



HAL
open science

La gestion des eaux pluviales urbaines en Europe : analyse des conditions de développement des techniques alternatives

Eleni Chouli

► **To cite this version:**

Eleni Chouli. La gestion des eaux pluviales urbaines en Europe : analyse des conditions de développement des techniques alternatives. Planète et Univers [physics]. Ecole des Ponts ParisTech, 2006. Français. NNT : 2006ENPC0620 . pastel-00002263

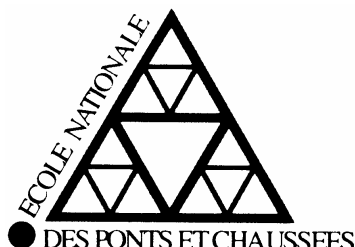
HAL Id: pastel-00002263

<https://pastel.hal.science/pastel-00002263v1>

Submitted on 1 Sep 2010

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.



THESE

Présentée pour l'obtention du titre de

DOCTEUR DE L'ÉCOLE NATIONALE DES PONTS ET CHAUSSEES

Spécialité : Sciences et Techniques de l'Environnement

LA GESTION DES EAUX PLUVIALES

URBAINES EN EUROPE :

***ANALYSE DES CONDITIONS DE DEVELOPPEMENT DES
TECHNIQUES ALTERNATIVES***

Par

Eleni CHOULI

Thèse soutenue le 11 juillet 2006, devant le jury composé de :

M. Gilles HUBERT
M. Jean-Claude DEUTSCH
M. Emmanuel AFTIAS
M. Michel DESBORDES
Mme. Sylvie BARRAUD
M. Jean-Marc OFFNER
M. Brian ELLIS

Directeur de thèse
Co-Directeur de thèse
Rapporteur
Rapporteur
Examinateur
Examinateur
Examinateur

Table de Matières

<i>Table de Matières</i>	3
<i>Annexe A</i>	
<i>Analyse de la gestion de l'eau pluviale urbaine en France</i>	11
1 L'eau pluviale en France –Introduction	11
1.1 Géographie –Climat	11
2 Parcours historique	13
2.1 Les égouts centenaires Parisiens	13
2.2 Les eaux usées	14
2.3 Le « tout à l'égout »	15
2.4 La réutilisation de l'eau pluviale –Systèmes autonomes	16
2.5 Urbanisation organisée et rapide - La formule de Caquot	18
2.6 Villes nouvelles – Nouvelles solutions, Circulaire 77	19
2.7 La question de la pollution mise en avant	23
2.8 Systèmes autonomes réévalués	24
2.9 Patrimoine urbain et patrimoine d'assainissement	24

3	<i>Organisation administrative et législation.....</i>	25
3.1	Perception du problème à travers les années- Qui s'intéresse à l'eau pluviale urbaine ? 25	
3.2	La décentralisation et son influence sur la gestion de l'eau pluviale.....	27
3.3	Rôle des institutions administratives dans la gestion des inondations urbaines et la gestion de la pollution	29
3.4	Cadre législatif pour accompagner la décentralisation	31
i)	Niveau national	31
ii)	Niveau local	36
iii)	Opinion des gestionnaires sur les outils de planification et réglementation.....	37
4	<i>La pratique de la gestion à la source en France.....</i>	38
4.1	Réinvention de la gestion de l'eau pluviale.....	38
4.2	Les différents participants à un projet de gestion à la source.....	39
i)	Les services sectorisés	40
ii)	Délégation de services	40
iii)	Les bureaux d'études (privés et publics).....	41
iv)	Le citoyen	43
v)	Nouveau mode de travail	46
4.3	La réutilisation de l'eau pluviale.....	47
4.4	Le financement de la gestion de l'eau pluviale	48
5	<i>Quel avenir pour la gestion de l'eau pluviale en France- Conclusions.....</i>	50
	Liste des entretiens.....	52
	Références.....	53

<i>Annexe B</i>	
<i>Analyse de la gestion de l'eau pluviale urbaine en Grèce</i>	57
1. L'eau pluviale en Grèce –Introduction	57
1.1 Géographie –Climat	57
2 Parcours historique	59
2.1 Les égouts anciens –Les égouts historiques	59
2.2 La réutilisation de l'eau pluviale –Systèmes autonomes	60
2.3 'État faible - Urbanisation contre l'eau pluviale	61
2.4 L'eau pluviale contre la ville	63
2.5 Après 1980	63
2.6 Patrimoine urbain et assainissement: problèmes à résoudre	65
3 Questions organisationnelles et décisionnelles	65
3.1 Perception du problème et son évolution dans le temps	65
3.2 La décentralisation- un processus incomplet	66
3.3 Gestion des inondations urbaines	67
3.4 Gestion de la pollution	69
3.5 Problèmes de collaboration	69
3.6 Techniques alternatives	72
4 Problèmes et solutions	74
4.1 Gestion de l'eau pluviale : un nouveau besoin	74
4.2 Coordination des services et des spécialistes	75
4.3 Interaction avec les citoyens	75
4.4 Réutilisation de l'eau pluviale - Mariage de tradition et de modernité	76
4.5 Financement des projets	76
4.6 Suivre L'UE à son propre rythme	77

5 Conclusions 78

Liste des entretiens..... 80

Références..... 81

<i>Annex C</i>	
<i>Analysis of urban stormwater management in U.K.</i>	85
1 Rainwater in U.K- Introduction	85
1.1 Geography and climate	85
2 History	87
2.1 Water Supply	87
2.2 Sewers	88
2.3 Old and new cities – Urban Planning	89
2.4 British Cities and public services	92
i) Autonomy	92
ii) Centralisation - Privatization	93
2.5 Environmental protection –River Protection	95
2.6 SUDS history	96
2.7 The urban legacy of modern Britain	97
3 Administration and legislation	98
3.1 Who is responsible for urban stormwater management?	98
i) Who is responsible for strategic planning?	100
ii) How stormwater management is funded	100
iii) How urban planning is organised.....	101
iv) How a new urban project is negotiated	102
v) Who promotes SUDS.....	102
vi) How SUDS are maintained and operated.....	103
3.2 Laws, Policies and planning procedures that influence stormwater management	104
i) England	104
ii) Wales	106
iii) Scotland	106
3.3 Application of legal documents and policies; the stakeholders opinion	107
i) Differences between Scotland and England and Wales	107
ii) Scattered responsibilities.....	108
iii) Very rigid regulation.....	108
iv) SUDS double evolution	109
v) Technical guidance written by research institutes.....	109

4	<i>Sustainable Drainage in practice in the U.K.</i>	110
4.1	How SUDS projects are promoted in U.K.	110
4.2	Rainwater Harvesting and Eco-Homes	110
4.3	Public Involvement	112
4.4	Collaboration of different specialists	114
i)	Developers, architects and builders.....	115
ii)	Urban planners	115
iii)	Landscape architects	115
iv)	Drainage engineers.....	116
4.5	Creating Sustainable Communities	116
4.6	SUDS retrofitting	117
5	<i>The future of SUDS and stormwater management in U.K- Conclusions</i>	118
	<i>Interview List</i>	120
	Références	121

<i>Annexe D</i>	
<i>Analyse succincte de la gestion de l'eau pluviale urbaine en Suède, au Danemark, aux Pays-Bas et en Allemagne</i>	123
<i>Introduction</i>	123
1. Suède	124
1.1 Organisation institutionnelle.....	124
1.2 Planification urbaine	125
1.3 Protection de l'environnement.....	126
1.4 Financement de l'eau.....	127
1.5 Secteur privé.....	128
1.6 Participation du public	129
1.7 Quelques exemples de promotion des techniques alternatives	129
2. Danemark	131
2.1 Organisation institutionnelle.....	131
2.2 Planification urbaine	132
2.3 Protection de l'environnement.....	132
2.4 Financement de l'eau.....	134
2.5 Secteur privé.....	135
2.6 Participation du public	135
2.7 Quelques exemples de promotion des techniques alternatives	135
3. Pays-Bas	137
3.1 Organisation institutionnelle.....	137
3.2 Planification urbaine	138
3.3 Protection de l'environnement.....	139
3.4 Financement de l'eau.....	141
3.5 Secteur privé.....	141
3.6 Participation du public	142

3.7	Quelques exemples de promotion des techniques alternatives	142
4.	<i>Allemagne</i>	144
4.1	Organisation institutionnelle.....	144
4.2	Planification urbaine	145
4.3	Protection de l'environnement.....	145
4.4	Financement de l'eau	147
4.5	Secteur privé.....	148
4.6	Participation du public	149
4.7	Quelques exemples de promotion des techniques alternatives	149
	Références.....	151
	Matériel issu du projet Daywater	152
	Entretiens.....	153

Annexe A

Analyse de la gestion de l'eau pluviale urbaine en France

1 L'eau pluviale en France –Introduction

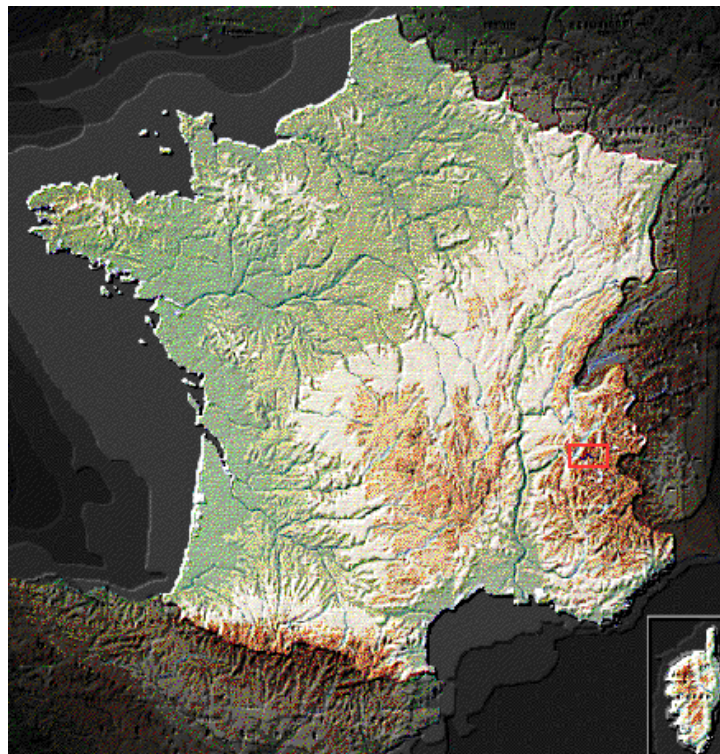
1.1 Géographie –Climat

France : État d'Europe occidentale : 549 000 km² ; 61 700 000 habitants. Capitale : Paris (Le Petit Larousse Illustré 2005)

La majorité du territoire français subit un climat continental. Certaines parties du pays ont un climat océanique, d'autres un climat de montagne, et le sud un climat méditerranéen. Au nord, la pluviométrie est élevée mais répartie dans l'année ; au sud, les pluies torrentielles ne sont pas rares. Les hauteurs moyennes de précipitation annuelle sont de 645 mm à Paris, 850 mm à Lyon, et 600 mm à Marseille (Atlas Climatique de la France). La France est traversée par plusieurs fleuves et grandes rivières : le Rhin (1320 km dont 190 sur la frontière), la Loire (1020 km), la Meuse (950 km dont 450 km en France), le Rhône (812 km dont 522 en France), et la Seine (776 km). Elle possède de massifs montagneux (Les Alpes avec un point culminant à 4808 m, les Pyrénées à 3298 m), mais aussi de grandes plaines. La plupart des grandes villes se situent à proximité de cours d'eau. L'Instruction Technique de 1977 a simplifié cette diversité climatique par le découpage de la France en trois régions supposées homogènes au regard de la pluviométrie. Pour chaque zone, le ruissellement urbain a pu être

calculé avec la méthode de Caquot, en utilisant les deux paramètres d'ajustement a et b de la zone sans aucune mesure *in situ* de pluviométrie (EURYDICE92 1997).

Figure 1 : Géomorphologie de la France

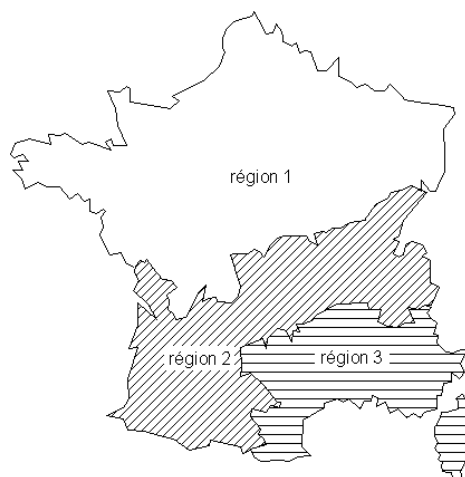


Les pluies omniprésentes tout au long de l'année, dans la majorité du territoire français, ont fait de l'assainissement de l'eau pluviale une nécessité pour le développement urbain. Les rivières constituent un élément essentiel du paysage urbain et rural. Elles alimentent en eau et en énergie des activités urbaines, industrielles et agricoles. Les Français ont toujours été tentés d'installer leurs activités le plus près possible des rivières. Les zones inondables ont été transformées en zones agricoles, zones industrielles et zones d'habitat. Une fois asséchés, les anciens marécages ont offert des plaines fertiles bon marché avec une nappe peu profonde. Ces emplacements offraient des avantages pratiques (pentes faibles, ressources d'eau abondantes, etc.). Grâce aux travaux de génie civil, ces zones humides ont été récupérées pour être exploitées. Mais leur maintien demandait un assainissement permanent. La combinaison des pluies fréquentes et de l'urbanisation de zones humides a fait de l'assainissement de l'eau pluviale urbaine une priorité. L'évolution des villes reposait aussi sur l'évolution des techniques d'assainissement.

Du fait de la géographie française, les milieux récepteurs de l'eau pluviale (urbaine et rurale) sont souvent des rivières qui traversent de vastes régions urbanisées avant de se jeter dans la mer. Cela implique que l'impact de la charge polluante de l'eau pluviale urbaine est important. Les chocs toxiques et la mortalité piscicole que la Seine a subis, pendant les événements pluvieux de 1990 et 1992, ont beaucoup sensibilisé les citoyens et les hommes

politiques sur l'importance de la gestion de l'eau pluviale urbaine (Service de la navigation de la Seine 1997, Seidl 1998, AUDACE 2003).

Figure 2 : Découpage de la France en régions de pluviométrie homogène



2 Parcours historique

2.1 Les égouts centenaires Parisiens

Autrefois, Paris n'était pas seulement la capitale de la France, mais aussi la capitale d'un empire et la métropole des colonies françaises. Elle devait être l'incarnation de la puissance et des richesses de la France. Elle était l'un des centres mondiaux sur le plan scientifique et culturel. Les innovations techniques y étaient mises en œuvre en tout premier lieu. Les choix d'infrastructure étaient davantage motivés par la volonté de créer une ville modèle que par des considérations purement économiques. L'État finançait toujours l'infrastructure de sa capitale. C'est pourquoi nous allons présenter plus en détail le modèle technique parisien.

À Paris le besoin d'un réseau d'égouts s'est fait ressentir très tôt. Au Moyen Age, les petits ruisseaux urbains servent d'égouts à ciel ouvert aussi bien pour les eaux usées que pour les eaux pluviales. A partir du XVI^e siècle, on commence à les régulariser, les daller et les couvrir en les transformant en égouts (EURYDICE92 1997).

La grande réforme commence à partir du milieu du XVIII^e siècle, quand la gestion de l'eau passe entre les mains des ingénieurs. Les rivières les plus modestes sont busées, canalisées ou enterrées. Les plus importantes se retrouvent enserrées entre des quais hauts qui les isolent complètement de la ville. (EURYDICE92 1997). En 1805, Bruneseau, «inspecteur des égouts

de Paris » constitue l'inventaire complet du réseau de galeries existantes. Ensuite, un projet d'assainissement de l'ensemble des quartiers nord-est de Paris est exécuté. Les nouveaux égouts ont des bouches pour recueillir les eaux de lavage de la voirie et ils accueillent aussi le réseau d'adduction d'eau potable. En outre, ils doivent être facilement parcourus par un homme debout, en cas de maintenance. Le résultat en est des galeries surdimensionnées, par rapport au débit de l'eau pluviale, qui parcourent toutes les rues habitées pour y amener l'eau potable. La longueur du réseau passe de 37 km en 1825 à 560 km en 1871 (Dupuy 1982).

Parallèlement, d'autres grandes villes françaises commencent à construire des réseaux d'assainissement d'eau pluviale. Saint-Étienne disposait d'un réseau d'assainissement dès 1806. Les expansions suivantes de la ville ont été suivies par l'expansion du réseau. En 1830, Toulouse avait équipé ses rues principales avec des égouts pour l'eau pluviale. En 1885, un quart des rues de Bordeaux et de Toulouse ainsi qu'un tiers des rues de Lyon et de Marseille disposaient d'égouts d'eau pluviale (Cohen 1998).

2.2 Les eaux usées

La vocation première des égouts était l'assainissement de l'eau pluviale urbaine. Les eaux usées, peu volumineuses avant la construction des réseaux d'eau, ne sont pas considérées comme inutiles. Les excréments sont récupérés dans les voiries pour être valorisés sous forme d'engrais (poudrette), l'urine est récupérée pour la fabrication du salpêtre, puis de la poudre à canon (EURYDICE92 1997). En 1350, après la grande peste de 1348, le premier règlement de police pour l'assainissement de la ville est publié à Paris. Mais c'est en 1667 que les règlements deviennent efficaces, avec le lieutenant civil d'Aubrey et le lieutenant de police La Reynie qui imposent la construction de fosses d'aisance (EURYDICE92 1997).

Les grands pestes du XIX^e siècle (1832 et 1884) illustrent l'inefficacité des mesures de salubrité déjà en place (Cohen 1998). Le mouvement hygiéniste, qui se crée alors, met en avant la nécessité des réseaux d'eau potable et d'assainissement :

- "Sous l'influence d'une certaine vulgarisation médicale, administrateurs, économistes, ingénieurs et architectes tendent à assimiler la fonction du sang qui irrigue les tissus animaux à celle de la circulation des biens et des hommes, qui contribue à vivifier ce qu'il faut bien appeler, dans la logique de cette équation, un organisme urbain" (Harouel dans Eurydice92 1997),
- "Il faut lier ensemble ville et campagne par une vaste organisation tubulaire ayant deux divisions : l'une urbaine, l'autre rurale, chacune étant subdivisée en un système afférent ou artériel et un système efférent ou veineux, le tout actionné par un même coeur central" (Ward dans Eurydice92, 1997),
- "La circulation incessante de l'eau qui entre pure en ville et le mouvement également continu des résidus qui doivent en sortir"(Ward dans Eurydice 2 1997).

2.3 Le « tout à l'égout »

Graduellement les égouts commencent à recueillir aussi les eaux ménagères, le produit du balayage des chaussées et les eaux pluviales ruisselant des toitures et des cours intérieures. Après plusieurs règlements sur le bon fonctionnement des fosses d'aisance (étanchéité, utilisation de chasses d'eau, fosses mobiles, les lieux de voirie etc.), le «tout-à-l'égout » est imposé, en 1894, comme seul procédé envisageable pour l'assainissement des maisons de la capitale (Dupuy 1982).

Le «tout-à-l'égout » est une décision stratégique : l'État assume la responsabilité de l'évacuation et du traitement des eaux usées. Jusque là, les particuliers étaient responsables de ces tâches. Cependant seuls les riches pratiquaient les innovations hygiéniques (chasses d'eau, fosses mobiles, water-closet). Les pauvres louaient des habitations insalubres avec de vieilles fosses d'aisance, une pour plusieurs habitations, qu'ils essayaient de ne pas remplir trop vite pour des raisons économiques. L'État ne pouvait pas intervenir dans l'espace privé. De plus, le transport des tinettes ou fosses mobiles était source de nuisances (odeurs, bruit, trafic dans les rues, sans parler d'accidents mortels). Une capitale comme Paris ne pouvait pas salir son image avec de tels incidents. La vision de Haussmann, en 1854, était d'assainir la ville avec de grandes galeries qui accueilleraient aussi le réseau de gaz et assureraient le transport souterrain des tinettes ainsi que des déchets ménagers.

Le modèle du «tout-à-l'égout » s'est peu à peu étendu aux quartiers pauvres de Paris, à la périphérie urbaine, ainsi que dans d'autres villes françaises. Mais le réseau d'assainissement unitaire est adopté selon les critères de la capitale : un grand réseau souterrain qui dessert tous les rues et accueille tout les réseaux publics. L'eau pluviale et l'eau de la Seine sont utilisées pour le balayage des chaussées et le transport des déchets hors de la ville. C'est une technique coûteuse qui ne peut pas être réalisée partout. Les difficultés financières dans les autres sites ont amené à la construction des égouts seulement pour l'évacuation des eaux pluviales et usées, et non pas pour l'accueil d'autres réseaux souterrains (eau potable, gaz, etc.). Le «tout-à-l'égout » a donné naissance au réseau d'assainissement unitaire qui a été utilisé comme modèle dans toutes les villes françaises. Les égouts sont dimensionnés selon la valeur théorique des eaux qu'ils vont recueillir (Dupuy 1982).

Quelques villes françaises ont adopté le « tout-à-l'égout » avant Paris, motivées par les expériences des villes étrangères. Saint-Etienne amène les eaux usées dans son réseau d'eau pluviale existant en 1854. Limoges commence la construction de son réseau unitaire après 1870. En 1880, Grenoble, Saint-Etienne et Reims ont déjà un réseau d'assainissement unitaire. Marseille a construit son réseau unitaire de 1890-1903, après la peste de 1884-1885. Rennes a construit son premier réseau unitaire entre 1887 et 1890. En 1889, 250 villes européennes disposaient d'un réseau unitaire. Plusieurs villes françaises (Bordeaux, Lyon, Toulouse entre autres) hésitaient à construire un réseau unitaire à cause de son coût et des bénéfices dus à la vente du contenu des fosses d'aisance pour usage agricole. Dans les villes de province, ces deux arguments ont freiné l'adoption d'un réseau unitaire jusqu'en 1940. Toulouse a construit son réseau unitaire en 1960 et Lyon en 1961 (Goubert 1986, Cohen 1998).

2.4 La réutilisation de l'eau pluviale –Systèmes autonomes

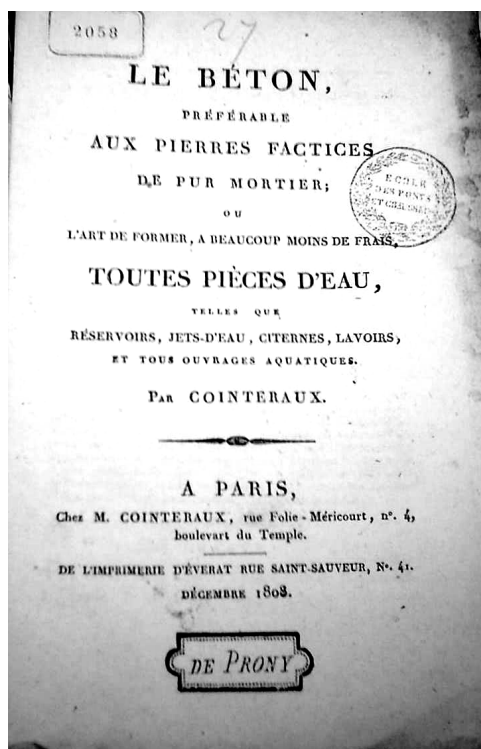
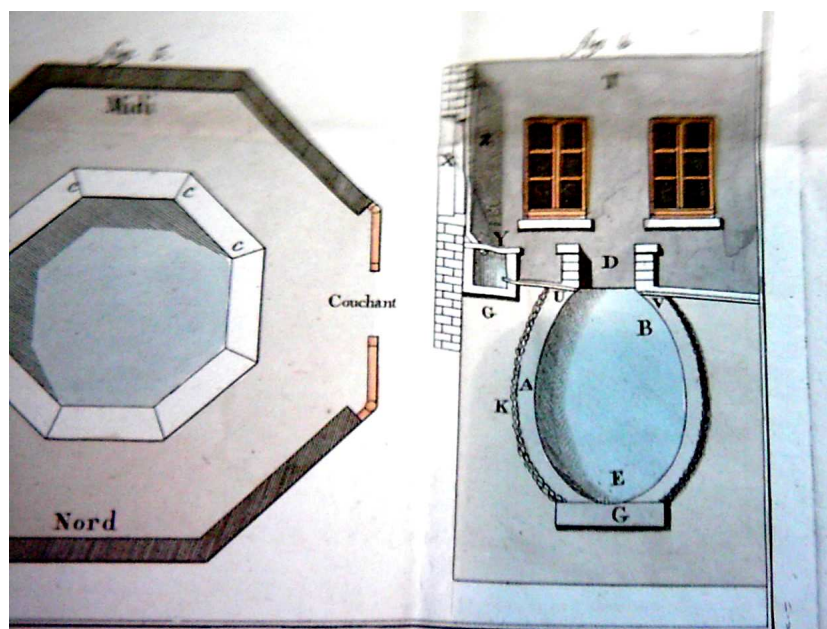


Figure 3 : Photos du guide technique de 1808 « Béton préférable aux pierres factices de pur mortier pour toutes pièces d'eau telles que réservoirs, jets d'eau, citernes, lavoirs »



Le « tout-à-l'égout » a marginalisé toute autre méthode de gestion de l'eau pluviale. Au début du XIX siècle, les citernes sont déjà des systèmes obsolètes, l'eau stagnante dans la ville est source de maladies et la bataille des hygiénistes commence pour la distribution d'eau

courante dans tous les ménages et pour l'abolition des puits et des citernes qui fournissent une eau de qualité douteuse (Goubert 1986).

Paris n'avait pas de citernes ou un nombre insignifiant. La ville assurait son alimentation d'eau par la Seine et des aqueducs : Arcueil, Chaillot, Pré-Saint-Gervais, Belleville, et canal de l'Ourcq (Gama 1858, Beaumont - Maillet 1991, Cebron de Lisle 1991). En général, en France l'eau était assez abondante (rivières, sources et nappe phréatique). Les Français réutilisaient l'eau pluviale seulement quand il n'y avait aucune autre ressource (Gama 1858). L'utilisation des citernes était connue dans quelques régions et il existait des méthodes scientifiques et empiriques de construction et de dimensionnement (Anonyme 1792, Cointeraux 1808, Gama 1858, Goubert 1986). Le XIX^e siècle, avec ses merveilles scientifiques, avait peu de place pour les vieilles citernes. Les ouvrages d'adduction d'eau, les techniques de filtration de l'eau des rivières et les réseaux d'eau ont contribué à leur extinction. Les avancées en chimie et en microbiologie dévoilent que l'eau pluviale n'est pas la meilleure boisson parce qu'elle manque de sels minéraux et que les citernes sont facilement contaminées (Louyet 1845, Goubert 1986).

La lente expansion des réseaux d'eau en France a laissé une place aux citernes en France jusqu'au début du XX^e siècle et même plus tard¹. L'eau des citernes était utilisée pour toute sorte d'usages, même la boisson, et des citernes à l'air libre avaient une utilisation agricole. L'eau pluviale était parfois filtrée et décantée dans un citerneau avant d'être stockée dans la citerne (Cointeraux 1808, Louyet 1845, Gama 1858, Goubert 1986). Des méthodes plus poussées de filtration (filtres de charbon et autres) n'avaient pas comme vocation de clarifier l'eau des citernes (Annales des Arts et Manufactures 1800, 1803, 1804, Genieys 1835). L'eau pluviale semblait être (couleur, odeur, matières en suspension) plus pure que l'eau des rivières et des puits, et elle était comparée à l'eau distillée (Cointeraux 1808, Louyet 1845, Gama 1858). Une citerne devait être, en principe, imperméable et nettoyée annuellement (Cointeraux 1808, Gama 1858), mais en réalité, les citernes étaient souvent infectées par des eaux parasites : mélange des eaux usées avec les eaux pluviales, construction dans le voisinage des fosses d'aisance et des fumiers, etc. (Goubert 1986).

Les partisans des citernes donnaient les mêmes arguments que les partisans de la récupération de l'eau pluviale à la même époque : ressources en abondance partout, coût de construction inférieur à d'autres techniques (puits ou réseau d'adduction pour les mairies), construction facile et simple, peu d'espace nécessaire, et même une protection contre les inondations (Gama 1858, Cointeraux 1808).

Les puits d'absorption ont constitué les premières expériences de techniques alternatives parées d'un prestige scientifique. Les autres techniques d'infiltration superficielle étant plutôt

¹ E. Macé et Ed. Imbeaux (1907), font le bilan des infrastructures sanitaires en France : « Sur 616 villes de plus de 5000 habitants, 148 n'ont fait aucune adduction d'eau et 34 parmi les autres ne distribuent pas l'eau à domicile, 294 n'ont aucun égout et 257 autres n'ont que les égouts pluviaux, 2 seulement (Paris et Reims) épurent leurs eaux d'égout... La situation est encore généralement plus mauvaise pour les petites agglomérations ». On peut alors supposer que le reste de la population se sert encore des puits et des citernes.

artisanales. Un puits fut creusé près de la voirie de Bondy, en 1833, trois autres furent creusés, en 1835, pour la ville de Paris, aux barrières de Saint-Mandé, de la Cunette et du Combat. Leur objectif n'était pas le pompage d'eau de la nappe, mais au contraire l'évacuation des eaux vannes, des eaux ménagères et des eaux pluviales par voie d'infiltration. Cette technique tirait son avantage du fait que la nappe inférieure n'était pas sous pression et elle avait de grandes capacités d'absorption naturelle. La mairie de Paris espérait utiliser cette méthode pour assurer l'assainissement des eaux usées sans pollution de la nappe phréatique supérieure qui alimentait les puits des habitants. Les ingénieurs ont saisi ces avantages : évacuation des eaux pluviales à peu de frais et sur place, sans avoir à construire des égouts trop dispendieux et présentant de nombreux inconvénients. Ils ont même été attentifs à protéger les puits contre la pollution et les obstructions dues au mauvais entretien (Emmery 1835). Mais leur avis n'a pas été entendu et les puits absorbants ont été utilisés pour l'évacuation des eaux vannes et des eaux industrielles. Cette technique a été interdite par le ministre de l'Agriculture, inquiet de la contamination des nappes et des sources (Goubert 1986).

Au début du XX^e siècle, déjà deux techniques alternatives étaient donc jugées insalubres : les citernes et les puits absorbants. Le stockage et l'infiltration de l'eau pluviale n'étaient pas des techniques fiables qui pouvaient servir les grandes villes du XX^e siècle. La science et la politique ont choisi de prévenir plutôt que de guérir : ils ont condamné ces techniques au lieu de les améliorer. La seule technique acceptable et scientifique pour la gestion de l'eau pluviale urbaine était le réseau d'assainissement.

2.5 Urbanisation organisée et rapide - La formule de Caquot

Dès le début du XX^e siècle, l'ÉTAT veut équiper toutes les villes et les communes rurales avec un réseau d'eau potable et un réseau d'assainissement (loi du 15 février 1902 sur la Protection de la santé publique). L'exode rural crée une urbanisation rapide et massive. Les demandes de subventions Étatiques pour financer des projets d'assainissement se multiplient après 1902 (Goubert 1986). Tous les travaux d'urbanisme et d'équipement doivent suivre les règles des autorités centrales. Les services de l'ÉTAT doivent alors définir des règles applicables dans tout le territoire français.

Le calcul de dimensions des réseaux d'assainissement et surtout des volumes d'eau pluviale urbaine devient un sujet de réflexion. Les premières méthodes fiables de calculs sont fondées sur les résultats de mesures des précipitations et des débits, effectuées sur les réseaux existants, et elles font leur apparition en France (Dupuy 1982). Aux ÉTATS - Unis et en Europe, donc en France, deux grandes approches sont en compétition de 1890 à 1910 : les méthodes empiriques qui sont basées sur des mesures, et les méthodes rationnelles qui, par logique déductive, arrivent à calculer un réseau sans avoir recours aux mesures du terrain, sauf celles des précipitations. Pierre Koch introduit la méthode rationnelle en France en 1930. Albert Caquot l'améliore et crée une formule directement applicable à la région parisienne, en 1941. Cette formule est le cœur de l'instruction technique de 1949 (circulaire CG 1333) qui donne des prescriptions précises de construction des réseaux d'assainissement, unitaires et séparatifs (Dupuy 1982). L'instruction technique sert des stratégies précises : amener les ingénieurs français à créer de réseaux d'assainissement dans toutes les villes françaises à

moindre coût (étude, réalisation, entretien), avec le minimum de sécurité que la formule Caquot assurait. En fait, le luxe de l'assainissement de la bourgeoisie parisienne est devenu un service indispensable selon les «règles de l'hygiène publique» dans les travaux de reconstruction du pays après la guerre (1944 - 1954).

L'instruction essaie d'imposer une standardisation des travaux facilement contrôlés par les services centraux. La circulaire ne permettait pas d'autres solutions d'assainissement, à part le réseau. Cette rigidité réglementaire conduit à une fermeture des ingénieurs français envers les pratiques d'autres pays. Le financement gouvernemental de tous les nouveaux travaux exige la mise en œuvre de la circulaire. L'instruction technique de 1949 devient alors la bible de l'assainissement, durant la période 1949-1977 avec comme seul changement l'adoption de la «formule de Montpellier» pour prendre en compte les orages languedociens (Chatzis 2000, Dupuy 1982).

Entre 1950 et 1960, la formule était appliquée partout et facilitait la rapide urbanisation de cette période (23 millions d'habitants, soit 53% de la population habite dans une ville en 1950 contre 35 millions, soit 70% de la population en 1970). Le surdimensionnement systématique permettait l'urbanisation périphérique car les collecteurs du centre ville pouvait recueillir l'eau supplémentaire (Chatzis 2000).

2.6 Villes nouvelles – Nouvelles solutions, Circulaire 77

L'économie du pays connaît un renouveau important avec les Trente Glorieuses (1945- 1973). La performance de l'activité agroalimentaire crée un nouvel exode rural à partir des années 1950. Les grandes villes attirent les Français en offrant du travail et un meilleur confort de vie. La déruralisation, le "baby-boom" de l'après-guerre, le retour des Français des ex-colonies et les immigrants économiques attirés par la forte croissance déclenchent une situation d'urgence en matière d'habitat (Ecrement 2002). Pendant cette période, l'ÉTAT essaie d'améliorer l'habitat insalubre, de promouvoir le logement social et les aménagement collectifs.

- Loi du 24 Mai 1951 sur les Sociétés d'Economie Mixte (SEM) pour réaliser des aménagement régionaux
- Loi du 15 avril 1953 instituant les logement économiques et familiaux
- Loi du 6 août 1953 autorisant l'expropriation pour la réalisation de groupes d'habitations et de zones industrielles
- Loi du 7 août 1957 tendant à favoriser la construction de logements et les équipements collectifs
- Décrets du 31 décembre 1953 relatifs aux plans d'urbanisme directeurs, aux zones à urbaniser en priorité, à la rénovation urbaine, etc.

- Instruction générale du 8 novembre 1959 sur la rénovation urbaine (source : dossier en ligne « Un siècle et plus d'aménagement urbain » www.urbanisme.equipement.gouv.fr)

Il faut attendre la fin de la guerre d'Algérie, en 1962, pour la mobilisation de fonds importants (économiques et organisationnels) destinés à l'urbanisme. L'ÉTAT s'engage à la planification et à la construction de villes nouvelles (se substituant aux collectivités territoriales), il organise l'urbanisme, il mobilise les ressources de la Caisse des dépôts et consignations (CDC) - le bilan de la CDC équivaut au budget de l'État - au service de l'urbanisme (Ecrement 2002) et il favorise la croissance des villes moyennes. Le Commissariat général au Plan émet l'hypothèse d'un doublement de la surface urbanisée de la France dans les vingt prochaines années. La planification urbaine des années 1960 est basée sur cette hypothèse, qui est rapidement confirmée. Cependant elle se traduit aussi par un doublement de la population urbaine en moins de quarante ans (Ecrement 2002).

- Mise en place des Missions d'étude des villes nouvelles en 1966 (cinq en Ile-de-France et quatre en province)
- Loi du 31 décembre 1967 sur l'orientation foncière (LOF)
- Loi du 10 juillet 1970 (dite loi Boscher) préconisant trois formules pour la création des villes nouvelles
- Circulaire du 30 Novembre 1971 relative aux formes d'urbanisation pour les villes moyennes
- Démarrage en 1972 de la politique des villes moyennes
- Circulaire du 4 juillet 1973 relative à la création du groupe interministériel des villes moyennes
- Loi du 7 juillet 1983 sur les SEM et les Villes Nouvelles (source : dossier en ligne « Un siècle et plus d'aménagement urbain » www.urbanisme.equipement.gouv.fr)

L'expansion rapide des villes rend les réseaux d'assainissement insuffisants. La priorité de l'ÉTAT est toujours le logement des nouveaux citadins dans de bonnes conditions de salubrité et à moindre coût. La pollution urbaine commence à irriter les citadins "entassés" dans les villes. Les nouveaux projets d'urbanisme incluent de plus en plus d'espaces verts. Les hommes des villes qui ont déjà maîtrisé les forces de la nature commencent à réfléchir aux dégâts que l'homme moderne inflige à la terre. L'idée d'une protection de l'environnement commence à émerger.

