1, les coefficients de corrélations sont bons (proches ou supérieurs à 0,9).

En outre, pour étudier l'importance potentielle de l'usage de la climatisation, nous avons tracé la signature énergétique du site 2 (en suivant la même méthode que pour le site 1) (cf. Figure 37 ci-dessous). Contrairement au site 1, les consommations d'été sont plus sensibles à la température (pente plus forte pour les températures supérieures à 16°C pour le site 2 que pour le site 1). Cela tend à montrer un recours plus important à la climatisation. La figure fait en outre ressortir les points de l'été 2003 comme atypique, ce qui s'explique par la canicule.

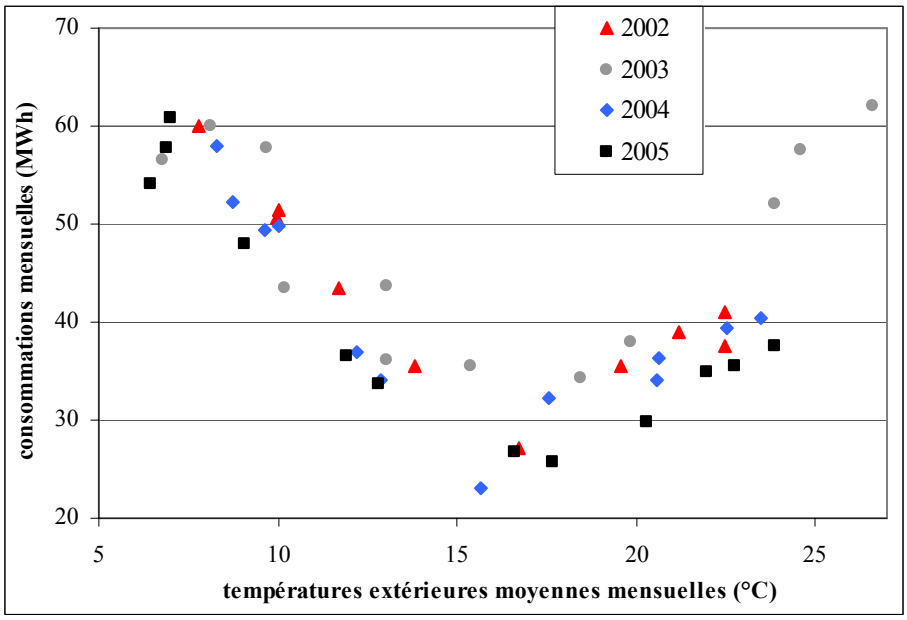


Figure 37 - signature énergétique du site 2

Compte-tenu de ces remarques, nous avons d'abord comparé la consommation (après corrections) de 2005 avec la consommation moyenne des trois années précédentes (2002 à 2004). Puis nous avons fait la même comparaison mais en ne faisant la moyenne que sur les années 2002 et 2004, sans 2003 qui apparaît atypique.

Les premiers calculs (avec des consommations moyennées sur les trois ans) donnent une réduction des consommations (après correction) de 12,5% pour une variabilité "naturelle" de près de 9%. Mais cette variabilité est fortement liée aux mois d'été (de mai à août inclus) pour lesquels elle est supérieure à 20% (alors qu'elle n'est que de 3 à 4% en moyenne pour les mois de chauffe).

Les seconds calculs (avec des consommations moyennées uniquement à partir de 2002 et 2004, sans 2003) donnent une réduction des consommations de 8% pour une variabilité "naturelle" de 3%, qui est en outre répartie plus "équitablement" entre les mois.

Ces résultats montrent les limites de notre approche lorsque les séries de données sont courtes (seulement deux à trois ans d'historique). Pour nos comparaisons avec le site 1, nous avons choisi de conserver les résultats basés sur les calculs avec des moyennes prenant en compte uniquement 2002 et 2004. La série utilisée est certes plus courte, mais 2003 est trop atypique pour être gardée dans des séries de seulement trois ans.

Comparaison des résultats d'évolution des consommations

Nous comparons les résultats d'évolution des consommations pour les quatre sites dont les données sont disponibles, en soulignant lesquels sont en "tout électrique", et en distinguant les résultats à partir des données brutes et ceux à partir des données corrigées (à partir des DJU).

	site 1	site 2	site 4	site 5
Actions menées	Toutes (cf. **Tableau 15** p.249)	Toutes sauf messages électroniques, charte d'engagement et démonstration	Affiches seulement	Aucune
Consommations d'énergie suivies	Toutes (site "tout électrique)	Toutes (site "tout électrique)	Consommations hors chauffage	Consommations hors chauffage
Résultats à partir des calculs sur les données brutes				
Variabilité "naturelle"	*7%*	*10%*	*6%*	*4%*
Evolution des consommations en 2005 par rapport à 2002-2004	**- 9%**	**- 7%**	**+ 0,5%**	**+ 7%**
Résultats à partir des calculs sur les données corrigées				
Variabilité "naturelle"	*5%* [397]	*3%*	*6%*	*4%*
Evolution des consommations en 2005 par rapport à 2002-2004	**- 14%** [397]	**- 8%**	**+ 0,5%**	**+ 7%**

Figure 38 - comparaison des évolutions relatives de consommations entre les sites

Les sites 1 et 2 ont une réduction significative de leurs consommations en 2005, et celle-ci est plus marquée pour le site 2. Pour le site 4, l'évolution en 2005 n'est pas significative (inférieure à la variabilité naturelle). Pour le site 5 en revanche, la hausse apparaît significative.

Conclusions sur les résultats de l'opération

Ces résultats sont cohérents avec ceux de l'analyse de la logique d'intervention : les impacts de l'opération ne sont sensibles que pour les sites où l'implication des employés a été forte, notamment grâce à un contact direct (des réunions d'information ont été organisées dans les sites 1 et 2)**. Et ces résultats sont d'autant plus marqués que l'éventail d'actions réalisées a été complet** (résultats du site 1 meilleurs que ceux du site 2).

La comparaison entre les sites tend donc à confirmer la cohérence entre les résultats des calculs sur les consommations d'énergie et ceux de l'analyse de la logique d'intervention, et donc à montrer que **l'impact de l'opération est positif et sensible.**

Cependant, les analyses sur les calculs d'économies d'énergie ont montré que les résultats devaient être analysés avec prudence. La tendance à la réduction des consommations pour les sites avec une bonne participation est significative, même si l'analyse statistique repose sur des séries de données courtes. **La causalité entre ces résultats et les actions réalisées semble aussi confirmée,** que ce soit par le recoupement de l'analyse de la logique d'intervention avec les calculs d'économies d'énergie, ou la comparaison entre sites. **Mais ces résultats sont trop fragiles pour donner une quantification des économies d'énergie nettes** (i.e. obtenues grâce à l'opération).

[397] Nous avons pris ici le scénario qui correspondait aux mêmes hypothèses que celles utilisées pour appliquer les corrections pour le site 2 : consommations de chauffage proportionnelles aux DJU et coefficient de proportionnalité déduit des régressions linéaires sur 2002-2004 et sur 2005 pour les données correspondantes (scénario 1.4 pour le site 1)

Bibliographie des annexes

[ADEME 2005a] ADEME. *Calcul des facteurs d'émissions et sources bibliographiques utilisées (version 3.0).* document de la méthode Bilan Carbone de l'ADEME, avril 2005. < http://www2.ademe.fr/servlet/KBaseShow?sort=-1&cid=15729&m=3&catid=15736 >

[ADEME 2005b] ADEME, EDF. *note de cadrage sur le contenu CO2 du kWh par usage.* 14 janvier 2005. < http://www.edf.com/70796d/Accueilfr/EngagementsdEDF/Les20engagementsdeservicepublic/PDF/PDFnotecadrageCO2 >

[ADEME 2003a] ADEME. *Contrat de Plan entre l'Etat et l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie 2000-2006 - Bilan à mi-étape 2000-2002 - Deuxième partie.*

[ADEME 2003b] ADEME. *Opération de promotion des ampoules basse consommation du 19 octobre au 9 novembre 2002 à Besançon.* rapport final pour l'ADEME et EDF, mars 2003.