- Décret du 15 décembre 1961 prévoyant des subventions pour la création ou l'aménagement d'espaces verts

- Création du Ministère de l'Environnement en 1971
- Loi du 10 juillet 1975 portant création du Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres
- Loi du 15 juillet 1975 relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux
- Loi du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature
- Loi du 22 novembre 1977 sur la protection de la montagne (source : dossier en ligne « Un siècle et plus d'aménagement urbain » www.urbanisme.equipement.gouv.fr)

Dans ce contexte, les priorités des ingénieurs changent aussi. Dès 1958, avec la législation sur les ZUP (zones d'urbanisme prioritaire) le Groupe technique du ministère de la Reconstruction et de l'Urbanisme (MRU) au niveau central constate au fur et à mesure de la réalisation des projets que : a) la formule Caquot conduit à un surdimensionnement des ouvrages, b) la circulaire avec les choix technologiques qu'il impose conduit à un coût élevé des projets d'assainissement, c) il ne prend pas en compte les possibilités d'urbanisation en amont (Dupuy 1982).

En 1966, le nouveau ministère de l'Équipement lance un programme de recherche sur des méthodes non prévues par la circulaire CG 1333 (assainissement individuel, étangs de stabilisation, déversoirs d'orage). A partir de cette recherche et pour diminuer les coûts des logements, une nouvelle circulaire est publiée en 1969 par le ministre de l'Équipement, A. Chalandon. Dans cette circulaire, le réseau séparatif, l'écoulement superficiel de l'eau pluviale et l'utilisation des ruisseaux naturels sont favorisés. L'eau de ruissellement urbain est encore considérée comme propre (Dupuy 1982).

En même temps, le choix des bassins de rétention des eaux dans les villes nouvelles devient une réalité. Les villes nouvelles sont généralement situées dans des régions ayant peu de possibilités d'évacuation naturelle des eaux pluviales. Le dimensionnement avec la formule Caquot conduit à des collecteurs de grand diamètre en aval. Comme les bureaux d'études publics DDE et DDAF n'ont pas l'expérience de tels ouvrages, des bureaux privés réalisent les études en introduisant l'expérience de l'étranger (Grande-Bretagne, Allemagne, Pays-Bas) (Dupuy 1982).

En 1977, la commission technique interministérielle, placée sous la présidence de M. Loriferne, après quatre ans de travail, publie la circulaire n° 77-284 qui se substitue à la CG 1333 (Dupuy 1982).

Les points importants de cette circulaire sont :

- Promotion du réseau séparatif et des bassins de retenue avec détails de conception et dimensionnement

- Promotion de bassins d'orage au niveau de la station d'épuration pour limiter les déversements en temps de pluie
- Réévaluation des coefficients de la formule Caquot et surtout modification de son champ de validité (à des petits bassins fortement urbanisés sans ouvrages de stockage : superficie < 200 ha, coefficient de ruissellement > 0.2, 0.002 < pente < 0.05) (Deutsch en Daei 1987).
- Incitation des techniciens à s'adresser aux centres de recherche et à utiliser des modèles mathématiques.

C'est visiblement une prise en conscience du phénomène de la pollution (bassins d'orage) mais aussi de l'aspect économique (bassins de retenue vs. réseau pluviale à grande diamètre). Les bassins de rétention sont promus comme des solutions moins coûteuses, surtout à la périphérie des villes ou à la campagne.

La circulaire donne aux techniciens trois options : a) l'option d'évacuation avec un réseau, b) l'option de stockage avec des bassins de rétention de l'eau pluviale et c) la combinaison des deux.

Néanmoins plusieurs propositions techniques de la circulaire 77-284 ne sont pas très répandues. Ce sont les régions ayant des problèmes aigus d'inondations (comme Bordeaux et la Seine St. Denis) qui s'engagent dans des solutions de stockages ; la plupart des techniciens préfèrent la solution du réseau (Dupuy 1982). L'hésitation des techniciens à adopter les techniques alternatives est bien argumentée :

- Le système séparatif est un sujet très conflictuel en France, puisque son application a eu des effets pervers : construction d'un double système avec plusieurs mauvais branchements alors en réalité d'un double unitaire, construction d'un système vide des eaux usées parce que les citoyens n'avaient pas l'argent ou l'envie de s'y connecter (EURYDICE92 1997).
- Les solutions de stockages nécessitent des notions que les techniciens n'ont pas.
- À ce moment, l'expérience concrète est inexistante pour établir des outils empiriques et l'innovation est difficile à diffuser.
- Le coût de tuyaux qui sont produits en masse semble moindre que le coût de construction des bassins originels.
- Plusieurs applications ont été mal conçues (des bassins de rétention mal dimensionnés ou mal intégrés dans l'espace urbain).

- Les solutions de stockages nécessitent des solutions spécifiques, adaptées à chaque cas, qui posent des problèmes dans une structure technique française fortement centralisée (Dupuy 1982).

2.7 La question de la pollution mise en avant

La pollution des eaux usées était un problème, dès l'adoption du "tout-à-l'égout". Avec le «tout-à-l'égout» le problème de la gestion des eaux usées est transféré hors de la ville. Les voies publiques ne sont plus infestées d'immondices, mais la puanteur à l'issue du réseau est forte. La population desservie et la vulnérabilité du milieu récepteur rendent le problème plus ou moins "visible" aux autorités.

La ville de Paris en 1889 acquiert 800 hectares à Achères qui, avec la presque île de Gennevilliers, sont consacrés à l'épandage (EURYDICE92 1997). En 1907, E. Macé et Ed. Imbeaux font le bilan des infrastructures sanitaires en France : « Sur 616 villes de plus de 5000 habitants, deux seulement (Paris et Reims) épurent leurs eaux d'égout». L'épuration des eaux usées est déjà à ce moment-là une question technique.

En 1940, la première STEP est mise en service à Achères pour servir la région parisienne (EURYDICE92 1997). Dans la circulaire CG 1333 de 1949, on trouve aussi la proposition du système séparatif avec traitement des eaux usées dans des stations d'épuration biologique et rejets directs dans les milieux naturels des eaux pluviales. L'eau pluviale est alors encore considérée comme non polluée.

Les Agences Financières de Bassin, créées en 1964, ont commencé à financer l'épuration des eaux usées (subventions de STEP) à partir de 1969. Mais les collectivités n'arrivaient pas à financer la construction de réseaux d'assainissement. Ainsi, on a pu constater au niveau des STEP un déficit en charge polluante et en débit. Cette constatation a incité les Agences à s'occuper des réseaux d'assainissement vers 1975-1976. Un financement systématique a été mis en place au début des années 1980. (Deutsch dans Daei 1987). Les Agences de l'Eau, comme elles sont nommées maintenant, ont contribué à la localisation des sources de pollution et ont organisé leur dépollution avec le financement des stations d'épuration. Des stations d'épuration ont été construites et elles ont évolué du simple traitement biologique à l'enlèvement des nutriments tels que le phosphore et les nitrates, et à la désinfection qui est au stade de l'expérimentation, aujourd'hui.

La loi de 1976 sur les études d'impact environnemental a donné une plus grande importance à toutes les activités polluantes et aux mesures compensatoires. Le décret du 25 février 1993 renforce cette obligation. Ainsi depuis 1978, de 5000 à 6000 projets font chaque année l'objet d'une étude d'impact (Lerond 2003).

Le traitement de l'eau usée a rendu plus visible la pollution de l'eau pluviale urbaine. Cette pollution était visible surtout aux points de déversement du réseau unitaire en temps de pluie. La circulaire n° 77-284 veut limiter ces déversements par la construction de bassins d'orage

au niveau de la station d'épuration. Les déversements en temps de pluie ne sont pas encore parfaitement maîtrisés, mais la pollution de l'eau de ruissellement urbain est mise en évidence par les scientifiques (NATO 1985, LHM 1985, Saget 1995, Seidl 1998). La lutte pour l'amélioration de la qualité des eaux des lacs et des rivières, en France, continue avec le traitement de l'eau pluviale urbaine.

2.8 Systèmes autonomes réévalués

Un arrêté du 14 juin 1969 du ministère de l'Équipement autorise l'utilisation des dispositifs d'assainissement autonome sous restrictions. C'est l'arrêté interministériel du 3 mars 1982 qui fournit des indications précises sur les différentes filières qui peuvent être utilisées en assainissement autonome. L'assainissement individuel ouvre à nouveau le débat sur l'autorité et la capacité du secteur public à contrôler et imposer son bon fonctionnement (hygiène et protection de l'environnement) (EURYDICE92 1997).

Un siècle après l'adoption du "tout-à-l'égout" (1894-1969), l'ÉTAT réalise que le réseau d'assainissement ne peut être appliqué partout. L'assainissement autonome est une méthode plus efficace dans certains contextes. Il doit donc être autorisé par l'ÉTAT (1969) et suivre des prescriptions techniques (1982). La loi sur l'eau n° 92-3 de 1992 (voir aussi paragraphe 3.4) donne aux communes la responsabilité de planifier les zones avec assainissement autonome et de contrôler son bon fonctionnement. Elles ont aussi la possibilité d'assurer l'entretien des installations privées. Les agents des communes (ou de l'organisme délégataire) ont le droit d'entrer sur le domaine privé pour effectuer le contrôle et l'entretien (Décret d'application 94-469 et arrêté interministériel du 6 mai 1996). On observe cependant une certaine contradiction : d'une côté, le propriétaire des quelques zones précises, redevient responsable de l'assainissement des eaux usées et d'un autre côté, le pouvoir de contrôle des collectivités territoriales recouvre maintenant aussi les installations autonomes.

Tous ces dispositifs traitent l'assainissement de l'eau usée, mais les mêmes dispositifs légèrement changés pourraient être utilisés pour le contrôle et l'entretien des installations de gestion de l'eau pluviale à la source. Il n'existe plus d'empêchement légal pour que les services publics ne puissent intervenir dans l'espace privé.

2.9 Patrimoine urbain et patrimoine d'assainissement

L'évolution de l'urbanisme est visible dans les villes françaises. Dès l'époque napoléonienne, l'ÉTAT a organisé et réglementé l'urbanisme, et il a créé des quartiers et des villes qui suivaient les principes d'urbanisme, mais aussi les nécessités de chaque époque : depuis les grandes places et boulevards urbains du XIX^e siècle jusqu'aux villes nouvelles avec des trames vertes des années 60-70. Les villes françaises ont restauré leurs centres historiques et ont profité des bâtiments historiques pour créer leur identité.

Les réseaux d'assainissement enterrés ont suivi l'expansion des villes. Plusieurs villes disposent de parties de réseaux d'assainissement datant du XIX^e siècle. De vieux réseaux unitaires sont toujours en service parce que leur remplacement est fort coûteux (entretiens de St. Maur, Grand Lyon, Seine Saint-Denis). Les villes sont toujours en expansion, mais les budgets de réhabilitation et d'entretien des infrastructures existantes deviennent de plus en plus importants.

Dans ce contexte, le recours à des techniques alternatives et la gestion à la source sont indispensables pour la protection et le délestage du réseau existant. La construction systématique de réseaux d'assainissement et de stations d'épuration des eaux usées a contribué à l'amélioration de la qualité de l'eau des rivières, mais il a aussi rendu plus visible la pollution due au ruissellement de l'eau pluviale.

Les gestionnaires des réseaux d'assainissement sont confrontés à une multitude de problèmes : l'assainissement des villes et la protection contre les inondations, l'entretien des réseaux d'assainissement assez vieux et fort hétérogènes, l'expansion de leurs réseaux dans des nouveaux quartiers urbains ou des quartiers réhabilités, et la protection de l'environnement avec des critères de plus en plus stricts. Les techniques alternatives peuvent les aider à accomplir leurs obligations mais leur utilisation n'est pas encore systématique.

3 Organisation administrative et législation

3.1 Perception du problème à travers les années- Qui s'intéresse à l'eau pluviale urbaine ?

L'objectif principal, et longtemps unique, de la gestion de l'eau pluviale était l'assainissement des villes. La stagnation de l'eau pluviale dans les villes empêchait le bon déroulement des activités urbaines et mettait en danger l'hygiène publique. Une ville digne de ce nom devait avoir des rues pavées et un réseau d'assainissement performant. Plusieurs villes ont eu un réseau d'assainissement pluvial avant d'avoir un réseau d'eau potable (Goubert 1986, Cohen 1998, Macé et Imbeaux 1907) (voir aussi paragraphe 2.1). Ce souci de l'assainissement a aussi motivé la construction de bassins de rétention d'eau et des lacs artificiels dans les villes nouvelles (Tassin 2004).

L'eau pluviale a perdu sa qualité de ressource en eau dès le XIX^e siècle, mais elle était considérée comme eau "propre" et rejetée directement dans les rivières. C'était un argument pour la construction de réseaux séparatifs. Mais son ruissellement à travers les villes polluées, le lavage des pavés et l'acheminement du tout dans le réseau, les mauvais branchements et les dépôts de polluants dans les réseaux séparatifs rendent ses effluents fortement pollués. Plusieurs études ont démontré cette pollution, et elle ont également mis l'accent sur ce qui la distingue de la pollution de l'eau usée (NATO 1985, LHM 1985, Saget 1995, Seidl 1998). L'eau de ruissellement urbain est surtout chargée en matières en suspension, en hydrocarbures

et métaux lourds plutôt qu'en matières organiques. Des méthodes physico-chimiques de dépollution (grillage, floculation, décantation) sont plus performantes pour sa dépollution que le traitement biologique qui demande souvent un débit régulier. La dépollution de l'eau pluviale suit une logique assez différente de la gestion des inondations. L'objectif n'est pas de traiter les grands volumes de la pluie décennale ou centennale, mais de dépolluer les plus faibles volumes des pluies plus fréquents, qui contribuent largement à la pollution des milieux récepteurs et à la perturbation des STEPS.

L'eau de ruissellement urbaine nécessite une dépollution, et plus les critères de protection de milieux récepteurs sont stricts, plus le traitement est coûteux. Plusieurs gestionnaires de réseaux (par exemple, la DEA de Seine Saint-Denis et le Syndicat Intercommunal de la Vallée de l'Orge Aval) ont construit des stations de traitement d'eau pluviale² et leurs opinions concordent : le traitement de l'eau pluviale en aval du réseau d'assainissement revient trop cher. La solution la plus économique semble être la gestion à la source. Mais surgit alors un autre type de problème, car cela nécessite l'intégration des installations dans le tissu urbain et la collaboration du public.

La gestion de l'eau pluviale est, dans la plupart des cas, la responsabilité d'un service d'assainissement. Ce service choisit de gérer l'eau pluviale en amont ou en aval du réseau. Ce sont les spécialistes en assainissement qui vont proposer la gestion à la source, non les promoteurs, ni les propriétaires, ni les urbanistes, ni les architectes. Les projets HQE (Haute Qualité Environnementale) font exception : c'est le maître d'ouvrage qui va demander la gestion *in situ* de l'eau pluviale pour respecter les normes HQE (De Gouvello 2004b).

En France, ce sont en principe le service d'assainissement et les spécialistes en hydrologie urbaine qui essaient de promouvoir la gestion à la source pour mieux gérer les effluents de leur réseau. D'autres arguments (économies en eau potable, valeur écologique des zones humides, plus-value esthétique des plans d'eau urbains, etc.) ont surgi seulement pour consolider l'argument principal de la gestion de l'eau pluviale et ils ne sont pas la raison principale de création des projets de techniques alternatives.

Les ingénieurs ont eu recours aux élus et aux législateurs pour mettre en place des prescriptions réglementaires et des moyens financiers permettant la promotion de la gestion à la source de l'eau pluviale. Après quarante ans d'expérience en France, la gestion à la source n'est toujours pas systématique, et l'acteur principal reste le spécialiste d'assainissement qui essaie de fédérer à ses efforts les autres spécialistes (élus, architectes, urbanistes, organisations pour la protection de l'environnement, sociologues, etc.).

² La première vocation de telles installations est souvent la maîtrise des inondations, la dépollution de l'eau pluviale est le deuxième objectif. Ces installations sont conçues pour la rétention de l'eau pluviale, la dépollution est atteinte par la décantation (structures alvéolaires, etc.). Les moins importants sont les volumes d'eau pluviale, le plus long est son temps de séjour à l'installation et le plus efficace est sa dépollution. (*sens de cette phrase peu clair*)

3.2 La décentralisation et son influence sur la gestion de l'eau pluviale

Jusque dans les années 1980, la France était un ÉTAT avec une gouvernance fortement centralisée. Les services Étatiques, les corps des Ponts et Chaussées et de l'Agriculture, des Eaux et de Forêts, suivaient tous les travaux importants. Les services des préfectures, DDE (Direction Départementale de l'Équipement) et DDAF (Direction Départementale d'Agriculture et des Forêts) pouvaient en même temps faire les études d'un ouvrage et être maître d'oeuvre et maître d'ouvrage. D'autres services délocalisés comme les CETE offraient leurs services techniques pour la solution de problèmes aigus ou en agissant dans des communes dépourvues de services techniques. Les objectifs de la gestion de l'eau pluviale étaient fixés au niveau national, et le savoir-faire et l'expérience technique étaient accumulés au sein des services Étatiques mentionnés ci-dessus. Les maires étaient toujours les demandeurs de services mais leur influence était très limitée.

A partir des années 1980, de grands efforts de décentralisation ont transformé les rôles de tous ces acteurs:

- Les lois de décentralisation du 2 mars 1982 et du 22 juillet 1983 (collectivités territoriales libérée de la tutelle d'autres collectivités ou Étatique)
- La loi du 7 janvier 1983 (transfert des compétences aux collectivités, élaboration des plans d'urbanisme et émission des permis de construire (SDAU et POS), impôts locaux, emprunts)
- Les lois du 6 février 1992 (dite Joxe) et du 4 février 1995 (dite Pasqua-Hoeffel) : (déconcentration des services de l'État pour mieux collaborer avec les collectivités, coopération intercommunale)
- Les lois Voynet (n°99-533 de 1999), Chevènement (n°99-586 de 1999) et Gayssot-Besson (n°2000-1208) renforcent la coopération intercommunale (Gallez 2003)
- La loi n° 2004-809 du 13 Août 2004, relative aux libertés et responsabilités locales, transfère plusieurs responsabilités des services étatiques aux collectivités territoriales : aides sociales (aide aux jeunes en difficulté), services sociaux, logement social, subventions de développement, éducation, sport, patrimoine, transports, réseaux routiers, aéroports et ports, programmes de cohésion européenne, etc. Pour que les collectivités territoriales puissent répondre à leurs nouvelles obligations, l'État va opérer une compensation financière de transfert de l'attribution d'impositions de toute nature et aussi un transfert des budgets de la dotation générale de décentralisation. Pour une meilleure gestion, la même loi facilite la fusion volontaire des collectivités territoriales et des syndicats mixtes.

Les collectivités territoriales commencent donc à acquérir les compétences administratives, techniques et les moyens financiers et juridiques pour résoudre leurs problèmes

d'assainissement. La gestion de l'eau pluviale reste un service public, mais elle est de moins en moins financée par l'État et de plus en plus par les budgets locaux et les particuliers.

La décentralisation s'opère en même temps que la création de nouvelles responsabilités. Les collectivités territoriales, surtout les plus petites, ne sont pas encore adaptées à leurs nouvelles responsabilités. Le savoir-faire et les personnes compétentes ne sont pas toujours transférés vers les collectivités territoriales. D'où la nécessité d'efforts d'intercommunalité pour mutualiser les moyens. Les services municipaux ou inter-municipaux sont souvent plus petits et moins expérimentés que leurs prédécesseurs. Ce transfert des responsabilités ralentit l'évolution de la gestion de l'eau pluviale.

De plus, il n'y a plus de circulaire ministérielle (la dernière date de 1977), et les techniques pour la gestion de l'eau pluviale sont choisies au niveau local. Chaque collectivité territoriale décide comment elle va gérer l'eau pluviale. Cette lacune de règles communes au niveau national a créé une gestion de l'eau pluviale à plusieurs vitesses : certaines collectivités territoriales ont rendu obligatoire la gestion à la source et ont mis en place des dispositifs spéciaux pour la gestion de l'eau pluviale ; d'autres n'ont pas encore commencé les études de diagnostic. La majorité des villes se trouve quelque part entre ces deux extrêmes.

La décentralisation en France a aussi un autre aspect "inaccoutumé". Les collectivités territoriales peuvent se regrouper selon leur volonté et non pas selon des périmètres géographiques organisés par l'État. Selon le recensement de 1999, la France est répartie en 17 régions, 100 départements et 36 679 municipalités. Ces 36 679 municipalités et les 100 départements peuvent déléguer quelques-unes de leurs compétences et responsabilités à des regroupements³. Cette forme de délégation date du XIX^e siècle, et leur nombre et leurs compétences se sont accrus avec la décentralisation et son renforcement. Les regroupements ont des compétences spécifiques qui sont définies dès leur création. La législation en cours décrit les compétences obligatoires et les compétences facultatives, mais les municipalités ont une grande marge de manœuvre. Les municipalités regroupées doivent être voisines, mais elles ne peuvent pas contraindre une municipalité voisine à faire partie de leur regroupement (sauf dans le cas des communautés urbaines). Un regroupement témoigne d'une volonté politique ainsi que de besoins pratiques. Ces regroupements sont financés par les budgets de

³ En 1999 il y avait:

14885 SIVU (Syndicats de vocation unique)

2165 SIVOM (Syndicats de vocation multiple)

1454 Syndicats Mixtes (Syndicats de municipalités et de départements)

En 2003 il y avait aussi: 14 Communautés Urbaines (centres urbains de plus de 500 000 habitants), 143 Communautés d'Agglomération de (communes avec plus de 50 000 habitants avec une commune centre de plus de 15 000 habitants), 8 Syndicats de nouvelles Agglomérations,

2195 Communautés de communes (communes rurales avec un centre urbain) (source recensement de 2003 du ministère de l'intérieur)

leurs membres, plus des dotations. Les Communautés Urbaines, les Communautés d'Agglomération et les Communautés de Communes peuvent imposer des taxes locales pour leurs services (Girarden 2001). Les regroupements ont le plus souvent la responsabilité de la gestion de l'eau pluviale, mais leurs objectifs sont le fruit de négociations entre leurs différents membres. De plus, les compétences d'une seule municipalité peuvent se trouver éparpillées entre différents regroupements. Par exemple, un syndicat est responsable de la gestion de l'eau pluviale, une Communauté de communes avec d'autres membres est responsable de l'urbanisme, et le service d'assainissement est délégué à une société privée! Le résultat de cette organisation, c'est que la collaboration entre différents services de la même ville peut devenir une tâche compliquée, et la gestion de l'eau pluviale peut rencontrer de nombreuses difficultés bureaucratiques.

Auparavant, la gestion de l'eau pluviale était officiellement toujours sous la responsabilité d'une municipalité. Mais les municipalités étaient aidées, guidées et coordonnées par les services Étatiques (services départementaux et autres). La décentralisation a mis fin à cette « tutelle ». Mais ce changement a créé une lacune de fonds (financiers et techniques) et un manque de coordination. Les municipalités essaient de répondre à ces besoins en mutualisant leurs efforts et en déléguant aux divers regroupements de collectivités territoriales la gestion de l'eau pluviale. Ces regroupements deviennent l'acteur principal pour la gestion de l'eau pluviale.

3.3 Rôle des institutions administratives dans la gestion des inondations urbaines et la gestion de la pollution

Le tableau ci-dessous montre le rôle des établissements administratifs dans la gestion de l'eau pluviale

Établissements	Responsabilités
Gouvernement et Ministères	Législation Nationale, Budget national, contrôle et support technique à travers les Régions et les Préfectures. Financement des « contrats de rivière »
Région	Contrôle au niveau régional
Préfecture	Police des eaux, contrôle selon le code environnemental
Département	Planification au niveau départemental, les quatre départements de la petite couronne possèdent un réseau d'assainissement départemental, plusieurs départements cofinancent et coordonnent des projets touchants la gestion de l'eau pluviale urbaine
Agence de l'eau	Six Agences de l'eau : elles sont rattachées aux Ministère de l'Écologie et du Développement durable et au Ministère du Budget.

	Le comité du bassin inclut plusieurs acteurs locaux (départements, municipalités, associations locales). Etablissements assez autonomes. Redevances sur la pollution de l'eau et subvention des activités de dépollution. Dernièrement, financement des projets de gestion de l'eau pluviale.
Etablissement spécial pour la capitale	SIIAP. : il assure l'assainissement et le traitement des eaux usées de la région métropolitaine, il gère l'eau pluviale par transit dans le réseau unitaire. Etablissement public collaborant avec les municipalités et les départements.
Collectivités territoriales	Responsables de la gestion de l'eau pluviale.

La gestion de l'eau pluviale en France comporte un volet quantitatif et un volet qualitatif. C'est une division artificielle due à des raisons historiques. Un de ces raisons est l'existence et les objectifs des Agences de l'eau. Elles ne s'intéressent qu'aux questions de pollution.

En France, avec les regroupements de communes et les impôts locaux, les collectivités territoriales ont pu gérer leur assainissement de manière autonome. En Île de France, les quatre départements de la petite couronne gèrent le réseau d'assainissement départemental, mais cet exemple n'est pas représentatif de la France. Les départements et les régions offrent des financements pour des travaux importants dans le cadre de la dotation globale d'équipement. Quelques régions et départements sont déjà sensibilisés aux questions de la gestion de l'eau pluviale et co-financent des projets, d'autres introduisent des techniques alternatives dans leurs propres projets pour donner l'exemple (parcs départementaux, collèges, lycées, bâtiments administratifs). Les services de la préfecture sont obligés de faire un contrôle de légalité pour tous les travaux dépassant un seuil. La préfecture, via les services extérieurs de l'État, assure la police de l'eau. Les ministères ne financent pas directement des projets. Le ministère de l'Environnement finance des « contrats de rivière » jusqu'à 10%.

Dans l'ensemble, ce sont les collectivités territoriales qui assurent la gestion de l'eau pluviale et ce sont elles qui vont mettre en place les techniques alternatives, les autres acteurs influençant plus ou moins cette décision. Les Agences de l'Eau peuvent jouer un rôle important en proposant des subventions pour la dépollution de l'eau pluviale (exemple de l'Agence Seine Normandie (VIII programme 2003-2006) et Artois Picardie). Chaque agence fixe ses propres règles pour la subvention des projets, mais leur intérêt est focalisé sur la dépollution, et elles ne financent pas des travaux qui visent seulement à la maîtrise des inondations. Les objectifs principaux des Agences et leurs sources de financement sont définis par le parlement. Elles sont financées par des redevances liées à la pollution de l'eau et un de leur objectif est la maîtrise de la pollution de l'eau, elles n'ont pas donc le droit de financer la maîtrise quantitative de l'eau pluviale.

3.4 Cadre législatif pour accompagner la décentralisation

Un des effets directs de la décentralisation a été que la gestion de l'eau pluviale ne dépendait plus des ministères et de leurs services délocalisés, mais des collectivités territoriales. Avant la décentralisation, les services Étatiques pouvaient directement planifier et réaliser les ouvrages nécessaires pour la gestion de l'eau pluviale. Les objectifs et les priorités étaient fixés au niveau national. Avec la décentralisation, l'État augmente le pouvoir des collectivités locales, une réglementation supplémentaire est donc indispensable pour assurer que les collectivités locales respectent les objectifs nationaux.

Le découpage administratif suit plutôt la géographie des villes et des villages que celle des rivières et des sources. La gestion de l'eau nécessite donc la collaboration de plusieurs collectivités territoriales. L'État a prévu plusieurs outils de planification concertée entre collectivités territoriales et acteurs locaux, pour faciliter la collaboration au niveau d'un bassin versant. Ces outils de planification ne sont pas nécessairement des textes réglementaires, mais ils engagent les collectivités territoriales.

Aujourd'hui, en France, la gestion de l'eau est moins une question de législation nationale qu'une question de concertation locale.

i) Niveau national

Figure 4 : Délimitation géographique des six Agences de l'Eau et de leur SDAGE

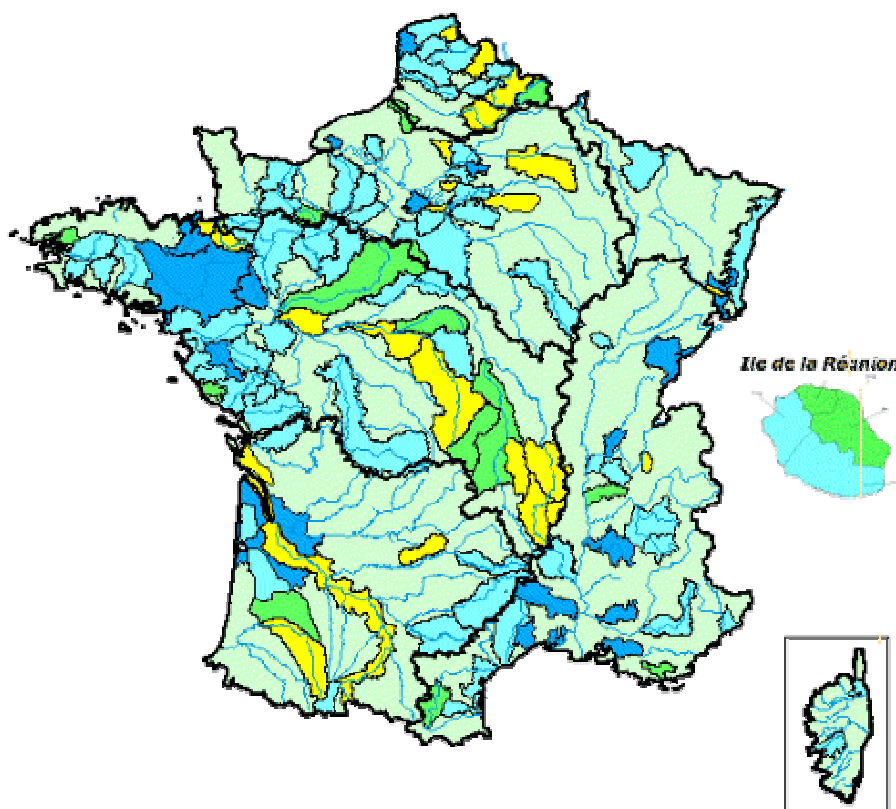


La législation nationale comporte deux volets: les dispositions concernant les objectifs nationaux vis à vis de la gestion de l'eau, et les dispositions concernant les outils de

planification locale. Seules les dispositions qui ont une influence directe ou indirecte sur la gestion de l'eau pluviale vont être présentées.

En 1981, **le contrat de la rivière** est né comme un outil de planification de la gestion des rivières, négocié et réalisé au niveau local par les acteurs impliqués volontairement (collectivités, associations, autorités portuaires, etc.) (Hubert 2001). Dans le cadre des contrats de rivières, des études sont faites, des objectifs communs sont négociés (amélioration de la quantité et de la qualité de l'eau de la rivière, etc.), et les mesures à prendre sont décidées (création des STEP, traitement de l'eau pluviale, etc.). Leur importance a été amplifiée par la circulaire ministérielle n° 3 du 30 Janvier 2003. Depuis 1981, 170 contrats de rivières ont été signés avec des investissements supérieurs à 2 M euros (source www1. environnement. gouv.fr). Quelques projets de gestion de l'eau pluviale et de techniques alternatives sont inscrits dans des tels contrats, mais leurs objectifs principaux sont la maîtrise des inondations fluviales et la coordination des activités fluviales (pêche, navigation, tourisme, etc.)

Figure 5 : Carte des SAGE : en bleue les SAGE approuvés, en turquoise les SAGE en élaboration, en vert les SAGE avec un périmètre approuvé, en vert clair le territoire sans SAGE. (source: www.sitesage.org)



La loi sur l'eau n° 92-3 du 3 janvier 1992 restructure la gestion de l'eau en France, stipulée par la Directive européenne sur le traitement des eaux urbaines résiduaires 91/271/CEE. Elle a créé les **SDAGE** (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) et les **SAGE** (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux) pour assurer une planification au niveau du bassin versant. Les six **SDAGE** sont approuvés en 1995 sur les territoires des six Agences de l'eau (procédure obligatoire) et les **SAGE** sont mis en place sur les territoires des bassins

hydrographiques (procédure facultative) (Décret d'application n° 92-1042). C'est l'État qui oblige les Agences de l'eau à s'engager dans les SDAGE et il encourage les collectivités (par des financements) à prendre l'initiative pour rédiger les SAGE. Jusqu'en Juin 2004, 19 SAGE ont été élaborés et approuvés, 64 élaborés et 40 en préparation (source: www.sitesage.org). Un SAGE inclut la planification pour l'amélioration de la gestion de l'eau pluviale (objectifs de limitation des déversements en temps de pluie, emplacement des bassins de rétention - décantation avant rejet à la rivière, etc.).

La loi sur l'eau a aussi réglementé la **police de l'eau**. Chaque opération ayant un impact important sur les milieux aquatiques doit suivre les procédures d'autorisation et de déclaration. Les préfetures, via leurs services, assurent le contrôle de ces dossiers et donnent l'**autorisation de rejet**. Les procédures obligatoires sont décrites dans le décret n° 93-742 et les opérations soumises à ces procédures aux décrets n° 93-743 et 99-736 (par exemple, l'imperméabilisation d'une surface supérieure à cinq hectares). Plusieurs techniques alternatives ont été réalisées pour remplir les conditions du dossier "eau".

Les collectivités territoriales, selon la même loi, doivent assurer le contrôle et l'entretien des installations d'assainissement de l'eau usée et de l'eau pluviale, de manière soit collective, soit autonome. Elles doivent procéder à un **zonage d'assainissement** sur leur territoire pour délimiter :

- les zones d'assainissement collectif, où elles sont tenues d'assurer la collecte et le traitement des eaux collectées,
- les zones relevant de l'assainissement non collectif, (elles doivent assurer le contrôle et elles peuvent décider d'assurer l'entretien de l'assainissement collectif),
- les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement,
- les zones où il est nécessaire de prévoir des installations pour assurer la collecte, le stockage éventuel et le traitement des eaux pluviales.

Le décret 94-469 relatif à la collecte et le traitement des eaux usées applique le zonage et la planification pour l'assainissement collectif et non collectif. Il met des dates limites selon la pollution journalière qu'engendre la commune. La totalité de la planification et du zonage doit être accomplie au plus tard le 31 décembre 2005. Par contre, jusqu'en 2005, il n'y a pas de décret d'application pour le zonage des eaux pluviales, mais plusieurs collectivités territoriales l'ont effectué ou sont en train de l'effectuer pour mieux planifier leur futur développement urbain et ses nécessaires infrastructures.

Les SDAGE, SAGE et zonage d'assainissement ne sont pas des textes réglementaires mais ils engagent les institutions qui ont participé à leur rédaction et illustrent la volonté de l'État de planifier la gestion de l'eau.

Par la loi du 2 février 1995 pour la protection de l'environnement, sont nés les Plans de Prévention des Risques (**PPR**). Les services décentralisés de l'ÉTAT préparent les PPR qui combinent la maîtrise de l'urbanisme, la protection des biens et des personnes, et la préservation de l'environnement. Les PPR incluent des cartes de risques, des prescriptions

pour les services publics en vue de l'amélioration des infrastructures pour la meilleure évacuation de la population, des prescriptions pour la meilleure organisation des unités de secours, des prescriptions pour le développement urbain et rural afin de diminuer le vulnérabilité du site (zones inondables qui ne doivent pas être construites, zones à risque qui ne doivent pas inclure des installations vulnérables - hôpitaux, écoles, etc.-), prescriptions aux propriétaires des bâtiments pour leur meilleure protection (amélioration des constructions, interdiction de construire de sous-sols, etc.) et prescriptions pour la construction et l'entretien des ouvrages spéciaux pour la diminution du risque. Les PPR définissent aussi quels travaux sont obligatoires et lesquels sont facultatifs, ainsi que les dates limites. Les PPR sont approuvés par le préfet. C'est le rôle du maire d'assurer leur application et leur respect. Leurs prescriptions doivent être introduites dans les futurs documents de planification urbaine pour être appliqués. Les exemples de PPR inondation approuvés sont surtout liés aux crues fluviales (Hubert 2001). Il y a des PPR inondation en cours qui incluent les inondations causées par le ruissellement urbain, par exemple à Lyon et à Clermont-Ferrand (source entretiens).

Les services Étatiques ne sont plus responsables de la gestion de l'eau pluviale, mais ils peuvent l'influencer grâce à des conseils techniques. Afin d'aider les collectivités territoriales et leurs groupements à mettre en oeuvre la gestion de l'eau pluviale urbaine à la source, l'État a publié un guide intitulé « **La ville et son assainissement** » (Certu 2003). Ce guide a été élaboré par un service du Ministère de l'Équipement (le Certu), avec l'aide d'experts et de scientifiques. Le guide n'a aucun pouvoir juridique mais il exprime la volonté du ministère et offre des conseils de gestion et de techniques aux gestionnaires de l'eau pluviale. Ce guide présente la législation en cours et explique comment les documents juridiques peuvent être utilisés pour la promotion de la gestion de l'eau fluviale à la source (contrats de rivière, SSAGE, SAGE, PPR, Schéma directeur d'assainissement, SCOT, PLU) Selon ce guide, quatre niveaux de protection doivent être pris en compte dans la planification de la gestion de l'eau pluviale urbaine :

- Le premier niveau concerne les pluies faibles : à ce niveau, toute l'eau pluviale doit être gérée *in situ* par des techniques alternatives (réutilisation, infiltration, rétention).
- Le deuxième niveau, celui des pluies moyennes, où les techniques alternatives et le réseau d'assainissement sont suffisants. Il y a des rejets vers le milieu naturel mais ils sont maîtrisés et leur impact limité.
- Le troisième niveau, celui des pluies fortes, où le réseau n'est plus suffisant : l'eau pluviale inonde quelques espaces publics conçus pour favoriser le ruissellement (et protéger d'autres sites plus vulnérables) mais aussi pour stocker l'eau. A ce niveau, l'objectif principal est la protection contre l'inondation. La qualité de l'eau n'est plus importante.
- Le quatrième niveau, celui des pluies exceptionnelles, où l'objectif est l'évacuation de la population et la protection de la vie humaine. Pour les pluies exceptionnelles, un plan d'évacuation doit exister avec des rues principales qui auront une haute protection contre les inondations. L'inondation de quelques parties de la ville et la pollution du milieu naturel seront inévitables.