[ADEME 1999] ADEME. *L'éclairage dans votre logement.* note de synthèse de la SOFRES pour l'ADEME, novembre 1999.

[ADEME 1998] ADEME. *Electroménager et éclairage : note de synthèse.* note de synthèse de la SOFRES pour l'ADEME, septembre 1998.

[ADUHME 2003] ADUHME. *Etude d'impact des campagnes de Maîtrise de la Demande en Electricité.* Rapport final de l'ADUHME à l'ADEME et EDF (convention ADEME 0122110), janvier 2003.

[ADUHME 2000] ADUHME. *Opération "10.000 ampoules pour l'an 2000" - rapport final.* rapport de l'ADUHME pour l'ADEME et EDF, février 2000. < http://www.aduhme.org/missions_aduhme/campagnes_grand_public.htm >

[AGORA 2002] AGORA. *ALES - Autorités Locales et Effet de Serre.* contrat DSC/SE n°0110029 pour l'ADEME, décembre 2002.

[AIVF 1999] AIVF, CSTB. *Maîtrise de l'énergie dans les collectivités locales - recueil d'expériences.* Groupe de Travail Energie AIVF - CSTB, juin 1999.

[ANJALI SASTRY 1996] M. Anjali Sastry, Ashok J. Gadgil. *Bombay Efficient Lighting Large-Scale Experiment (Belle): Blueprint for improving energy efficiency and reducing peak electric demand in a developing country. Atmospheric Environment,* **30** (5), pp. 803-808. 3.

[ANON 1987] Anon. *COST-BENEFIT ANALYSIS OF DEMAND-SIDE PLANNING ALTERNATIVES. Electric Power Research Institute (Report) EPRI EM.*

[ARMINES 2002] ARMINES. *Etude de définition d'une couche logicielle de systèmes d'information géographique (SIG) pour la Maîtrise de la Demande d'Electricité.* rapport final de la convention ARMINES - ADEME (département Maîtrise de la Demande d'Electricité) n°01-07-011, août 2002.

[BAILLY CONSULTING 1996] Bailly Consulting. *Business Focus Series: Strategies for*

financing energy efficiency. report for the Office of Energy and Infrastructure, Bureau for Research and Developmentof the United States Agency for International Development.

[BAILLY 2001] Boris Bailly. *Le schéma de services collectifs de l'énergie: Vers un principe de subsidiarité en matière énergétique. Revue de l'Energie,* (532), pp. 627-633. décembre 2001.

[BAILLY 2000] Boris Bailly, Jean-Pierre Tabet. *L'élaboration du Schéma de Services Collectifs de l'Energie: le processus en cours. Revue de l'Energie,* (520), pp. 476-481. octobre 2000.

[BAL 2006] Jean-Louis Bal. *Positionnement et contribution de l'ADEME au dispositif des Certificats d'économies d'énergie. Séminaire de l'ATEE "Les certificats d'économies d'énergie : mode d'emploi",* Paris, 25-26 avril 2006.

[BANKS 2002] Nick Banks. *Evaluation of the Australian Energy Efficiency Standards and Labelling Program.* report n°2002/20 to the Australian Greenhouse Office and the National Appliance and Equipment Energy Efficiency Committee, 22 February 2002.

[BENARD 1996] M. Benard, D. Ormieres. *La maîtrise de la demande d'électricite dans les départements d'outre-mer. Revue de l'Energie,* **483** , pp. 707-710.

[BERGSTROM 1997] Willy Bergstrom. *The DSM Programmes and Lighting Activities of the Danish Electric Utilities.* Proceedings of the conference Right Light 4, volume 2, pp.11-12.

[BIRNER 2005] S. Birner, E. Martinot. *Promoting energy-efficient products: GEF experience and lessons for market transformation in developing countries. Energy Policy,* **33** (14), pp. 1765-1779.

[BIRR-PEDERSEN 2001] Preben Birr-Pedersen. *European ex-post evaluation guidebook for DSM and EE services programmes.* pp.116-118, proceedings of the ECEEE 2001 Summer study, panel 1, paper 1.098.

[BJORNER 1999] Thomas Bue Bjorner, Mikael Togeby. *Industrial Companies' Demand for Energy Based on a Micro Panel Database – Effects of CO2 Taxation and Agreements on Energy Savings.* Proceedings of the ECEEE 1999 Summer Study.

[BLUMSTEIN 2005] C. Blumstein, C. Goldman, G. Barbose. *Who should administer energy-efficiency programs? Energy Policy,* **33** (8), pp. 1053-1067.

[BONDUELLE 2001] Antoine Bonduelle. *Emissions carbonées évitées par les économies d'électricité : le cas de l'éclairage. Revue de l'Energie,* (529), pp. 444-458. septembre 2001.

[BORG 2006] N. Borg, Y. Blume, S. Thomas, W. Irrek, et al. *Release the power of the public purse. Energy Policy,* **34** (2 SPEC. ISS.), pp. 238-250.

[BOSSEBOEUF 2005] Didier Bosseboeuf, Bruno Lapillonne, Wolfgang Eichhammer. *Measuring energy efficiency progress in the EU: the energy efficiency index ODEX.* Proceedings of the ECEEE 2005 Summer Study, panel 5, paper 5,211, Volume II, pp.1127-1135, Mandelieu, France, 31 May – 3 June 2005.

[BOTERF 2006] Daniel Boterf. *Le dispositif des certificats d'économies d'énergie - exemples et impacts attendus. Réunion d'information et d'échanges sur les certificats d'économies*

d'énergie, Nantes, France, 13 avril 2006.

[BOURGES 2005] Bernard Bourges, Jean-Sébastien Broc. *Maîtrise de la Demande d'Energie, Efficacité Energétique et Syndicats d'Energie: enjeux - aperçu - perspectives. séminaire annuel d'AEC pour les Syndicats d'Energie,* Dourdan, France, 11 mai 2005.

[BOURGES 2003] Bernard Bourges. *Outils d'évaluation quantitative pour les politiques locales en matière d'énergie et de lutte contre l'effet de serre - mise en place d'un programme français de planification énergétique locale avancée.* rapport final de la convention ADEME - Ecole des Mines de Nantes n°01-04-121, avril 2003.

[BOURJOL 1984] Maurice Bourjol, Christian Le Lamer. *Energie et décentralisation.* Textes réunis du Colloque "Energie, Démocratie et Collectivité locales" à Tours les 23-24 avril 1982, Economica.

[BOUVIER 2005] Guillaume Bouvier. *Les Collectivités locales et l'électricité - Territoires, acteurs et enjeux autour du service public local de l'électricité en France.* Doctorat en géographie (mention géopolitique), Institut Français de Géopolitique - Université Paris 8, 17 juin 2005.

[BOYLE 1996] S. Boyle. *DSM progress and lessons in the global context. Energy Policy,* **24** (4), pp. 345-359.

[BRIDGES 2000] P. E. Bridges, T. Palmieri, D. G. Greenhalgh. *Torchiere-style halogen floor lamps: A need for fire safety awareness. Journal of Burn Care and Rehabilitation,* **21** (5), pp. 447-449.