La gestion de l'eau pluviale pour ces quatre niveaux de pluies demande une planification élaborée, avec des techniques alternatives à petite échelle (toitures, terrasses, installations d'infiltration, etc.) pour maîtriser les pluies faibles ; des techniques alternatives à grande échelle (installations sportives, culturelles et autres en plein air, qui pourront être inondées en cas de pluies fortes), et aussi une conception globale de la ville afin de limiter sa vulnérabilité contre les inondations.

La législation existante n'est pas suffisante pour garantir le respect de la Directive Cadre sur l'eau 2000/60/EC. Une **nouvelle loi** est en projet afin de transcrire la directive dans la législation nationale. Le nouveau projet de loi sur l'eau et les milieux aquatiques, adopté par le sénat le 14 Avril 2005, traite plusieurs questions d'organisation administrative, de financement des services et institutions, et il clarifie les obligations et les devoirs des collectivités territoriales et des Agences de l'Eau. Il met l'accent sur l'importance du bon État écologique des plans d'eau. Les autres activités (pêche, exploitation économique, ouvrages hydroélectriques, irrigation, etc.) doivent y être subordonnées. A partir de 2014, les contrôles de qualité seront plus stricts et les permis plus difficiles à obtenir. Le projet de loi n'introduit pas une nouvelle politique de gestion de l'eau, mais il essaie de rendre la gestion existante plus efficace (Office National de l'Eau, Agences de l'eau, SDAGE, SAGE, autorisations de rejets). Il traite en détail la question du financement de la gestion de l'eau. La tarification de l'eau doit être progressive et couvrir les dépenses de la gestion de l'eau et de l'assainissement. Le prix de l'eau peut inclure des redevances pour les Agences de l'Eau et les Départements. Les communes peuvent aussi fixer des redevances pour l'assainissement non collectif. Afin de faciliter le contrôle de l'assainissement collectif et non collectif, une attestation de conformité sera nécessaire pour toute transaction immobilière. Les communes peuvent assurer l'entretien et les travaux nécessaires pour la mise en conformité des installations individuelles. Sinon, des entreprises agréées peuvent remplir ces tâches. Les services d'assainissement doivent donner un avis favorable pour les permis de construire.

Pour la question de la gestion de l'eau pluviale, il n'y a aucune proposition explicite de technique, il y a seulement la proposition de taxes pour la collecte, le transport, le stockage et le traitement des eaux pluviales et de ruissellement. Ces taxes seront instituées par le gestionnaire de l'eau pluviale : les collectivités territoriales ou leurs groupements. Cette taxe doit prendre en compte la superficie imperméable mais aussi l'existence de régulation du débit à la parcelle. Elle sera dans la limite de 0,3 euros/m². Cet article reflète la prise en compte de la difficulté de financer la gestion de l'eau pluviale par les budgets locaux. C'est aussi une reconnaissance du fait que la gestion de l'eau pluviale nécessite des investissements importants et que la gestion à la source est pratiquée par les collectivités territoriales et les particuliers. L'instauration de cette taxe reste à la discrétion des acteurs locaux. Plusieurs dispositifs (avis sur le permis de construire, contrôle de conformité avec les transactions immobilières) peuvent aussi être utilisés pour la gestion de l'eau pluviale à la parcelle.

Il y a aussi la proposition d'une redevance « pollution diffuse » mais elle touche seulement l'utilisation d'anti-parasitaires. La pollution diffuse liée au ruissellement urbain, aux matériaux de construction, à la circulation des voitures, etc. n'est pas mentionnée.

ii) Niveau local

Au niveau local, les gestionnaires des réseaux d'assainissement ont mis en place différents textes réglementaires. Tous ces textes doivent respecter la législation nationale et les textes de planification existants (SDAGE, SAGE, PPR, etc), qui ont comme objectif la collaboration et la concertation des acteurs locaux, mais ils créent aussi des obligations pour les citoyens.

Les **schémas directeur d'assainissement** sont des textes de planification que les collectivités territoriales et leurs services s'engagent à respecter. C'est dans le cadre d'un schéma directeur d'assainissement que toutes les études d'impact environnemental, les études hydrauliques et hydrologiques sont réalisées, et une concertation a lieu entre les différentes collectivités qui participent et les citoyens. Le schéma directeur d'assainissement permet l'expression des objectifs de chaque collectivité territoriale, la prioritarisation des ouvrages à réaliser et la coordination des différents acteurs. Pour être approuvé, un schéma directeur d'assainissement doit garantir le respect des lois sur l'eau et sur l'environnement et ouvrir la voie pour de futurs projets urbains. Les prescriptions du schéma directeur d'assainissement doivent être incorporées aux plans d'urbanisation (SCOT, PLU). Plusieurs collectivités territoriales ont utilisé cette démarche pour la concertation des acteurs locaux (différents services techniques, associations, citoyens) sur la question de la gestion de l'eau pluviale à la source (exemple : entretiens de Seine Saint-Denis et Limoges).

Le **règlement d'assainissement** est un document local. Il peut être la traduction réglementaire du schéma directeur d'assainissement quand il existe. Le service d'assainissement décrit dans ce règlement sous quelles conditions il offre ses services (pas d'assainissement garanti des sous-sols, obligation d'installation d'un clapet anti-retour à chaque raccordement, etc.) et quels sont ses engagements envers ses clients (protection contre les pluies décennales, réparations dans un délais maximal, etc.). Un propriétaire doit accepter ce règlement enfin d'être raccordé au réseau.

Les plans d'urbanisme (**PLU et SCOT**) peuvent inclure des annexes assainissement où ils précisent que le débit de ruissellement doit être maîtrisé à la parcelle. Le plus souvent, la restriction est décrite en débit de fuite en litres par hectare pour une pluie de projet précise (par exemple 10 mm/hectare en une heure). Chaque permis de construire doit donc inclure les plans des installations de maîtrise de l'eau pluviale pour être accordé.

Les articles R 111-8 à R 111-12 du **code de l'urbanisme** permettent à l'autorité compétente d'obliger le pétitionnaire à réaliser des travaux de gestion de l'eau pluviale à la source, afin d'obtenir un permis de construire ; elle peut aussi refuser le permis si elle juge que la collectivité n'a pas les moyens de réaliser et de gérer les équipements publics nécessaires (EURYDICE92, 1997). C'est un article utilisé par plusieurs services d'assainissement pour contraindre les propriétaires à faire la gestion à la source quand d'autres outils manquent (schémas directeur d'assainissement, PLU, zonage d'assainissement, règlement d'assainissement).

iii) **Opinion des gestionnaires sur les outils de planification et réglementation**

Parmi les services d'assainissement qui ont été consultés (voir liste des entretiens) tous ont déclaré participer à une ou plusieurs démarches de planification et réglementation. Ils critiquent le fait que plusieurs SAGE et contrats de rivière, déjà en place, se réduisent plus à une addition des différents objectifs qu'à une coordination des efforts. Par exemple, dans la vallée de l'Orge il y a trois syndicats (Orge amont, Orge aval et Yvette). Les trois syndicats sont en train d'étudier un SAGE commun pour améliorer la gestion de l'eau usée et de l'eau pluviale. Comme ils ne peuvent pas co-financer ni co-entretenir des installations hors de leurs territoires, le SAGE ne propose pas les meilleures solutions du point de vue économique-technique, mais trois groupes d'installations de traitement, un dans chaque syndicat.

Tous les services interviewés sont en faveur des schémas directeurs d'assainissement, mais les plus petits services n'ont pas les moyens de financer les études nécessaires. Ils pensent que les schémas directeurs d'assainissement peuvent les aider à la concertation avec les autres services. Cet outil de planification peut faciliter le développement local parce que, sans cette planification, chaque projet important doit entreprendre de lourdes études pour remplir les demandes de procédures d'autorisation et de déclaration de la loi sur l'eau. Plusieurs schémas directeurs d'assainissement sont en cours. La gestion de l'eau pluviale n'étant pas prioritaire, elle reçoit peu de ressources des budgets municipaux et sa planification avance lentement. L'accord entre différentes municipalités participantes et les différents services qui doivent collaborer (urbanisme, transport, eau et assainissement, etc.) n'est pas facile à obtenir.

Malgré la multitude des outils de planification et de réglementation prescrits au niveau national, une minorité seulement du territoire français dispose d'une planification et d'une réglementation locale sur la gestion de l'eau pluviale. Soit les collectivités territoriales manquent d'argent et d'expérience, soit elles ont d'autres priorités plus importantes. Seules les grandes collectivités territoriales et les villes avec des problèmes aigus font des efforts de planification pour la gestion de l'eau pluviale (Département de Seine Saint-Denis, Lyon, Marseille, Bordeaux, Nantes, Val de l'Orge, etc.). Quelques-uns de ces services novateurs ont utilisé des outils de planification et de réglementation (contrôle de conformité avec les transactions immobilières, contrôle des permis de construction, schémas d'assainissement, etc.) avant leur proposition par la législation nationale.

Les services les plus expérimentés témoignent de ce que la gestion à la source est la solution la plus économique pour l'expansion des villes, la protection du patrimoine existant et la protection des milieux récepteurs.

Malgré cette expérience acquise et le récent guide technique, la gestion à la source n'est pas obligatoire au niveau national. Il n'y a même pas de dates limites pour la planification locale de la gestion de l'eau pluviale. Chaque collectivité territoriale a le choix entre gestion à la source et gestion en aval. Tous les textes nationaux concordent : la gestion de l'eau pluviale est obligatoire, mais les méthodes à utiliser sont à négocier au niveau local à condition que ce soit pertinent.

4 La pratique de la gestion à la source en France

4.1 Réinvention de la gestion de l'eau pluviale

Le modèle technique des égouts, qui, dès le XIX^e siècle, a été adopté pour l'assainissement des villes, a atteint ses limites durant les quarante dernières années. Les villes en expansion créent trop d'eau de ruissellement et leur équipement en réseaux d'assainissement et de traitement de l'eau pluviale s'avère trop cher. La législation nécessite moins de déversements en temps de pluie. Les nouveaux chantiers créent trop de nuisances dans les villes et le renouvellement des réseaux dépasse largement les budgets disponibles. Les gestionnaires de réseaux d'assainissement ont à leur disposition plusieurs outils techniques pour gérer l'eau pluviale et mieux répondre à ces enjeux :

- Mesures de débit et modélisation hydrologique et hydraulique améliorée
- Entretien fréquent du réseau pour prévenir des dysfonctionnements
- Télégestion du réseau en temps réel, avec des vannes, pour bénéficier de son effet tampon
- Construction de tunnels et de bassins souterrains pour le délestage du réseau en temps de pluie
- Utilisation de radars pour la prévision de pluies au niveau de la ville
- Gestion de l'eau pluviale à la source.

Dans chaque ville, plusieurs de ces méthodes peuvent être utilisées. Toutes demandent des investissements supplémentaires et un changement de mode de travail du service d'assainissement (Chatzis 2000b). Mais seule la gestion à la source interagit avec les projets urbains dans toutes leurs dimensions et nécessite du foncier. La gestion à la source nécessite des installations visibles et elle revendique des parties importantes de l'espace urbain. La gestion de l'eau pluviale cesse d'être faite par voie souterraine. Elle n'est plus l'affaire seulement de l'égoutier et de l'hydraulicien. L'eau pluviale revendique à nouveau un rôle dans l'urbanisme qu'elle a perdu pendant le XIX^e siècle.

Les collectivités territoriales qui ont choisi d'appliquer la gestion à la source ont traversé plusieurs étapes pour répondre au nouveau besoin de gestion de l'eau pluviale. Les efforts peuvent être classés en six catégories :

- Promotion des projets de dépollution de l'eau pluviale à grande échelle pour répondre aux besoins pressants

- Promotion des projets publics de gestion à la source, dans les zones périurbaines et dans les nouveaux projets d'urbanisme
- Promotion des projets publics « pilotes » de petite échelle avec techniques alternatives (ZAC, bâtiments publics)
- Planification de la gestion de l'eau pluviale pour garantir une pérennité des travaux existants et futurs
- Application des contraintes réglementaires pour rendre la gestion à la parcelle obligatoire pour les nouveaux projets d'urbanisme, et suivi technique
- Subventions et conseils techniques pour rendre attractive la gestion à la parcelle pour les projets existants.

Cette liste suit un ordre chronologique mais plusieurs efforts ont été simultanés. Beaucoup des municipalités ne sont pas encore arrivées au bout de cette liste. Les techniques alternatives sont encore l'exception, et non la règle, pour la gestion de l'eau pluviale en France.

4.2 Les différents participants à un projet de gestion à la source

L'application des techniques alternatives nécessite la collaboration des différents services urbains pour la planification, la construction et l'entretien des ouvrages. Le coût du foncier en zone urbaine et périurbaine ne permet plus de geler de 2% à 4% des territoires pour se protéger contre des événements d'une période de retour décennale avec des bassins de rétention en eau (Tassin 2004). L'expérience française montre que les installations multifonctionnelles sont les meilleures solutions techniques : des zones humides dans des parcs ou des espaces privés, des zones inondables dispersées dans le tissu urbain montrant le ruissellement de l'eau et créant en même temps des lieux de détente et de rencontre. C'est la meilleure solution avec une approche globale d'un projet urbain, mais c'est une solution qui diminue les dépenses d'assainissement pour augmenter les dépenses de l'aménageur, les dépenses d'entretien du service des espaces verts (ou du syndicat de co-propriétaires) ou le service des espaces sportifs (ou culturels, éducatifs, administratifs, selon les autres fonctions de l'installation). Même si le coût d'investissement initial diminue pour le service d'assainissement, un suivi technique des installations est nécessaire afin d'avoir un fonctionnement pérenne de l'installation (privée ou publique). Si la volonté politique n'est pas forte ou le problème d'assainissement aigu, les différents acteurs vont préférer la gestion de l'eau pluviale en aval. Une solution qui ne nécessite pas le changement des collaborations entre les services, spécialistes et citoyens.

Un des freins de l'adoption de la gestion à la source est que l'organisation existante en France est adaptée à la gestion d'un réseau d'assainissement. Les services techniques de la ville sont toujours sectorisés : dépendant autrefois des services Étatiques, ils sont intégrés aujourd'hui

dans les services des collectivités territoriales. Plusieurs services sont délégués. Les citoyens n'ont pas encore la culture de participer à la gestion de la ville.

i) Les services sectorisés

La décentralisation qui est en train d'être renforcée en France influence directement la gestion de l'eau pluviale. Cette tâche est confiée aux collectivités territoriales. Les municipalités avec leurs regroupements créent des services plus robustes mais elles arrivent aussi parfois à sectorialiser radicalement leurs compétences en les déléguant à différents regroupements et au secteur privé. Cette forme de décentralisation a créé une multitude de structures différentes. Le découpage des services d'une même ville en différentes structures ne rend pas nécessairement leur collaboration plus difficile, mais il y a quand même des organismes qui préfèrent gérer leurs projets en interne pour éviter une concertation spéciale jugée trop longue.

Une ville possède un service urbanisme, un service des espaces verts, un service des transports, un service de propriété, un service d'eau et d'assainissement, etc. Mais il est fréquent que le service d'eau et d'assainissement soit fragmenté : eau, assainissement eau usée, assainissement eau pluviale. Cette fragmentation provient plutôt des différentes ressources de financement que des besoins pratiques.

ii) Délégation de services

La délégation de la gestion de l'eau en France est aussi ancienne que la distribution de l'eau potable. La première société capitaliste française pour la fourniture d'eau a été fondée le 27 Août 1778 par les frères Périer : la Compagnie des Eaux de Paris. Elle a favorisé la distribution et le commerce de l'eau. La Compagnie Générale des Eaux (CGE) a été fondée en 1853 pour « la distribution d'eau dans les villes et l'irrigation des terres ». C'est la première grande société capitaliste française qui se préoccupe de faire de l'exploitation de la distribution de l'eau dans les villes une affaire rentable, influencée par le succès des compagnies anglaises et américaines. La CGE a commencé la distribution de l'eau à Lyon, en 1856. Elle a obtenu une concession très intéressante pour assurer la distribution de l'eau et l'assainissement. Elle a également signé un contrat avec la ville de Nantes en 1854, elle a établi l'adduction des eaux dans les communes de la banlieue parisienne, et, en 1860, elle a conclu un traité pour la régie des eaux dans le nouveau Paris (Goubert 1986).

Les modes de gestion des réseaux d'eau et d'assainissement qui ont été mis en place au XIX^e siècle subsistent encore :

- La régie directe, la collectivité locale est le propriétaire et le gestionnaire des réseaux.
- La gérance, l'ensemble de l'exploitation est confié à un prestataire de services rémunéré. Mais la collectivité locale fixe les tarifs demandés aux habitants et conserve les bénéfices d'exploitation.

- La régie intéressée, l'exploitant est précisément intéressé aux résultats de l'exploitation par le jeu des primes ou par une participation aux bénéfices.
- La concession, mise au point entre 1800 et 1850, la société concessionnaire s'engage envers une commune à assurer la gestion du service public des eaux et elle se rémunère en percevant des redevances sur les usagers.
- L'affermage, un type particulier de concession dans lequel les frais d'infrastructure ont été réglés par la commune (Goubert 1986).

En 2004, 53% des communes françaises - soit 80% de la population - ont délégué à une société privée le soin d'assurer la mission de distribution d'eau potable, 35% des communes - soit 53% de la population - ont fait de même en matière d'assainissement (Victoria 2004). La privatisation de la gestion de l'eau à la « française » n'est pas seulement une pratique française mais un modèle que la France essaie d'exporter dans d'autres pays. Le principe du modèle français est que la commune a toujours la responsabilité de la gestion, et elle peut demander un niveau de services et limiter le prix de l'eau. En réalité, le pouvoir de contrôle de la commune dépend de son expérience. La gestion de l'eau et de l'assainissement est décrite comme un processus industriel dans la loi de 1992 et le nouveau projet de loi. Cette vision facilite la délégation de ces services. La gestion de l'eau pluviale, aujourd'hui, peut être déléguée au secteur privé.

Une compagnie privée a davantage intérêt à faire la gestion en aval, qui entre dans le cadre existant de processus industriel. Elle a l'expérience de la gestion en aval et elle peut effectuer des économies d'échelle en appliquant les mêmes techniques sur plusieurs sites.

Une compagnie privée pourrait aussi faire du profit en effectuant le suivi et le contrôle des installations individuelles de gestion à la source (comme pour l'assainissement non collectif), mais ce marché n'est pas encore exploré.

iii) Les bureaux d'études (privés et publics)

Même dans les municipalités où le principe de la gestion à la source a été accepté, le montage des projets est encore difficile. Les aménageurs et les autres services techniques demandent l'expertise du service d'assainissement, mais sans s'engager dans un véritable dialogue. Un projet est d'abord conçu pour remplir ses premières fonctions, ensuite sont intégrées les installations de gestion de l'eau pluviale. Le projet passe par plusieurs bureaux d'études (ou services) distincts. Quand le projet arrive aux spécialistes d'assainissement les interventions possibles sont minimales, les bâtiments sont déjà conçus et le sous-sol est déjà pris par des caves, des places de stationnement ou d'autres réseaux souterrains. Même si l'avis d'un spécialiste en hydrologie urbaine est demandé au début du projet, son conseil n'est pas pertinent, parce qu'il n'existe pas une solution unique, chaque projet demandant une solution propre. La collaboration des spécialistes n'est pas toujours facile.

Au cours du colloque "Apprivoiser l'eau pluviale, une démarche de projet urbain pour une ville durable" (Conseil Général 93 2003), des urbanistes et architectes qui ont participé à des projets incluant des techniques alternatives ont apporté divers témoignages sur cette question :

André Le Meur, architecte : "L'eau vient augmenter et renforcer le rôle de cheminement et de fil conducteur par rapport aux utilisateurs"... " L'eau devait être un spectacle dans la ville qui peut être différent le jour et la nuit. Par le biais de ces contraintes de rétention et de rejet des eaux pluviales, nous puissions engendrer un spectacle qui soit un élément attractif fondé sur le fait qu'une ville sous la pluie n'a pas forcément le même visage qu'une ville au soleil"... " Loin d'être une contrainte et une gêne, l'eau devient au contraire un élément du paysage et de valorisation"

Florent Damestoy, paysagiste : la gestion à la source a une " valeur pédagogique visant à responsabiliser les gens à la maîtrise des eaux et aux inondations".

Serge Renaudie, architecte : "Comme l'eau est un élément universel, elle me fournit maintenant des outils que je n'avais pas avant"

Olivier Philippe, paysagiste : "Ce qui nous intéresse, en général, dans la question technique, c'est sa capacité à influencer sur le projet de paysage, sur la spatialité et l'esthétique d'un projet. Il ne faut pas réduire l'eau à sa dimension technique ; elle constitue une question récurrente que l'on retrouve partout".

Elisabeth Heyler, paysagiste : "La découverte de cours d'eau jusqu'alors canalisés ou busés permet aussi d'avoir un support de discussion sur l'histoire de certains cheminements et pratiques de quartier et de rapprocher la population des projets".

Jean-Jacques Dréan, aménageur : "Il est compliqué d'intégrer un nouveau bureau d'études parmi toutes les équipes de maîtrise d'oeuvre présentes. La deuxième chose à faire a été de trouver le budget nécessaire au surcoût de ces travaux. Aujourd'hui, je crois qu'il est sage d'intégrer les contraintes de la Loi sur l'Eau dès le départ, comme on intègre un BET VRD ou comme on intégrait autrefois le BET assainissement"

Des idées brillantes existent et les urbanistes, architectes et aménageurs sont prêts à collaborer avec des hydrologues, mais ces nouvelles collaborations, motivées par la stricte réglementation de la DEA 93 et son suivi rigoureux, ne sont pas encore bien en place. Pour les paysagistes et les urbanistes, l'eau pluviale était une contrainte avant de devenir un outil de travail. Cette nouvelle collaboration change aussi la distribution du budget de l'étude entre équipes.

Les bureaux d'études préfèrent les bassins enterrés, les puits d'absorption, les bassins à ciel ouvert à l'écart de leur projet. Ces solutions sont invisibles et les techniques connues des ingénieurs. Un bureau d'études n'a aucun intérêt à proposer des techniques mieux intégrées au projet : noues, zones humides, toits stockants, etc. Ces techniques nécessitent des expertises supplémentaires, des études complémentaires, et leur coût de construction est moins important. Une étude est payée selon le coût de construction du projet. Ce qui signifie qu'une

étude compliquée qui propose des techniques alternatives bon marché sera moins payée qu'une étude classique qui propose un grand bassin de rétention plus cher.

iv) Le citoyen

Une autre caractéristique de la gestion à la source, c'est qu'elle nécessite l'interaction avec les citoyens. L'insalubrité des villes du XIX^e siècle et le non respect par les citoyens des décrets concernant l'assainissement ont persuadé l'ÉTAT que l'assainissement des villes devait devenir une affaire traitée exclusivement par les services Étatiques. Le citoyen, avec ou sans sa volonté, devait se raccorder au réseau d'assainissement. L'assainissement de l'eau pluviale n'était jamais payant, il était toujours financé par le budget général (de l'ÉTAT ou des municipalités). Le citoyen avait tout droit de se plaindre en cas d'inondation et de demander une indemnisation. Le service d'assainissement n'avait aucun contact avec le public, si ce n'est les interventions en cas de dysfonctionnement. Les citoyens savaient que l'eau pluviale doit ruisseler dans les égouts, et accessoirement que les égouts servaient aussi pour le balayage des poubelles des chaussées. Le citoyen était aliéné de la gestion de l'eau pluviale.

On peut distinguer trois catégories de citoyens :

- Le citoyen qui fait usage des espaces communs : la pérennité d'un projet dépend de son acceptation par le citoyen. Si le citoyen perçoit les techniques alternatives comme un espace urbain perdu, leur avenir est incertain.
- L'aménageur et le propriétaire d'un ouvrage : c'est le maître d'œuvre et maître d'ouvrage qui finance et garantit la construction et l'entretien d'une installation privée.
- Le citoyen victime d'une inondation, qui demande à la commune que sa propriété soit protégée contre les inondations.

Rendre la gestion à la source obligatoire par la législation ne garantit pas que la gestion à la source sera fonctionnelle. Plusieurs communes, riches et pauvres, hésitent à introduire des contraintes de gestion de l'eau pluviale à la parcelle sur leur territoire. Le coût supplémentaire peut décourager des futurs investissements (entretien Limoges, Lyon). La Direction de l'Eau et de l'Assainissement de Seine Saint-Denis (DEA 93), lors d'un recensement en 1992, a constaté que 60% des bassins enterrés (privés) sur son territoire n'étaient pas entretenus par leurs propriétaires et que beaucoup de bassins à ciel ouvert ne sont pas entretenus non plus parce qu'ils sont installés dans des endroits où personne ne les remarque. Mais aucune pression n'est faite pour que l'entretien soit assuré (Conseil Général 93 2003, Cogeze 1992).

La pérennité de la gestion à la source demande une plus grande implication du citoyen. On peut dégager trois étapes d'interaction avec le citoyen :

- L'information-sensibilisation : information du citoyen sur le cycle de l'eau urbaine, et sur l'utilité de la gestion à la source, explication du fonctionnement du réseau d'assainissement, informations spécifiques autour d'un projet de techniques alternatives. Dans les villes où ces problèmes ne sont pas visibles, le public se montre

méfiant sur la nécessité de techniques alternatives (entretiens Lyon, Limoges). Au contraire, là où les problèmes sont aigus, les citoyens se sensibilisent plus facilement : en Seine Saint-Denis, une association des inondés, après avoir discuté avec le service d'assainissement départemental les causes des inondations, a fait volontairement le contrôle des permis de construire au niveau de leur mairie (vérification du stockage nécessaire) pendant quinze ans.

- Concertation : discussion de plusieurs alternatives avec le citoyen autour d'un projet spécifique, explication des avantages et des désavantages de chaque alternative, échange d'idées sur les priorités, engagement des différentes parties (services et citoyens) dans la décision finale.
- Participation : montage d'un projet en partenariat avec le citoyen.

En France il n'existe pas encore de culture de la participation du public, même si elle est obligatoire selon la loi pour plusieurs projets. Le tableau qui suit répertorie les principales étapes qui marquent une institutionnalisation de la participation du public (Hubert 2002a).

Référence	Remarques
Décret de 6 juin 1959	Mise en place de l'enquête publique précédant la déclaration d'utilité publique
Décret du 14 mai 1976	Amélioration des conditions matérielles de réalisation des enquêtes publiques
Loi du 10 juillet 1976	Développement du contrôle du public via le principe de publicité des études d'impact sur l'environnement
1979	Expérimentation de l'audition publique en France (non concrétisée dans un texte législatif)
Loi du 12 juillet 1983	Démocratisation des enquêtes publiques pour en faire un véritable outil de participation, d'information et de protection de l'environnement
Loi du 6 février 1992	Instauration des commissions consultatives des services publics locaux exploités en régie directe ou délégués
Circulaire du 15 décembre 1992	Institution du débat public en amont de l'enquête publique pour les grands projets nationaux d'infrastructures
Loi du 2 février 1995	Mise en place de la commission nationale du débat public, chargée de définir les modalités d'organisation de

	la concertation à l'occasion de grands projets
Loi du 27 février 2002	Développement de la démocratie de proximité via la création des comités de quartier et le renforcement du rôle des commissions consultatives des services publics locaux

La législation relative à la participation du public touche plutôt des grands projets nationaux d'infrastructure et des projets d'aménagement. Les grandes compagnies ex- publiques - EDF (projets pour de nouvelles unités thermiques, nucléaires et hydroélectriques) et SNCF (traçage des nouvelles lignes TGV) - ont été les premières à s'engager dans une concertation avec le public/riverain. Leurs équipes qui ont participé à cette concertation témoignent que c'est un processus difficile et long, mais qui conduit à un meilleur résultat, à savoir un projet qui n'est pas contestable par le public/riverain. La participation du public aux grands projets d'infrastructure (dès 1992) a contribué à un changement de mentalité des ingénieurs (ouverture aux idées du public, phase de planification en boucle, responsabilités partagées), à la mise en point de techniques pour la meilleure participation du public et à la formation de spécialistes pour la participation du public (Bille 2003). La participation du public a été renforcée par la législation relative à la protection de l'environnement et les études d'impact. Cette participation a été demandée afin d'assurer la pérennité environnementale des projets et aussi de légitimer des choix techniques (Lerond 2003).

La législation ne vise pas directement les travaux d'assainissement, mais elle touche tous les projets d'urbanisme et tous les projets d'infrastructure importante. Les collectivités territoriales lancent des campagnes d'information du public et s'engagent dans des processus de participation du public. Pour la plupart des projets, on ne fait que le strict minimum demandé par la loi. Pour d'autres projets, les collectivités territoriales essaient d'engager le public dans une concertation réelle. Dans tous les cas, les méthodes et les outils de concertation et d'engagement du public sont encore à l'essai et en optimisation (Bille 2003, Lerond 2003).

Plusieurs services d'assainissement ont lancé des campagnes avec des plaquettes d'information distribuées aux particuliers, des échanges autour de projets spécifiques, des articles dans la presse locale et municipale, des débats et des ateliers d'information organisés dans le cadre d'autres événements (comme le Festival de l'Oh à Val-de-Marne et la Biennale de l'Environnement en Seine Saint-Denis). Le Conseil Général de Seine Saint-Denis vient de mettre en place l'Observatoire de l'Hydrologie Urbaine. Cette organisation a comme objectif l'échange d'informations et la collaboration entre le public, les associations, les spécialistes d'hydrologie urbaine et les services publics. L'Observatoire organise des groupes de travail et il est à la disposition permanente de chaque citoyen pour toute question relative à l'hydrologie urbaine. Les collectivités territoriales essaient, grâce à l'information, de gagner la confiance des citoyens aux techniques alternatives. Sur plusieurs projets d'aménagement des espaces communs (ZAC, collèges, parcs, espaces sportifs) une concertation avec les riverains a eu lieu. Mais pour le moment, il n'y a pas eu de véritable participation du public, les grands objectifs de la gestion de l'eau pluviale et des projets spécifiques étant déjà décidés à l'avance par les services Étatiques.

L'information du public est une tâche difficile, coûteuse, éloignée des tâches ordinaires d'un service d'assainissement. Elle doit être continue parce que les citoyens oublient ou déménagent. Les spécialistes de l'assainissement constatent avec regret que le public qui fréquente les conférences d'information et les réunions d'échanges sont des associations déjà très impliquées ou d'autres spécialistes du projet urbain et des fonctionnaires. Seules les personnes directement impliquées (associations de protection de l'environnement, associations de pêche, associations des inondés, aménageurs, riverains, etc.) se rendent à ces réunions d'information (Table ronde de l'Université de l'Oh 2004). Le grand public n'est pas vraiment motivé pour participer à la gestion de l'eau pluviale, qui ne ressort pas parmi les sujets d'inquiétude des citoyens sensibles aux questions environnementales. Les sujets à la mode sont l'économie de l'eau potable et le recyclage. Le *statu quo* existant leur convient. Les spécialistes de l'assainissement, en France, n'ont pas encore trouvé la manière la plus efficace d'attirer l'attention du public. Les services d'assainissement sont en train d'essayer de nouvelles approches pour capter leur attention ou de créer des équipes de contrôle plus importantes.

v) Nouveau mode de travail

Les services d'assainissement changent de pratiques pour promouvoir la gestion à la source. Les « promoteurs » des techniques alternatives doivent être capables, non seulement de calculer des flux et des débits et de dimensionner des ouvrages, mais aussi d'expliquer leurs propositions de manière simple à différents techniciens, aux élus, au grand public, et de collaborer avec les autres spécialistes. Ils doivent être à la fois bons techniciens, diplomates, négociateurs avec des connaissances en architecture, en urbanisme, etc. Les projets des techniques alternatives incluent moins de travaux de génie civil et davantage d'études de paysagistes, d'urbanistes, etc. Leur succès ne dépend pas seulement de la qualité de l'ouvrage mais aussi de son bon accueil par les riverains/ou propriétaires, et d'un suivi et d'un entretien en continu.

Les services d'assainissement ont intégré dans leurs équipes d'autres spécialistes ou ils ont changé les tâches de leurs équipes. Par exemple, la DEA 93 a embauché un urbaniste pour assurer le contrôle des permis de construction et proposer des contre projets, ainsi qu'une psychologue spécialisée dans la gestion de l'eau pour animer l'Observatoire d'Hydrologie Urbaine. Son ancienne équipe d'études est maintenant responsable de la réalisation des plaquettes pour la promotion des techniques alternatives auprès des autres services départementaux et municipaux, des aménageurs et du public. Les services chargés de la gestion de l'eau pluviale font aussi de la concertation entre services, l'information du public et le contrôle de conformité (prérogatives de stockage) des permis de construction.

Les choix techniques doivent être légitimés en permanence pour être acceptés par les autres acteurs. Des outils de cartographie (Systèmes d'Information Géographiques), des maquettes graphiques en taille réduite sont utilisés pour vulgariser les projets et donner une image du projet au non spécialistes. Des outils d'aide à la décision (arbres de décision, analyse multicritère, benchmarking, etc.) sont également utilisés pour faciliter la concertation entre les différentes équipes techniques, les élus et les aménageurs. Un logiciel d'hydraulique n'est plus jugé seulement sur ses performances de calcul mais aussi sur la lisibilité facile de ses résultats. Le métier d'un spécialiste en hydrologie urbaine est donc en pleine évolution.

4.3 La réutilisation de l'eau pluviale

En France, la réutilisation de l'eau pluviale n'est pas autorisée pour un usage domestique. Selon le décret 2001-1210 du 20 décembre 2001 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux minérales naturelles, article 1, " toutes les eaux qui soit en l'État, soit après traitement, sont destinées à la boisson, à la cuisson, à la préparation d'aliments ou à d'autre usage domestique..." doivent être considérées comme eaux destinées à la consommation humaine. Cela est interprété par quelques services dans le sens que pour réutiliser l'eau pluviale pour les chasses d'eau, il faut la rendre potable en préalable. Ce cadre réglementaire rend la réutilisation de l'eau pluviale possible seulement pour un usage agricole, industriel et pour l'arrosage (De Gouvello 2004b).

Si on veut réutiliser l'eau pluviale pour un usage domestique (chasses d'eau), à titre expérimental, il faut l'accord préalable de la Direction départementale des Affaires sociales et sanitaires (Ddass). La politique de chaque Dass diffère selon les secteurs et selon les projets.

Un stage, organisé en 2004 par le Polytech de Montpellier et l'Office International de l'Eau, a calculé que dans les grandes villes françaises, 93% de l'eau potable consommée pour des usages domestiques est utilisé pour des besoins qui ne nécessitent pas une telle qualité. En fait, les usages qui nécessitent strictement une eau potable sont la cuisine et la boisson, qui couvrent seulement 7% de la consommation moyenne en France. Les 93% restants peuvent être remplacés par l'eau pluviale. Selon l'étude, la qualité de l'eau pluviale est suffisante pour des usages tels que le ménage quotidien, la voiture et le jardin, la toilette et la lessive (les détergents utilisés assurent la désinfection). Elle peut même être utilisée pour la douche moyennant une désinfection. (Baillieux et all, 2004).

Le CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment) a montré avec une maison expérimentale qu'une famille de quatre personnes habitant une maison de 113 m², en région parisienne, pouvait couvrir 97% de ses besoin d'eau pour les chasses d'eau avec un réservoir de 2 m³ (De Gouvello 2004a).

Une étude menée par le CSTB en 2003, a recensé 67 installations de réutilisation de l'eau pluviale en France (36 réalisées et 31 en cours de réalisation). Plusieurs projets (25 installations dont 16 réalisés) sont situés dans la région Nord-Pas-de-Calais qui apparaît comme le fer de lance en la matière. Plus de la moitié des projets (établissement scolaires, bureaux administratifs, espaces culturels, etc.) sont nés de la volonté d'une collectivité territoriale (région, département, communauté de communes ou municipalité). Un nombre important de projets a été mené dans l'optique de la HQE (Haute Qualité Environnementale). Le seul usage domestique recensé était l'alimentation des chasses d'eau (54 projets), les autres usages recensés étaient pour l'extérieur du bâtiment (arrosage, nettoyage des sols et voiries, nettoyage de véhicules) (De Gouvello 2004b).