[BROC 2005a] Jean-Sébastien Broc. *Développement d'une méthode d'évaluation ex-post des actions de Maîtrise de la Demande en Energie - Phase III: applications - études de cas.* contrat pour EDF R&D n°43000011220, rapport final de phase III de l'étude EVADEM réalisée par Armines et le Wuppertal Institut pour EDF R&D, 28 novembre 2005.

[BROC 2005b] Jean-Sébastien Broc, Bernard Bourges, Jérôme Adnot, Sandrine Hartmann. *Local energy efficiency and demand-side management activities in France.* Proceedings of the ECEEE 2005 Summer Study, volume I, panel 1, paper 1,202, pp.183-194, *Energy savings: what works and who delivers?* Mandelieu La Napoule, France, 30 May - 4 June 2005.

[BROC 2005c] Jean-Sébastien Broc, Stefan Thomas, Bernard Bourges, Jérôme Adnot. *Développement d'une méthode d'évaluation ex-post des actions de Maîtrise de la Demande en Energie - Phase II: méthodologie générale et exemples de méthodes d'évaluation.* contrat pour EDF R&D n°43000011220, rapport final de phase II de l'étude EVADEM réalisée par Armines et le Wuppertal Institut pour EDF R&D, 28 novembre 2005.

[BROC 2005d] Jean-Sébastien Broc, Stefan Thomas, Bernard Bourges, Wolfgang Irrek, Jérôme Adnot. *Développement d'une méthode d'évaluation ex-post des actions de Maîtrise de la Demande en Energie - Phase I: Synthèse des Retours d'Expériences en France et en Europe et premiers éléments pour des méthodes d'évaluation.* contrat pour EDF R&D n°43000011220, rapport final de phase I de l'étude EVADEM réalisée par Armines et le Wuppertal Institut pour EDF R&D, 8 avril 2005.

[BROND 1993] Evald Brond. *Evaluation of DSM programmes.* pp.9-14, proceedings of the ECEEE 1993 Summer study.

[BUCHET 1998] Eric Buchet, Robert Celaire, Marie Pont, Michel Teule, Claire Waren. *Lampes Basse Consommation et éclairage performant - Etude de définition d'un programme d'action.* rapport final du GERES pour la Région et l'ARENE PACA, EDF et l'ADEME, Aubagne, France, septembre 1998.

[CAHN 2003] Martin Cahn, Gérard Magnin, Boris Papousek, Josep Puig, Rogert Leckstrom Svenska, Jan Zieck. *MEELS - Municipalities and Energy Efficiency in a Liberalised System : Case studies of good practices to the challenge of liberalisation.* report for the IEA - DSM Implementing Agreement Task IX, Energie-Cités,

[CALWELL 2000] Chris Calwell. *Compact Fluorescent Torchieres: A Case Study in Market Transformation. Energy Efficiency in Households Appliances and Lighting Conference* Napoli, Italia, september 2000.

[CALWELL 1999a] Chris Calwell. *Customers turn out for torchiere trade-in.* < http://hem.dis.anl.gov/eehem/99/990310.html > March-April 1999

[CALWELL 1999b] Chris Calwell, Chris Granda. *Halogen Torchiere Market Transformation: A Look at Progress to Date and Future Strategies.* note by Ecos Consulting for the NRDC (Natural Resources Defense Council), september 1999.
< http://www.iaeel.org/IAEEL/Archive/Downloads/US_torchiere_paper.doc >

[CALWELL 1998] Chris Calwell, Penny Cody, Susan Oster. *Halogen Torchieres and University Residence Halls: National Survey Results.* report of Ecos Consulting, november 1998.
< http://www.ecosconsulting.com/resources_torchiere.html >

[CALWELL 1997] Chris Calwell, Evan Mills. *Halogen Torchieres: A Look at Market Transformation in Progress.* proceedings of the Right Light 4 conference, vol.1, pp.41-47.

[CAPPE 2006] Daniel Cappe. *Le dispositif des certificats d'économies d'énergie - stratégie et modalités pratiques. Réunion d'information et d'échanges sur les certificats d'économies d'énergie,* Nantes, France, 13 avril 2006.

[CAURET 1995] Lionel Cauret, Jérôme Adnot, E. Jourdain, L. Assalé. *Planification intégrée de 'énergie dans les départements d'outre-mer : lectures économique, juridique et historique de la place de l'électricité, modélisation en énergie de la consommation résidentielle et en puissance des chauffe-eau électriques.* rapport pour le service Economie Prospective de l'ADEME, convention ADEME-ARMINES n°4-10-0060.

[CAURET 1994] Lionel Cauret, Jérôme Adnot, Sergio de Miguel. *Planification intégrée de 'énergie dans les départements d'outre-mer : données de bases et éléments de méthodes pour l'évaluation des programmes MDE.* rapport pour le service Economie Prospective de l'ADEME, convention ADEME-ARMINES n°4-10-0016.

[CAURET 1996] L. Cauret, J. Adnot. *L'outre-mer, des espaces électriques atypiques: Essai de synthèse à l'occasion des cinquantenaires respectifs des dom et d'EdF. Revue de l'Energie,* **47** (478), pp. 307-314.

[CEE 2004] CEE. *Residential Lighting Programs National Summary.* Report of the Consortium for Energy Efficiency, august 2004.
< http://www.cee1.org/resid/rs-lt/rs-lt-main.php3 >

[CEE 2001] CEE. *Residential Lighting Programs National Summary.* Report of the Consortium for Energy Efficiency, march 2001.
< http://www.cee1.org/resid/rs-lt/rs-lt-main.php3 >

[CEE 2000] CEE. *Residential Lighting Programs National Summary.* Report of the Consortium for Energy Efficiency, march 2000.
< http://www.cee1.org/resid/rs-lt/rs-lt-main.php3 >

[CHAMBOLLE 2004] Thierry Chambolle, Florence Méaux. *Nouvelles Technologies de l'Energie.* rapport du groupe de travail sur les NTE au MINEFI et au MEDD, juin 2004.
< http://www.recherche.gouv.fr/rapport/rapportnte.pdf >

[CPA 2005] CPA. *Ofgem: The Social Action Plan and the Energy Efficiency Commitment.* Committee of Public Accounts, House of Commons, London, 26 May 2005.

[CPUC 2003] CPUC, CEC, CPA. *Energy action plan.* California Public Utilities Commission, San Francisco California Public Utilities Commission, avril 2003.

[CPUC 2001] CPUC. *Energy efficiency policy manual (Decision 01-11-066).* California public utilities commission, San Francisco, California, 29 November 2001.

[CPUC 1998] CPUC. *Protocols and procedures for the verification of costs, benefits, and shareholder earnings from demand-side management programs.* California Public Utilities Commission, San Francisco, California.

[CPUC 1987] CPUC, CEC. *Standard Practice Manual for economic analysis of Demand-Side Management programs.* a joint report by California Public Utilities Commission and California Energy Commission, Sacramento, California, December 1987.

[DAIGREMONT CONSULTANTS 2003] Daigremont consultants. *Opération maîtrise de la demande en électricité du canton de Lanmeur mars 2000 - décembre 2001 : évaluation de l'opération pilote.* rapport de Daigremont Consultants pour l'ADEME et EDF, janvier 2003.

[DATAR 2002] DATAR. *Schéma de services collectifs de l'énergie.* avril 2002.

[DE GOUVELLO 1996] Christophe De Gouvello, Jean-Pierre Tabet, Franck Nadaud. *La maîtrise de la demande d'électricité en zones rurales: principes, premiers bilans et perspectives. Revue de l'Energie,* **483** , pp. 699-706. décembre 1996.

[DE GOUYON 2000] Hervé De Gouyon, Martin Bonnichon, Franck Le Vallois, Claude Wendling. *Rapport d'audit sur la gestion de l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME).* rapport de synthèse, Inspection Général des Finances, mars 2000.
< http://www.minefi.gouv.fr/fonds_documentaire/inspection_des_finances/igf_ademe.pdf >

[DE NIJS 2002] Ireen de Nijs. *Travelling road show 'Gallery of excellent European lighting'. Marketing energy efficient lighting in The Netherlands.* proceedings of the conference Right Light 5, volume 1, session 7 : efficient domestic lighting, pp.133-140, Nice, France, may 2002.

[DE YOUNG 1993] R. De Young. *Changing behavior and making it stick: The conceptualization and management of conservation behavior. Environment and Behavior,* **25** (4), pp. 485-505.

[DOE 2001] DOE. *International Performance Measurement & Verification Protocol - Volume I : Concepts and Options for Determining Energy and Water Savings.* DOE/GO-102002-1554, Revised March 2002.

[DYHR-MIKKELSEN 2003] Kirsten Dyhr-Mikkelsen, Preben Birr-Pedersen, Peter Bach. *A handbook in evaluation of energy savings activities.* pp.169-172, proceedings of the 2003 ECEEE Summer Study, paper 1,139, panel 1.

[ENA 2002] Promotion Copernic ENA. *La Maîtrise de l'Energie.* rapport du groupe 9 pour le séminaire Energie et société, janvier 2002.

[ENERGIE-CITÉS 2002] Energie-Cités. *Bonnes pratiques de villes européennes - les plans d'actions territoriaux contre le changement climatique.* rapport pour l'ADEME, Energie-Cités, juillet 2002.

[ENERTCH 2004] ENERTCH. *Campagne de mesures de l'éclairage dans 100 logements en France.* rapport final pour l'ADEME et EDF, mars 2004. <. http://sidler.club.fr/page9.html >

[ENERTECH 2005] ENERTECH. *Technologies de l'information et éclairage - campagne de mesures dans 49 ensembles de bureaux de la Région PACA.* rapport final pour l'ADEME dans le cadre du Plan Eco Energie, janvier 2005.

[ENERTECH 2004] ENERTECH. *Technologies de l'information et éclairage - enquêtes de terrain dans 50 bâtiments de bureaux.* rapport final pour le Conseil Régional de PACA dans le cadre du Plan Eco Energie, janvier 2004.

[ENERTECH 2002a] ENERTECH. *Etude des paramètres influant sur les consommations de climatisation dans les immeubles de bureaux.* rapport pour l'Agence Régionale de l'Energie de PACA (étude financée par le Contrat de Plan Etat-Région, convention ADEME-Région PACA), mars 2002.

[ENERTECH 2002b] ENERTECH, ADEME, CCE, CRES, Odense Elforsyning, Polytecnico di Milan. *Campagne de mesures par usage dans 400 logements de la Communauté Européenne - Evaluation des gisements d'économie d'électricité.* contrat SAVE n°4.1031/Z/98-267, rapport final du projet Eureco, janvier 2002.

[ENERTECH 2001a] ENERTECH. *Diagnostic électrique de 359 logements à Montreuil : 2-diagnostic électrique des parties communes.* rapport pour Montreuil Vincennes Energie et EDF (Délégation Régionale Ile de France), février 2001.

[ENERTECH 2001b] ENERTECH. *Etude de solutions de maîtrise de la demande d'électricité pour l'éclairage des lycées.* rapport complémentaire pour l'Agence Régionale de l'Energie de PACA, étude dans le cadre de la convention MDE ADEME-EDF-Région PACA, août 2001.

[ENERTECH 2000] ENERTECH. *Diagnostic électrique de 359 logements à Montreuil : 1-diagnostics électriques individuels.* rapport pour Montreuil Vincennes Energie, octobre 2000.

[EPRI 1984] EPRI. *Demand-Side Management Vol 1 Overview of Key Issues.* report EA/EM-3597 of the Electric Power Research Institute.

[ETO 1990] J. H. Eto, H. Akbari, S. D. Braithwait. *End-use load shape data: application, estimation and collection.* pp.10.39-10.55, proceedings of the 1990 ACEEE Summer Study on

Energy Efficiency in Buildings.

[ETO 1996] J. Eto. *The past, present, and future of U.S. utility demand side management programs. Revue de l'Energie,* **47** (483), pp. 626-638.

[EUROPEAN COMMISSION 1999] European Commission. *Paper I - Defining criteria for evaluating the effectiveness of EU environmental measures.* Towards a new EU framework for reporting on environmental policies and measures (Reporting on environmental measures - 'REM').

[FINON 1996] Dominique Finon. *La maîtrise de la demande d'électricité: Innovation réglementaire ou nouvel instrument de stratégie commerciale. Revue de l'Energie,* **47** (483), pp. 607-624. décembre 1996.

[FR2E 2000] FR2E. *Opération de travaux de MDE Electricité rurale en Maine et Loire.* rapport de synthèse de FR2E pour EDF Services Anjou, l'ADEME Pays de la Loire et le SIEML, septembre 2000.

[FRANCE 2005] France. *Loi n° 2005-781 du 13 juillet 2005 de programme fixant les orientations de la politique énergétique.* Etat français, 2005-781 13 juillet 2005.

[FRANCE 2003] France. *Loi n° 2003-8 du 3 janvier 2003 relative aux marchés du gaz et de l'électricité et au service public de l'énergie.* Etat français, 2003-8 3 janvier 2003.

[FRANCE 2000] France. *Loi n° 2000-108 du 10 février 2000 relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité.* Etat français, 2000-108 10 février 2000.

[GARNIER 2004] Nicolas Garnier, Alain Cabanes. *Les élus municipaux et la loi Electricité - les conséquence de la loi Electricité pour les collectivités locales : l'essentiel de ce qu'il faut savoir.* rapport d'AMORCE avec le soutien de l'ADEME et la participation de l'AITF, AMORCE, Lyon, janvier 2004.
< http://www.ademe.fr/htdocs/actualite/DNE/Documents/collocales_loi_elec.pdf >

[GARRIGUES 2004] Benoît Garrigues. *Les déterminants de l'efficacité pour un programme de maîtrise de la demande d'électricité sur un territoire - Evaluation du Plan Eco Energie.* , Mémoire de Mastère Isige (Ingénierie et gestion de l'environnement) de l'Ecole des Mines de Paris, septembre 2004.

[GAYRAL 2005] Laurent Gayral. *Gestion de l'énergie au sein du patrimoine bâti des collectivités territoriales européennes dans le cadre de la libéralisation des marchés : étude économique des mécanismes financiers favorisant l'investissement dans l'efficacité énergétique.* Doctorat en Sciences Economiques, Université Paris - Dauphine, CGEMP (Centre de Géopolitique de l'Energie et des Matières Premières), 16 décembre 2005.

[GELLER 2005] Howard Geller, Sophie Attali. *The Experience with Energy Efficiency Policies and Programmes in IEA Countries: The Experience Learning from the Critics.* IEA (International Energy Agency) information paper, August 2005.

[GELLINGS 1996] C. W. Gellings. *Then and now: The perspective of the man who coined the term 'DSM'. Energy Policy,* **24** (4), pp. 285-288.

[GIRAUD 2002] Pierre-Noël Giraud, Nicole Jestin-Fleury, Ayong Le Kama, Alain, Christian

Vilmart. *Effet de serre : modélisation économique et décision publique.* mars 2002.

[GODINOT 2004] Sylvain Godinot, Jacques Ravaillault, Laurent Coméliau. *Collectivités locales et effet de serre : étude sur la mise en oeuvre locale de la lutte contre le changement climatique.* Convention de recherche pour le compte de la MIES, ADEME, Direction de l'Action Régionale, février 2004.