A ces projets il faut ajouter les installations au niveau de l'habitat individuel qui sont difficile à estimer. La compagnie Eau-de-France a mis en place environ 400 installations sur le territoire français (Chiappa et Perona 2003). La chaîne de magasins de bricolage Leroy-Merlin vend quotidiennement plusieurs dispositifs : tuyaux pour la collecte, filtres, cuves de

stockage. Et certaines municipalités françaises (Ile de Groix, Lorient, Gohelle) ont incité à réutiliser l'eau pluviale, grâce à la vente de cuves en PEHD à prix intéressant et grâce à des prêts sans intérêt pour l'installation des systèmes de récupération de l'eau pluviale. Ces actions visaient à l'utilisation de l'eau pluviale pour l'arrosage (Bazar 2003).

Les rares projets industriels recensés par le CSTB étaient motivés par des économies sur la facture d'eau, car leur activité était fortement hydrovore (De Gouvello 2004b). Renault a décidé de réutiliser l'eau pluviale dans son usine Renault MCA à Maubeuge, parce qu'elle était sûre d'avoir un retour sur investissement en moins de trois ans. Le projet était subventionné par l'Agence de l'Eau Artois-Picardie et par la Communauté européenne. Sans ces subventions, il aurait fallu sept à huit ans pour rentabiliser ce projet. Renault a dû cependant construire des bassins de rétention de l'eau pluviale pour respecter la réglementation sur les eaux pluviales (Thomas 2000).

Le petit nombre de projets réalisés montre qu'en France, la réutilisation de l'eau pluviale n'est pas répandue, alors que la pluviométrie pourrait favoriser cette pratique. La réutilisation seulement pour les chasses d'eau rend les projets trop chers. Le manque de règles précises et d'assistance technique décourage les maîtres d'œuvre. La commercialisation des cuves pour l'utilisation de l'eau pluviale destinée à l'arrosage et à d'autres usages extérieurs progresse, mais des données manquent sur la réel ampleur de cette pratique. Certaines collectivités territoriales sont très motivées pour adopter cette pratique, mais le secteur privé ne partage par leur enthousiasme. Quelques projets réalisés ont été abandonnés parce que leur entretien revenait trop cher et les restrictions sanitaires étaient trop lourdes. Le tableau ressemble à celui du XIX^e siècle : les propriétaires reculent devant l'incertitude scientifique.

La dynamique écologiste des citoyens, les démarches HQE et la motivation des collectivités territoriales sont écrasées par des règles sanitaires trop strictes. La réutilisation de l'eau pluviale ne peut pas se généraliser parce qu'il manque un cadre réglementaire, par exemple, la permission d'utiliser l'eau pluviale après un traitement simple et économique. Si ce cadre existait, les installations de récupération et de traitement de l'eau pluviale pourraient se commercialiser, diminuant ainsi la consommation d'eau potable et le ruissellement urbain. Cette situation favorise surtout les services des eaux qui sont à 80% délégués au secteur privé. Un propriétaire qui récupère l'eau pluviale pourrait plus facilement accepter de faire aussi l'infiltration et la rétention chez lui.

Une proposition de loi (n° 1759) portant sur l'économie et la préservation de la ressource en eau a été discutée à l'Assemblée Nationale, le 21 Juillet 2004. C'était une proposition pour rendre obligatoires les installations de récupération et de réutilisation de l'eau pluviale dans toutes les constructions publiques et privées. Cette proposition n'a pas eu de suite pour le moment. Le projet de loi sur l'eau (adopté le 14 avril 2005 par le Sénat) n'aborde pas ce sujet.

4.4 Le financement de la gestion de l'eau pluviale

La législation existante (loi sur l'eau de 1992) ne prévoit pas de financement propre à la gestion de l'eau pluviale. Le prix de l'eau reflète le coût du traitement et du transport de l'eau

potable et de l'eau usée. Les investissements importants sont financés par d'autres ressources (subventions des Agences de l'eau, dotation globale d'équipement), voire par d'autres acteurs. La gestion de l'eau pluviale continue à être financée par les budgets municipaux (directement ou indirectement par délégation) mais rares sont les collectivités territoriales qui la considèrent comme une priorité.

La gestion de l'eau pluviale a créé un vraie « casse tête » pour les services publics. Ils doivent investir de plus en plus de sommes importantes sans avoir d'apports supplémentaires. L'ÉTAT et les citoyens exigent une meilleure qualité des milieux récepteurs, mais les conseils municipaux/généraux/régionaux ont du mal à allouer plus de ressources, vu le nombre important de services que leurs budgets doivent financer, depuis la décentralisation. Quel est le plus important : une crèche ou un bassin de rétention ?

Plusieurs services ont pu financer leurs projets à partir du budget d'assainissement quand il y avait un seul service avec les deux compétences (eau usée –eau pluviale) et que des parties du réseau étaient unitaires. Les Agences de l'eau ont aussi financé une partie des projets. Ces deux sources de financement sont directement dépendantes de la consommation d'eau.

Une autre solution était la gestion à la parcelle (ou ZAC ou lotissement). L'aménageur est contraint de financer la construction des travaux et leur entretien, soit en totalité, soit en partie. Cette solution est assez efficace pour diminuer les travaux financés par le service (plus petit réseau d'assainissement), mais elle entraîne des coûts supplémentaires d'information, de contrôle et de suivi.

Cette rareté des ressources a ralenti la planification, les investissements et le contrôle des installations de gestion à la source. Plusieurs collectivités territoriales ont décidé de partager le coût de la gestion de l'eau pluviale avec les particuliers, en imposant des débits de fuite et, de ce fait, la gestion à la parcelle. Un urbaniste (Thierry Maytraud) pense que ce manque de ressources stimule en fait la gestion à la source : si les moyens étaient abondants, les réseaux d'assainissement et les bassins de rétention/traitement en aval auraient la préférence.

Le projet de loi sur l'eau propose une taxe spéciale « pour la collecte, le transport, le stockage et le traitement des eaux pluviales et de ruissellement [...] compte tenu de l'existence d'aménagement ou d'équipement en limitant le volume [...] dans la limite de 0.3 € par mètre cube », mais son adoption par décret et par les communes est encore incertaine. Cette proposition offre à l'assainissement de l'eau pluviale un financement propre qui lui manquait jusque là. Elle offre aussi une motivation économique aux particuliers pour faire une gestion à la parcelle. Il reste à voir si le montant est convaincant pour les particuliers et suffisant pour la gestion de l'eau pluviale.

5 Quel avenir pour la gestion de l'eau pluviale en France- Conclusions

La gestion de l'eau pluviale restera un sujet d'actualité pour longtemps encore. L'infrastructure existante ne suffit pas pour respecter les objectifs qualitatifs déjà posés, et les citoyens et les élus mettent déjà des objectifs plus stricts pour le futur : diminution des inondations urbaines, réhabilitation des rivières jusqu'à arriver à la qualité des eaux de baignade, etc. Les collectivités territoriales sont en train d'élaborer leurs actions : elles estiment les besoins futurs, elles prennent des mesures, elles financent des études, elles planifient leur future action.

Les techniques alternatives vont-elles gagner une plus grande place dans la gestion de l'eau pluviale ? C'est un point délicat, qui n'est pas encore tranché. Chaque collectivité territoriale peut choisir les méthodes techniques qui lui conviennent. La future taxe sur l'eau pluviale, si elle est adoptée, peut très bien servir à la promotion de la gestion à la source comme pour la construction des stations de traitement de l'eau pluviale en aval.

Le cadre législatif existant ne favorise pas la réutilisation de l'eau pluviale. Les collectivités qui ont choisi la gestion à la source (dès le début ou comme complément des autres techniques utilisées) ont employé différents outils de planification à leur disposition, ou même, ils ont utilisé des petits paragraphes existants dans la législation (code d'urbanisme, code de collectivités territoriales) pour légitimer leurs choix techniques et convaincre les maires et les aménageurs. Leur succès dépendait davantage de leur capacité de persuasion et de négociation que du cadre législatif existant.

Certaines collectivités territoriales ont choisi la gestion à la source pour leurs futurs projets. Elles ont bâti un réseau de collaboration et sont consultées par les autres acteurs du projet urbain (par exemple, Seine Saint-Denis, Lyon, SIVOA). Les services publics et les bureaux d'études ont monté des équipes multidisciplinaires pour promouvoir la gestion à la source et mieux gérer leurs projets incluant des techniques alternatives. Les nouveaux besoins de communication, de concertation et de contrôle sont apparus et occupent de plus en plus les services responsables de la gestion de l'eau pluviale.

Des nouvelles questions se posent sur la normalisation de la gestion de l'eau pluviale. Quels sont les volumes à traiter ? L'eau pluviale doit être dépolluée, mais jusqu'à quelle fréquence de retour ? Ces seuils sont décidés projet par projet, pour le moment. Ils sont dans plusieurs cas révisés à la hausse, après des inondations. La pluie décennale est encore une référence, même si elle était une réponse jadis à la question de la gestion des inondations et non à la question de la gestion de la pollution. La guide technique du Certu demande aux collectivités territoriales de gérer le risque de pollution et d'inondation au lieu d'offrir une normalisation stricte. Elles doivent accepter un certain risque et planifier leurs actions au-delà (planification de points de surverse d'orage, planification des zones inondables, protection des activités vulnérables, etc.)

Les avis sont encore partagés. Des doutes sont encore émis sur l'efficacité des techniques alternatives : risque de pollution et coût total (information, concertation avec les autres équipes, construction, contrôle et entretien). L'assainissement classique (tuyaux, bassins souterrains, traitement en aval) offre des garanties techniques et ne change pas le mode de travail existant. Il ne demande pas de nouvelles collaborations avec d'autres équipes, voire d'autres organismes. L'industrie de génie civil et de construction reste intacte et elle se renforce avec les nouvelles installations. Les ingénieurs font leur travail comme d'habitude sans se soucier des questions d'acceptation publique, de communication, de contrôle, d'architecture, d'urbanisme, etc.

Mais peut être la volonté des collectivités territoriales et de leurs services va-t-elle rester fixée à la gestion à la source. Ils vont améliorer leur communication, la planification et le contrôle. Les projets doux des zones humides, de réhabilitation des cours d'eau, des zones inondables seront plus séduisants pour les élus que des tunnels souterrains de délestage. Les mesures réglementaires, fiscales, et les campagnes d'information vont convaincre les propriétaires d'adopter la gestion à la parcelle et la réutilisation de l'eau pluviale.

Liste des entretiens

Ahierre Mathieu et Aires Nadine, Chargés d'étude de l'Agence de l'eau Seine Normandie

Bayeler Claire, Chargée de mission du syndicat "Marne Vive"

Boeller Julia, Responsable de l'Observatoire de l'Hydrologie Urbaine du Conseil Général du département Seine St. Denis

Cogez Claire, directrice adjointe de la Direction de l'Eau et de l'Assainissement du Conseil Général du département Seine St. Denis

Fournier Patrick , Ingénieur de la ville de St. Maur, responsable des études pour l'assainissement de l'eau usée et de l'eau pluviale

Maytraud Thierry et Baraglioli André , responsables de l'intégration de la gestion à la source, Direction de l'Eau et de l'Assainissement du Conseil Général du département Seine St. Denis

Prat Béatrice et Foussard Francis, responsables du département de l'eau pluviale et des travaux hydrauliques du SIVOA (Syndicat Intercommunal de la Vallée de l'Orge Aval)

Sibeud Elisabeth, responsable du bureau d'étude de Grand Lyon

Tardieux Patrick et Olivier Dom, responsables des études pour la rédaction du schéma directeur d'assainissement de l'eau pluviale pour l'agglomération de Limoges

Références

- Alfakih E. et all 1995. « De l'analyse du dysfonctionnement des techniques alternatives à l'approche qualité », Actes de NOVATECH '95, France
- Annales des Arts et Manufactures* par R. O'Reilly 1800 (Vendémiaire an IX): « Appareil pour filtrer et purifier l'eau », Tome III, pages 47-53 (Bibliothèque de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, Cote 1790)
- Annales des Arts et Manufactures* par R. O'Reilly 1803 (Germinal an XI): « Sur les filtres pour la purification de l'eau », Tome XII, pages 288-305 (Bibliothèque de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, Cote 1790)
- Annales des Arts et Manufactures* par R. O'Reilly 1804 (Nivose en XII): « Sur les filtres de charbon », Tome XVII, (Bibliothèque de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, Cote 1790)
- Anonyme 1792 : « Proportions que doivent avoir les citernes » (Manuscrit de la Bibliothèque de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, Cote MS 1876)
- AUDACE 2003 : « Assainissement Urbain Départemental et Actions Concertées pour l'Eau », document rédigé par la Direction de l'eau et de l'Assainissement du Conseil Général 93.
- Azzout Y. et all 1994. « Techniques Alternatives en assainissement pluvial », Editions Lavoisier, ISBN 2-85206-998-9
- Baillieux A et all 2004 : « Récupération des eaux pluviales : États des lieux des pratiques en France », Rapport de stage, Office International de l'Eau et Polytech' Montpellier
- Bazar G. 2003 : « Récupération et utilisation des eaux pluviales dans le bâtiment à usage collectif en France : État des lieux provisoire », Rapport de stage, CSTB Mai 2003
- Beaumont-Maillet Laure. 1991: « L'eau à Paris », Editions Hazan, ISBN: 2-85025-253-0
- Bessemoulin Jean (sous la direction de) 1989 : « Atlas Climatique de la France », imprimé par le Service des équipements et des techniques instrumentales de la météorologie, ISBN 2 11 085159 7
- Bille Raphaël, Mermet Laurent et Berlan-Darque Martine 2003 : « Concertation, décision et environnement : regards croisés », Actes du séminaire trimestriel « Concertation, décision et environnement », Editions La Documentation Française, ISBN 2-11-005280-5
- Bourgogne P. et all 1995. « Bilan et réduction de la pollution pluviale sur la communauté urbaine de Bordeaux », Actes de NOVATECH '95, France
- Cebron de Lisle Philippe. 1991: « L'eau à Paris au XIX^e siècle », Mémoire de thèse de l'Université Paris - Sorbonne ,imprimé par l'Association Générale des Hygiénistes et Techniciens Municipaux, 742 pages

- Certu 2003 : « La ville et son assainissement : Principes, méthodes et outils pour une meilleure intégration dans le cycle de l'eau », Ministère de l'Ecologie et du Développement durable, Direction de l'eau, France, ISBN 2-11-094083-2, ISSN 1263-3313
- Chatzis & Dupuy 2000. « How to dispense with empiricism: The 'Caquot formula' and post-war drainage policy in France. », *Water Policy* 267-281
- Chatzis K. 2000b: « La pluie, le métro et l'ingénieur : Contribution à l'histoire de l'assainissement et des transports urbains (XIX°- XX° siècles) », Editions L'Harmattan p.216, ISBN 2-7384-9337-8
- Chiappa E et Perona C. 2003 : « Recyclage des eaux grises et récupération des eaux de pluie », Projet de fin d'études
- Cogez C. et all 1992. « Processus de décision et projets d'assainissement en milieu urbain », Actes de NOVATECH '92, France
- Cohen William B. 1998: « Urban Government and the Rise of the French City », Macmillan Press LTD, ISBN: 0-333-74637-6
- Cointeraux 1808 : « Béton préférable aux pierres factices de pur mortier pour toutes pièces d'eau telles que réservoirs, jets d'eau, citernes, lavoirs », Actes de Conférence, Imprimerie d'Everat (Bibliothèque de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, Cote 8.2058/C91)
- Conseil Général 93 2003 : « Apprivoiser l'eau pluviale », Actes du colloque de 27 Novembre 2003
- Daei 1987. « 40 ans de Politique de l'Eau en France », Les problèmes de l'assainissement Par M. Deutsch, Editions Economica, ISBN 2-7178-1351-9
- De Gouvello B. 2004a : « La récupération et l'utilisation de l'eau de pluie dans le bâtiment. Les enseignements de suivis in situ et d'un dispositif expérimental », Actes de NOVATECH 2004, ISBN 2-9509337-5-0
- De Gouvello B. 2004b : « L'utilisation de l'eau pluviale dans les bâtiments à usage collectif : panorama actuel du cas français », Les cahiers Université de l'eau 2004, document édité par le Conseil général du Val-de-Marne
- Demouchy G. 1992. « Solution alternative aux réseaux d'évacuation pour la gestion des eaux pluviales urbaines », Actes de NOVATECH '92, France
- Dupuy et Knaebel 1982. « Assainir la ville hier et aujourd'hui », Editions Dunod, ISBN 2-04-015404-3, France
- Ecrement Bernard 2002 : « Urbanisme, habitat, déplacement. L'expérience de la France 1950- 2000 », texte disponible en ligne sur le site du Centre de documentation de l'urbanisme.
- Emmery H.C 1835 : « Assainissement ou écoulement des eaux pluviales et ménagères par voie d'absorption, au moyen de sondes artésiennes », *Annales des Ponts et Chaussées*, Tome 1, (Bibliothèque de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées)
- Emmery H.C 1835 : « Puits artésiens d'absorption », *Annales des Ponts et Chaussées*, Tome 2, (Bibliothèque de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées)

- EURYDICE92 1997. « Encyclopédie de l'hydrologie urbaine et de l'assainissement » Editions Lavoisier, ISBN 2-7430-0126-7
- Festival de l'Oh 2004 : Actes, Les cahiers Université de l'eau 2004, document édité par le Conseil général du Val-de-Marne
- Gallez C. 2003. « Planification territoriale en milieu urbain : enjeux, acteurs et procédures » Notes de cours
- Gama 1858 : « De l'Utilité des CITERNES », La Librairie Militaire du Dumaine par Vaugiraud typographie d'Alfred Choynet (Bibliothèque de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, Cote 8.9974/C526)
- Gaume E. et all 2000. « La prise en compte des incertitudes dans l'estimation du coût des dommages dus aux inondations », La Houille Blanche, N° 3/4
- Genieys 1835 : « Clarification et dépuraton des eaux », *Annales des Ponts et Chaussées*, Tome 1, pages 56-76 (Bibliothèque de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées)
- Girarden Jean 2001. « Les collectivités territoriales », Editions Ellipses, Collection « Mise au point », 159 p, France
- Goubert Jean-Pierre. 1986 : « La conquête de l'eau », Editions Robert Laffont pour Hachette/ Pluriel, ISBN: 2-01-013129-0, ISSN: 0296-2063
- Hubert Gilles 2001. « Aménagement et gestion locale des bassins hydrographiques », Habilitation à Diriger des Recherches, Université François Rabelais de Tours, France
- Hubert Gilles 2001a : « La participation à l'échelle des bassins versants. Le cas des S.A.G.E. », Actes des treizièmes journées du DEA Sciences et techniques de l'environnement, 15-16 Mai 2002 à Créteil, Presses de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, ISBN 2 -85978-370-9.
- Lerond Michel, Corrinne Larrue, Michel Patrick, Bruno Roudier et Christophe Sanson 2003 : « L'évaluation environnementale des politiques, plans et programmes », Editions TEC & DOC, ISBN 2-7430-0617-X
- LHM 1985. « Etude de la DBO5 et de la DCO du ruissellement pluvial urbain », Note LHM 11/85, PLAN URBAIN, France
- Louyet 1845: « Mémoire sur un appareil à distiller l'eau de mer pour la rendre potable », *Bulletin du Musée de l'Industrie* de Bruxelles, Tome 8, page 17 (Bibliothèque de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées)
- Macé E. et Imbeaux Ed. 1907: « De l'ensemble des mesures techniques propres à rendre et à maintenir salubres les agglomérations humaines », *La technique Sanitaire*, 15 Février 1907, No 2, page 37 (Bibliothèque de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées)
- Maytraud T. et all 1995. « Le service public et la promotion des techniques alternatives, trois contre-projets pour avancer », Actes de NOVATECH '95, France
- NATO 1985 : « Urban Runoff Pollution », Proceedings of the NaTO Advanced Research Workshop on « Urban Runoff Pollution » held in Montpellier, France August 26-30, 1985, Edited by Harry C.Torno, Jiri Marsalek and Michel Desbordes, ISBN 3-540-16090-6
- Perez-Sauvagnat 1995. « Cent vingt-huit bassins de retenue sur le département : leur efficacité, leur gestion », Actes de NOVATECH '95, France

- Reysset P. et all 1998. « Notre expérience de techniques et d'approches innovantes pour la gestion des eaux pluviales, au cours de 15 années de pratique d'aménagement urbain », Actes de NOVATECH '98, France
- Saget A. et all 1995. « Urban discharges during wet weather : What volumes have to be treated ? », Wat. Sci. Tech vol 32, No 1, pp 225-232
- Seidl M. Servais P. and Mouchel J.M 1998 : « Organic matter transport and degradation in the river Seine (France) after a combined sewer overflow », Water Resources, Vol. 32, No 12, pp 3569-3580
- Service de la navigation de la Seine 1997 : « Annuaire de la qualité des eaux de surface »
- Tassin B. et al 2004 : « Analyse a posteriori de la conception et de l'entretien des bassins de retenue d'eau pluviale dans la région Ile-de-France », Les cahiers Université de l'eau 2004, document édité par le Conseil général du Val-de-Marne
- Thomas J.-S et all 2000 : « Recyclage des eaux pluviales : l'expérience opérationnelle de Maubeuge Construction Automobile » Actes des Journées Information Eau, 14^{ème} édition, Apten, Poitiers, 13-15 septembre, Tome 2
- UNESCO 2001. « Les nouvelles frontières de la gestion urbaine de l'eau. Impasse ou espoir ? » Sous la direction de Cedo Maksimovic, José Alberto Tejada-Guibert, Pierre-Alain Roche, Presse de l'Ecole nationale des Ponts et chaussées, ISBN 2-85978-345-8.
- Victoria P. 2004 : Participation dans le débat « Gestion de l'eau, le retour au public est-il possible et souhaitable ? » Les cahiers Université de l'eau 2004, document édité par le Conseil général du Val-de-Marne

Annexe B

Analyse de la gestion de l'eau pluviale urbaine en Grèce

1. L'eau pluviale en Grèce –Introduction

1.1 Géographie –Climat

Grèce: Etat du sud-est de l'Europe; 132 000 km² ; 10 939 771 hab (Grecs). Capitale Athènes (Le Petit Larousse Illustré 2005).

La Grèce est un pays méditerranéen situé au sud-est de l'Europe. Elle constitue la partie sud de la péninsule Balkanique. Outre sa partie continentale (106 915km²) elle dispose de plus de 2000 îles (25 042 km²) et de 15.000 km des côtes. Elle constitue un tiers des côtes de l'Europe des Quinze. Elle a de nombreuses montagnes et peu des plaines. On y observe des zones en stress hydrique parce que la pluie est mal répartie dans l'année. Par exemple, Chios, une île de l'est de la mer Egée, reçoit 658 mm/an, mais il ne pleut pratiquement pas pendant les mois d'été ; à Athènes, il tombe 400 mm/an. A l'ouest de la Grèce et dans les régions de montagne les pluies sont plus abondantes, par exemple à Patras avec 705mm/an. Les orages torrentiels sont fréquents et les étés secs. La Grèce dispose d'un système hydrographique dense avec plusieurs petits bassins versants et de petits cours d'eau. A partir de cette morphologie, on peut découper la Grèce en deux catégories de territoires : la Thrace, la Macédoine, l'Epire, la Thessalie et le sud de Péloponnèse sont des terres qui bénéficient des grandes rivières

nationales (Aliakmonas (297 km), Axeloos (200 km), Pineios (205 km) etc.) et quelques rivières internationales au nord de la Grèce (Evros, Nestos, Strimonas etc). Le reste de la Grèce, à savoir les îles, Sterea, le Péloponnèse du Nord disposent seulement de petits cours d'eau avec un débit estival. *(Les données géographiques sont issues de l'Atlas 2004).*

La plupart des villes grecques sont traversées par de petits cours d'eau, qui sont secs pendant plusieurs mois. Par ailleurs la majorité des villes grecques est située à coté de la mer et sur des terrains très inclinés. L'eau pluviale peut facilement ruisseler en surface et, à travers le réseau hydrographique, arriver à la mer.



Photo 1: Photo satellitaire de la Grèce

2 Parcours historique

2.1 Les égouts anciens – Les égouts historiques

Des ouvrages d'assainissement de l'eau pluviale ont été découverts dans plusieurs sites archéologiques en Grèce : dans les palais royaux de Cnossos, Malia, et Phaistos en Crète (XIX^{ème} siècle avant J.C), à Athènes (VI-V^{ème} siècle avant J.C). Ces ouvrages d'assainissement font partie d'un système hydraulique : tunnels et canalisations d'adduction d'eau, citernes d'eau pluviale, etc. L'époque Romaine a laissé elle aussi plusieurs ouvrages hydrauliques en Grèce. Certains de ces ouvrages sont toujours fonctionnels (par exemple, l'aqueduc d'Adrien à Athènes, construit en 138 après J.C) (Aftias 1992). Dans l'antiquité, les rivières et les cours d'eau étaient considérés comme des lieux sacrés et un grand nombre de temples étaient construits sur leurs berges. Les rivières étaient honorées comme dieux ou héros mythologiques (NTUA 2000).

Pendant le Moyen Âge, sous l'Occupation ottomane et jusqu'à la fondation de l'Etat grec moderne en 1830, il n'y eut pas de progrès en matière d'ouvrages hydrauliques, on peut même parler de recul (Aftias 1992).

Le nouvel Etat grec avait beaucoup de retard à rattraper en matière d'infrastructures pour arriver au niveau des autres Etats occidentaux. En 1830 la Grèce était un pays essentiellement rural. Athènes, la nouvelle capitale, comptait seulement 10.000 habitants en 1834 (NTUA 2000) mais sa croissance fut rapide⁴. Les autres villes grecques ont aussi connu une croissance rapide, ce qui a eu pour conséquence l'abandon des zones rurales. Aujourd'hui la grande majorité des Grecs vit dans des villes, et Athènes à elle seule concentre 40% de la population grecque. Les autres villes grecques ont suivi l'exemple d'Athènes en matière d'assainissement et elles affrontent les mêmes problèmes avec quelques années de décalage.

Daras (2004) raconte qu'en 1840 les premiers égouts unitaires gravitaires sont construits à Athènes et desservent le palais ainsi que trois rues principales. Ils conduisent les eaux au ru de Keramikos. Entre 1860 à 1870 on recouvre le ru de Stadiou et on construit le premier égout collectif jusqu'à la place d'Omonia, les rues Piraios et Zinonos et jusqu'au ru de Cyclovoros. En 1880-1881, on procède à la couverture du ru Cyclovoros et à l'extension de l'égout jusqu'au ru du Prophète Daniel. Jusqu'en 1927 la capitale disposait de 17 km d'égouts construits par divers promoteurs et par la mairie. Ces égouts conduisaient les eaux aux divers rus urbains (Prophète Daniel, Ilissos, Kifissos). Ces ouvrages n'étaient pas coordonnés et jusqu'à aujourd'hui on possède peu d'informations sur leurs caractéristiques hydrauliques. C'est en 1935 qu'a eu lieu la première étude officielle (Daras 2004).

⁴ 60.000 en 1880 (Siolas 2000), 150.000 habitants en 1900 (Aftias 1992), 200.000 en 1910 (Siolas 2000), 800.000 habitants en 1934 (Sarros 2004), 1.378.000 en 1951 (Siolas 2000), 1.852.000 en 1961 (Siolas 2000), 2.540.000 en 1971 (Siolas 2000), 4.000.000 habitants en 2001 (Recensement de 2001)

A partir des années 30-40 sont réalisées des études pour des réseaux séparatifs. Après la deuxième guerre mondiale les nouveaux réseaux sont séparatifs mais les réseaux ne couvrent toujours qu'un petit pourcentage des besoins.

Sarros (2004) raconte l'histoire parallèle des cours d'eau canalisés. Les cours d'eau étaient remplacés par des conduites en béton ou en pierre, qui étaient calculées pour assainir un débit fixe. La canalisation de Kifissos près de son exutoire (de 0 jusqu'à +1 km) commence en 1900 après les inondations catastrophiques du 18 novembre 1889 (150,2 mm de pluie en une journée). Avant la réalisation de cet ouvrage, les régions de Kalithea et Mosxato étaient des marécages. De 1935 à 1956 la section +1 km - +10 km est aussi canalisée. Une partie de cette canalisation ne suit pas le lit de la rivière mais essaie de contourner la ville telle qu'elle était en 1932. Cette section de la conduite se trouve plus élevée que l'ancienne rivière, les régions au long cette se trouvent donc fréquemment inondées aujourd'hui encore. La conduite de Kifissos a été modifiée et prolongée vers l'amont plusieurs fois (à la suite d'inondations) et même aujourd'hui des travaux sont en cours. Une grande partie de Kifissos est aujourd'hui couverte, l'autoroute nationale passe au-dessus. L'urbanisation d'Athènes pousse toujours à la construction de conduites plus importantes (Sarros 2004). Les plus petits ruisseaux d'Athènes ont été également canalisés, convertis en égouts et recouverts par des rues. Plusieurs rus ont été totalement remblayés et transformés en terrains à bâtir. Sur les sept cents cours d'eau historiques répertoriés dans la cuvette d'Athènes, seuls soixante-dix sont encore visibles aujourd'hui (NTUA 2000).

2.2 La réutilisation de l'eau pluviale –Systèmes autonomes

Dès l'antiquité, l'eau pluviale représentait une ressource importante en eau. Les palais minoïques (Crète XVI^{ème} siècle avant J.C) disposaient de toilettes alimentées par des réservoirs d'eau pluviale ; à Athènes (V^o-IV^o siècle avant J.C) chaque maison disposait d'un puits alimenté par la nappe phréatique ainsi que par l'eau pluviale, quand la nappe était profonde, (l'eau des toits et de la cour intérieure s'infiltrait dans le puits central). Des citernes d'eau pluviale à ciel ouvert ou recouvertes ont été utilisées tout au long du Moyen Age jusqu'à l'époque moderne.

La récupération de l'eau pluviale était la seule alternative pour des régions dépourvues de rivières et de sources. L'architecture traditionnelle des Cyclades, avec ses terrasses plates, illustre cette pratique : les terrasses avec les bords concentraient l'eau pluviale avant de la conduire dans des citernes situées habituellement en sous-sol du bâtiment ; les terrasses étaient méticuleusement nettoyées après chaque événement pluviaux et repeintes à la chaux chaque été. De même, à Chios (ville de 30.000 habitants), les conduites des toits en céramique amenaient l'eau pluviale dans la citerne souterraine. C'était une pratique courante même dans les villes où l'urbanisation était intense. Plusieurs systèmes de ce type sont encore en usage. Des ingénieurs et les habitants de Chios témoignent que les citernes ('foundanés', du mot fontaine) étaient construites en même temps que les fondations de la maison (la haute sismicité de la Grèce force au creusement de fondations profondes). Le sous-sol était partiellement ou totalement converti en citerne. L'imperméabilité était garantie par des couches de porcelaine et, plus récemment, par d'autres couches imperméables, et ces citernes étaient nettoyées chaque

année. Les 'fountainés' avaient des dimensions empiriques qui dépendaient plus de l'espace disponible que du besoin en eau. Une famille de quatre personnes disposait d'une 'fountana' de 30m³ à 50m³. Les 'fountaines' traditionnelles sont en cours de destruction par leurs propriétaires parce qu'elles ne sont plus imperméables (fissures, tremblements de terre) et que les fuites d'eau endommagent les fondations. Plusieurs maisons modernes disposent de 'fountaines' parce que la distribution d'eau est seulement périodique (six heures, trois fois par semaine) si bien qu'un réservoir d'eau est indispensable. Dans quelques cas l'eau pluviale est mélangée avec l'eau distribuée. L'eau du réseau est de mauvaise qualité (eaux saumâtres). Dans ces conditions l'eau pluviale brute est de meilleure qualité que l'eau du réseau. Traditionnellement et jusqu'à aujourd'hui l'eau des fountaines est utilisée pour les usages domestiques (lavage, nettoyage et cuisine) ; seule l'eau potable provient d'une source. Ces citernes sont des systèmes individuels sans aucun contrôle des services de l'État. (entretiens avec Anastasiadis, Mendonidis, Kotsifakis 2004). D'autres villes insulaires disposent de systèmes similaires, par exemple Syros (Daywater Conférence régionale 2003). On les abandonne à partir du moment où la qualité et la quantité de l'eau du réseau s'améliorent. Des fonds importants sont investis pour la construction de barrages, pour de longs aqueducs et même pour des usines de dessalement afin de satisfaire les besoins en eau des îles grecques. Peu de données existent sur le nombre de systèmes individuels existants et le coût de leur reconstruction et utilisation.

2.3 'État faible - Urbanisation contre l'eau pluviale

Aravantinos (1997) décrit en détail l'histoire moderne de l'urbanisme en Grèce. Jusqu'aux années 1980, l'État grec n'avait ni les moyens ni la volonté de contrôler l'urbanisme. De 1828 à 1923 il y a seulement quelques 'plans de villes' faites pour Patras (1828), Pylos (1829), Athènes (1830), Nauplie (1834), Monembasía (1836), Naupacte (1838), Thèbes (1850), Kalamata (1860)) sans cadre législatif derrière. Le 5 Juin 1842 un décret royal est promulgué sur le respect des 'plans de ville' pour Athènes et Ermoupoli. En 1867 une loi est votée pour le reste de la Grèce (Aravantinos 1997).

En 1923, le gouvernement d'Eleftherios Venizelos vote le décret législatif 17-7/16-8-1923 « Sur les plans de villes et villages de l'État et leur construction ». Ce décret pose les premières règles d'urbanisme. Il sera le cadre législatif de l'urbanisme pour plus de cinquante ans et il est encore valide aujourd'hui, dans quelques cas. En 1929 le décret 3-4-1929 énumère les procédures et les éléments qui doivent être pris en compte dans un 'plan de ville' et la procédure de validation par l'État des 'plans de ville'. Ces décrets autorisent la construction hors 'plan de ville', le long des routes et des voies ferrées (Aravantinos 1997).

Pour la meilleure compréhension du lecteur étranger il faut clarifier qu'en Grèce un 'plan de ville' couvre seulement la surface urbanisée d'une municipalité. La campagne et la terre agricole ne figurent pas dans 'un plan de ville' grec. Bâtir 'hors plan de ville' revient à bâtir exactement dans ces zones qui ne figurent pas dans un 'plan de ville'. De plus, il n'existe pas encore de cadastres en Grèce : le cadastre national est en cours d'installation (2005). Il existe des archives publiques où chaque propriétaire inscrit son bien immobilier (υποθηκοφυλακείο), mais ces archives ne couvrent pas tout le territoire grec.

Plusieurs urbanistes Grecs (Aravantinos 1997, Vaïou 2000, Siolas 2000, Oikonomou 2002) constatent que les moyens affectés (fonctionnaires, organisation des services, financement) par l'Etat pour gérer la procédure concernant l'instruction et la validation des 'plans de villes', suivant le décret 3-4-1929, n'étaient pas suffisants et ne permettaient pas la régularisation et la viabilisation des terrains avant leur construction. La Grèce a subi une urbanisation rapide sans passer par une révolution industrielle. Après les événements de 1922 en Asie Mineure, 1.200.000 réfugiés cherchent abri dans les villes grecques, dont 125.000 à Athènes. La deuxième guerre mondiale puis la guerre civile poussent la population vers les centres urbains (Aravantinos 1997). Vaïou (2000) et Oikonomou (2002) remarquent qu'après la deuxième guerre mondiale, la Grèce ne possède pas de fonds pour une reconstruction. La richesse consiste en pièces d'or soigneusement cachées pour échapper à l'imposition et à l'inflation. Les villes sont remplies de chômeurs. La politique officieuse de l'urbanisme est de permettre à chacun de construire n'importe où. De cette façon les pièces d'or deviennent des bâtiments imposables, les chômeurs trouvent des emplois, tout le monde est logé et l'économie progresse (Vaïou 2000, Oikonomou 2002).

Des 'plans de villes' sont faits rapidement. Même les petites propriétés sont constructibles. Pour les propriétaires qui n'ont pas les moyens de bâtir, il y a l'option de l'"antiparochi" : le propriétaire cède son terrain à un maître d'œuvre qui a l'obligation de lui accorder quelques mètres carrés du bâtiment selon la valeur du terrain. Ce système est profitable si on construit des bâtiments élevés. C'est pourquoi les maisons néoclassiques des centres villes, avec cour intérieure, puits d'eau et latrines communes, sont remplacées par de hauts bâtiments d'habitation équipés de salles de bains. On construit d'abord les maisons, puis les habitants attendent pour les infrastructures (rues, électricité, eau potable, téléphone, assainissement) qui sont financées selon les choix politiques par le budget national. Les centres villes avec une infrastructure existante sont bâtis de manière très dense. La construction hors 'plans de ville' est possible, et au bout d'un certain temps, sous la pression sociale, les zones périurbaines construites de cette façon sont intégrées dans le 'plan de ville' (Vaïou 2000, Oikonomou 2002). Les règles d'urbanisme de l'époque autorisent la construction de hauts bâtiments et la couverture presque totale des terrains (Aravantinos 1997).

Les terrains à bâtir étaient petits et bon marché, surtout 'hors plans de ville' ; le coût de construction était lui aussi médiocre à cause d'une main d'œuvre abondante. L'Etat accordait des prêts aux fonctionnaires et aux militaires (Siolas 2000). Cette politique brutale pour l'environnement et les cours d'eau qui ont disparu sous la ville a eu cependant des effets bénéfiques sur la société grecque. Le chômage a été maîtrisé, les inégalités sociales ont diminué, les réfugiés de guerre ont été intégrés à la société urbaine et la plupart des Grecs sont aujourd'hui propriétaires d'un ou plusieurs biens immobiliers (Vaïou 2000, Siolas 2000, Oikonomou 2002). Se loger rapidement était à la portée de toutes les classes sociales, qui cohabitaient harmonieusement dans un même quartier (Oikonomou 2002). Le résultat de cette politique a été une urbanisation rapide et dense avec un minimum d'espaces publics et presque pas d'espaces verts.