[GOUJA 1993] Mounir Gouja. *Les limites de la tarification marginaliste comme instrument de gestion de la demande d'électricité. Revue de l'Energie,* **n°449** , pp. 365-376. mai 1993.

[GREENING 2000] L. A. Greening, D. L. Greene, C. Difiglio. *Energy efficiency and consumption - the rebound effect - a survey. Energy Policy,* **28** (6-7), pp. 389-401.

[HAEHNEL 1995] Haehnel. *A system of surveys in order to know the energy demand of the French commercial sector.* proceedings of the ECEEE 1995 Summer Study, Panel 2 "Programme Evaluation".

[HARMELINK 2005] Mirjam Harmelink, Suzanne Joosen, Kornelis Blok. *The theory-based policy evaluation method applied to the ex-post evaluation of climate change policies in the built environment in the Netherlands.* pp.947-956, proceedings of the 2005 ECEEE Summer Study, panel 5, paper 5,007, Mandelieu, France, 31 May – 3 June 2005.

[HAUG 1998] J. Haug, B. Gebhardt, C. Weber, M. Van Wess, et al. *Evaluation and comparison of utility's and governmental DSM-Programmes for the promotion of condensing boilers.* SAVE contract XVII/4.1031/Z/96-136, IER (Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung), Stuttgart, Germany, October 1998.

[HENNICKE 1997] Peter Hennicke, Dieter Schulte-Janson. *"Bright North Rhine-Westphalia": A joint LCP-project of 80 utilities, the Ministry of Economics and the Consumer Protection Agency of North Rhine-Westphalia.* ECEEE 1997 Summer Study.

[HILAL 2005] M. Hilal, F. Nadaud, C. de Gouvello. *Maîtrise de la demande d'électricité en milieu rural: Comment délimiter les bassins d'intervention? Espace Geographique,* **34** (1), pp. 29-48.

[IEA 2002] IEA. *Municipalities and Energy Efficiency in a Liberalised System : the roles of municipalities in the energy sector - report 2.* report for the task IX of the IEA-DSM programme "Promoting Energy Efficiency and Demand-Side Management for global sustainable development and for business opportunities", october 2002.
< http://www.energie-cites.org/meels/documents/report2.pdf >

[IRREK 2002] Wolfgang Irrek, Stefan Thomas, Hella Abrahams, Lars Kirchner, Fousieh B. Mobaven, Katja Pietzner. *Review of Demand-Side Management Programmes in the European Union countries.* Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy, report for the Italian Ministry for the Environment and IPSEP, Wuppertal, April 2002.

[JOERGES 1983] Bernward Joerges, Harald Müller. *Energy conservation programs for consumers : a comparative analysis of policy conflicts and program response in eight western countries. Journal of Economic Psychology,* **4** (1-2), pp. 1-35.

[JOHANSEN 1995] Stale E. Johansen, David T. Hoog. *European B/C Analysis methodology – a guidebook for B/C evaluation of DSM and Energy Efficiency Services Programmes.*

ECEEE 1995 Summer Study.

[JOHNSON 1993] Karl Johnson, Erich Unterwurzacher. *Ensuring market supply and penetration of efficient lighting technologies. Energy,* **18** (2), pp. IN3-IN3. 2.

[JONES Lynn Jones. , let's generate some negawatts [Homepage of Ottawa River Institute], [Online]. < http://www.ottawariverinstitute.ca/WatershedWays04/wwNegawatts2.htm >

[JOOSEN 2005a] Suzanne Joosen, Mirjam Harmelink. *Guidelines for the ex-post evaluation of policy instruments on energy efficiency.* Report EIE-2003-114 prepared within the framework of the AID-EE project for the European Commission within the Intelligent Energy for Europe (EIE) programme, August 2005. < www.aid-ee.org >

[JOOSEN 2005b] Suzanne Joosen, Mirjam Harmelink. *Guidelines for the ex-post evaluation of policy instruments on energy efficiency.* contract EIE-2003-114, Ecofys, report prepared within the framework of the AID-EE project, August 2005.

[KAEHLER 1993] JWM Kaehler. *Un outil d'aide à la décision et de gestion des actions pour la Maîtrise de la Demande d'Energie - de la conception au développement.* Doctorat en Energétique, Ecole National Supérieur des Mines de Paris, Mai 1993.

[KAMAT 2004] S. P. Kamat. *Fuzzy logic based pattern recognition technique for non-intrusive load monitoring. IEEE Region 10 Annual International Conference, Proceedings/TENCON.*

[KATZEV 1986] R. Katzev. *The impact of commitment in promoting consumer energy conservation. Consumer Policy and Energy Behaviour: An International Perspective*, pp. 280-294.

[KAZAKEVICIUS 1999] Eduardas Kazakevicius, Ashok Gadgil, Diana Vorsatz. *Residential lighting in Lithuania. Energy Policy,* **27** (10), pp. 603-611. 10/1.

[KUDO 2003] H. Kudo. *Development of optimal control system for home energy management. Nihon Enerugi Gakkaishi/Journal of the Japan Institute of Energy,* **82** (9), pp. 642-648.

[KUMAR 2003] Arun Kumar, Sudhir K. Jain, N. K. Bansal. *Disseminating energy-efficient technologies: a case study of compact fluorescent lamps (CFLs) in India. Energy Policy,* **31** (3), pp. 259-272. 2.

[LAROCHE 1996] Yann Laroche. *Le développement de la maîtrise de la demande d'électricité à EDF - Une seule exigence: la satisfaction de nos clients. Revue de l'Energie,* **483** , pp. 655-664. décembre 1996.

[LAUMONIER 2001] Chantal Laumonier, Michel Brun. *Maîtrise de la consommation d'électricité en zone rurale : le point de vue des habitants - l'opération de Lanmeur.* rapport d'étude du laboratoire Mutations Techniques et Sociales (département Economie et Sciences Humaines du CSTB), mai 2001.

[LEES 2005] Eoin Lees. *Bottom-up Measurement and Verification of Energy Efficiency Improvements: National and Regional Examples.* Summary of the workshop arranged by the European Commission and Parliament and the ECEEE, Brussels, 3 March 2005.

[LERAY 2002] Théo Leray, de La Roncière, Bertrand. *30 ans de maîtrise de l'énergie.* Arcueil, France, ATEE. ISBN 2-908131-30-7.

[LEROND 2003] Michel Lerond, Corinne Larrue, Patrick Michel, Bruno Roudier, Christophe Sanson. *L'évaluation environnementale des politiques, plans et programmes - Objectifs, méthodologies et cas pratiques.* Paris, Editions Tec&Doc. ISBN 2-7430-0617-X.

[LOVINS Amory Lovins.The negawatt revolution - solving the CO2 problem [Homepage of Keynote address at the Green Energy Conference, Montreal 1989], [Online].
< http://www.ccnr.org/amory.html >

[LUND 2006] Peter Lund. *Market penetration rates of new energy technologies. Energy Policy,* **34** (17), pp. 3317-3326. november 2006.

[MARCEAU 2000] M. L. Marceau, R. Zmeureanu. *Nonintrusive load disaggregation computer program to estimate the energy consumption of major end uses in residential buildings. Energy Conversion and Management,* **41** (13), pp. 1389-1403.

[MARTIN 1998] Yves Martin, Yves Carsalade, Jean-Pierre Leteurtrois. *La maîtrise de l'énergie - Rapport de l'instance d'évaluation.* Documentation Française, Paris, janvier 1998.

[MARTIN 2004] N. Martin, S. Siddiqui, N. Ahmed, G. Simmons. *Smart home energy management. Proceedings of the International Conference on Artificial Intelligence, IC-AI'04,* **1** , pp. 448-454.