Plusieurs lois sur la protection des cours d'eau (880/1979, 1371/83, 2052/1992, 2242/1994) n'ont été respectées ni par les citoyens ni par les mairies, ni les autres institutions étatiques qui étaient responsables de leur protection. Les mairies traitent les cours d'eau comme des espaces délaissés et inutiles qui peuvent être utilisés une fois le cour d'eau transformé en égout.

Plusieurs cours d'eau sont remplacés par des rues, des parcs, des espaces sportifs, etc. (NTUA 2000)

2.4 L'eau pluviale contre la ville

Le climat méditerranéen avec plusieurs mois secs favorise cette perception des cours d'eau comme espace vide. La pluie critique et l'inondation arrivent une fois par an, ou plus rarement encore. Mais quand il pleut les dégâts sont considérables⁵. Plus les villes s'agrandissent, plus les inondations urbaines deviennent brutales mais elles ne touchent que les quartiers qui se trouvent le long des rus et en aval. Dans les nouveaux quartiers en amont, les rus peuvent donc être canalisés sans contre effets locaux. Plusieurs villes grecques souffrent d'inondations chaque année, même si elles ne se produisent que quelques jours par an. La presse grecque est chaque année préoccupée par des inondations urbaines. Ces dernières quarante années, les victimes des inondations en Grèce ont été plus nombreuses que les victimes des tremblements de terre (Xanthopoulos dans Alavanos 2004). Les dégâts matériels sont inestimables. La gestion de l'eau pluviale urbaine devient un sujet de plus en plus important au niveau politique et social, qui resurgit toujours après des inondations.

2.5 Après 1980

Les années 1980 ont marqué un changement important dans l'histoire de la Grèce moderne. La Grèce devient membre de l'Union européenne en 1981. Après les guerres d'indépendance (1821-1922), les deux guerres mondiales, la guerre civile (1946-1949) et la dictature des colonels (1967-1974), la Grèce va connaître la première période de stabilité sociale de son histoire et une croissance économique.

L'État, via le financement européen mais aussi avec des ressources propres, finance plusieurs travaux d'infrastructures. La décentralisation commence, l'urbanisme s'organise (lois 1337/1983), la gestion de l'eau et de l'assainissement se restructure (lois 1068/80 pour Athènes et Thessalonique et lois 1069/80 pour le reste de la Grèce).

La Grèce cherche à s'organiser et à profiter le plus possible des financements européens. Dorénavant l'urbanisme hors plan de ville commence à être maîtrisé, les propriétaires de terres doivent apporter une contribution en nature (10%-60% du terrain) et en argent (10%-25% de la valeur du terrain) avant que leur propriété soit déclarée constructible. La terre et l'argent vont servir pour les infrastructures sociales de la ville : rues, espaces verts, espaces sportifs,

⁵ Inondations catastrophiques du 18 novembre 1889 à Athènes (150,2 mm de pluie dans une journée) (Sarros 2004) ; 36 morts le 2 novembre 1977 à Athènes et à Piraias ; 4 morts à Livarzi , ville du département de Kalavrita en novembre 1990 ; 2 morts à Monolofos, ville du département de Thessalonique en mai 1994 ; 13 morts dans la région d'Athènes en octobre 1994, ; 2 morts à Patras en décembre 2001.

bâtiments publics, écoles (lois 1337/1983 dans Aravantinos 1997). Des schémas directeurs d'urbanisme sont rédigés pour les villes d'Athènes et de Thessalonique et deux organismes spéciaux sont fondés, sous la tutelle du ministère. Ces organismes doivent contrôler le respect du schéma directeur d'urbanisme, dans leurs villes respectives, par les services d'urbanisme des mairies et des départements, assurer la coordination et faire des propositions pour la planification future (loi 1515/1985 pour Athènes dans Aravantinos 1997). Les zones urbanisées sans plan sont graduellement régularisées et pourvues en ouvrages d'infrastructures (lois 2052/1999). Aujourd'hui encore il est possible de construire sans planification mais seulement pour des terrains de plus de 4.000 m et pour des bâtiments de moins de 200m, hors zone protégée (plages, berges des cours d'eau, forêts, sites archéologiques, sites naturels protégés, tout le département d'Attique, etc.) (loi 3212/2003).

Toutes les municipalités⁶ possèdent un service d'eau et d'assainissement ou une entreprise municipale d'eau et d'assainissement. La gestion de l'eau pluviale fait partie des compétences de ces services et ces entreprises, selon le cas. Ces services commencent les études et les travaux pour mettre en œuvre la directive (91/271/EU) et équiper toutes les villes de plus de 2.000 habitants avec un réseau d'assainissement et une station d'épuration des eaux usées. Le choix de constituer une entreprise municipale d'eau et d'assainissement est possible pour les villes de plus de 10.000 habitants (loi 1069/1980)⁷.

La création de la plupart des lois sur la décentralisation et la protection de l'environnement a été imposée par l'Union européenne (Directive 85/337/EU sur les études d'impacts environnementaux). Hatzimbiros (dans NTUA 2003) remarque que leur application est lente. Les premières études d'impacts environnementaux ont été faites en 1977 par la compagnie nationale d'électricité sans obligation légale. Les lois 743/77, 947/79, 1032/80 sur les études d'impacts environnementaux sont restées inapplicables. C'est en 1981, avec le décret présidentiel 1180/81, que les études d'impacts environnementaux ont commencé à être effectuées de manière méthodique et général. La loi cadre pour les études d'impacts environnementaux 1650/86 fixe les catégories d'ouvrages et d'activités pour lesquels une étude est nécessaire, quel doit être le contenu de l'étude et la procédure d'évaluation et d'autorisation. Les premières études avaient un caractère purement formel, les services de contrôle et les bureaux d'études manquaient d'expérience. Hatzimbiros raconte qu'à partir des années 1990, les études se multiplient, à peu près 3000 sont soumises pour contrôle chaque année. Chiffre qui paraît excessif en comparaison avec les autres pays européens. Mais seule un petit nombre de ces études est de haute qualité : celles des grands travaux publics et privés et celles sur la direction des services centraux de l'État. Les petites études qui dépendent des services régionaux et départementaux restent la plupart du temps médiocres. Ces dernières années, sous la pression de la directive (97/11/EU) ainsi que des citoyens, les études d'impacts environnementaux sont de meilleure qualité et sont utilisées pour la protection de l'environnement (NTUA 2003).

⁶ Selon la loi 2539/1997 les municipalités doivent avoir au moins 2.000 habitants. Voir paragraphe 3.2

⁷ Entreprise de statut privé contrôlée par le conseil municipal (lois 1068/80 pour Athènes et Thessalonique et lois 1069/80 pour le reste de la Grèce), statut qui permet une plus grande flexibilité et efficacité.

2.6 Patrimoine urbain et assainissement: problèmes à résoudre

Les villes grecques portent les marques de leur histoire. Les centres villes sont urbanisés de manière très dense et quelques-uns disposent de vieux systèmes d'assainissement unitaires. Plusieurs quartiers font partie de la ville sans être connectés avec les quartiers voisins (urbanisation sans planification). Les espaces publics et les espaces verts sont rares et seuls les quartiers qui ont bénéficié d'une planification en disposent. La plupart des cours d'eau urbains sont canalisés ou simplement comblés. Les réseaux d'assainissement hors du centre ville sont séparatifs, les réseaux des eaux usées sont en pleine expansion et plusieurs stations d'épuration des eaux usées sont en construction. Un bon nombre de maisons, surtout en province et dans les quartiers nouvellement urbanisés, disposent de fosses septiques étanches que les propriétaires doivent vider fréquemment en attendant l'expansion des réseaux. Le système de contribution en terre et en argent pour l'urbanisation (loi 1337/1983 modifiée par les lois 2052/1992 et 3212/2003) est remis en question parce qu'il n'arrive pas à garantir les espaces et les fonds nécessaires aux infrastructures. La mauvaise gestion au niveau local et les rythmes lents d'équipements en infrastructures des nouveaux quartiers rendent le problème plus aigu.

L'eau pluviale des espaces privés est conduite vers les caniveaux indépendamment de l'existence ou non d'un réseau d'assainissement d'eau pluviale. Elle ruisselle dans les caniveaux jusqu'au point de collecte le plus proche ou dans un ru urbain. Les réseaux d'eau pluviale sont beaucoup moins denses que ceux des eaux usées, et leur expansion avance à petits pas à cause du manque de financement (les réseaux d'eaux usées sont co-financés par l'Union européenne). Athènes dispose seulement de 40% du réseau d'eau pluviale nécessaire (selon les demandes des mairies pour un réseau d'assainissement classique) (Aftias 2001). Le problème des inondations urbaines est grave, mais le coût des ouvrages nécessaires pour protéger tout le territoire urbain est exorbitant pour la réalité grecque (estimation d'un milliard d'euros seulement pour la région métropolitaine d'Athènes (entretien Daras 2005). On n'applique pas encore de techniques alternatives et l'urbanisation en Grèce est en pleine expansion.

3 Questions organisationnelles et décisionnelles

3.1 Perception du problème et son évolution dans le temps

L'eau pluviale, perçue jusqu'à maintenant en tant que ressource en eau, est devenue une menace. L'urbanisme non planifié a transformé les cours d'eau qui étaient des espaces de détente et de promenade en cause d'inondation (NTUA 2000). Pendant de nombreuses années les cours d'eau urbains n'ont pas été pris en compte dans les plans d'urbanisme. Ils ont été utilisés comme égouts mais aussi comme décharges communales. Parvenus à un stade lamentable, ils ont été canalisés pour éviter non seulement les inondations mais aussi leur

comblement. L'idée que les cours d'eaux doivent rester ouverts n'apparaît que dans les années 1980 et la notion de sauvegarde et d'amélioration de leur état écologique remonte seulement aux années 1990.

Il existe plusieurs études universitaires à partir des années 1990 (entretien Aftias 2005) qui démontrent la nécessité du contrôle de l'imperméabilisation et l'application des techniques alternatives autour de la ville et dans la ville. La pollution de l'eau pluviale est aussi signalée par le monde scientifique. Le citoyen comme les hommes politiques ont une perception du problème de l'eau pluviale très lointaine de la perception universitaire.

L'inefficacité du réseau existant et son mauvais entretien sont toujours présentés comme causes d'inondations urbaines. Les citoyens attendent de l'État la construction de vastes travaux d'assainissement (tunnels et canalisations) similaires à ceux des autres pays européens. Heureusement les cours d'eau qui restent en bon état sont protégés par les citoyens⁸ qui veulent les sauvegarder comme espaces naturels dans la ville (NTUA 2003).

Jusque dans les années 1990 les études et les travaux d'assainissement d'eau pluviale se faisaient localement et cherchaient à résoudre un problème hydraulique local. Les solutions techniques ne prévoyaient pas la future expansion de la ville, et le plus souvent elles se contentaient de déplacer le problème d'inondation en aval.

La loi 3010/2002 est la première loi qui combine l'urbanisation avec la protection de l'environnement et la protection des cours d'eau. Elle demande des annexes constitués des études d'impact environnementaux et de la topographie des cours d'eau et de leur lit majeur, pour tout plan d'urbanisation. La protection des cours d'eau est un premier pas vers l'amélioration de la gestion de l'eau pluviale. Il n'existe pas encore de lois qui exigent des études d'impacts environnementaux dû à la pollution de l'eau pluviale.

Dans ce problème complexe l'État est l'acteur principal et le seul capable d'avoir une vision globale. Mais cette vision globale n'est pas encore acquise. Une étude globale pour la gestion de l'eau pluviale en région métropolitaine d'Athènes est en cours. La plupart des études et travaux sont entrpris après des inondations. La question de la dépollution de l'eau pluviale n'est pas encore posée en Grèce.

3.2 La décentralisation- un processus incomplet

La Grèce est un pays avec une tradition d'administration fortement centralisée. Dans le passé l'État et le gouvernement central rassemblaient tous les pouvoirs et Athènes, qui concentrait une grande partie de la population, était le centre des décisions. Tous les projets importants en aménagement urbain et en gestion de l'eau (eau potable, eaux usées, eau pluviale) étaient décidés au niveau national. Mais depuis 1980 des efforts pour décentraliser les décisions sont devenus de plus en plus intenses.

⁸ Voir paragraphe 3.5 sur le rôle du citoyen

- Avec la loi 1069/80 de 1980 les municipalités peuvent créer leurs propres services d'eau et d'assainissement ou créer des entreprises municipales d'eau et d'assainissement. Les entreprises municipales d'eau et d'assainissement suivent les règles de gestion et de comptabilité des entreprises privées mais elles sont gérées par le conseil municipal. La capitale a sa propre entreprise d'eau et d'assainissement EYDAP (loi fondatrice 1068/80) qui dessert plusieurs communes et 3.500.000 personnes.
- La loi de décentralisation 2539/1997 (loi Kapodistrias) crée de plus grandes communes avec l'unification forcée des petites communes : les nouvelles communes doivent réunir au moins 2000 habitants chacune. Les nouvelles communes ont plus de pouvoirs mais aussi un financement plus important, apporté par le budget national.

En Grèce les municipalités deviennent plus fortes et compétentes en matière d'assainissement urbain mais, en réalité, il leur manque l'expérience et le financement adéquat. Le prix de l'eau reflète le coût du traitement et du transport de l'eau potable et des eaux usées. Les investissements importants sont financés par d'autres ressources, voire d'autres acteurs. La gestion de l'eau pluviale continue à être financée par les budgets municipaux mais les communes ne la considèrent pas comme une priorité (réflexions issues des entretiens grecs).

Il existe des associations de municipalités pour la gestion des ordures ménagères, les transports en commun et d'autres réseaux en commun mais il n'y en a pas pour la gestion de l'eau pluviale.

3.3 Gestion des inondations urbaines

Ce tableau montre le rôle des divers établissements administratifs dans la gestion de l'eau pluviale.

Etablissements	Responsabilités
Union européenne	Directives européennes et cofinancement des travaux d'infrastructures (réseau routier, réseau d'assainissement, STEPs etc.) ; l'assainissement de l'eau pluviale n'est pas financé !
Gouvernement et ministères	Planification au niveau national, budget national. Contrôle de légalité à travers les régions et les préfectures. Planification et construction de tous travaux >3M€ par le ministère des Travaux publics. Responsable pour la gestion de l'eau pluviale dans la région métropolitaine d'Athènes et Thessalonique.
Régions : Au nombre de 13, qui dépendent du ministère de l'intérieur)	Planification et contrôle au niveau régional, Service régional du ministère des Travaux publics

Départements : Au nombre de 50, avec un conseil élu à partir 2001 (loi 2539/1997)	Planification et contrôle au niveau départemental, responsable pour tous les cours d'eau hors ville. Service départemental du ministère des Travaux publics.
Agence de l'eau	<p>14 départements aquatiques (loi 1739/1987). Les départements aquatiques suivent le découpage des bassins versants et non celui des régions.</p> <p>Un comité de gestion des eaux, national et interministériel, se réunit sur convocation du ministre de l'industrie, de l'énergie et de la technologie.</p> <p>Un comité local par département aquatique inclut les secrétaires généraux des régions, les préfets et autres acteurs administratifs locaux concernés.</p> <p>Des études ont commencé pour la création de plans de gestion de l'eau par département aquatique mais en pratique, rien ne fonctionne. Les comités sont inactifs depuis longtemps.</p> <p>Nouvelle loi 3199/2003, qui annule en grande partie la loi 1739/1987</p> <p>Création d'un comité national de l'eau interministériel, réuni par le ministère de l'Environnement, de Plan urbain et des Travaux publics.</p> <p>Création d'un service central de l'eau. Création de services régionaux de gestion de l'eau et comités régionaux pour l'eau (à la place des services par département aquatique). Rien de concret jusqu'en mars 2005</p>
Etablissement spécial pour la région métropolitaine (4 millions d'habitants)	<p>EYDAP : assure l'assainissement et l'eau potable. Etablissement public qui fut relativement autonome jusqu'en 1999, mais depuis son entrée en bourse il n'est plus responsable de la gestion de l'eau pluviale.</p> <p>D10. Service du ministère des Travaux publics, responsable de la gestion de l'eau pluviale depuis 1999.</p>
Municipalités : 500 municipalités avec un conseil élu	<p>Responsables de la gestion de l'eau pluviale, mais tout grand projet (>3M€) doit être réalisé par le ministère.</p> <p>Plusieurs municipalités sont dotées de leur propre compagnie d'eau et d'assainissement.</p>

Le transfert de la gestion de l'eau pluviale d'EYDAP au ministère (D10) a provoqué un grand retard dans tous les projets. La décision n'est pas encore totalement prise. Des discussions sont encore en cours, au parlement, sur la gestion de l'eau pluviale à Athènes et à Thessalonique (février 2005). Plusieurs opinions sont à l'étude : les entreprises d'eau et d'assainissement existantes sont les plus capables d'assurer la gestion de l'eau pluviale moyennant un financement étatique ; un nouveau service du ministère doit être créé pour répondre à ce besoin ; un nouveau service du département pourrait plutôt être créé ; le service existant (D10) doit être renforcé, etc.

En Grèce, les municipalités ont théoriquement la responsabilité de la gestion de l'eau pluviale, mais tous les projets importants sont décidés et construits par les services de l'Etat. La gestion de l'eau par bassin hydrographique reste encore à concrétiser. L'Union européenne joue un rôle important car elle finance des travaux d'assainissement des eaux usées et les stations

d'épuration. Le problème organisationnel principal en Grèce réside dans le fait que l'Etat central contrôle tout, et que la plupart des travaux réalisés jusqu'à maintenant ont plus un caractère curatif (après des inondations ou de nouvelles directives européennes) que préventif.

Les responsabilités sur la gestion de l'eau pluviale sont partagées entre l'Etat (pour les projets importants), les départements (pour les cours d'eau hors ville), la mairie (cours d'eau à ciel ouvert dans la ville) et l'entreprise d'eau et d'assainissement (canalisations).

3.4 Gestion de la pollution

La question de la pollution de l'eau pluviale urbaine n'est pas encore posée. Il n'y a aucun appel d'offre ni étude pour l'estimation de sa pollution. On dispose seulement d'une débitmétrie pour les cours d'eau importants qui servent ou peuvent servir à l'alimentation des barrages hydroélectriques ou autres ouvrages importants. Pour toute la région d'Athènes, on ne dispose d'aucune donnée de débitmétrie. Les efforts pour mesurer le débit de Kifissos, le cours d'eau le plus important, ont échoué à cause de débits trop fluctuants et des crues torrentielles. Il n'existe pas non plus de mesures exactes et complètes de la pollution des cours d'eau. En revanche, un suivi régulier est effectué pour le milieu récepteur, la mer, parce que les côtes servent pour la baignade (www.edpp.gr, site du Réseau National d'Information sur l'Environnement (Εθνικό Δίκτυο Πληροφοριών Περιβάλλοντος)).

La pollution due aux mauvais branchements et aux rejets non autorisés des industries est bien connue, et plusieurs travaux ont été réalisés à partir de 1980 pour la maîtriser : contrôles et création d'un réseau d'assainissement parallèle aux berges de Kifissos. La couverture des cours d'eau les protège des dépôts illégaux de déchets mais elle rend plus difficile le contrôle des mauvais branchements. Les réseaux pseudoséparatifs sont une pratique étendue en Grèce, la plupart des réseaux d'assainissement d'eau pluviale conduisent le débit de temps sec à la station d'épuration des eaux usées. Cependant le débit de temps de pluie est conduit directement à la mer. Les ouvrages hydrauliques existants et en projet ne prévoient aucun traitement pour la pollution en temps de pluie.

La pollution de l'eau pluviale urbaine est un phénomène réel mais mal étudié. La maîtrise de cette pollution n'est pas un objectif ni à court terme ni à long terme. La mer qui est le milieu récepteur a des grandes capacités d'autoépuration (courants et soleil). La pollution due aux stations d'épuration qui ne fonctionnent pas encore parfaitement, aux ports et aux transports maritimes est beaucoup plus importante et continue.

3.5 Problèmes de collaboration

La notion de projet urbain n'est pas encore très répandue en Grèce. Les projets sont découpés en plus petites tâches (routes, bâtiments, espaces verts, travaux hydrauliques, protection de l'environnement, etc.). De la même façon sont organisés les services publics et même les

bureaux d'études et les entreprises de construction. Dans cette organisation verticale, un projet est découpé en tâches, chaque tâche est étudiée par une équipe ou un service spécialisé, puis toutes les tâches sont assemblées. Il n'y a pas de dialogue entre les services. Le plus souvent les études hydrauliques sont faites une fois que les études d'urbanisme et d'infrastructure routière sont terminées. Cette méthode de travail ne laisse pas une grande marge de manœuvre à l'hydraulicien. Même avec la nouvelle loi (3010/2002) qui demande des annexes des études hydrauliques et environnementales aux plans d'urbanisme, les modes de travail n'ont pas encore changé.

Des problèmes de collaboration existent entre les municipalités, les départements et le ministère de travaux publics. Les municipalités tendent à vouloir simplement résoudre le problème à un niveau local même si leur solution va inonder la municipalité voisine. La même difficulté de collaboration existe pour la gestion des déchets ménagers, la localisation des stations d'épuration d'eaux usées et autres activités gênantes. Le ministère essaie de jouer l'arbitre entre les municipalités.

Spécifiquement pour Athènes et Thessalonique, c'est le ministère qui a la responsabilité de la gestion de l'eau pluviale. La direction 10 (D10) doit contrôler, hiérarchiser, coordonner et financer tous les projets d'eau pluviale de la région d'Athènes. Elle a lancé un appel d'offre pour un plan global hydrologique et hydraulique.

Pour la gestion de l'eau pluviale il n'existe pas de plans globaux par bassin versant. Un plan est en cours d'élaboration pour la région d'Athènes. Chaque service (municipalités, départements, ministère) peut financer une étude. Cela aboutit à une multitude d'études divergentes pour le même problème ainsi qu'à des travaux contradictoires. La réalisation des travaux dépend du service qui va offrir le financement et non d'une approche coordonnée du problème. Le plan d'Athènes veut répondre à ce problème.

Le partage des responsabilités est encore plus délicat. Après une inondation, les responsables sont : la mairie qui ne nettoie pas fréquemment les rue, et son réseau municipal d'assainissement, le département qui ne nettoie pas fréquemment les rues principales et les rus à ciel ouvert ; EYDAP ou D10 pour Athènes qui ne nettoient pas le réseau d'assainissement inter-municipal ; le ministère des forêts qui ne nettoie pas les cours d'eau des montagnes ; et le ministère des travaux publics qui n'a pas financé les travaux hydrauliques nécessaires. Les travaux existants souffrent d'un manque de suivi et d'entretien. L'entretien est ponctuel et arrive souvent après un dysfonctionnement.

Le mode d'organisation des services publics et le manque de collaboration entre eux génèrent une bureaucratie très lourde. L'État reconnaît ce problème et fait des exceptions pour les travaux importants. Il crée des organismes spéciaux ou des entreprises publiques ou publiques - privées. Ces organismes spéciaux recueillent tous les pouvoirs et responsabilités relatifs à un projet (Organisme d'urbanisme d'Athènes, Autoroute 'Attiki odos', Nouvel Aéroport d'Athènes, Métro d'Athènes, etc.). En matière d'eau pluviale, la gestion devient encore plus compliquée, compte tenu de ces acteurs supplémentaires.

Le rôle du citoyen reste très marginal dans cette organisation. La démocratie participative a fait son apparition depuis trente ans seulement en Grèce moderne (1975). Le citoyen et les hommes

politiques n'ont pas encore de culture de la participation publique. Le citoyen essaie de résoudre ses problèmes sans prendre en compte les problèmes des autres et les hommes politiques essaient d'esquiver la participation publique. Le citoyen, c'est le contribuable qui paye les impôts qui financent tous les ouvrages, c'est le propriétaire de terres qui tient à construire le maximum d'espace possible, c'est l'inondé qui veut être protégé, c'est l'habitant qui va vivre dans l'espace urbain, c'est l'électeur. Même si le phénomène des propriétaires qui construisent n'importe est en train d'être maîtrisé, il est toujours présent. Les ouvrages hydrauliques doivent être construits bien avant que l'urbanisme avance, sinon le mécontentement social est grand et la terre trop chère. D'autre part, les citoyens commencent à s'intéresser à l'environnement naturel. Les associations environnementales n'ont pas beaucoup de membres mais elles sont très actives. Dans la mesure où leur niveau de vie s'améliore, les citoyens sont de plus en plus demandeurs de services publics et mettent la pression pour leur réalisation. Mais ils ne participent pas vraiment au processus de décision. Les conseils municipaux tiennent des séances ouvertes pour faciliter la participation publique mais les points de vue des citoyens ne sont pas vraiment pris en compte. L'opinion publique est entendue par le biais du Conseil d'État (Συμβούλιο της Επικρατείας), qui veille au respect de la constitution. L'article 24 de la Constitution de 1975, modifié en 2001, déclare que la protection de l'environnement est une obligation de l'État et un droit du citoyen. En vertu de cet article, de nombreux projets urbains et autres travaux importants, après pétition des citoyens, ont été déclarés anticonstitutionnels et arrêtés. Le Conseil d'État est devenu le principal lieu de participation publique, mais aussi un acteur important pour la politique nationale sur la protection de l'environnement (Siouti 1995, NTUA 2000, NTUA 2003). En ce qui concerne, la pollution de l'eau pluviale, ce problème n'a pas encore attiré l'attention du citoyen.

En conclusion, l'organisation institutionnelle et décisionnelle existante est calquée sur les besoins des petites villes qui ont des travaux peu importants, sans effets de synergie, et un réseau d'assainissement souterrain, sans interaction avec le tissu urbain. Les grandes villes d'aujourd'hui et les travaux compliqués demandent une organisation de plus grande envergure, le bassin versant. Les autorités sont conscientes de cette nécessité mais les structures et les acteurs en place ne facilitent pas l'émergence de nouvelles structures de coordination, semblables à celle de l'Agence de l'eau'. Les essais législatifs (loi 1739/1987 et loi 3199/2003) de création de telles structures n'ont pas été fructueux parce qu'ils ne prenaient pas en compte les acteurs existants, ils ne prévoyaient pas de moyens adéquats (en financement et personnel), de plus, ils essayaient de recentraliser la gestion de l'eau pluviale.

De toute manière la gestion de l'eau pluviale doit s'intégrer à celle de la ville. La loi de 3010/2002 est un début mais une organisation transversale des services de la ville est nécessaire. Aujourd'hui il manque un décideur ou un conseil de décideurs pour faire face à la totalité des problèmes de la ville et pour organiser la coordination entre différentes villes afin de résoudre le mieux possible les problèmes communs. Ce qui fait également défaut, c'est à la fois l'information du citoyen sur les problèmes urbains et sa participation active à la prise de décisions.

3.6 Techniques alternatives

Une traduction directe 'des techniques alternatives' n'existe pas dans la langue grecque et reste à définir. Pourtant cette notion existe.

Des systèmes traditionnels de réutilisation de l'eau pluviale, tels que ceux qui sont décrits au paragraphe 2.2, sont encore en usage. On a déjà mis en place également une famille d'ouvrages classiques hydrauliques pour la maîtrise des inondations : barrages de rétention de l'eau pluviale en amont des villes et canalisations qui contournent les villes (Soteropoulos 1995, Dannil 2000). Mais l'idée de maîtriser l'eau pluviale dans la ville est tout à fait nouvelle.

La solution classique, longtemps proposée et encore pratiquée, est la canalisation des cours d'eau pour augmenter leur capacité hydraulique. La loi de 1979 (loi 880/1979) fixait déjà la réhabilitation des cours d'eau dans leur état naturel et la protection de leurs berges contre l'urbanisation, mais elle n'est entrée en pratique que dans les années 1990, avec le renforcement de la politique pour la protection de l'environnement. La protection des cours d'eau est un sujet commun à plusieurs études et propositions pour la gestion de l'eau pluviale (Daniil 2000, Margaris N.S and Sfouggaris A 1995, Troumpis 1995, entretien Aftias 2005).

Quelques projets de rétention de l'eau pluviale dans des espaces verts urbains ont déjà été proposés dans les années 1990 mais ne sont pas encore réalisés (Ganoulis 1995, Soteropoulos 1995, Sakkas 1995, entretien Soteropoulos 2005, entretien Aftias 2005).

L'introduction des restrictions sur l'imperméabilisation et le ruissellement urbain dans le cadre réglementaire a été proposée au Ministère, dès 1992, par une équipe du Département de Génie Civil de l'Ecole Polytechnique, sans effet pour le moment (entretien Aftias 2005).

Quelques ouvrages de rétention et de l'eau pluviale ont été construits récemment hors ville :

- une zone humide pour réguler le débit tout en dépolluant l'eau pluviale avant le bassin de canoe-kayak de Shinias (construite pour les J.O 2004) ;
- un bassin de rétention d'eau pluviale du nouvel aéroport d'Athènes (mis en service en 2001), :l'eau pluviale sort de l'aéroport avec un débit limité ;
- une installation d'infiltration après décantation, construite près de l'autoroute Athènes-Corinthe, en direction de Corinthe, pour traiter l'eau pluviale d'une partie de l'autoroute (Photo 2) ;
- des petits barrages ($h < 5\text{m}$) de rétention - infiltration dans les montagnes autour d'Athènes, construits après les incendies de 1995 afin de réduire l'érosion du sol.



Photo 2: Bassins de décantation et infiltration près de l'autoroute Athènes Corinthe (projet de Soteropoulos Consultancy)

Le seul ouvrage existant dans le tissu urbain est un bassin de rétention de 30.000 m³, qui a été construit à Ano Liossia en 2003-2004. Cette banlieue ouest d'Athènes se situe dans une cuvette et elle est entourée par des montagnes dont elle reçoit le ruissellement. Le seul exutoire naturel était un petit ru, remblayé par endroits, qui amenait l'eau à Kifissos. La ville a subi plusieurs inondations qui ont fait des victimes. Celles de 1994 et 1995 (200mm/jour) ont poussé à entreprendre ces travaux. Tout le terrain inondé a été acheté par la municipalité pour la création d'un parc culturel, le bassin de rétention a été construit dans la partie basse du parc, le petit ru a été canalisé et couvert (entretien Raftopoulos 2004).

Le Département de Génie Civil de l'École Polytechnique d'Athènes a lancé pour le ministère deux projets de recherche sur les techniques alternatives : d'une part, une étude sur un cadre réglementaire possible pour la maîtrise du ruissellement et la promotion des techniques alternatives, d'autre part, une étude technique sur la faisabilité de l'application des projet pilotes en banlieue ouest d'Athènes (entretien Aftias 2005).

La seule étude officielle qui prescrive des techniques alternatives dans la ville (chaussées poreuses, infiltration dans des espaces publics, etc.) est une étude préliminaire pour le schéma directeur d'assainissement de l'eau pluviale d'Athènes, mais elle n'est pas encore validée par le ministère. Leur construction est laissée à l'initiative des municipalités. Le même document propose un nouveau cadre réglementaire qui aura comme objectif la limitation du ruissellement dans les nouveau quartiers urbanisés : minimum d'espaces perméables, installations de rétention dans les propriétés privées (Nikolopoulos 2004b).

Le problème des inondations est devenu aigu, ces dernières années. Déjà en 1978 l'association des ingénieurs grecs déclarait que la ville d'Athènes n'était pas protégée contre les inondations à cause de l'intense urbanisation (Daniil 2004). Ces dix dernières années, le ministère des

Travaux publics a investi 727 millions d'euros pour la maîtrise des inondations dans la région d'Athènes (Alavanos 2004). Il y a dix ans, après les inondations de 1994, les spécialistes proposaient essentiellement des ouvrages hydrauliques sans discuter la question de maîtrise de l'eau pluviale dans la ville. De 1996 à 2002, EYDAP a commandé des études hydrologiques pour 90% du territoire de la région métropolitaine d'Athènes (EYDAP 1996, EYDAP 1998, entretien Daras). Aucune étude globale n'avait été réalisée auparavant. En 2004 la première étude préliminaire globale pour toute la région d'Athènes a été achevée et ses résultats sont en discussion. Elle met en évidence la nécessité de techniques alternatives. Elle décrit et met en priorité plusieurs ouvrages hydrauliques d'évacuation d'eau pluviale mais elle affirme que ces ouvrages seront inutiles dans quelques années si le ruissellement urbain n'est pas maîtrisé. Elle propose la gestion de l'eau à la parcelle et en ville mais aussi de petites installations de dépollution de l'eau pluviale avant son rejet dans le cours d'eau (Nikolopoulos 2004b).

Les enjeux sont grands si on prend en compte le coût de ces ouvrages (plus d'un milliard d'euros) et la quantité des petits réseaux locaux d'assainissement d'eau pluviale qui ont été étudiés (2.000 Km) mais ne sont pas encore construits (1.750 Km) (Savvidis 2004).

L'évolution de ces dix dernières années réside dans le fait que des études globales ont été réalisées, ainsi que des ouvrages. Les ingénieurs hydrauliciens tout comme les responsables du ministère (D10) et de EYDAP ont maintenant une perception globale du problème de la gestion de l'eau pluviale, au moins à Athènes. Cette perception globale montre que le problème ne peut pas être résolu sans une interaction avec l'espace urbain et sans une évolution du cadre réglementaire, qui favoriserait les techniques alternatives (Panagiotopoulos 2004, Malatestas 2004, Peppas 2004, Daniil 2004, Nikolopoulos 2004a). Néanmoins seulement une petite minorité de spécialistes croit que les techniques alternatives sont applicables en Grèce.

4 Problèmes et solutions

4.1 Gestion de l'eau pluviale : un nouveau besoin

Le parcours historique esquissé au paragraphe 2 fait ressortir le fait que la maîtrise de l'eau pluviale n'a pas été une préoccupation majeure en Grèce. Mais la hausse du niveau de vie, l'expansion des villes, les grands projets d'infrastructures et les inondations fréquentes ont fait de la gestion de l'eau pluviale une priorité pour la Grèce. Après vingt-cinq années de propositions scientifiques, d'études, de travaux hydrauliques, d'évolutions législatives, de restructurations organisationnelles et décisionnelles, la gestion de l'eau pluviale essaie toujours de gagner une meilleure place dans les préoccupations urbaines. La Grèce est toujours à la recherche des meilleures paradigmes réglementaires, organisationnels, décisionnels et techniques susceptibles de mieux répondre à ses besoins.

4.2 Coordination des services et des spécialistes

La question fondamentale de savoir qui est responsable pour la gestion de l'eau pluviale n'est pas encore résolue. La mauvaise coordination entre différents niveaux administratifs (municipalité, département, région, ministères) ralentit l'évolution des projets mais aussi la possibilité d'avoir une vision globale du problème, au niveau du bassin versant. Aucun service ne s'approprie le problème, c'est toujours la faute d'un autre service. Les inondés ne peuvent pas agir sur le terrain qui a créé l'inondation.

La création de conseils de coordination par bassin versant n'a pas abouti (loi 1739/1987) parce qu'ils ne prenaient pas en compte les acteurs existants, ils ne prévoyaient pas de moyens adéquats (en financement et personnel) et ils essayaient de recentraliser la gestion de l'eau pluviale.

À Athènes, où une étude globale a abouti, la nécessité d'interaction avec l'urbanisme a été démontrée. L'ingénieur hydraulicien doit collaborer avec l'urbaniste, avec le spécialiste des espaces verts, avec l'homme politique, sinon les solutions techniques seront antiéconomiques et éphémères. L'avis d'un hydrologue est nécessaire en amont des projets urbains et autres grands travaux.

Les partenariats scientifiques entre urbanistes, topographes, architectes, écologistes, juristes et ingénieurs (NTUA 2000, NTUA 2003, Mylopoulos 1995, Mpaloutsos 1995) doivent sortir du cadre académique et s'appliquent aussi aux projets en cours.

4.3 Interaction avec les citoyens

La participation du public à la gestion de l'eau pluviale doit être précédée par l'éducation des citoyens aux questions d'hydrologie urbaine, afin qu'ils ne s'en remettent pas à l'avis de leurs maires actuels qui proposent toujours de construire une conduite souterraine pour évacuer l'eau loin de chez eux. Les citoyens ont besoin d'une éducation générale en matière d'infrastructures (comment fonctionne l'assainissement, comment fonctionne une déchetterie municipale organisée, etc.) afin de pouvoir critiquer les ouvrages d'infrastructures. Parallèlement des projets pilotes de techniques alternatives bien dimensionnés et bien entretenus doivent être construits afin que les citoyens soient persuadés de leur efficacité.

Les modes de participation des citoyens au processus de décision doivent changer. Les processus existants ne prennent pas vraiment en compte l'avis des citoyens. Les ingénieurs et les gestionnaires de l'assainissement argumentent qu'un vrai processus de participation publique risque de ralentir les projets. Mais la démocratie participative contribue aussi à la responsabilisation du citoyen. Un problème de la municipalité devient un problème de tous les citoyens.

C'est un objectif encore éloigné de la réalité de 2005. La plupart des responsables de la gestion de l'eau pluviale considèrent les citoyens seulement comme des ennemis qui veulent bâtir partout et bloquent les projets soit pour protéger leur propriété soit pour protéger l'environnement.