[MARTINOT 1998] Eric Martinot, Nils Borg. *Energy-efficient lighting programs: Experience and lessons from eight countries. Energy Policy,* **26** (14), pp. 1071-1081. 12.

[MAURER 2000] Christiane Maurer. *Gestion énergétique du patrimoine municipal.* Etude d'Energie-Cités pour l'ADEME, ADEME, août 2000.

[MCWHINNEY 2005] M. McWhinney, A. Fanara, R. Clark, C. Hershberg, R. Schmeltz, J. Roberson. *ENERGY STAR product specification development framework: Using data and analysis to make program decisions. Energy Policy,* **33** (12), pp. 1613-1625.

[MENANTEAU 1997] Philippe Menanteau, Lionel Cauret, Jérôme Adnot, R. Durand, et al. *MDE L'éclairage en France - Diffusion des technologies efficientes de la maîtrise de la demande d'électricité dans le secteur de l'éclairage en France. Les Cahiers du CLIP (Club d'Ingénierie Prospective Energie et Environnement),* **n°7** janvier 1997.

[MENANTEAU 2000] Philippe Menanteau, Herve Lefebvre. *Competing technologies and the diffusion of innovations: the emergence of energy-efficient lamps in the residential sector. Research Policy,* **29** (3), pp. 375-389. 3.

[MIKDASHI 2002] Z. Mikdashi, J. Keller, O. Apostoloski, T. Lanfranconi, J. Ondrus. *Etude de la crise énergétique en Californie.* Séminaire d'Economie et gestion de l'énergie, HEC Lausanne, HEC Lausanne, avril 2002.

[MILLS 2004] E. Mills. *Inter-comparison of North American residential energy analysis tools. Energy and Buildings,* **36** (9), pp. 865-880.

[MILLS 1991] E. Mills. *Evaluation of European lighting programmes: utilities finance en-*

ergy efficiency. Energy Policy, **19** (3), pp. 266-278.

[MILLS 1993] Evan Mills. *Efficient lighting programs in Europe: cost effectiveness, consumer response, and market dynamics. Energy,* **18** (2), pp. 131-144.

[MOINE 2002] Gérard Moine. *Un exemple de MDE/PDE sur un territoire rural : l'île de Saint Nicolas des Glénan.* recueil des interventions des 4èmes Assises Nationales de l'Energie, pp.174-177, *"Production décentralisée d'énergie et développement durable des territoires... demain : quels rôles pour les collectivités locales ?",* Grenoble, 2-4 décembre 2002. Energie-Cités.

[MOISAN 1999] F. Moisan. *Les politiques de l'environnement et l'énergie : De l'état entrepreneur à l'état régulateur. Revue de l'Energie,* (509), pp. 564-571.

[MONNIER 1987] Eric Monnier, Michel Connan, Barbara Allen. *Évaluations de l'action des pouvoirs publics. Du projet au bilan.* Paris, Economica. ISBN 2717813144.

[MULLALY 1998] C. Mullaly. *Home energy use behaviour: A necessary component of successful local government home energy conservation (LGHEC) programs. Energy Policy,* **26** (14), pp. 1041-1052.

[NADAUD 2003] Franck Nadaud, Daigremont Consultants. *MDE macro dans le canton de Lanmeur - une évaluation technico-économique.* rapport d'étude du CIRED pour l'ADEME et EDF, janvier 2003.

[NADEL 1996] S. Nadel, H. Geller. *Utility DSM: What have we learned? Where are we going? Energy Policy,* **24** (4), pp. 289-302.

[NADEL 1993] Steven M. Nadel, Barbara A. Atkinson, James E. McMahon. *Review of U.S. and Canadian lighting programs for the residential, commercial, and industrial sectors. Energy,* **18** (2), pp. 145-158.

[NAGARAJAN 1997] Nigel Nagarajan, Marc Vanheukelen. *L'évaluation des programmes de dépenses de l'UE: guide pour l'évaluation ex-post et intermédiaire.* Direction générale XIX - Budgets, Commission européenne, janvier 1997.
< http://europa.eu.int/comm/budget/evaluation/guide/guide00_fr.htm >

[NATIONAL ENERGY SERVICES 2004] National Energy Services. *Energy Monitoring Project for Lighting.* Final report for the Energy Saving Trust, June 2004.

[NEIJ 1999] Lena Neij. *Evaluation of Swedish market transformation programmes.* ECEEE 1999 Summer Study.

[NIELSEN 1993] Bent Nielsen. *Load-shape data for residential lighting: Survey results for incandescent and compact fluorescent lamps. Energy,* **18** (2), pp. 211-217. 2.

[NIRK 1997] Lena Nirk. *The ENERGY STAR® Residential Lighting Program.* proceedings of the conference Right Light 4, volume 2, pp.3-6.

[NORFORD 1996] L. K. Norford, S. B. Leeb. *Non-intrusive electrical load monitoring in commercial buildings based on steady-state and transient load-detection algorithms. Energy and Buildings,* **24** (1), pp. 51-64.

[NOTTON 1998] Gilles Notton, Marc Muselli. *Utilisation rationnelle de l'énergie et énergies renouvelables, des alliés incontestables. Revue de l'Energie,* (498), pp. 300-310.

[NWEA 2003] NWEA. *The Great Torchiere Turn-In – a tool kit for running your own event.* NorthWest Energy Efficiency Alliance utility coordination materials, january 2003. < http://www.nwalliance.org/resources/documents/ESLTorchiereToolKit.pdf >

[NYBROE 2001] Malene Hein Nybroe. *DSM in Denmark after liberalisation.* pp.268-277, proceedings of the ECEEE 2001 Summer Study, paper 5,046, panel 5.

[OLERUP 1994] Brita Olerup. *The Stockholm lighting programme. Utilities Policy,* **4** (4), pp. 273-284. 10.

[ORPHELIN 1999] Matthieu Orphelin. *Méthodes pour la reconstitution de courbes de charge agrégées des usages thermiques de l'électricité.* Doctorat en Energétique, Ecole Nationale Supérieur des Mines de Paris, Mai 1999.

[PAGE 1997] Erik Page, Evan Mills, Michael Siminovitch. *New Energy Efficient Torchieres Ready For Hot Torchiere Market. Conference on Energy Efficiency in Household Appliances,* Florence, Italia, november 1997.

[PALMER 1998] Jane Palmer, Brenda Boardman. *DELight : Domestic Efficient Lighting.* final report for the SAVE contract XVII/4.1031/Z/96-075, may 1998.

[PARLEMENT ET CONSEIL EUROPÉEN 2006] Parlement et Conseil Européen. *Directive 2006/32/CE relative à l'efficacité énergétique dans les utilisations finales et aux services énergétiques et abrogeant la directive 93/76/CEE du Conseil.* Union Européenne, 2006/32/CE Bruxelles 5 avril 2006.

[PAWSON 1997] R. Pawson, N. Tilley. *Realistic Evaluation.* Sage Publications.

[PIHALA 1998] H. Pihala. *Non-intrusive appliance load monitoring system based on a modern kWh-meter. VTT Publications,* (356).

[POUPEAU 1999] François-Mathieu Poupeau. *EDF ou la permanence d'un "compromis républicain" : le système de distribution électrique français entre Etat et collectivités locales, de la nationalisation à la mondialisation.* Doctorat en sociologie, Institut d'études politiques de Paris, mai 1999.

[POWELL 3 june 1999] Alvin Powell. *Student-Designed Lamp Brightens Harvard Dorms.* < http://www.researchmatters.harvard.edu/story.php?article_id=185 >

[RADANNE 2006] Pierre Radanne. *Accepter le nouveau siècle. Futuribles: Analyse et Prospective,* (315), pp. 5-14. janvier 2006.