4.4 Réutilisation de l'eau pluviale - Mariage de tradition et de modernité

Si le citoyen ou/et le maire ont du mal à concevoir les grands enjeux de la gestion de l'eau pluviale dans un bassin versant urbanisé, l'enjeu de la meilleure gestion des ressources en eau est une idée partagée par la plupart des Grecs. L'utilité de réutiliser de l'eau pluviale au niveau privé ou au niveau collectif est un argument bien compris par tous.

Des projets de bassins de stockage d'eau pluviale pour un usage municipal pourront être acceptés à l'unanimité par les conseils municipaux et les citoyens. Déjà plusieurs mairies de la région d'Athènes se servent de ressources en eau de qualité non potable (puits) pour des usages municipaux afin de ne pas aggraver le manque d'eau potable.

Avec une petite incitation économique et un suivi technique, de nombreux propriétaires seraient contents d'avoir un réservoir d'eau pluviale, qui combine des économies sur la facture de l'eau et la satisfaction de leur devoir écologique.

4.5 Financement des projets

Tous les responsables de la gestion de l'eau pluviale en Grèce, qui ont été interrogés, ont répondu que la gestion de l'eau pluviale est mal financée. Il est vrai que seul un petit pourcentage des besoins (selon les études hydrauliques) est couvert. Les besoins ont augmenté plus vite que les investissements qui n'ont été entrepris que dans les vingt dernières années, et trop lentement pour satisfaire les besoins.

La gestion de l'eau pluviale ne bénéficie ni de co-financement européen, comme la gestion des eaux usées, ni de financement par la facturation de l'eau. Dans la perspective de privatisation des compagnies d'eau et d'assainissement d'Athènes (EYDAP) et de Thessalonique (EYATH), les subventions étatiques accordées à ces compagnies ont été limitées aux grands ouvrages d'infrastructures : barrages de captage, stations d'épuration, aqueducs. Le consommateur doit maintenant payer le coût réel de la gestion de l'eau potable et des eaux usées. Pour le consommateur athénien, il en résulte que la facture d'eau a beaucoup augmenté ces dernières années. Dans d'autres villes où la mairie (et/ou le département et le ministère) subventionne toujours la compagnie d'eau et d'assainissement, le prix de l'eau est stable depuis plusieurs années (entretien avec Papatheodoropoulos 2005).

Cependant, des financements importants ont été récemment débloqués par divers services (mairies, départements, régions, ministères) pour la gestion de l'eau pluviale. Si les besoins sont maîtrisés par des moyens réglementaires (promotion des techniques alternatives) et s'il y a une meilleure collaboration entre les différents acteurs, les financements existants peuvent couvrir les besoins dans le futur.

L'exemple de la facture d'eau montre que le citoyen grec est disposé à payer un petit montant supplémentaire pour la gestion de l'eau pluviale soit par la facture d'eau soit par des taxes sur l'imperméabilisation. Un co-financement des techniques alternatives par l'Union européenne sera décisif pour accélérer leur application et leur préférence par rapport à des projets classiques.

4.6 Suivre L'UE à son propre rythme

La Grèce peut être considérée comme un mauvais élève de l'Union européenne mais elle n'est pas la seule. La transcription des directives européennes est en retard et leur application encore plus. Mais elle suit les principes des directives.

Quelques principes doivent être en accord avec les besoins de la société grecque, sinon ils restent inapplicables. La transcription rapide des directives pour éviter les sanctions européennes crée seulement des lois inapplicables. Même les lois qui répondent aux besoins actuels prennent plusieurs années pour être appliquées et leur application engendre d'autres changements du cadre réglementaire. La première phase de l'application d'une directive est de définir une institution responsable pour son application. Cette institution doit bénéficier d'un appui politique mais aussi avoir l'expérience et les moyens pour l'appliquer. Il faut du temps pour arriver à la formation d'une telle institution (exemple des services municipaux d'eau et d'assainissement). Une institution de coordination, comme les conseils de bassin versant, doit prendre en compte les acteurs actuels, essayer de résoudre les conflits locaux sans créer de nouveaux conflits qui freineraient l'innovation.

Les directives européennes sont écrites dans un esprit d'innovation et suivant la recherche européenne. Elles essaient d'améliorer les conditions dans tous les pays membres. Dans plusieurs cas, ce qu'elles demandent est trop éloigné des problèmes actuels d'un pays. Leur transcription ne demande pas seulement une étude juridique mais aussi un état des lieux national, la décision des étapes intermédiaires (entre l'état actuel et l'état voulu) et la combinaison de cette directive avec d'autres politiques nationales.

La Grèce rencontre actuellement des difficultés pour appliquer la Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/EC). Jusqu'à maintenant la question de l'eau a été traitée par secteur (agriculture, eau potable, assainissement urbain, protection de l'environnement etc.). La Grèce n'a pas des rivières navigables ni des grandes plaines qui auraient demandé une coordination de la gestion de l'eau. La pléthore de petits bassins versants n'incitait pas à une gestion par bassin. Le réseau national des mesures de la qualité de l'eau (www.edpp.gr, site du Réseau National d'Information sur l'Environnement (Εθνικό Δίκτυο Πληροφοριών Περιβάλλοντος)) regroupe les prélèvements faits soit pour la baignade (plages), soit pour le suivi des stations d'épuration

des eaux usées et des eaux industrielles, soit pour le suivi des puits, des sources et des réservoirs qui servent à l'alimentation en eau potable. Un suivi régulier de la quantité et de la qualité de l'eau superficielle n'existe pas encore. Aucun acteur ne s'approprie la gestion de l'eau. Chaque acteur (mairie, département, ministère) essaie de résoudre son propre problème d'eau sans prendre en compte les autres problèmes. Ce n'est que dans les grandes villes comme Athènes ou Thessalonique que la question de la gestion de l'eau globale commence à surgir.

L'application de la Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/EC) en Grèce nécessite la réalisation des plusieurs étapes intermédiaires : création d'institutions de coordination pour la gestion de l'eau, financement de la recherche, mise en place d'un suivi national de la qualité des eaux, réorganisation de la police des eaux, etc. La gestion de l'eau pluviale doit être promue par d'autres directives concernant spécialement l'eau pluviale, ou par des programmes de financement, parce que c'est un secteur plus en retard que les autres. La Grèce est aujourd'hui assez mûre pour appliquer une gestion de l'eau pluviale combinée avec l'urbanisme et la protection de l'environnement, mais elle a besoin d'une motivation extérieure.

5 Conclusions

La Grèce dispose de peu d'applications des techniques alternatives mais elle constitue un terrain parfait pour leur application.

Son climat méditerranéen, avec des été secs et des orages torrentiels, incite à des pratiques de réutilisation de l'eau pluviale et de recharge artificielle des nappes, mais il pose aussi des questions sur l'applicabilité des techniques déjà mises en place dans les pays du Nord.

Le patrimoine urbain grec, bâti durant la deuxième moitié du vingtième siècle, laisse peu d'espace pour l'insertion de techniques alternatives dans les villes, mais le manque de réseaux et le nouvel urbanisme galopant invitent à rechercher des solutions alternatives aux réseaux d'assainissement. Le problème aigu des inondations urbaines favorise l'application de techniques alternatives au niveau municipal et inter-municipal.

Les villes grecques ont été urbanisées et modernisées rapidement. Leur organisation a aussi beaucoup avancé ces dernières années avec la décentralisation et la création de plusieurs services municipaux supplémentaires.

Les grands besoins en logement sont déjà satisfaits et le niveau de vie assez élevé. Le citoyen et la politique contemporaine se concentrent sur l'amélioration de la qualité de la vie en ville et à la campagne, sur la protection des biens et de l'environnement.

En Grèce, la bureaucratie est encore assez lourde et la coordination entre services compliquée. Cette situation entraîne un non respect des lois : manque de police des eaux active, manques de sanctions, etc. Des problèmes prioritaires (construction de grands travaux, protection contre les tremblements de terre, etc.) sont résolus grâce à de nouvelles lois et des institutions spéciales, mais on n'observe pas de meilleure collaboration entre les services existants. La Grèce est

encore à la recherche de formules institutionnelles et organisationnelles qui lui permettraient une meilleure gestion de l'eau.

Les longues années caractérisées par un état pauvre qui offrait peu de services publics pour l'urbanisation (planification et réalisation de l'urbanisme, viabilisation des terrains) mais incitait l'individu à prendre des initiatives (prêts, régularisation de zones après leur construction sans plan et financement des infrastructures, etc.) ont créé une mentalité individualiste qui ne facilite pas la participation du public au processus de décisions et à la promotion des solutions d'intérêt général.

La protection de l'environnement est un sujet qui devient de plus en plus important. C'est une nouvelle priorité pour l'Etat grec et les Grecs. L'Etat manque de structures de suivi, contrôle et protection, et le public n'a pas encore de conscience écologique, même si celle-ci est plus développée dans la nouvelle génération. Pour l'instant les mesures pour la protection de l'environnement sont dictées par les directives européennes et non par la société grecque.

La société scientifique grecque est arrivée elle-même à la conclusion que la maîtrise du ruissellement urbain est nécessaire pour garantir la pérennité de tout ouvrage hydraulique. Mais les techniques alternatives ne sont pas encore acceptées comme solutions applicables en Grèce. Les bureaux d'études, le ministère et les compagnies d'assainissement doutent que ces techniques puissent répondre aux problèmes d'inondation. Plusieurs spécialistes argumentent que des mesures réglementaires pour la maîtrise de l'eau pluviale à la parcelle ne seront pas respectées par les propriétaires : ce qui est vrai s'il n'y a pas de suivi étatique. Les institutions responsables de la gestion de l'eau pluviale pensent seulement à des solutions qui n'impliquent pas de collaboration avec d'autres services. Une telle collaboration est improbable dans le contexte actuel de fonctionnement.

Le financement pose un problème dans l'absolu. Mais en comparaison avec les techniques classiques, les techniques alternatives coûtent moins cher. Un financement européen peut aider à surmonter les autres problèmes et inciterait à de nouvelles collaborations.

Le problème réel est le manque d'expérience et d'exemples dans les villes grecques. Les hommes politiques et les citoyens demandent des résultats garantis. Ils demandent des solutions qui vont résoudre sans tarder le problème des inondations. Poser la question du risque acceptable et du coût d'une meilleure protection représente un grand coût politique, et les hommes élus ne veulent pas la poser.

C'est un choix politique de l'Etat grec de choisir de promouvoir les techniques alternatives et de trouver leurs limites d'application. Tout est en cours.

Liste des entretiens

- Anastasiadis Dimitrios, technician, responsible for construction and operation of Chios city drainage system and Waste Water Treatment Plant. (August 2004)
- Antonopoulou Aikaterini, civil engineer, working in the service of urban and technical infrastructures of the department of Urban planning of the Greek Ministry of environment, planning and public works. (March 2004)
- Aftias Emmanuil, civil engineer, assistant professor of Hydrology and Hydraulics in the National Technical University of Athens of professeur (series of interviews in 2003, 2004 and 2005)
- Daniil Aikaterini, civil engineer, scientific associate of "Hydroexigiantiki, L.S.Lazarides and Associates" company (<http://www.hydroex.gr>) (March 2004)
- Daras Andeas, civil engineer, director of the service of drainage planning of EYDAP (Water and Sewage Company for the Athens Metropolitan Area) (February 2005)
- Hatzimpiros Kimon, ecologist, assistant professor of ecology and environmental engineering in the National Technical University of Athens (February 2005)
- Kotsifakis Ioannis, director of the technical services of municipality of Chios. (August 2004)
- Mendonidis Kostas, civil engineer, 25 year of experience of building and restoring buildings in Chios island (August 2004)
- Mpoumpa Aikaterini, civil engineer, working in the D10 service responsible for planning sewerage, sanitary works and flood protection in Attica of the Greek Ministry of environment, planning and public works. (Series of interviews in 2004 and 2005)
- Papatheodoropoulos Panayotis , civil engineer, director of drainage department of DEYAP (Water and Sewage Company of Patras) (Series of interviews in 2004 and 2005)
- Raftopoulos G Dimitris., rural and surveying engineer, director of technical department of municipality of Ano Liosia, (Series of interviews in 2004 and 2005)
- Raptou A, civil engineer, supervisor of the service of drainage planning of EYDAP (Water and Sewage Company for the Athens Metropolitan Area) (March 2004)
- Soteropoulos Dimitris, civil engineer, scientific associate of the technical consultancy company "D. Soteropoulos & Associates"(Series of interviews in 2004 and 2005)
- Tsatsou Aikaterini, civil engineer, ex-director of the D10 service responsible for planning sewerage, sanitary works and flood protection in Attica of the Greek Ministry of environment, planning and public works. (March 2004)

Références

- Aftias E. 1992 : «Υδρεύσεις», Εκδόσεις ΕΜΠ, Αθήνα 1992
- Aftias E. 2001."Considerations for the first application of source control measures for stormwater runoff in the Athens metropolitan area", Advances in Urban Stormwater and Agricultural Runoff Source Controls, pp 141-146
- Alavanos G. 2004 : «Προσφώνηση Προέδρου ΤΕΕ», Πρακτικά της Ημερίδας του ΤΕΕ «Αντιπλημμυρική προστασία Αττικής», Αθήνα 2-11-2004, www.tee.gr
- Aravantinos A.I 1997 : «Πολεοδομικός Σχεδιασμός για μια Βιώσιμη Ανάπτυξη του Αστικού Χώρου», Εκδόσεις Συμμετρία Αθήνα 1997, 564 p
- Daniil A. Lazaridou P. Mixas S. 2004 : «Γενικές αρχές περιβαλλοντικού σχεδιασμού αντιπλημμυρικών έργων», Πρακτικά της Ημερίδας του ΤΕΕ «Αντιπλημμυρική προστασία Αττικής», Αθήνα 2-11-2004, www.tee.gr
- Daniil E.I and all 2000 : "Integrated Approach for Environmental Flood Protection for the northern suburbs of Athens, Greece." ASCE joint Conference on Water Resources Engineering and Water Resources Planning and Management, Minneapolis, MN, USA, July 30- August 2, 2000.
- Daras A. 2004 : «Το παντορορικό σύστημα της Αθήνας», Πρακτικά της Ημερίδας του ΤΕΕ «Αντιπλημμυρική προστασία Αττικής», Αθήνα 2-11-2004, www.tee.gr
- ENM 2004: Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε, Δ/ΝΣΗ Υδραυλικών Έργων Περιφέρειας Αττικής (Δ10) «Βασικά Στοιχεία για την επικαιροποίηση του Σχεδιασμού Αντιπλημμυρικής Προστασίας Περιοχών του Νομού Αττικής, Συνοπτική Έκθεση », Μελετητές Εξάρχου Νικολοπούλος Μπενσασσών Σύμβουλοι Μηχανικοί ΕΠΕ, Αθήνα Μάιος 2004, 52 p
- EYDAP 1996: Προκαταρκτική μελέτη αποχέτευσης όμβριων στο βόρειο τμήμα της νομαρχίας ανατολικής Αττικής (Preliminary study for the management of stormwater in the north part of the prefecture of east Attica. Aronis-Drettas-Karlaytis technical consultancy, Ydrotec hydraulic studies, Exarhou-Nikolopoulos-Bensanson technical consultancy). September 1996
- EYDAP 1998: Καταγραφή της υφισταμένης κατάστασης και οργάνωση εποπτείας των υδατορευμάτων περιοχής αρμοδιότητας ΕΥΔΑΠ, Β Φάση (Registration of all torrents in the area of jurisdiction of EYDAP with proposals for works and better organisation of their survey. Second phase. ERAROSTHENIS, SOTIROPOULOS&ALL technical consultancy bureau), July 1998
- Ganoulis I. and Vafeiadis M 1995: « Λεκάνες εκτόνωσης πλημμύρων σε αστικές περιοχές του ελλαδικού χώρου», εισήγηση στο 2ο Εθνικό Συνέδριο της Ελληνικής Επιτροπής για την Διαχείριση των Υδατικών Πόρων, Ολοκληρωμένες επεμβάσεις για την μείωση του κίνδυνου από τις πλημμύρες, Ε.Μ.Π 12-13 Ιανουαρίου 1995.
- Malatestas N. 2004 : «Αντιπλημμυρική προστασία λεκανοπεδίου Αθήνας (Κηφισός - Ιλισός)», Πρακτικά της Ημερίδας του ΤΕΕ «Αντιπλημμυρική προστασία Αττικής», Αθήνα 2-11-2004, www.tee.gr
- Margaris N.S and Sfouggaris A 1995: «Η διαχείριση των χειμάρρων Αναύρου και Κραυσίδανα στο Βόλο», εισήγηση στο διεθνές συμπόσιο Προστασία και Περιβαλλοντική Διαχείριση των Ρεμάτων, Αθήνα 23-24 Νοέμβριου 1995.

- Mpaloutsos G. Bouzaras A. and Kaïmaki S. 1995 : « Η δασική βλάστηση ως παράγων εξομάλυνσης του μεγέθους των πλημμύρων», εισήγηση στο 2ο Εθνικό Συνέδριο της Ελληνικής Επιτροπής για την Διαχείριση των Υδατικών Πόρων, Ολοκληρωμένες επεμβάσεις για την μείωση του κίνδυνου από τις πλημμύρες, Ε.Μ.Π 12-13 Ιανουαρίου 1995.
- Mylopoulos G.A 1995 : « Περιβαλλοντική διαχείριση ποταμών και ρεμάτων – Προστασία από τη ρύπανση», εισήγηση στο διεθνές συμπόσιο Προστασία και Περιβαλλοντική Διαχείριση των Ρεμάτων, Αθήνα 23-24 Νοέμβριου 1995
- Nikolopoulos A. 2004a : «Γενικός σχεδιασμός – Ιστορική αναδρομή», Πρακτικά της Ημερίδας του ΤΕΕ «Αντιπλημμυρική προστασία Αττικής», Αθήνα 2-11-2004, www.tee.gr
- Nikolopoulos A. 2004b : «Γενικός προτάσεις για το σχεδιασμό της αντιπλημμυρικής προστασίας περιοχών Ν. Αττικής», Πρακτικά της Ημερίδας του ΤΕΕ «Αντιπλημμυρική προστασία Αττικής», Αθήνα 2-11-2004, www.tee.gr
- NTUA 2000 : Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Ερευνητική Ομάδα – Κάραλη Μ. Γρίβα Μ. Ζευκή Β. Βαίου Ν. Μιμίκου Μ. Τσακίρης Γ. Χατζημήτρος Κ.- «Παρεμβάσεις στα Ρέματα, Εναλλακτικές προτάσεις σχεδιασμού», Εκδόσεις ΕΜΠ, Αθήνα 2000, 110 p
- NTUA 2003: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Συντακτική Ομάδα – Ανδρεαδάκης Α. Πανταζίδου Μ. Σταθόπουλος Α. Χατζημήτρος Κ - «Περιβαλλοντική Τεχνολογία», Χατζημήτρος Κ Κεφάλαιο 10ο «Περιβαλλοντική Πολιτική – Εκτίμηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων», Εκδόσεις ΕΜΠ, Αθήνα 2003, p 383-455
- Oikonomou D. 2002 : «Τα δομικά χαρακτηριστικά του μοντέλου χωρικής πολιτικής και ανάπτυξης», Πρακτικά του 10ου Πανελληνίου Αρχιτεκτονικού Συνεδρίου «Η αρχιτεκτονική και η ελληνική πόλη στον 21ο αιώνα», ΤΕΕ, Αθήνα 2002
- Panagiotopoulos I. 2004 : «Εκτελεσθέντα και υπό εκτέλεση έργα αντιπλημμυρικής προστασίας την τελευταία πενταετία και επιπτώσεις από τα νέα συγκοινωνιακά και άλλα έργα. Προγραμματισμός επόμενης πενταετίας», Πρακτικά της Ημερίδας του ΤΕΕ «Αντιπλημμυρική προστασία Αττικής», Αθήνα 2-11-2004, www.tee.gr
- Peppas I. & Karavokyris I. 2004 : «Αντιπλημμυρική προστασία Θριασίου Πεδίου», Πρακτικά της Ημερίδας του ΤΕΕ «Αντιπλημμυρική προστασία Αττικής», Αθήνα 2-11-2004, www.tee.gr
- Sakkas I.G, Mpellos K.B and Xrysanthous B.G 1995 : « Ολοκληρωμένη αντιμετώπιση του πλημμυρικού προβλήματος », εισήγηση στο 2ο Εθνικό Συνέδριο της Ελληνικής Επιτροπής για την Διαχείριση των Υδατικών Πόρων, Ολοκληρωμένες επεμβάσεις για την μείωση του κίνδυνου από τις πλημμύρες, Ε.Μ.Π 12-13 Ιανουαρίου 1995.
- Sarros M. 2004 : «Αντιπλημμυρική προστασία λεκανοπεδίου Αθήνας (Κηφισός - Ιλισός)», Πρακτικά της Ημερίδας του ΤΕΕ «Αντιπλημμυρική προστασία Αττικής», Αθήνα 2-11-2004, www.tee.gr
- Savvidis K. 2004 : «Εισήγηση Οργανωτικής Επιτροπής», Πρακτικά της Ημερίδας του ΤΕΕ «Αντιπλημμυρική προστασία Αττικής», Αθήνα 2-11-2004, www.tee.gr
- Siolas A. Stamou D. 2000 : «Οι μεταβολές των χρήσεων και αξιών γης στον Αθηναϊκό χώρο (1949-1974), συνάρτηση και αποτέλεσμα της οικονομικής εξέλιξης», «Η μεταπολεμική Ελληνική πολεοδομία, μεταξύ θεωρίας και συγκυρίας », Πρακτικά από το 2ο Συνέδριο Εταιρείας Ιστορίας της Πόλης και της Πολεοδομίας « Η Πολεοδομία Στην Ελλάδα από το 1949 έως το 1974 », Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας, Βόλος 2000, ISBN 960-85978-6-2

- Siouti G.P 1995: «Η νομική προστασία των ρεμάτων στην Ελλάδα», εισήγηση στο διεθνές συμπόσιο Προστασία και Περιβαλλοντική Διαχείριση των Ρεμάτων, Αθήνα 23-24 Νοέμβριου 1995
- Soteropoulos 1995: Το υδρογραφικό δίκτυο του λεκανοπεδίου της Αθήνας και η διαχείριση του, εισήγηση στην ημερίδα Αντιπλημμυρική Προστασία του Λεκανοπεδίου της Αθήνας, October 1995
- Troumpis A.I 1995 : « Οικολογικά δίκτυα: Ο ρόλος των ρεμάτων », εισήγηση στο διεθνές συμπόσιο Προστασία και Περιβαλλοντική Διαχείριση των Ρεμάτων, Αθήνα 23-24 Νοέμβριου 1995
- Vaïou D. Madoubalou M. Mauridou M. 2000 : «Η μεταπολεμική Ελληνική πολεοδομία, μεταξύ θεωρίας και συγκυρίας », Πρακτικά από το 2ο Συνέδριο Εταιρείας Ιστορίας της Πόλης και της Πολεοδομίας « Η Πολεοδομία Στην Ελλάδα από το 1949 έως το 1974 », Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας, Βόλος 2000, ISBN 960-85978-6-2

Annex C

Analysis of urban stormwater management in U.K

1 Rainwater in U.K- Introduction

1.1 Geography and climate

United Kingdom : Western European country: 253 000 km²; 59 542 000 inhabitants (British). Capital London. United Kingdom includes England, Wales, Scotland and Northern Ireland. (Le Petit Larousse Illustré 2005)

The land area of the United Kingdom is divided into lowlands and uplands. England is mostly rolling lowland. It has three mountainous regions in the north, west, and southwest and two lowland regions in the southeast and east. The northern mountain region includes the north-south Pennine Range, which peaks at Cross Fell (893m). The Cheviot Hills comprise the border between England and Scotland. England's highest point, Scafell Pike (978m), is in the Cumbrian Mountains of the Lake District. The Cornish Heights can be found in southwest England. The countryside connecting these five regions is composed mainly of rich agricultural plains. The principal rivers in England are the Thames (336 km) and the Severn (354 km).

Scotland has three distinct areas: the Northern Highlands, with Ben Nevis (1,343 m), the highest mountain in the United Kingdom, then the Central Lowlands and the Southern Uplands. The main rivers in Scotland are the Clyde, Spey, and Tweed. There are many lakes in Scotland - they are called "lochs", e.g. Loch Lomond, Loch Ness, etc.

Most of Wales is occupied by the Cambrian Mountains, and much of the land is suitable only for pasture. The highest point of Wales is found in Snowdonia. The important rivers are the Dee, Tywi, and Teifi.

Northern Ireland consists mainly of low flats and hills. The largest freshwater lake of the United Kingdom is Lough Neagh, situated in the centre of Northern Ireland. The main rivers are the Bann, Erne, and Foyle.



The climate of the United Kingdom is temperate/oceanic warmed by the North Atlantic Current and by southwest winds, with rainfall distributed all over the year (Standard Average Annual Rainfall varies from 500 mm to 2250 mm: 650 in the London area, less than 700 mm in the south-east, from 850 mm to 2000 mm in the west coast, even more than 2250 mm in the Scottish West Coast and mountains (source: www.defra.gov.uk)). Average temperatures range from 4°C to 6°C in winter in the north and from 12°C to 17°C in summer in the south. Forests cover less than one tenth of the total area of the United Kingdom and are concentrated chiefly in north-eastern Scotland and south-eastern England. The principal geographic regions form the basis for the establishment of rainfall-runoff zones used in standard Meteorological Office maps to derive design flood volumes.

Most of the population is concentrated in the big plains. This has resulted in a high population density in the south east area. In the north, most water supplies comes from surface water. Historically, a lot of money has been invested in dams and aqueducts (Read 1985). In South England most water supplies (40% to 80%) come from the groundwater. The uneven

distribution of rainfall over U.K and the intense urbanisation of the plains has resulted in two problems: many British cities have flooding problems and the south-east area may face problems of water supply in the future. London water supplies have already reached a critical point. The old water system is leaking (20%) even after intense investments in repairs. A future project for the construction of a desalination plan is under discussion. Thames Water made the proposition and the mayor of London did not accept it (interview Chatfield 7/2005, Barthelemy 7/2005; Shaffer 7/2005).

2 History

2.1 Water Supply

Water supply systems installed by the Romans in London fell rapidly into disuse after their demise. Local supplies were adequate until the 13th Century. The then king, Henry III, persuaded landowners to allow spring water to be piped to fountains (known as "conduits") in the city. Water was either collected directly from these conduits or purchased from water carriers, who operated in to the 16th century. The first pumped supply was developed in 1582 by a Dutchman, Peter Morice. He used waterwheels in London Bridge to pump water to nearby buildings. Initially the pipes were made of wood and later lead. As the population grew and the rivers became more polluted, the problem of water supply became acute. The solution was the construction of the New River, which brought water from springs in Hertfordshire, to the North of London. From 1613 the New River has helped to provide Londoners with water, and it is still in use today. Various means of pumping water were developed, with steam engines being first used in London in 1712 (Chatfield presentation 1993).

Change became more rapid in the 19th century as the population grew. In 1837, London already had eight water companies. Every company served one parish. Chelsea Water Company was the first founded in 1721 and the only one who filtered the water. Three consecutive basins were used, the first one was a sand filter (De Lisle 1991). The other companies were taking water straight from the river without treatment. Cholera outbreaks occurred in 1832, 1848 and in 1854, Dr. John Snow was the first to link cholera with contaminated water by showing that a cluster of mortalities were related to a single water pump. Popular magazines campaigned for a clean water supply - one company drew its water from the river opposite a major sewer outfall!

The Metropolis Act of 1852 brought major changes. These were:-

1. No river water to be taken from downstream of Teddington (to the west of London).
2. All river water to be filtered.

3. All reservoirs for filtered water to be covered.

Filtration has been in use since the 1830's by some companies and the use of cast iron water mains and more efficient steam pumping enhanced supplies. As a result of the 1852 Act three of the Water Companies had to move their River Thames intakes to the western edge of London. For the next 40 years these companies carried out various developments at a site which is now Hampton Water Works, the largest single works serving London today. They were eventually bought up by the Metropolitan Water Board, which was created in 1902, finally bringing London's water supply under the control of a single management (Chatfield presentation 1993).

In Manchester an ambitious private project of elevating water from the River Medlock and delivering it to the city, started in 1800 by Sir Oswald Mosley. "The Stone Pipe Company" pipe failed the testing control in 1812. The private distribution network was taken-over by Manchester's water supply in the 1840's.

Liverpool and Manchester constructed a series of fresh water reservoirs on the adjacent Pennine hills, dams and aqueducts in the 1850ies. By the late 1870's Manchester had a series of dams on Thirlmere together with a 150-km long aqueduct. Liverpool had then the largest reservoir in Europe (Read 1985).

U.K was a pioneer in water supply networks; many British had the luxury of having running water in their house as early as from the 19th century. Private and public funds were invested so every house could have running water. Parts of the actual water supply network of many British cities date from the 19th century.

2.2 Sewers

Contrary to water supplies, sewers interested private investors less. However many contracts for the construction of the first urban water distribution system included the construction of wastewater systems (Read 1985).

The dangers of water pollution were partially recognised at an early date. The Crown and the City have tried to restrict the dumping of sewage and rubbish into the river since the 13th century. (Chatfield presentation 1993).

The English word "sewer" is derived from an Old French word, "essever", meaning "to drain off". The Oxford English Dictionary gives the earliest meaning as 'artificial water course for draining marshy land and carrying off surface water into a river or a sea'. Before 1600, the word was not associated with wastewater (Butler and Davies 2004).

The population doubled between 1700 and 1820 to around 1,250,000 without adequate provision for removing human waste. Flush toilets (discharging to cesspits) became common around 1770-1780, but it remained illegal until 1815 to connect overflow from cesspits to the

sewer. Existing sewers were for surface water, but the prohibition of discharging to them was not strictly observed. Many houses were served by leaking cesspools, and water was often supplied from neighbourhood wells, and under these circumstances it is no surprise that there were Cholera epidemics in 1831/2 and 1848/9, with 14,000 fatalities in the latter outbreak (Chatfield presentation 1993; Butler and Davies 2004). In Britain, in 1848 it became compulsory to discharge town sewage into street drains (Read 1985).

The sewers were managed by the City in London and the parishes around London, so there was no global management of the sewer system. After fervent demands of the sanitary reformers, 8 Metropolitan Commissioners of Sewers were established in 1843. In 1847 they abolished 200,000 individual cesspools and it was compulsory to connect households and tenements to main sewers which drained directly to the Thames. The event which pushed the Victorian legislators into taking action was the “Great Stink” of 1858, when the combination of an unusually warm summer and an unbelievably polluted Thames made it necessary to hang sacking soaked in deodorising chemicals at the windows of the House of Commons.

No solution was found to the consequent foul state of the river until the foundation of the Metropolitan Board of Works in 1856 which replaced the 8 commissioners. Joseph Bazalgette, Chief Engineer prepared a sewer scheme which collected the sewage in a series of interceptor sewers and pumping stations which discharged to the East of London at Beckton on the north bank, and Crossness on the south bank. Between 1856 and 1859, 82 miles of brick intercepting sewers were built below London’s streets, all flowing by gravity, eastwards. These were connected to over 450 miles of main sewers, themselves receiving the contents of 13,000 miles of small local sewers dealing daily with half a million gallons of waste. The final works towards the sea were constructed between 1860-1875. Storage was provided to allow release on the ebb tide only, but there was no treatment. (Chatfield presentation 1993; Butler and Davies 2004; interview Green 7/2005, www.crossness.org.uk)

The rapid growth of Manchester and other industrial cities also involved the development of sewer systems. In 1868, the City Corporation of Manchester reported to the River Pollution Commissioners 450 km of public sewers, Liverpool reported 80 km, Bolton 72 km and Preston 40 km (Read 1985).

Water distribution in U.K was followed with some delay by sewer construction. Most British city centres still use part of these first sewer networks. Intense urbanisation combined with industrial pollution made it clear at a very early stage that sewers should channel wastewater away from the cities and if possible to the sea.

2.3 Old and new cities – Urban Planning

Most British cities were built during the Industrial and Agricultural revolution that began in the 1700's. The towns and cities grew rapidly. Housing was build cheaply and quickly with little thought for sanitation. Planning by public authorities was first used as a tool for improving the health of the working population. Sir Edwin Chadwick's report “The Sanitary Conditions of the Labouring Population”, published in 1842, sparked a raft of legislation

aimed at improving living conditions. The Victorians reasoned that improved health for the workers would enable them to work harder and reduce the cost of supporting an unhealthy population.

Gradually local authorities took the responsibility for providing clean water, and the removal of sewage and refuse. New and rebuilt housing was required to have adequate drainage, toilet facilities and an ash pit, and builders had to submit details of these provisions to the local authority before they started work. By 1875, acts of Parliament were passed to tackle the problem of overcrowded housing.

At the turn of the century, legislation continued to improve conditions for the industrial work force. This included:

- Town Planning Act 1909, which forbade the building of back-to-back housing, symbolic of the poverty of the industrial cities, and allowed local authorities to prepare schemes of town planning
- Housing Act 1919, which gave the Ministry of Health authority to approve the design of houses
- Housing Act 1930, which required all slum housing to be cleared in designated improvement areas

Around this time, the Garden Cities movement was formed under the influence of Sir Ebenezer Howard, a visionary who took public health reform further by planning to build green cities on the principle that 'by so laying out a Garden City that, as it grows, the free gifts of Nature - fresh air, sunlight, breathing room and playing room- shall be still retained in all needed abundance.' This eventually led to the New Towns movement and the New Towns Act 1946 although, by the time new towns were being built, the rise of the privately owned motor car had made much of Howard's vision unattainable.

With all the new housing, the rise of the motorcar and continued industrial development, the countryside came under increasing pressure. For example, between 1919 and 1939 over four million new homes were built, the majority on green fields, and advertising hoardings sprung up unregulated across the landscape. In response to this threat, the need for planning controls to be extended to cover the countryside as well as towns was recognised and in 1926 the Council for the Preservation of Rural England was formed (later renamed the Campaign to Protect Rural England).

As pressure was put on the Government to take action, two important acts of Parliament were passed:

- Town and Country Planning Act 1932, which was the first legislation to accept the desirability of countrywide rural planning

- Restriction of Ribbon Development Act 1935, which was designed to prevent the sprawl of towns and cities across the countryside. 'Ribbon development' is linear development of long rows of buildings built along main roads

The end of the Second World War brought consensus over the need for comprehensive planning to rebuild bombed out towns and cities and to help reorganise industry. The Town and Country Planning Act 1947 introduced the basis of the system that we have today. It introduced two significant changes:

- Local authorities now had to complete a local plan, setting out detailed policies and specific proposals for the development and use of land in a district
- Land use would be controlled and planning permission would be required for development
- But some sectors, such as agriculture, were granted significant exemptions from planning controls, called permitted development rights, which still exist today (source: www.planninghelp.org.uk)

The "New Towns" built after the Second World War were situated in the countryside away from existing infrastructures. Towers were built to house many thousands of people but the social infrastructure was often inadequate (no commercial and cultural areas). Some of these projects are currently under reconstruction: the tower blocks are being demolished to be replaced by smaller housing developments. (interview Butler 7/2005; Jefferies 7/2005; Bray 7/2005; Revitt 7/2005).

After the 1947 Act, the system continued to evolve. Important events include:

- 1955: The national Green Belt system is put in place to prevent urban sprawl (the first Green Belts were designated around London before the Second World War)
- 1968: County structure plans are introduced to co-ordinate and guide local plans
- 1988: Regional planning guidance is introduced to act as a strategic guide for county structure plans (source: www.planninghelp.org.uk)

Urban planning was always a public matter in U.K. Local authorities and the national government regulated tightly the urban development setting standards according to the economic needs of each period. This is visible in the U.K today with the homogeneous urban units. Most urban projects still respect their initial architectural standards. Hygiene and sanitation was one of the first concerns of urban planners. The protection of the countryside and the creation of parks and leisure areas in urban developments was another priority that greatly benefited even low income British groups.

Fundamental revisions to the UK planning system are now in the process of being introduced primarily as a result of EU initiatives and directives which will put in place strategic and local

development plans based on sustainability criteria and environmental appraisal with direct public involvement and consultation rights. Such approaches are likely to be beneficial to the introduction of sustainable drainage systems which are being increasingly included in County Council drainage and flood planning guidance. (See for example “Drainage and Flood Control” policy guidelines under www.cambridgeshire.gov.uk)

2.4 British Cities and public services

i) Autonomy

In the 19th century there were many small local governments, like in France: about 13.000 parishes (only in England) and there was a royal charter with the list of cities and boroughs. Cities and boroughs had an elected council and the council elected the mayor. In the 19th century it was the important cities that put in water and sanitation. At the same time the “Sanitary Reformers” preached that there are far too many parishes. Parishes were responsible for water, sewer, roads and schools. In London there was the old City with a strong local council and all around there were many little parishes. The “Reformers” found that the parishes were not up to date and they preferred having only one body to influence and inform. With the cholera outbreak in London the reformers wanted one sanitary commissioner for all London. They got 8. Finally the Metropolitan Board of Works was created. This was the beginning of a centralisation process. In the beginning the MBW made the main sewers and the great interceptors only. Water supply was provided by private Water Companies.

The sewer was the first to be centralised because of the “Great Stink” that persuaded the parliament that they had to act. But the private water companies were not very efficient so when the London County Council was created in the end of 19th century-beginning of 20th century they bought the water companies and created the Metropolitan Water Board in 1902. Electricity and gas companies were private but there was a nationalisation period in which the city councils bought these private companies.