[RIALHE 1991] Anne Rialhe. *Le traitement de données partielles en audit énergétique de bâtiments.* , Thèse de doctorat en énergétique de l'Ecole des Mines de Paris, décembre 1991.

[RIDGE 1994] Richard Ridge, Dan Violette, Don Dohrmann. *An Evaluation of Statistical and Engineering Models for Estimating Gross Energy Impacts.* Final report of Pacific Consulting Services for the California Demand Side Management Advisory Committee, Berkeley, California, june 1994. < http://www.calmac.org/publications/2004.pdf >

[RTE 2005] RTE. *Bilan prévisionnel de l'équilibre offre demande d'électricité en France.* < www.rte-france.com/htm/fr/activites/bilan_previs.jsp >

[RUFO 1993] Mike Rufo. *DSM Resource Planning the Next Generation: Building the Foundation Through Evaluation.* Proceedings of the 1993 International Energy Program Evaluation Conference, pp.162-168, Chicago, Illinois.

[SANDHOLT 1995] Kaare Sandholt, Nielsen Gert. *Integrated Resource Planning: from theory to practice.* proceedings of the ECEEE 1995 Summer Study.

[SCHIFFMAN 1993] Dean A. Schiffman, Robert F. Engle. *Appendix Z Simulation Study: Comparison of Alternative Methods for Measuring the Gross and Net Energy Impacts of Demand-Side Management Programs (with Addendum).* Report for San Diego Gas and Electric, August 1993. < www.calmac.org >

[SCHILKEN 2001] Peter Schilken. *Politiques énergétiques dans les collectivités françaises - exemples de bonnes pratiques.* étude pour l'ADEME, Energie-Cités, novembre 2001.

[SCHILKEN 2000] Peter Schilken. *La planification énergétique urbaine.* Etude d'Energie-Cités pour l'ADEME.

[SCHLEGEL 1997a] J. Schlegel, M. Goldberg, J. Raab, R. Prahl, M. Keneipp, D. Violette. *Evaluating Energy-Efficiency Programs in a Restructured Industry Environment: A Handbook for PUC Staff.* National Association of Regulatory Utility Commissioners, Washington, D.C..

[SCHLEGEL 1997b] J. Schlegel, R. Prahl, J. Raab. *Nest steps for evaluation of market transformation initiatives: an update to the NARUC guidebook.* In: J. SCHLEGEL, M. GOLDBERG, J. RAAB, R. PRAHL, M. KENEIPP and D. VIOLETTE, eds, *Evaluating Energy-Efficiency Programs in a Restructured Industry Environment: A Handbook for PUC Staff.* Washington D.C.: National Association of Regulatory Utility Commissioners.

[SEBOLD 2001] F. Sebold, A. Fields, L. Skumatz, S. Feldman, et al. *A framework for planning and assessing publicly funded energy efficiency.* Pacific Gas and Electric Company, San Francisco, California, March 2001.

[SERT 2003] SERT. *Evaluation de l'opération MDE de Château-Chalon.* rapport d'étude du SERT pour l'ADEME et EDF, mai 2003.
< http://franche-comte.ademe.fr/maitrise_energie.php?partie=4#B >

[SHELDRICK 1988] B. Sheldrick, S. Macgill. *Local energy conservation initiatives in the UK: their nature and achievements. Energy Policy,* **16** (6), pp. 562-578.

[SIDLER 1998] Olivier Sidler. *Etude expérimentale des appareils électroménagers à haute efficacité énergétique placés en situation réelle - projet Ecodrôme.* rapport final pour le programme SAVE de la Commission européenne, contrat n°4.1031/S/94-093, janvier 1998.

[SIDLER 1997] Olivier Sidler. *Analyse et valorisation des campagnes de mesures sur les usages électriques dans le secteur résidentiel.* rapport final pour l'ADEME, contrat n°95.04.166, mai 1997.

[SIDLER 1996a] Olivier Sidler. *Maîtrise de la Demande Electrique - Campagne de mesures*

par usage dans le secteur domestique. Rapport final pour le programme SAVE de la Commission Européenne, contrat n°4.1031/93.58.

[SIDLER 1996b] Olivier Sidler. *Etude expérimentale des appareils électroménagers à haute efficacité énergétique placés en situation réelle - projet Ecodrôme.* rapport intermédiaire pour le programme SAVE de la Commission européenne, contrat n°4.1031/S/94-093, juillet 1996.

[SIMINOVITCH 1998] Michael Siminovitch, Erik Page, Debbie Driscoll. *Energy Efficient Torchieres: From the Laboratory to the Marketplace.* proceedings of the ACEEE 1998 Summer Study on Energy Efficiency in Buildings, august 1998.

[SIMINOVITCH 1997] Michael Siminovitch, Erik Page. *Photometric Assessment of Energy Efficient Torchieres.* proceedings of the Right Light 4 conference, vol.1, pp.49-53.

[SRCI 2001] SRCI, NOVEM, Electricity Association, MOTIVA, et al. *A European Ex-Post Evaluation Guidebook for DSM and EE Service Programmes.* SAVE Project No. XVII/4.1031/P/99-028, 1-104p. avril 2001.

[SUMI 2000] D. Sumi, L. Lee. *Baseline, retention, and persistence studies to track market transformation goals of residential compact fluorescent lamp programs in Mexico. Proceedings of the ACEEE 2000 Summer Study on Energy Efficiency in Buildings,* **6** , pp. 6379-6390.

[SUVILEHTO 1997] Heini-Marja Suvilehto, Hans Nilsson, Agneta Persson. *Measuring Market Transformation.* ECEEE 1997 Summer Study.

[SWISHER 1994] Joel Swisher, Lena Christiansson, Claes Hedenstrom. *Dynamics of energy efficient lighting. Energy Policy,* **22** (7), pp. 581-594.

[TECMARKET WORKS 2004] TecMarket Works, Megdal & Associates, Architectural Energy Corporation, RLW Analytics, et al. *The California Evaluation Framework.* K2033910, Revised September 2004.

[THOMAS 2005a] Stefan Thomas. *The Quantitative Targets for Energy Savings Proposed by the Draft Directive onEnergy End-Use Efficiency and Energy Services – how to Define, how to Monitor Them. workshop on Bottom-up Measurement and Verification of Energy Efficiency Improvements: National and Regional Examples,* Brussels, Belgium, 3 March 2005.

[THOMAS 2005b] Stefan Thomas. *The quantitative targes for energy savings proposed by the draft Directive on energy end-use efficiency and energy services - how to define, how to monitor them. Bottom-up measurement and verification of energy efficiency improvements: national and regional examples,* Brussels, Belgium, 3 March 2005.

[THOMAS 2000] Stefan Thomas, Jérôme Adnot, Pierluigi Alari, Wolfgang Irrek, et al. *Completing the market for least-cost energy services.* Contract No XVII / 4.1031 / Z / 98-297, Wuppertal Institute for Climate Environment Energy, study under the SAVE Programme, Wuppertal, Germany, September 2000.

[THOMAS 1999] Stefan Thomas, Uwe Leprich, Lorenzo Pagliano. *The future of IRP and DSM in changing markets. ECEEE 1999 Summer Study.*

[TROUSLOT 1995] Franck Trouslot. *L'évaluation des actions publiques à l'échelon local : illustration et analyse critique à partir de l'exemple de la politique de maîtrise de l'énergie*

en Poitou-Charentes. doctorat ès Sciences Economiques, Université de Poitiers, Faculté de Sciences Economiques, décembre 1995.

[UENO 2006] T. Ueno, F. Sano, O. Saeki, K. Tsuji. *Effectiveness of an energy-consumption information system on energy savings in residential houses based on monitored data. Applied Energy,* **83** (2), pp. 166-183.