In 1947 there was a post-war nationalisation and consolidation of the water infrastructure. Important capital investments were necessary and in cities like Birmingham, Manchester and Liverpool the City’s and Boroughs’ Councils were the only ones who could borrow so much money with such low interest.

City Councils made a profit out of electricity, gas and water. Rates are the traditional method of collecting local taxes. Electricity and gas were metered. Water was part of the local rates, there were no water meters. The local rates covered domestic water use and there was an extra charge for hoses (gardening, car washing etc.).

The big moment of local government was the beginning of 20th century. They had the autonomy from the central government to fix their rates and gather money. At that period local government provided local education, municipal hospitals that were charitable institutions and medical officers who looked for epidemics etc.

Local government was the most important stakeholder for water and sewer management. They took important initiatives and did the actual day to day management. They had more financial means and experience than the private sector.

ii) Centralisation - Privatization

Little by little local government started losing their powers because bigger units were created for efficiency reasons. In the 1980ies and 1990ies small local government: Boroughs and Rural districts were merged into bigger structures the Unitary Councils. This measure effected mostly small rural districts. The greatest moment of the centralisation process was under the Thatcher government (1979-1990). Local taxes were divided into business rates and domestic rates. Thatcher nationalized the business rates; they were set and collected by the central government and the domestic rates were collected by the local government but they had to be approved by the parliament. In that way only 10% of the council budget was locally raised and the 90% came from national grants (according to local needs) and ring fence money (money dedicated to education or other special activities). An example of Thatcher's will to centralise completely the country's governance is the fact that she abolished the London Council. (interview Green 7/2005). The cities where the urban developments projects are taking place today (2005) were designated by the central government in 1995 with no consultation. The local authorities had to accept this decision and locate appropriate areas (interview Brooks 7/2005).

In the 1980's the national legislation made it very difficult for local authorities to make any development projects on their own. Now they have to rely on private developers and sub-contractors for all their projects (Wingfield 7/2005).

Local councils also used to doing the social (affordable) housing. In 1988 the Housing Associations were created: they are non profit organisations. Local authorities own their stocks and they are subsidised by the national government. Before the subsidies covered 100% of their budget now they cover only 40 %. The rest of their budget is privately funded (interview Green 7/2005; Jefferies 7/2005).

Water management was directly influenced by this centralisation process. Till 1971 the city councils comprised the water and wastewater authority, the land drainage authority, road authority etc.

In England and Wales, in 1971, regional water authorities were created (the relevant Act came into force only in 1973). They were responsible for water supply, Sewerage treatment, flood control, navigation, water resources and water quality. In 1971 the County Highway Authorities were created. They took the responsibility for construction, maintenance of public roads and highways and their drainage. Local authorities only kept control of land drainage. In 1989 the Water Industry became privatised. A new regulatory body was created, the National Rivers Authority (that later became the Environment Agency). The National Rivers Authority was responsible for river management, water resources management, flood protection and water quality. The sewer and drainage teams of local authorities were usually kept in order to benefit from their local experience. They worked in a peculiar way: they executed tasks trusted to them by the Water Authorities and afterwards by the Water

Companies, the Water Authorities/Companies sub-contracted these tasks to the local authorities, the local authorities paid the salaries of the sewer and drainage teams. Strategic planning was done by the Water Authorities/Companies. Local teams did the design and construction.

After the privatisation of the Water Industry important investments were made in the refurbishment of the existing networks and their improvement in order to decrease urban flooding and river pollution. Once the important infrastructure works were completed one after the other, local teams were made redundant. The city councils transferred these employees to other services. Water companies have private local teams or sub-contractors for the maintenance of the existing infrastructure. In the Anglian Region the last city council to have an internal sewer team was Cambridge. This team was made redundant in 2001. So gradually the local authorities lost their water, wastewater and drainage services. In the last 10 years they also lost their drainage engineers. The existing land drainage teams usually only do the maintenance of small urban streams; they look for consultancy firms and sub-contractors for all important design and construction tasks (interview Wingfield 7/2005).

In Wales the status of the Water Company has changed recently. From being a private company it became a non profit organisation. It is a small group that only does the management, it sub- contracts a lot of design-construction-maintenance tasks (interview Chatfield 7/2005).

In Scotland the Water Industry was not privatised. Till 1996 the 32 local authorities were responsible for water supply and sewer. In 1996, 3 public Water Companies were created and on 1st April 2002 they were united into Scottish Water. Seven River Purification Boards had the responsibility of river management and water quality till 1996. Flood protection always remained the responsibility of local authorities. The Scottish Environment Protection Agency (SEPA) was created in 1996 taking over water pollution, air pollution and waste management responsibilities from the former River Boards and the local Authorities (interviews SEPA 7/2005, Speirs 7/2005). Scottish Water also sub-contracts design-construction-maintenance to private companies (Thames Water etc) (interview Chatfield 7/2005).

In Northern Ireland water services were always paid by local rates. The Northern Ireland Water Service (public owned) is now trying to implement special rates for water services (interview Chatfield 7/2005)

Urban services have been handed over to many different stakeholders: County Council, City Council, Water Company, Environmental Agency etc. The local public sector is shrinking and is making place for nation wide structures and the private sector. Sub-contracting design-construction-maintenance and operation tasks to freelance specialists is common practice. It is very difficult to find people or teams with a global view of the problems of one city. Urban water management is the result of complicated and original negotiation and consultation procedures.

The absence of a drainage engineers in the city councils makes it very difficult for local authorities to intervene in negotiations and planning procedures of wastewater and stormwater management. The local know-how has been lost. There is no official contact between local

authorities and Water Companies. The other important stakeholders in (Environment Agency, CIRIA, consultancies) now have to deal with the urban planning team, parks and recreation team, the county education authority etc. (interviews Wingfield 7/2005; Chatfield 7/20005; Brooks 7/2005; Bray 7/2005; Butler 7/2005; Shaffer 7/2005).

2.5 Environmental protection –River Protection

The first landscape conservation association dates from the end of the 19th century. The Royal Commission on Environmental Protection was created in 1908 and it was very powerful and it helped with the creation of a global environmental consciousness. The river pollution problem was realised as early as (River Pollution Prevention Act) and Waste Water Treatment Plants (WWTP) started to be build.

By 1880 the population of London reached 4.75 million, and sewage pollution was still having a serious effect on the Thames at the two outfalls. As a consequence primary treatment was installed at both sites by 1890. Six sludge vessels were built to take the sludge out to sea for dumping. In 1908 the Royal Commission on Sewage Disposal fixed the quality objectives of WWTP in order to discharge into rivers: 20mg/l of BOD and 30mg/l of SS providing that there is an 8 to 1 dilution. Today the quality objectives are almost the same with some differences in order to conform with European directives.

Biological treatment was introduced between 1920 and 1939, various attempts were made with a major activated sludge plant built at Beckton in 1928. Almost all post-war projects had separate sewer systems. Regulation of environmental protection started coming into power in the 50's and 60's. The first national legislation establishing discharge permits was issued in 1951 but it was only for new discharge from sewerage treatment and industry effluents. The last projects for river culverting date back to the 50's -60's. After the war efforts to improve effluent quality continued. They culminated in the implementation of the 1961 'Pippard' report, which recommended a minimum dissolved oxygen level of 10% in order to render the tidal River Thames inoffensive. By the mid 60's the investment in sewage treatment was showing a return in terms of river quality. In 1961 the permits became retrospective (i.e.: they included discharges before 1951). In 1970 the Technical Committee on Storm Overflows established how CSO should be designed and where. By that time WWTP had already been equipped with storm tanks. However, it was not until the 1970s that the quality of the Thames was such that salmon were commonplace. (Chatfield presentation 1993; Butler and Davies 2004; interview Green 7/2005; Wild 7/2005, www.crossness.org.uk).

The systematic control of wastewater and construction of separate sewer systems made the stormwater pollution more evident. The first legislation with a holistic view was the Pollution Control Act, of 1974, it included discharge consents for surface water discharge as well. But because the government was not very keen of the associated costs they did not bring it to task till 1985-1986; it was a way of achieving the objectives of a European directive. In the 1980's people started to worry about how rivers could be protected (actually it was a process that started back in 1958). The National Water Council Classification was created in the 1980's; all rivers were categorized (into class 1, 2, 3 etc) based on BOD, dissolved oxygen, ammonia

and fish survival criteria. The classification was done every 5 years. This system was replaced in 1995 with the River Ecosystem Classification which follows European directives.

The privatisation of the water sector in 1989 was followed by important investments in better wastewater treatment and reduction of CSO. The rivers' quality improved dramatically. (Interviews Chatfield 7/2005; Revitt 7/2005; Green 7/2005; Butler 7/2005.; Bray 2005). Research work proved that urban run-off was an important source of pollution (Ellis 1989; D'Arcy and Sargent 1996)

The big breakthrough in environmental protection was the Environment Act of 1995 which created the Environment Agencies that would have a global view on environmental issues.

In the 1990's many projects of river restoration, de-culverting started. In 2000 it became illegal to culvert even small streams, but in small projects this principle is not always respected (it evades the control mechanisms). The River Restoration Centre with its advisory body proposes river regeneration projects but it is the local authorities that have to pay for the works.

The European Directives were a great drive for environmental issues back in the 80's because the government had no interest in that (Chatfield 7/2005; Revitt 7/2005; Green 7/2005; Butler 7/2005; Bray 7/2005; Wild 7/2005) and remain important drivers at the present time, especially the Water Framework Directive (WFD)

The early industrialisation and urbanisation of the U.K put great pressure on the natural environment and on British rivers. The reflex of the British society and government was to take measures to protect the quality of the rivers right from the beginning of the 20th century. As every objective was reached a new source of pollution was discovered (wastewater, industrial effluents, CSO, urban run-off). The quality management of rainwater became an issue as early as the 1970's. Rivers and urban streams after centuries of culverting are regaining their place in British cities.

2.6 SUDS history

Since 1945 it has become the norm for newly-constructed developments to be drained by a separate system of sewers. Some of the "New Towns" faced drainage problems and used artificial balancing ponds instead of traditional drainage. These projects were much appreciated by the public not as a drainage facilities but as an amenity feature. Some examples are "Milton Keynes", "Welwyn Garden City" and "Stevenage". The introduction of discharge consents for surface water by the Pollution Control Act of 1974 stipulated the developers of new projects do in-situ stormwater storage. Balancing ponds was a way of storing stormwater and adding amenity value to the new developments. However, space availability was always an issue and balancing ponds became smaller. Underground storage of stormwater was preferred because it took less space.

Underground storage tanks, tunnels and enlarged sewer systems became a popular way, in the 80's and 90's, of handling stormwater not only in new developments but also in order to reduce CSO and sewer flooding. To these were added treatment methods such as oil-separators, sediment tanks and settlement basins. These underground and end-of-pipe techniques are still the main method for stormwater management. The idea of treating stormwater in a natural way is a new concept. The balancing ponds of the "New towns" and other projects that followed were not designed for stormwater treatment although most did perform a pollution control function and problems of in-pond sedimentation were identified at an early stage.

The Dunfermline Eastern Expansion (DEX) in SE Scotland was a pilot project of national importance in the last 10 years as well as a drainage scheme for motorway service stations in the Midlands and SE England. The DEX 354 hectares new urban development started to be planned in the 80's. There was a paradigm shift, they asked an American BMP specialist to do the planning and he proposed a series of BMPs. The concept of Sustainable Urban Drainage Systems (SUDS) was created in the early 90's by the British scientific community under the influence of American BMPs and Scandinavian "Daylighting". From then on SUDS has been designed so as to attenuate flood peaks, reduce stormwater inlet discharges into the combined sewer, reduce rainwater pollution and offer amenity/ecological elements (interviews Butler 7/2005; Jefferies 7/2005; Chatfield 7/2005; Revitt 7/2005; Wingfield 7/2005).

2.7 The urban legacy of modern Britain

In a country with frequent rainfall the British got accustomed to living near rivers and flood zones. The Industrial and Agricultural revolution created urban problems right from the 19th century. Some plains are densely urbanised but there are security measures for the protection of the countryside and the creation of parks and leisure areas in the urban areas. Since then authorities have been dealing with questions of urban planning and urban services (water supply, drainage, electricity, gas etc.). Private investments have existed from the beginning of the water industry but public investments were the ones that created systematic infrastructures.

British government was always strong and respected. Urban problems were solved either directly by public bodies: city councils, commissions, ministries etc. or by strict regulation. Local government that was responsible for almost all public services and utilities lost a lot of its responsibilities and independence during the last decades. The centralisation and privatisation process after the Second World War required even more strict and detailed regulation. The privatisation of the water sector and the creation of regulatory bodies like the Environment Agency contributed at the improvement of the infrastructure and also carried out great improvements on river water quality.

British city centres have inherited a hundred- years- old water and combined sewer systems. Early in history sewer systems were combined with treatment plants. Today these systems have acquired also numerous CSO, storm tanks and underground tunnels in order to reduce river pollution. After the war developments acquired a separate sewer system. Where drainage

problems were important or the existing networks were saturated, balancing ponds and underground storage was used for flow attenuation.

In this context stormwater management is still a challenge. Sustainable Urban Drainage Systems have to deal with the important existing urban infrastructure and with the existing rigid and fragmented organisation of stormwater management.

3 Administration and legislation

3.1 Who is responsible for urban stormwater management?

This is a very delicate issue in U.K and there is a multitude of responsible public and private bodies. The table below is a list of the most important stakeholders in water management in general. Scotland has many differences with England and Wales but there is no detailed information for Northern Ireland.

Institution	Responsibility
England and Wales	
Central government	<p>The central government is issuing all the Acts and regulations.</p> <p>Central government is responsible for all main rivers. Main rivers are the ones that figure on the map in the Prime Minister's Office. The Department of Environment Food and Rural Affairs (DEFRA) is responsible for water quality and flood protection. They have delegated most of their planning and regulatory duties to the Environment Agency (EA). DEFRA is funding all the major flood protection schemes, they are also funding all EA activities related to flooding. They have been promoting SUDS through Acts, policies and through the E.A activities.</p>
Environment Agency	<p>They are responsible for water quality, river management, flood protection, air pollution and waste management.</p> <p>Most of their regulatory activities: controls, discharge consents etc. are funded by the polluters (for every discharge consent there is an annual fee). Another part of E.A budget comes directly from local taxes. The DEFRA funding for flood protection is a small part of their budget.</p> <p>The E.A has made flood plain maps and has to give approval for all new projects on water pollution and flood protection among other issues. They have a pro-active policy. They are promoting SUDS with developers and local authorities. They are the quality regulator of the Water Industry.</p> <p>They do not give grants to specific projects. They don't ask for control fees from projects that respect their SUDS policy. A small part of their budget is devoted to research.</p> <p>Part of their work is the information of local authorities on environment protection techniques and policies, in that framework they promote SUDS.</p>

Water Companies	<p>Wales has one water company that is now a non profit organisation.</p> <p>England has 9 water and sewage companies and some water companies with no sewer responsibilities.</p> <p>Water Companies are responsible for design-construction and maintenance of water and sewer networks and treatment facilities. They are adopting the new networks within the new urban development. They do not adopt SUDS. Most Water Companies do not give permission to new projects or redevelopment projects to introduce rainwater into their existing networks. They invest in underground storage and end-of-pipe solutions in order to reduce CSO.</p> <p>Water Companies are funded only by water fees. The regulated profit of the Water Companies is calculated as a percentage of their capital investments.</p> <p>Water Companies are not legally liable for sewer flooding but one of their objectives is to reduce sewer flooding.</p>
OFWAT (Office of Water services)	<p>OFWAT is the economic regulator of Water Companies. It makes sure the companies attain the aims set in their five year plan and that they are not overcharging for water services.</p> <p>Every five years the Water Companies submit a strategic plan. This plan should take into consideration the quality objectives set by E.A, the local authorities' special demands and the service objectives set by OFWAT. This plan is negotiated and approved by OFWAT.</p>
District and Boroughs Councils	<p>Cities local authorities are responsible for the land drainage; this includes the non main rivers, streams and culverted streams. They are also responsible for public spaces they have adopted and may include SUDS (parks, sport facilities etc.). So they are responsible for flooding and water quality like land owners. They are also given the responsibility for street cleaning and gully cleansing as well as surface water drainage for in-town and suburban roads under agency contract from the County Councils.</p> <p>Their Urban Planning departments can require SUDS for all new projects and a small number of City Councils are now including reference to SUDS in their planning documentation guidance for developers.</p>
County Councils	<p>Counties are the owners of many public buildings, they also comprise the Education Authority and the Highway Authority.</p> <p>As Highway Authority they own, operate and maintain all highways and public roads. Highways and roads have a separate drainage system so counties are responsible for road drainage. Private developments can connect to the road drainage after special request and control. Highway Authorities adopt all public roads and some of them adopt also the related SUDS.</p> <p>Highway Authorities can discharge to any drain or watercourse without paying any fees (to E.A or Water Company)</p>
Developers	<p>They are responsible for the design and construction of sewers and drainage of development projects. In most cases they have the responsibility of guaranteeing an amount of money (or commuted sum) also for the maintenance of SUDS.</p>
Freelance contractors – Consultancy firms	<p>Freelance contractors are often responsible for the maintenance and operation of SUDS.</p> <p>Most of the design and construction of SUDS is done by sub-contractors.</p>
House owners	<p>They are responsible for the maintenance of SUDS and other water elements (watercourses, lakes etc.) within their house curtilage.</p>
Scotland	<i>Only the differences from the remainder of the UK are noted here</i>
Scottish Executive	<p>It is the executive instrument of the Scottish Government. They have issued Acts that make SUDS almost mandatory.</p>
Scottish Water	<p>Public Owned Water Company. They get loans from the Scottish Government but no subsidies. In the future they will also adopt SUDS</p>
Scottish Environment Protection Agency (SEPA)	<p>They are responsible only for water quality issues and not flooding. They are very proactive. They ask for SUDS from every single project. They have worked for the promotion of SUDS.</p>
Water Industry Commission	<p>The economic regulator of the water industry that consists of only Scottish Water</p>
Local Authorities	<p>They are responsible for land drainage and flooding. Some of them have adopted SUDS and they are promoting them in public projects.</p>

The above structure is very different from other European structures. To illustrate better the function of this structure some examples are given:

i) Who is responsible for strategic planning?

Water Companies are responsible for their sewer network. In their five year plans they set their infrastructure and operational aims. Because of the existing five year regulation-negotiation cycle, Water Companies carry out operational planning rather than strategic planning. They prefer doing stormwater management with underground installations because they are experienced at that. Water Companies can ask a new development or redevelopment not to discharge rainwater into their network or to locally regulate rainwater. They are adopting underground installations from the developments but they are not adopting most SUDS although some companies are beginning to consider their adoption e.g they will adopt the hard structures such as inlets and outlets of a SUDS device, but the water quality and amenity provision must be adopted by other agencies such as the local authority. A number of water companies have adopted detention and retention basins where they serve only a flood balancing function. Water Companies have very little control over the existing rainwater inlets. Water Companies have no official contact with local authorities or any other urban planning body. Till now no Water Company has proposed SUDS retrofitting for stormwater management.

E. A. and S.E.P.A have a global view of the stormwater problems but they only have regulatory authorities. They can give negative opinions about new projects but it is the local authority who issues the construction permit. They have to convince local authorities to adopt their policies. E.A and S.E.P.A are not sewer or drainage authorities. Their only financial incentive is not to charge for discharge consents or to withhold a consent.

Highway Authorities and the Highways Agency are doing the planning only for road and motorway drainage.

Local Authorities have very little drainage responsibilities although as explained above, under agency agreements with the county council they frequently have responsibility for local road and gully operation and maintenance.. They are responsible for all other public areas (parks, sport facilities etc)

In a few words strategic planning of urban stormwater management is a very complicated issue still not resolved in U.K.

ii) How stormwater management is funded

Most important projects on river flooding and important urban flooding are funded centrally by DEFRA and the Scottish Executive. The E.A and local authorities have to build a case. The best (and more urgent) projects get grants every year. The selection criteria include engineering, economics and environmental criteria. Local authorities contribute a small part of the project budget.

New projects should not need flood protection. New developments' sewer and drainage infrastructure is build by the developer (private or public) and its cost is added to the price of the houses.

Individual flooding problems have to be taken care of by the land owner (public or private).

The existing sewer network is maintained and improved by water companies who are funded only by their customers. Since 1991, in England and Wales, all new projects have had water meters and consumers can ask for free water meter installation from the water company but most of the consumers still do not have water meters (about 75%). Almost all water consuming activities (industries and commerce) now have water meters. Customers with no meters pay a rate based on the nominal value of their house (single people, houses with gardens etc. pay less). The water bill has a separate sum for both wastewater and rainwater management. Only recently have some water companies made the distinction between rainwater fees and wastewater fees (like Seven Trent sewer company). Projects with SUDS do not pay lower water fees and there is no direct financial incentive for house downspout disconnections. So water consumers are paying directly for urban stormwater management.

iii) How urban planning is organised

Urban planning is organised on four levels:

- At a national level, the Office of the Deputy Prime Minister (ODPM) is responsible for urban planning and development issues. It issues the Country and Planning Acts and Planning Policy Guidances (PPG) which are more detailed documents and guidelines. There can be considerable tension and incompatibility between these PPGs and the EA Pollution Policy Guidelines (also called PPGs). Where, for example, the planning PPG3 encourages increased housing density whilst pollution PPG25 encourages the introduction of SUDS which may require more land.
- Regional Spatial Strategies (RSS) are elaborated with the participation of local stakeholders. This level exists only in England because of its size but will shortly be introduced throughout the UK under impending EU directives..
- Every County Council elaborates a structure plan (these are being replaced by RSS).
- Every Borough and District Council elaborates a Local Planning Policy (LDP).

Every level has to respect the rules imposed on them by the higher level and thus put more requirements on the lower level. However all these planning documents give general guidance only.

iv) How a new urban project is negotiated

For every new project a development framework is negotiated between the city council and the developer for urban planning issues. County authorities participate in this procedure for county infrastructure issues, Water Companies for water and sewer issues, E.A for environment protection and flooding issues. However, in most cases it is the developer who will initiate and negotiate the planning process and associated drainage and infrastructure provisions. It is increasingly becoming the norm especially for large developments for the developer to allocate (and pay for) a specialist liaison officer to organise and lead the negotiation and consultation process through to completion. In some cases, this liaison officer remains after completion of the project to establish a local housing/environmental liaison group to resolve any specific issues that might arise for example, as a result of a SUDS malfunction.

The final development plan is an original product of negotiations. A City Council can demand more infrastructures and impose stricter criteria if there is a high demand for development in this area (high value developments). In the same way a city with low development can ask the bare minimum so as to attract investments. The negotiations have many phases so many criteria put forward in the beginning of the process can be abandoned as impracticable at the implementation phase.

There have been cases that the water company was against a project because it was very difficult to supply them water and the urban planners did not take into consideration their advice because the city needed this urban project. Water supply is the problem of the private company and not of the community. There have also been cases the city councils didn't apply all E.A criteria. This happened because E.A does not have the manpower to control all the projects and because the city council wants to promote the project. The major problem of most development projects is the short time allowed for the consultation and approval process which means that regulator agency staff do not have sufficient time to thoroughly check drainage design solutions.

v) Who promotes SUDS

SUDS are promoted by the national government in England, Wales and Scotland as sustainable way of urban drainage but only Scotland and Wales have formal SUDS Working Parties. E.A and S.E.P.A are working on the dissemination of SUDS policies from a national to a local level.

Local Authorities (Counties, Boroughs and Districts) promote SUDS for the same reasons. Not all local authorities are promoting SUDS. Many local authorities are reluctant to adopt SUDS because they do not have the economic resources to maintain them and there is a great uncertainty about their whole life cost and operational performance. The interest of Local Authorities in SUDS depends on their local problems (flooding, water pollution, water scarcity). Often it is the right person in the right place (councillor or civil servant) that makes the difference and builds the whole SUDS local policy.

Many developers like implementing SUDS because they can be less expensive than traditional drainage systems, moreover, they can offer amenity elements that give more selling value to the project. Not all developers are familiar with SUDS. If there are many technical difficulties (no space available, no possible infiltration etc.) most developers prefer traditional drainage systems. The proposition of SUDS in a project can favour the project and facilitate negotiations with the local authorities and E.A. Future adoption problems and long negotiations on this subject, can discourage developers from implementing SUDS. National and professional organisations within the UK are also promoting SUDS with CIRIA in particular taking a lead on recommended design approaches. Recently, British Water has also produced leaflets advocating SUDS on behalf of UK industry and UKWIR has funded cross US-UK studies on SUDS performance.

vi) How SUDS are maintained and operated

All public infrastructure and utilities can be constructed by private or public developers but it has to be adopted by a public authority or a utility company who will guarantee the operation and maintenance. Some public areas (small parks, playing grounds etc) which are built 100% on private ground (into house development projects, industrial or commercial areas, hospitals, university campus etc.) are often not adopted by local authorities and it is the inhabitants that pay for their maintenance. Traditional drainage systems are in general adopted by the water companies. Land owners are only responsible for the pipes within their cartilage.

SUDS in general are not adopted by water companies and are most frequently put into the care of the local authority Section 38 Agreements, or if built on commercial/retail park sites they are adopted by the land estate company. Many remaining SUDS are maintained and operated mainly by local authority caretakers and free-lance contractors. There are three ways in which existing SUDS maintenance is funded:

- There is a local trust responsible for the maintenance of SUDS and other non adopted features: loans, parking lots, common gardens etc. The inhabitants pay an annual sum to the trust.
- The developer keeps a commuted sum from the sale of the project and he ensures the operation and maintenance of SUDS; this is normally guaranteed for 10 years.
- The developer gives a commuted sum to the local authority who adopts SUDS in order to ensure future operation and maintenance costs normally for a 25 year period.

There are a lot of uncertainties about the cost of maintenance of SUDS. The calculation of the commuted sum is not easy and it is more a question of negotiations than accurate prediction. A recent national research programme on the whole life cost of SUDS reached the conclusions that:

- Because of the multitude of companies doing SUDS maintenance it is very difficult to collect information about costing.

- Moreover costing information is very general and it does not distinguish between different maintenance tasks (gardening/landscaping and swale maintenance for example).
- SUDS maintenance is crucial to their hydraulic and pollution abatement performance but the maintenance costs are much higher where there are high aesthetic expectations. Necessary maintenance for operational reasons can be quantified and it is the same for every project. Aesthetic expectations of users vary from one project to another. If a SUDS does not look nice according to the criteria of the users it is perceived as an installation that is not well maintained, even if it accomplishes its' hydraulic and ecological function (WARF 2005).

The non adoption of SUDS is a very weak point of the whole organisation of stormwater management. SUDS do not get integrated in the stormwater system. They can not play a strategic role in stormwater management of an area greater than the project they are in. Their non adoption by one stakeholder obstructs the creation of one single protocol or book of practice for their operation and maintenance. It delays gathering any information on their whole life cost. Their non adoption pushes many developers to choose underground solutions that they know will be adopted by water companies.

3.2 Laws, Policies and planning procedures that influence stormwater management

The many different regulatory and planning subjects that influence stormwater management and SUDS include: urban planning, environmental protection, flood protection, building regulations, water industry and water resources management etc. In this paragraph the most relevant regulatory texts and planning procedures are commented on.

i) England

Water Industry Act of 1989 regulates the privatisation of the Water Industry. It describes the responsibilities and rights of the Water Companies. Under this Act Water Companies are not liable for flooding. Under the same Act every house owner has the right to connect his rainwater to the existing sewer network.

Water Resources Act of 1991 gives specific powers to the E.A to protect main rivers quality and control all discharges. Under this Act the E.A is a direct stakeholder and has the right to control all projects.

Land Drainage Act of 1991 gives specific powers to the E.A for flood protection of the main rivers, it also defines the drainage obligations and rights of Highway Authorities and local authorities. As a flood protection authority E.A has made floodplain maps but it is up to local authorities to respect them.

The Environment Act of 1995 empowers the Environment Agency also for the control of air pollution and waste management. The Environment agency has a global view over environmental problems in England and Wales and this function will be enhanced under revisions that will be introduced in the future as a result of the WFD and associated directives such as the Habitats Directive etc..

The Town and Country Planning Act 1990 divides planning into forward planning and development control. Forward planning is about setting out the authority's strategy for the future - through a development plan - and development control is about controlling the development that happens. **Section 106** of the Town and Country Planning Act 1990 is directly recommending SUDS for new developments.

This Act was implemented through many Planning Policy Guidances (PPG). The most relevant are **PPG25** of 2001 about development and flood risk and **PPG 23** about Planning and pollution control both of which say that SUDS should be preferred to traditional drainage systems. **PPG 9** about Nature conservation can also be used for the promotion of SUDS. PPG are currently going into revision. They are going to be replaced by Planning Policy Statements (PPS) which will have similar contents but a different structure: the main statement will be a brief document and most details will be given in an annex.

The Planning and Compulsory Purchase Act 2004 scraps county-level structure plans and introduces statutory regional planning in the form of regional spatial strategies. The Act also says that development plans must contribute to the achievement of sustainable development which can also be interpreted as a promotion of SUDS.

The document "**Sewers for Adoption**" describes the technical specification of drainage systems in order to be adoptable by the Water Companies and Highway Authorities. This text gives the legal definition of sewers and it covers only underground installations.

The document "**Assets Management Plan 5**" is a legal document that sets the objectives for the Water Industry for the next five years. It is the product of negotiations between the water companies, OFWAT, E.A and local authorities. It describes which projects the water companies can invest in and what is the legal profit, they can gain, from each of their activities. As SUDS are not legally considered as a sewer, water companies do not have the right to invest in SUDS and they can make no profit from their maintenance.

Part H of the Building Regulation was amended in 2002 in order to encourage SUDS implementation. It gives a specific hierarchy for the drainage solutions of new developments. The first option should be site infiltration and on site reuse, the second option should be direct discharge to a natural stream and the last possible solution should be discharge to surface water sewer. The Building regulation talks only about how drainage should work and not about the quality of effluents.

ii) Wales

Planning Policy Wales of 2002 sets out the land use and promotes the use of SUDS where appropriate. The **Technical Advice Note (Wales) 15 Development and flood risk (TAN 15)** also gives a preference to SUDS systems for all new developments.

iii) Scotland

Advice Note PAN 61 sets the rules for planning and development. It gives technical guidance on how to build SUDS in all new developments. This document made SUDS mainstream in Scotland.

The Scottish Executive's **National Flooding Framework** addresses the problems of flooding through 4 areas of action: Awareness, Assistance, Avoidance and Alleviation.

Scottish Planning Policy 7 (SPP7) Planning and flooding stipulated all local authorities to set out a policy for SUDS. The same document proposes appropriate planning responses for different flood risk areas (little to no risk (not hit by the 1:1000 year flood), low to medium risk (into the 1:1000 and 1:200 floodplains), medium to high risk (into the 1:200 floodplains)).

SEPA has right from its creation in 1996-1997 a SUDS promotion policy called **Policy no 15**. This policy and the strong involvement of SEPA in all projects resulted in many SUDS projects.

The new **Nature Conservation Scotland Act of 2004** creates a duty for the entire public sector to conserve biodiversity and create new habitat. This Act can be used to stipulate public bodies (local authorities, Scottish Water etc.) to prefer SUDS to traditional drainage.

Currently a new Act is under elaboration (coming into force in 2006): The **Water Environment and Water Services Act**. It includes a definition of SUDS and thus gives public SUDS the same legal status as traditional sewers. This Act gives responsibility to Scottish Water for the adoption and maintenance of public SUDS in Scotland. Under this Act there is a **Controlled Activities Regulation (CAR)** which makes SUDS mandatory for all new projects (except one-house projects and projects by the coast). This is the first legal document in U.K that makes SUDS mandatory and makes provisions for their adoption and maintenance.

This Act will be combined by the document "**Sewers for Scotland part II**" prepared by Scottish Water. This document will give the technical criteria SUDS should respect in order to be adoptable by Scottish Water. The document is of key importance to the future of SUDS in Scotland. Scottish Water wishes to adopt only detention ponds and underground storage and pipes. S.E.P.A wishes that Scottish Water adopts all SUDS outside the cartilage in order to have the global control and responsibility of urban drainage. As it stands Scottish Water

will not adopt drainage and SUDS into public installations (schools, hospitals, sport facilities, parks) nor serving road run-off.

Another important document under negotiation is the “**Quality and Standards 3**” (similar to Assets Management Plan for England). In this document the cost of SUDS maintenance will be negotiated between the Water Industry Commission and Scottish Water. A special new budget has to be created. The SUDS maintenance cost will be added to the general costs and the water rates. Water Rates are the same everywhere in Scotland (with or without SUDS). S.E.P.A hopes through this document, in the future, to be able to convince Scottish Water to do SUDS retrofitting instead of end-of-pipe projects, in order to obtain better water quality.

3.3 Application of legal documents and policies; the stakeholders opinion

i) Differences between Scotland and England and Wales

All the stakeholders from both Scotland and England interviewed were of the opinion that SUDS implementation is evolving much faster in Scotland than in England. In both countries SUDS is a new concept and they share a common past. Environmental issues and other powers of central government were devolved only in 1998. Also the date of the creation of the Scottish Parliament and Scottish Executive. Most Scottish legislation follows the English legislation but in SUDS promotion Scotland is ahead.

There are many reasons for this rapid differentiation:

- Scotland is a smaller country (5 million inhabitants) it is easier to control all activities.
- There are fewer stakeholders (local authorities, water industry, drainage authorities, Scottish Executive etc.) so it is easier to inform everybody and reach an agreement.
- All structures are smaller so internal information is easier. (S.E.P.A has 1150 employees, E.A has 11.000 employees).
- S.E.P.A had right from the beginning, a very clear and consistent policy for SUDS promotion; all projects were treated with the same criteria. In England it is still possible that a SUDS project is refused by E.A local officers because they are personally reluctant about SUDS. In both countries some SUDS projects, in the past, were of poor quality. Both E.A and S.E.P.A collaborated with research organisms in order to build better technical guidance but only S.E.P.A was able to put the message across quickly to its local officers.
- Scotland has much more space for its new developments, smaller cities and less drainage and river pollution problems.

- Scottish Water as a public body and unique water company in Scotland is much more cooperative.

ii) Scattered responsibilities

The existing organisation has very scattered responsibilities. Urban planning, water management, flood management are activities managed by different stakeholders and ruled by different planning procedures that are parallel, from the national to local level. River flooding plans do not interact with the operational plans of Water Companies and Highway Authorities. SUDS are categorized as urban drainage. In City Councils there are Local Agenda 21 departments who promote sustainable development but they are primarily energy and green roof oriented. The departments rarely exchange information and opinions with other departments within the city council or the E.A. Rainwater harvesting is categorized as best practice for better water resources management, it is not linked with SUDS. A SUDS project does not automatically involve rainwater harvesting and vice-versa. An “environmentally friendly” project does not automatically involve SUDS and vice-versa. Even in research fields there are “sustainability experts”, “SUDS specialists” and “rain-harvesting water efficiency people”. Important local authorities can build more global policies. For example Greater London Authority has issued the “Sustainable Development Guidance” that includes SUDS, rainwater harvesting, grey water reuse, water efficiency and other environmental issues in urban planning.

The elaboration of a cost efficient stormwater management plan is almost impossible. Construction and maintenance costs are scattered over different stakeholders (Water Companies, Highway Authorities, local authorities, private developers and house owners). A multifunctional SUDS, as a shallow retention basin with pre-treatment that can be used as a sports grounds, is a problem for everybody: the developer will need to pay more money, the Water Company will not adopt it, the local authority if it does will need more money for its maintenance but has no extra resources for stormwater management etc. Water Companies cannot intervene in urban planning or collaborate with local authorities in order to reduce stormwater volumes at the source. There is currently no central or local government initiative to introduce stormwater taxes or incentives.

iii) Very rigid regulation

The actual institutional organisation, with many centralised powers (environmental protection and flood protection) and high level of privatisation (not only the Water Companies but also much sub-contracting), requires for detailed regulation. The government has to regulate all private-public interactions. The existing regulation is becoming very rigid with every new development having to respect many different regulations that sometimes are also contradictory. As a result all stakeholders do what is strictly necessary in order not to have legal problems. This rigid legal framework does not favour innovation. Many good practices have to become mandatory in order to be adopted by stakeholders.

SUDS do overcome many urban problems but in order to be adopted they have to be described by law as “sewer equipment” or “drainage assets” There is some evidence that

OFWAT is considering the possibility of designating structural SUDS as drainage assets which would considerably alleviate the legal and institutional problems although the negotiations are still at a very preliminary stage.

iv) SUDS double evolution

Many SUDS projects were implemented before 1990 by developers because they offered a good drainage solution for their project. At that time there was no SUDS promotion policy, only flow attenuation restrictions. There were no local authorities who promoted SUDS locally before 1990.