[URGE-VORSATZ 2001] Diana Urge-Vorsatz, Jochen Hauff. *Drivers of market transformation: analysis of the Hungarian lighting success story. Energy Policy,* **29** (10), pp. 801-810. 8.

[VAN DER LAAR, EVERT 2004] Van der Laar, Evert, Harry Vreuls. *INDEEP Analysis Report 2004.* report for the Task 1 of the IEA Implementing Agreement on DSM, SenterNovem, July 2004. < http://dsm.iea.org/ >

[VINE 1999a] Edward Vine, Jayant Sathaye. *Guidelines for the Monitoring, Evaluation, Reporting, Verification and Certification of Energy-Efficiency projects for Climate Change Mitigation.* LBNL-41543, march 1999.

[VINE 1999b] Edward L. Vine, Jayant A. Sathaye. *An Overview of Guidelines and Issues for the Monitoring, Evaluation, Reporting, Verification and Certification of Energy-Efficiency Projects for Climate Change Mitigation.* Proceedings of the ECEEE 1999 Summer Study.

[VINE 2006] E. Vine, C. H. Rhee, K. D. Lee. *Measurement and evaluation of energy efficiency programs: California and South Korea. Energy,* **31** (6-7), pp. 1100-1113.

[VINE 2003] E. Vine, G. Kats, J. Sathaye, H. Joshi. *International greenhouse gas trading programs: A discussion of measurement and accounting issues. Energy Policy,* **31** (3), pp. 211-224.

[VINE 1999] E. Vine, H. Nakagami, C. Murakoshi. *The evolution of the US energy service company (ESCO) industry: From ESCO to Super ESCO. Energy,* **24** (6), pp. 479-492.

[VINE 1996] E. L. Vine. *International DSM and DSM program evaluation: An indeep assessment. Energy,* **21** (10), pp. 983-996.

[VINE 2006] Edward Vine, Diane Fielding. *An evaluation of residential CFL hours-of-use methodologies and estimates: Recommendations for evaluators and program managers. Energy and Buildings,* **38** (12), pp. 1388-1394. December 2006.

[VIOLETTE 1995] Daniel M. Violette. *Evaluation, Verification, and Performance Measurement of Energy Efficiency Programmes.*

[VREULS 2005a] Harry Vreuls, Wim De Groote, Peter Bach, Richard Schalburg, et al. *Evaluating energy efficiency policy measures & DSM programmes - volume I : evaluation guidebook.* octobre 2005.

[VREULS 2005b] Harry Vreuls, Wim De Groote, Peter Bach, Richard Schalburg, et al. *Evaluating energy efficiency policy measures & DSM programmes - volume II : country reports and case examples used for the evaluation guidebook.* octobre 2005.

[VREULS 1997] Harry Vreuls, Casper Kofod. *Lessons learned by an international DSM database.* Proceedings of the ECEEE 1997 Summer Study, Panel 1.

[WESTERGREN 1999] K. -E Westergren, H. Hög̈berg, U. Norlén. *Monitoring energy consumption in single-family houses. Energy and Buildings,* **29** (3), pp. 247-257.

[WOOD 2003] G. Wood, M. Newborough. *Dynamic energy-consumption indicators for domestic appliances: Environment, behaviour and design. Energy and Buildings,* **35** (8), pp. 821-841.

[YOSHIMOTO 2000] K. Yoshimoto, Y. Nakano, Y. Amano, B. Kermanshahi. *Non-intrusive appliances load monitoring system using neural networks. Proceedings of the ACEEE 2000 Summer Study on Energy Efficiency in Buildings*.

L'EVALUATION EX-POST DES OPERATIONS LOCALES DE MAITRISE DE LA DEMANDE EN ENERGIE - *Etat de l'art, méthodes bottom-up, exemples appliqués et approche du développement d'une culture pratique de l'évaluation*

Résumé

La Maîtrise de la Demande en Energie s'impose comme une priorité dans un contexte d'épuisement des ressources et de réduction des émissions polluantes. En parallèle, les échelons locaux prennent une importance croissante dans la mise en œuvre des activités de MDE, dont le cadre évolue (ouverture des marchés, nouveaux instruments d'intervention). Dans ce contexte, les besoins en évaluation ex-post augmentent, aussi bien pour des raisons réglementaires que pour aider à un nécessaire changement d'échelle. Notre thèse étudie la problématique originale de l'évaluation ex-post des opérations locales de MDE en France.

L'état de l'art, au travers de l'analyse des expériences américaines et européennes ainsi que des ouvrages de référence dans le domaine, fournit un matériau méthodologique conséquent et fait ressortir les questions clés liées à l'évaluation. En parallèle, les opérations locales de MDE en France sont caractérisées par une analyse de leur contexte et un travail sur leurs critères de segmentation. La combinaison de ces critères avec les questions clés de l'évaluation donne une grille d'analyse qui sert de base à la constitution de méthodes d'évaluation. L'étude des spécificités des opérations locales précise de plus les besoins associés en évaluation.

Une méthodologie est ensuite développée pour compléter et adapter les matériaux existants au cas des opérations locales afin de mettre au point des méthodes d'évaluation opérationnelles, facilement appropriables par les acteurs et permettant d'alimenter un processus de capitalisation d'expériences. Ces méthodes permettent de répondre aux deux objectifs principaux : quantifier les résultats obtenus, et détecter les facteurs de succès/échec. La méthodologie a été validée sur des cas concrets, pour lesquels ces objectifs ont été atteints.

Mots-clés

maîtrise de la demande en énergie ; évaluation ex-post ; politiques énergétiques locales ; capitalisation d'expériences ; efficacité énergétique ; économies d'énergie ; analyse de la logique d'intervention

---

EX-POST EVALUATION OF LOCAL ENERGY EFFICIENCY AND DEMAND-SIDE MANAGEMENT OPERATIONS – *State of the art, bottom-up methods, applied examples and approach for the development of an evaluation practical culture*

Abstract

Energy end-use Efficiency (EE) is a priority for energy policies to face resources exhaustion and to reduce pollutant emissions. At the same time, in France, local level is increasingly involved into the implementation of EE activities, whose frame is changing (energy market liberalisation, new policy instruments). Needs for ex-post evaluation of the local EE activities are thus increasing, for regulation requirements and to support a necessary change of scale. Our thesis focuses on the original issue of the ex-post evaluation of local EE operations in France.

The state of the art, through the analysis of the American and European experiences and of the reference guidebooks, gives a substantial methodological material and emphasises the key evaluation issues. Concurrently, local EE operations in France are characterized by an analysis of their environment and a work on their segmentation criteria. The combination of these criteria with the key evaluation issues provides an analysis framework used as the basis for the composition of evaluation methods. This also highlights the specific evaluation needs for local operations.

A methodology is then developed to complete and adapt the existing material to design evaluation methods for local operations, so that stakeholders can easily appropriate. Evaluation results thus feed a know-how building process with experience feedback. These methods are to meet two main goals: to determine the operation results, and to detect the success/failure factors. The methodology was validated on concrete cases, where these objectives were reached.

Keywords

demand-side management ; ex-post evaluation ; local energy policies ; experience capitalization ; energy efficiency ; energy savings ; theory-based evaluation ; logical framework approach ; program logic model analysis

---

Laboratoires d'accueil :
Département Systèmes Energétiques et Environnement – Ecole des Mines de Nantes
4 rue Alfred Kastler BP 20722 - F-44307 Nantes cedex 3,
et Centre Energétique et Procédés - Ecole des Mines de Paris
60 Bd Saint-Michel - F-75272 Paris Cedex 06.

Thèse présentée par : BROC Jean-Sébastien
le : 8 décembre 2006
Discipline : « Energétique » - Ecole des Mines de Paris