After, the Town and Country Planning Act 1990 for England and S.E.P.A's, Policy no 15 for Scotland, local authorities and Highway Authorities started adopting SUDS promotion policies. The Highways Agency has recently introduced new chapters (Section 3, Part.10, and Cht 11) in the Design Manual for Roads & Bridges (DMRB) covering infiltration and vegetative systems which will do much to introduce SUDS for future highway runoff control. In Scotland now SUDS are practically mandatory. In England it depends on the City Council and the Highway Authority if they are going to apply a strict SUDS policy.

v) Technical guidance written by research institutes

In U.K there is a tradition of good practice dissemination. Research Institutes like HR Wallingford and CIRIA (Construction Industry Research and Information Association) are issuing technical guides for the dissemination of good practices. These technical guides are not legal documents but professionals are adopting them as code of practice. The HR Wallingford's "Urban Pollution Management" published in 1994 is now adopted by all Water Companies that manage the sewer systems of important British cities. E.A, S.E.P.A and Scottish Executive stipulate the adoption of CIRIA manuals on SUDS (CIRIA C522 of 2000, CIRIA C523 of 2001, CIRIA C609 of 2004, CIRIA R180, CIRIA R156, CIRIA C582 of 2002). E.A and S.E.P.A collaborate with CIRIA for the elaboration of these manuals and now use them as technical guidance: they do not issue other technical instructions. Scottish Executive in their legislation stipulates directly that local authorities follow the CIRIA manuals in their local plans and policies.

CIRIA does not do the research directly but creates research projects in accordance with the practical needs of the industry and sub-contracts them to different research groups (universities, laboratories etc.). CIRIA and HR Wallingford are non profit organisations. Both organisations are funded by public and private companies. CIRIA's manuals on SUDS were co-funded by the Water Industry, building and construction associations. Most of the SUDS research budget was provided by the government through DEFRA and E.A (interview Shaffer 8/2005). Water Companies have invested a lot in the research and production of technical manual on End-of-pipe technologies, stormwater modelling etc.

4 Sustainable Drainage in practice in the U.K

4.1 How SUDS projects are promoted in U.K.

SUDS projects before 1990 were built mostly by the initiative of private developers. From 1990 local authorities started to demand their application. Today in Scotland all new projects have to implement SUDS if possible, S.E.P.A is carrying out a rigorous control and it has the back up of Scottish legislation. Local authorities collaborate closely with S.E.P.A.

In England E.A and national law also stipulate a preference for SUDS versus traditional drainage but the control is not so rigorous. It depends mostly on local authorities to demand SUDS. Many districts and boroughs have a strict SUDS policy which they apply in all their new projects. Many counties' Highway Authorities have also adopted a strict SUDS policy, moreover, they demand SUDS for new highways and they adopt them. The Greater London Authority and other local authorities ask for SUDS, rainwater harvesting and wastewater reuse from renovation projects even in the old city-centres. But in England the SUDS policy is still a local issue.

SUDS are mostly found in expensive and new "greenfield" development projects although there is growing evidence of SUDS in new "brownfield" intra-urban infill development. Laying down strict environmental criteria is a way of favouring expensive developments and future high revenue neighbourhoods. Housing Associations which are responsible for social/affordable housing do not introduce environmental criteria in their projects because this would increase their cost and future rents. However there are existing social housing projects where tenants associations have asked for green roofs and rainwater harvesting for financial reasons (vegetation protects the roof and reduces the maintenance and renewal costs). There are still very few retrofitting capabilities e.g adding pre-treatment to existing detention or retention basins or conversion of extended detention facilities. There is also an almost total lack of SUDS intended for inner, central urban locations, primarily due to overwhelming land and cost constraints.

4.2 Rainwater Harvesting and Eco-Homes

Rainwater Harvesting is not officially included in Sustainable Urban Drainage Systems. Even CIRIA has one group working on SUDS and another working on rainwater harvesting. SUDS specialists are now trying to integrate SUDS with other sustainable practices: rainwater harvesting, wastewater reuse, environmental friendly buildings etc.

In U.K there is a labelling called Eco-homes that includes water efficiency measures and rainwater harvesting but it doesn't include SUDS. A developer can get a high score in the

Eco-homes labelling without achieving any water - relevant aim. A project can include only SUDS or only rainwater harvesting; one is not linked with the other.

For the time being there are no technical criteria or legal restrictions in U.K about rainwater harvesting installations. It is all up to the developer and the house owner. Recently CIRIA has issued two manuals on rainwater and grey water re-use: the C539 on technical issues and the PR80 on model agreements for their construction and maintenance.

Rainwater harvesting is promoted by Water Companies, the E.A, the central government and local authorities as a water efficient method. South-East England is facing drought problems and expects a growth of the population. If water consumption per inhabitant is not limited many non-sustainable works have to be undertaken (dams, aqueducts etc.). Thames Water has even proposed building a desalination plant for London. The mayor of London turned down this proposal.

Water Companies and local authorities try to promote water economies. As water is not metered (75% of consumers) most consumers have no incentive to reduce water consumption. At the same time water economies will not reduce the profits of water companies. Since the privatization of the water industry water prices have considerably risen and in the next five years they will also rise yet again because the Water Companies will invest money to reduce water pollution, sewer flooding and water leaks. For new projects (for which water metering is compulsory) rainwater harvesting can be an interesting economic solution. Central government offers tax breaks to industrial and commercial activities for water efficient installations, the "Enhanced Capital Allowance": A company that installs a rainwater harvesting system on its premises can offset the investment cost against its pre-taxed profits. (For example if the profits before tax are 100 MP and the installation cost was 30 MP the company will be taxed only for 70MP. Assuming a tax rate of 30%, this reduces the installation cost by 30% and therefore the payback period). Some water companies also propose reductions of their rates for consumers that have rainwater harvesting installations.

The financial incentives are effective only for large water consumers with meters, the average consumer does not feel concerned. Water resources were always abundant in U.K and water supply systems were put in place early in time, so the British (even specialists) do not remember historical rainwater harvesting and they have no reflex of water saving. The absence of water meters did not contribute to the creation of a water saving reflex either. The privatisation of the Water Industry in England made water resources a private and not public issue. Before privatization the public was more sensitive to water economy campaigns now it is more skeptical.

Private water companies have an image problem. They were not able to reduce the leaks in their systems. Approximately 20% of the water intake is lost by leaks in England and Wales (interview Barthelemy 7/2005). Thames Water declares that it is not cost effective to reduce the leaks in the old system (it costs more that investing in new water resources). All these data is available to the public. So, some cynical water consumers do not feel obliged to reduce water consumption they say "We pay for water so water companies have to provide it". Other consumers reduce their consumption mostly driven by environmental concerns.



Photo 3: Photo the Stroud “Alternative” housing project. An swallow infiltration basin is used as a play ground (a Bob Bray project).

4.3 Public Involvement

In the U.K organisation of stormwater management the public does not seem to have great involvement. Actually, U.K has a long tradition of public administration: public problems were solved by the government or local authorities. Specialists dealt with the problems. The public had the right to vote for their government. Privatization just turned the public into consumers: now companies and developers are trying to sell more environmentally friendly projects. But public participation is slowly finding its way to power and will be legally required under the new planning process model.

In U.K there are some very powerful private interest pressure group associations like the National Trust. This first landscape conservation association dates from the end of the 19th century. The Royal Society for the Protection of Birds (RSPB) is very powerful; they have many important members (ministers, the head of the E.A etc.). People sign in because of the cause and with the money gathered they lobby. So many environment protection measures were taken under the pressure of the RSPB. Except from lobbying, public participation procedures were established right from 1947 with the planning Act. So projects were presented to citizens. There was public consultation: the projects were presented to the public and remarks carefully noted down but citizens did not really participate in the decision making process. The National Trust, RSPB and English Heritage all have specialist water or

drainage officers who are beginning to take an interest in sustainable drainage solutions and they can be significant voices in future planning negotiations for SUDS approaches.

Since 1997, the new government has had a stronger policy on public involvement: citizens participating in the planning and in the operation of projects, mainly development projects. Another level where there is strong stakeholders' engagement/participation is the Regional Spatial Strategies. In the summer of 2005 the government issued a paper about public involvement called "Together we can".

Public participation was very much driven by the European Union (water framework directive and the Aarhus convention) but it is not clear yet what public participation is. Do citizens participate? Do their associations? Do Local authorities? It is not possible to innovate and discuss all details with everybody. Somebody has to decide at one point. So they are now working on the procedures of public participation: what kind of information has to be shared with which groups. Which groups should participate and at what point of the decision making process? There are some groups like fishermen that know more about water quality than specialists. Local authorities are still struggling with public participation because it is something new. But there is an increasing number of individuals that learn to work with specialists, the public and politicians. However, one problem with such involvement is that it is possible that persuasive, articulate network-linked public pressure groups will be able to drive towards preferred solutions which might in the long term not be sustainable.

Some local authorities take decisions without much public participation and they say: that is what the public expect from us, to be a strong government. Many engineers are cautious because they know that in the end they are the ones to do the design and take the responsibility for it.

Now there are many cases of information campaigns on a local level but they produce mostly publication material. Authorities only diffuse information they do not share information, they do not have any feedback. But SUDS are very specific projects. Information is better diffused if it comes from local projects and pilot projects. It can not work through schools. There is a limit to what you can learn at school. Many public involvement projects around development projects that include SUDS are now at an experimental stage. Recently E.A and S.E.P.A got interested in the social aspects of SUDS: what is the public's opinion on SUDS, do they accept them, does the public have enough information on SUDS projects etc (Apostolaki 2005). CIRIA is also issuing a manual on how to organise public information campaigns for SUDS.

For the time being no institution is responsible for public information about SUDS. The existing campaigns are research projects or they are part of the public involvement in new development projects like DEX, "Harlow North", etc. Developers try to promote sustainable development as a sales pitch. It is not sure that public participation will produce more sustainable projects. As for SUDS, the inhabitants appreciate them more as amenity features than hydraulic installations. Recent research showed that inhabitants that choose to move to a development with SUDS accept them better than inhabitants who lived in the neighbourhood before the implementation of SUDS. In all case studies inhabitants had very little information about SUDS and wanted to learn more (Apostolaki 2005).



Photo 4: A paper board giving information details about a SUDS project in Service Area M42 Junction (a Bob Bray project).

All stakeholders (E.A, developers, SUDS specialists) agree on the principle that SUDS should be promoted from a social point of view but no stakeholder is ready to fund these projects. E.A and S.E.P.A both find that it is not their responsibility but the responsibility of local authorities who have direct contact with the public. Water Companies do not feel concerned. Developers fund this activity only till the end of the development. Local authorities also have public participation processes only for new projects but do not have the means or the obligation to do anything else. The evidence of the EA OIL CARE campaign would suggest that such educational and public awareness initiatives can be useful in enhancing perception of SUDS and stormwater drainage but that such campaigns need fairly frequent revival to maintain their effect.

4.4 Collaboration of different specialists

Public involvement has not yet found its place in SUDS but many other different specialists have participated in SUDS projects in order to make them possible. A small SUDS implementation requires the collaboration of the developer, the drainage specialist, the architect and a landscape architect. A bigger SUDS project requires the collaboration also of urban planners, road engineers and the services which will be later responsible for the maintenance of the installations (school care-taker, parks and leasures service etc.). Obviously this collaboration has already been put into place because in U.K there are already numerous

SUDS projects. But these projects were mostly promoted by private developments or exceptional projects. This collaboration is exceptional and not standard work. We can distinguish four groups of specialists:

i) Developers, architects and builders

They are the actual “fathers” of the whole development project. Many of them promoted SUDS before 1990 and had to persuade other stakeholders to accept them. Since 1990 many local authorities have started requesting SUDS and recently legislation has dictated (see paragraph 3.2) SUDS preference over traditional drainage. Still in many cases they have to convince the local authorities to accept them. Development companies over the years have acquired experience on SUDS projects. Some development companies have teams specialised in SUDS projects.

The question of future adoption of SUDS can deter many developers from proposing SUDS. If the bureaucracy needed for their acceptance and their adoption takes very long, some developers will prefer to implement traditional drainage systems.

In some cases SUDS are proposed, by the developer, at the beginning of the project, so as to gain a favourable opinion from the local authority, and are not implemented in the end because of technical difficulties. How much money and time will a SUDS project cost is a key issue for developers.

ii) Urban planners

Urban planners are the people that actually negotiate the introduction of SUDS in new developments. They are the ones who follow every project from the beginning of the negotiations till its closing stages. They are the ones who implement the local planning policy into developments. The lack of drainage engineers and sewer teams in the city councils makes them responsible also for the SUDS policy. S.E.P.A, E.A and research institutions (universities, CIRIA etc.) address them to promote SUDS into developments.

Most urban planners are not specialists in urban hydrology and they can ignore the problems of the drainage and sewer system of the area but they try to see SUDS with a constructive view and integrate them into urban planning as a landscape feature or make them multifunctional rather than see them as drainage installations.

iii) Landscape architects

Some landscape architects have been specialized in SUDS projects. They make SUDS as natural as possible. They try to build natural habitat and at the same time systems that can be easily adopted by inhabitants and appreciated as landscape features.

Bob Bray is one of these landscape architects who has worked in many SUDS projects for new development but also in retrofitting projects. His experience is recognised by other

SUDS specialists in universities and research institutes but it is difficult to be transmitted. His projects are mostly based on experience, he keeps track of them, gives advice for their maintenance and adds improvements if necessary. He knows how much every project costs (construction and maintenance) but he cannot give any guidelines/ equations for their cost and effectiveness.

iv) Drainage engineers

Drainage engineers are behind SUDS development. They are the ones who propose them for flow attenuation. They are the ones designing them and constructing them now.

However not all drainage engineers are fond of SUDS. Most engineers are fond of equations and specific technical guides. These guarantee the quality of the project and protect them from future legal liabilities. It is not clear if this precociousness comes from the drainage consultancies or from their clients who do not want to take the risk. At the moment SUDS are still characterised as high risk projects. The edition of CIRIA manuals has diminished this feeling but still the information on the whole life cost of SUDS is limited. Engineers have the natural tendency to prefer traditional drainage systems and concrete attenuation tanks which they know how to design, construct and maintain. For many drainage engineers, SUDS only consist of infiltration techniques and space consuming installations, so when these two criteria are not met they say to the rest of the team (developer, local authority etc.) that SUDS implementation is impossible.

There is always a practical point of view: drainage engineers can loose their jobs from SUDS specialists, landscape architects etc. A SUDS project can be more difficult to design, because it is a new subject, and less expensive to construct which mean less fees for consultancy.

But most drainage engineers have seen the potential market for SUDS. Drainage consultancies and development companies create SUDS teams and employ SUDS specialists.

4.5 Creating Sustainable Communities

The current development policy of the government is called “Sustainable Communities”. This policy is described in the PPGs. The central government has adopted a very pro-active attitude to the realisation of this project. It has selected the areas that should be developed in the future and the population density they should have. It puts pressure to local authorities for the rapid realisation of these projects.

“Sustainable Communities” have multiple aims:

- The main purpose is to create a lot of affordable housing in the South-East (near London) and near other important urban centres.

- The new projects should have high population density: 30-50 houses per hectare (PPG 3), which is very high proportionally to the existing suburbia housing densities (15-20 houses per hectare in the 20's and 30's, 20-25 houses per hectare in the 80's and 90's) (Ellis et al. 2004)
- New projects should preferably be placed near the existing infrastructure (highways, trains, hospitals, universities etc.) so as to limit the need for new infrastructure and limit commuting.
- 70% of new housing should be build in brown field areas (ex industrial areas, railway zones, docklands, gas storage etc)

Most constructible areas near the old cities centres are in flood zones or are lowlands. Hilly areas are not appropriate for development (not enough flat space). 80% of the non developed land near London is under a protection designation (historic monuments, protected natural areas etc.). So most probably the majority of future projects will have acute drainage problems.

The high density objectives will create a high proportion of impervious surfaces. This will discourage the use of certain SUDS components.

In South-East England they are going to face water supply problems because the current water supplies are not sufficient for the future population.

“Sustainable Communities” is a real challenge for SUDS. It is an opportunity for all SUDS promoters to implement new ingenious solutions coupled with rainwater harvesting, green roofs and other environmental friendly techniques. Rainwater harvesting can reduce the water bills and the charges of affordable housing. HR Wallingford has issued a guidance manual for the use of SUDS in high density developments (HR Wallinfford 2005).

Because of the lack of available space and the existence of polluted soil in the brown-field areas, SUDS design is going to be very difficult. Underground storage of rainwater will appear as a much more simple and feasible solution.

4.6 SUDS retrofitting

An amazing point of SUDS policy in U.K is that there no allusion to SUDS retrofitting. All legislation, lobbying and guidance aim at new developments and re-development projects. U.K has a very high urban regeneration rate but still the regeneration projects are not going to solve the existing stormwater problems.

The few existing projects of SUDS retrofitting (introducing SUDS in existing projects) (Ardler, Waselet Hills School, Matchborough First School) were possible because of the strong will of local authorities who were at the same time land owners or project developers.

Other examples including that of the Oxted detention basin in Surrey receiving drainage from the M25 motorway, have had retrofitting as a result of impending liability actions or due to problems of sediment infilling resulting from further on-site construction activities.

Land owners can solve their flooding problem as they will but the Water Companies that are responsible for sewer flooding solve the problem mostly with underground storage. They cannot invest in SUDS and they can not gain money from SUDS. Their collaboration with local authorities is elementary. They have no legal right to control the input in their network (in England and Wales).

SUDS retrofitting is blocked because of the existing rigid division between sewer managers and local authorities. The existing legal framework and institutional organisation doesn't include them. Including SUDS retrofitting in the legal framework and creating original collaboration for their construction and maintenance is a future challenge for the U.K.

5 The future of SUDS and stormwater management in U.K- Conclusions

U.K is a country that faced drainage problems very early in time due to the dense urbanisation of the lowlands. Water supply infrastructures and sewer infrastructures started from the 19th century and at the end of the 19th century the need for waste water treatment was obvious. The systematic construction of Waste Water Treatment Plants and separate sewer systems made urban run-off pollution more visible.

Urbanisation in U.K was always under strict planning regulations which did not permit the sprawl of town and cities into the countryside. Public authorities not only regulated urban development but also participated actively in all urban infrastructures. This organised urbanisation system, in the last decades, passed from local authorities to the central government and private companies. In reality the last 20 years, with the privatization of urban utilities and housing associations and the systematic sub-contracting of local authorities tasks, most experience and expertise in urban infrastructure is cumulated in private companies.

The centralisation and privatization process generated a very rigid organisation of water management and scattered responsibilities for stormwater management. At the same time privatization has made possible important investments for the improvement of the water quality in rivers and the reduction of urban flooding.

This change from public to private did not influence a lot the position of the citizens. They were and still are mostly administrated by specialists. Specialists, working for the public or for the public sector, deal with urban problems. Public participation was very limited. Since 1997 public involvement in urban planning has been greater but local authorities are still struggling to organise it into a constructive procedure. The privatisation of the water industry didn't help in the participation of the public in water, sewer and stormwater schemes. There is

no official link between local authorities, which are the nearest structure to the citizens, and the water companies. Water consumers are just customers with rights but no voice. Public involvement in the SUDS project is still at an experimental phase and involves mostly new development projects.

River protection began right from the beginning of the 20th century and the first discharge consents for surface waters date from 1974. This consent system and the control powers of regulatory body (National River Authority and then E.A) pushed many projects to do source control of stormwater (balancing ponds, underground storage etc.). Until the 90's this was done only for flood protection but gradually the quality aspects of stormwater treatment were highlighted. The combination of all environmental regulation responsibilities under the E.A and S.E.P.A gave them a global view of environmental problems.

The concept of Sustainable Urban Drainage Systems was created under the influence of American Best Management Practices and Scandinavian Daylighting. SUDS are promoted by E.A and S.E.P.A. In Scotland tighter control and a SUDS friendly legal framework have made SUDS almost mandatory for all new projects and new legislation and negotiations are underway to insure the integration of SUDS in the stormwater network. In England it is still up to local authorities to require SUDS from new projects. The accepted technical solutions vary from one district to another.

The future of SUDS depends on the evolution of the legislation and on future negotiations between private companies and local authorities. SUDS should be perceived as sewer equipment and be adopted as part of the stormwater system. The adoption of SUDS is crucial to their future development. Strategic urban stormwater management should include in the future SUDS, artificial wetlands and rainwater harvesting etc. All techniques should be possible in order to find the most effective solution. SUDS offer the possibility of being multifunctional. This feature should be viewed as an advantage and not a reason to be cut off from the stormwater network.

The negotiation between different stormwater managers (water companies, highway authorities, E.A, local authorities) or the fusion of these responsibilities under one institution is necessary for successful strategic stormwater management. Urban flooding, CSO and diffuse run-off pollution are problems that have not been resolved yet and will preoccupy U.K in the decades to come.

The challenge for the future of SUDS promoters is to acquire more information on SUDS whole life cost and performance and SUDS retrofitting. This information along with a legal framework that would guarantee the adoption and maintenance of SUDS is all that is missing from a functional integration of SUDS in stormwater management.

Interview List

(all during July 2005)

Barthelemy Olivier, Water Demand Management of the Environment Agency (E.A)

Bray Bob, landscape architect

Brooks Jonathan, city planner for Cambridge city council

Butler David, professor at Imperial College

Chatfield Phil, policy advisor on pollution prevention for the Environment Agency (E.A)

D'Arcy Brian and Neil McLean, SUDS coordinators in Scottish Environmental Protection Agency (S.E.P.A)

Gorgon Hunt, highway drainage engineer for Oxfordshire County

Green Colin, professor at Middlesex University

Jefferies Chris, professor at University of Abertay

Macsimovitz Cedo, professor at imperial College

Proietti Antony, sustainable communities Cambridgeshire County

Revitt Mike and Scholes Lian, professor and fellow researcher at Middlesex University

Shaffer Paul, project manager for Construction Industry Research and Information Association (CIRIA)

Speirs Ian, Water Division of the Scottish Executive

Wild Tom, research manager for Scotland and Northern Ireland Forum For Environmental Research (SNIFFER)

Wingfield Alan, land drainage engineer for the Cambridge city council

Références

- Apostolaki S., Jefferies C., Souter N 2001. "Assessing the Public Perception of SUDS at Two Locations in Eastern Scotland", Proceedings First National Conference on Sustainable Drainage Coventry University, 18-19 June 2001, ISBN 1 903818 06 0
- Apostolaki Stella and Jefferies Chris 2005. "Social impacts of stormwater management techniques including river management and SUDS". Final Report for project reference SUDS01, SNIFFER and Environment Agency, ISBN 18443-23692
- Bray R. 2001. "Environmental monitoring of sustainable drainage at Hopwood park motorway service area M42 junction 2", Proceedings First National Conference on Sustainable Drainage Coventry University, 18-19 June 2001, ISBN 1 903818 06 0
- Bray R. 2001. "Maintenance of Sustainable Drainage – Experience of Two EA Demonstration Sites in England", Proceedings First National Conference on Sustainable Drainage Coventry University, 18-19 June 2001, ISBN 1 903818 06 0
- Bray R. 2003. "Sustainable Drainage Solutions for Local Authority School Sites", Proceedings Second National Conference on Sustainable Drainage Coventry University, 23-24 June 2003, ISBN 1 903818 27 3
- Bray R. 2005 "The Operation and Maintenance of SUDS and Associated costs", Proceedings Third National Conference on Sustainable Drainage Coventry University, 20-21 June 2005, ISBN 1 84600 007 6
- Butler David and Davies John W. 2004. "Urban Drainage", second edition, Spon Press, ISBN 0 415 30606 X
- Cebon de Lisle Philippe. 1991: "L'eau à Paris au XIX siècle", Mémoire de thèse de l'Université Paris - Sorbonne imprimé par l'Association Générale des Hygiénistes et Techniciens Municipaux, 742 pages
- Chatfield Phil 1993. "Water quality in London & Paris", Oral presentation in Paris 1993
- CIRIA C522 2000. "SUDS – Design manual for England and Wales", ISBN 0 86017 522 7
- CIRIA C523 2001. "SUDS – Best Practice manual for England, Scotland, Wales and Northern Ireland", ISBN 0 86017 523 5
- CIRIA C609 2004. "SUDS – Hydraulic, structural and water quality advice", ISBN 0 86017 609 6
- D'Arcy. B.J. and Sargent. R. 1996. "Urban Drainage and Flood Control". Traditional and Innovative Approaches. CIWEM Conference, 22 March. Glasgow.
- Ellis B. J, Shutes R. B. E, Revitt D. M, Forshaw M. & Winter B 2001. "SUDS and Constructed Wetlands: How Compatible Are They?", Proceedings First National Conference on Sustainable Drainage Coventry University, 18-19 June 2001, ISBN 1 903818 06 0
- Ellis Brian and all 2004. "Sustainable urban development and drainage", Municipal Engineer 157, December 2004 Issue ME4, Pages 245-250

- Ellis J.B., 1989. "Urban Discharges & Receiving Water Quality Impacts". Proceedings of a Seminar Organised by the IAWPRC/IAHR Sub-Committee for Urban Runoff. July
- Garden M., Woods Ballard B. & Taylor L. 2005. "Whole Life Costing of SUDS in Practice", Proceedings Third National Conference on Sustainable Drainage Coventry University, 20-21 June 2005, ISBN 1 84600 007 6
- HR Wallingford 2005. "Use of SUDS in High Density Developments, Guidance manual", Report SR 666, England June 2005
- Jefferies C., Heal K. V. & D'Arcy B. J 2001 "Performance of Sustainable Urban Drainage Systems for Urban Runoff", Proceedings First National Conference on Sustainable Drainage Coventry University, 18-19 June 2001, ISBN 1 903818 06 0
- Jefferies C., Wild T. & D'Arcy B.J. "Assessing the performance of SUDS for the management and control of surface water runoff in Scotland", Proceeding of NOVATECH 2004.
- Mc Lean N., Campbell N., Bray B. & D'Arcy B. J. 2005. "New Approaches to Detention Basins and Ponds", Proceedings Third National Conference on Sustainable Drainage Coventry University, 20-21 June 2005, ISBN 1 84600 007 6
- National SUDS working Group 2004. "Interim Code of Practice for Sustainable Drainage Systems", available on www.ciria.org/suds/icop.htm, ISBN 0-86017-904-4
- Read Geoffreys F 1985. "Sewers: Rehabilitation and New Construction", Arnold Press, ISBN 0 470 23564 0
- Shaffer P. & Woods Ballard B. 2005. "Odds and SUDS –research and implementation", Proceedings Third National Conference on Sustainable Drainage Coventry University, 20-21 June 2005, ISBN 1 84600 007 6
- WARF 2005. Lampe L., Barrett M., Woods Ballard B., Martin P., Jefferies C., Hollon M. "Performance and Whole Life Costs of Best Management Practices and Sustainable Urban Drainage Systems". Final Report for Project 01-CTS-21T, Water Environment Research Foundation Alexandria, Virginia USA. 2005. ISBN 1-84339-743-9
- Wild T. C, McKissock G, D'Arcy B. J., Shaffer P. & Elliott C. 2003. "An Evaluation of SUDS and Urban Diffuse Pollution and Reference Material", Proceedings Second National Conference on Sustainable Drainage Coventry University, 23-24 June 2003, ISBN 1 903818 27 3
- Woods Ballard B. & Malcolm M. 2003. "Whole Life Costing for Sustainable Drainage Schemes", Proceedings Second National Conference on Sustainable Drainage Coventry University, 23-24 June 2003, ISBN 1 903818 27 3

Annexe D

Analyse succincte de la gestion de l'eau pluviale urbaine en Suède, au Danemark, aux Pays-Bas et en Allemagne

Introduction

Cette annexe est consacrée à une description succincte des quelques domaines qui concernent la gestion de l'eau pluviale urbaine ainsi que l'organisation institutionnelle, la planification urbaine, la protection de l'environnement, le financement de la gestion de l'eau, le rôle du secteur privé et la participation du public. Ce sont des aspects imbriqués qui influencent en général les politiques en matière de gestion de l'eau et de la ville. Leur étude s'accompagne d'une description du cadre spécifique à chaque pays, et ils seront abordés chacun successivement, compte tenu des grandes différences d'un pays à l'autre.

Seuls sont présentés quelques exemples des pratiques actuelles, mais ces exemples donnent une idée de l'image globale. Les personnes interviewées sont toutes des spécialistes et des interlocuteurs très sensibilisés aux questions de gestion de l'eau pluviale. Les projets décrits

sont les projets les plus axés sur la gestion de l'eau pluviale. Ils offrent ainsi une idée de l'État de l'art dans chaque pays et des tendances futures⁹.

1. Suède

1.1 Organisation institutionnelle

En Suède il existe trois niveaux d'administration : le niveau national, le niveau régional et le niveau municipal.

Il y a vingt ans, les réglementations se faisaient en grande partie au niveau national. Le « National Environment Protection Board » publiait des guides techniques qui devaient être respectés par les municipalités. Maintenant, seule est maintenue au niveau national une obligation d'objectif, sans que soient pris en charge les moyens. Les guides techniques en vigueur sont publiés par l'Association Nationale de l'Eau et de l'Assainissement : ils n'ont pas valeur de loi, mais un procès légal peut être engagé, en cas de problème.

Avant 1970, la Suède comptait environ 3.000 municipalités. Les plus petites municipalités ont fusionné en 1970. Aujourd'hui, la Suède compte donc environ 290 municipalités avec une population moyenne de 16.000 habitants (ce qui est peu). Cette procédure de fusion des municipalités qui se poursuit encore actuellement concerne aussi les régions dont le nombre va passer de douze à neuf. Les régions ont des responsabilités dans les domaines de la santé, des transports, de l'environnement, etc. Pour les questions de conception technique il n'y a que deux niveaux de décision : le niveau national et le niveau municipal. Les municipalités sont plus grandes et mieux équipées en matériel et en personnel. On a instauré des services/compagnies pour l'eau et l'assainissement qui servent plusieurs municipalités (petites et grandes).

Selon la loi sur l'eau en vigueur (une nouvelle version sortira en 2006), les municipalités sont responsables de la santé publique, de l'approvisionnement en eau et de la protection contre les inondations. Seules les questions de protection de l'environnement sont gérées directement par l'Agence Suédoise de Protection de l'Environnement.

Ces cinq dernières années, plusieurs municipalités ont été confrontées à des problèmes d'inondations. Plusieurs d'entre elles, sinistrées ou non, ont commandé des études de prévision des zones inondables à des bureaux d'études. Comme il n'y a pas d'obligation nationale pour la création de cartes des zones inondables, de telles cartes n'existent pas au

⁹ Voir la liste des entretiens à la fin du chapitre.

niveau national ou régional. Peut-être elles vont-elles être introduites au niveau national dans un futur proche. Les municipalités peuvent utiliser ces études à leur gré : les publier, ne les utiliser qu'au sein de leurs services, sensibiliser les propriétaires et les habitants, ne les consulter que pour la planification des nouveaux projet d'urbanisme, etc.

Les municipalités ont une assez grande autonomie économique. Les impôts locaux représentent 25% à 35% du revenu des habitants. Tous les services publics (électricité, eau et assainissement, etc.) sont payés séparément. Les impôts nationaux s'élèvent de 0% à 20% du revenu (2% à 3% de ce montant est redistribué aux régions). Les impôts fonciers sont aussi des impôts nationaux. Les services de l'eau et de l'assainissement, de l'énergie, des transports publics, etc. sont assurés soit directement par la municipalité, soit par une compagnie municipale, soit par plusieurs compagnies municipales (une par secteur). L'organisation de ces services dépend de la municipalité. Les municipalités et leurs services/compagnies disposent de fonds suffisants pour financer des études approfondies, des projets de recherche et des projets pilotes sans avoir besoin de subventions Étatiques. Ce sont les municipalités ou les compagnies municipales qui sont responsables de la gestion de l'eau pluviale urbaine.

Les municipalités suédoises sont très puissantes. Elles ont le droit de choisir les modes d'application d'une politique nationale et elles peuvent fixer des objectifs plus ambitieux. Elles ont les moyens financiers pour concrétiser leurs politiques locales. La fusion des petites municipalités a créé et continue de créer des entités administratives plus solides. (Extraits de l'entretien avec Prof Gilbert Svensson, août 2005)

1.2 Planification urbaine

Toutes les municipalités ont un service très puissant de planification urbaine et de planification des transports urbains. Dans ce service, les ingénieurs, les urbanistes et les architectes travaillent en équipe. Normalement cette équipe collabore avec le service de l'eau et d'assainissement, mais il arrive souvent que le spécialiste en assainissement soit consulté trop tard pour être en mesure de changer le projet.

Malmö est une municipalité pionnière dans ce domaine. Peter Stahre (directeur adjoint du service de l'eau et d'assainissement) a mis en place un nouveau processus de décision : pour chaque projet, un échange d'idées a lieu entre tous les décideurs (service de planification, service de l'eau et d'assainissement, service d'environnement, investisseurs privés, etc.). De cette façon, Peter Stahre a pu inclure, entre autres, des projets de techniques alternatives dans des projets de renouvellement urbain.

En général, même les municipalités les moins innovantes respectent les consignes du service de l'eau et d'assainissement, surtout depuis ces cinq dernières années où elles ont été confrontées à plusieurs problèmes d'inondations. Quand un ingénieur donne des consignes de nivellement minimum, ces consignes sont respectées.

Les projets d'urbanisme peuvent étre menés à 100% par des services publics ou en collaboration avec des compagnies, des bureaux d'études et des investisseurs privés. Même si

le projet est privé à 100%, la municipalité reste un acteur important. Elle décide quelles sont les zones à urbaniser et sur quels critères (infrastructure, densité urbaine, activités possibles, etc.). Dans plusieurs projets d'urbanisme les municipalités peuvent demander des critères spéciaux : constructions "écologiques", restriction des matériaux de construction, etc. (Extraits de l'entretien avec Prof Gilbert Svensson, août 2005)

1.3 Protection de l'environnement

Les questions environnementales relèvent de trois niveaux de décision : l'Agence Suédoise de Protection de l'Environnement au niveau national, les régions et les municipalités. L'Agence Suédoise de Protection de l'Environnement (S.E.P.A) décrète toute la réglementation concernant l'environnement et fait tous les contrôles de conformité, mais depuis 1990, elle a supprimé son service technique. Auparavant c'était l'institution principale de recherche et d'innovation, et elle servait de bureau d'études pour les municipalités et l'État. Maintenant, les municipalités et l'État doivent s'adresser à d'autres centres de recherches et à des bureaux d'études privés.

Les services d'environnement au niveau régional et municipal sont beaucoup moins forts que la S.E.P.A. La S.E.P.A est financée directement par le budget national, et les pollueurs ne paient pas de frais pour les contrôles effectués. Tous les pollueurs (industriels, municipalités, gros commerçants, etc.) font un auto-suivi et envoient un rapport annuel à la S.E.P.A (débits, BOD, MES, etc. pour les stations d'épuration et les déversements en temps de pluie). Les services régionaux de la S.E.P.A font des contrôles à l'improviste.

La Suède a une longue tradition de protection de l'environnement. Ce pays avait déjà des critères sévères pour la protection de l'environnement, avant même son entrée dans l'Union Européenne, en 1995. Certains critères Suédois sont plus stricts que les critères de l'Union. Même si la Directive Cadre sur l'Eau définit des critères assez ambitieux, la Suède peut les atteindre facilement, vu ses exigences actuelles. La politique nationale prescrit, dans le cas suédois, une diminution significative de la pollution rejetée dans les milieux récepteurs.

Plusieurs municipalités sont engagées dans des procédures d'Agendas 21¹⁰ locaux. Stockholm et d'autres villes suédoises ont été construites suivant les principes des cités jardins/ villes vertes. Elles ont de grands espaces verts, des espaces aquatiques (rivières, lacs, etc.) et des décors aquatiques (fontaines, canaux, cascades artificiels etc.) dans la ville et une urbanisation peu dense (Mangin 2004)¹¹. Stockholm compte 780.000 habitants en 185 km². 75 km² sont

¹⁰ "L'Action 21" désigne un ensemble d'actions à entreprendre en matière d'environnement et de développement pour atteindre les objectifs de la Déclaration de Rio. Plusieurs villes européennes se sont engagées dans des démarches "Agenda 21 local". En 1994, la charte de villes européennes pour la durabilité (Charte d'Aalborg) a été co-signée par 80 collectivités locales européennes (Fudge 1996).

¹¹ Les villes "bleues – vertes" sont une évolution des "villes vertes/ cités jardins" de Ebenezer Howard (Merlin 1991, Pinol 2003). Les villes "bleues – vertes" offrent des espaces verts mais elles s'intègrent aussi dans la "nature". Elles s'appuient sur les "espaces naturels" urbains (forêts, lacs, rivières) pour créer des espaces de rencontres sociales, des lieux de création culturelle, des aires de loisirs, etc. Tout en respectant les équilibres naturels, l'urbanisme "bleu-vert" cherche à restaurer les fonctionnalités écologiques (élimination des déchets

des grands parcs publics et la moitié du restant consiste en espaces publics (Enquête Daywater 2003). Les citoyens ont une conscience écologique assez élevée et pratiquent beaucoup le recyclage.

Des procédures de labellisation pour les constructions “écologiques” ont été établies. Les différentes labellisations sont suivies par diverses associations comme par exemple la “Wildlife Association”. En général, ces procédures incluent des critères relatifs à la gestion de l’eau pluviale.

La gestion de l’eau pluviale urbaine a été mise en place à la suite d’une prérogative émanant surtout des services municipaux (le département de Santé et d’Environnement). Dans les années soixante ont été lancés quelques projets de recherche et quelques projets pilotes de techniques alternatives. Dans les années quatre-vingt, la recherche a été concentrée sur les questions d’épuration des eaux usées et de la modélisation. C’est dans les années quatre-vingt dix que les techniques alternatives ont refait surface surtout comme un besoin local. Avec environ 70% des réseaux séparatifs et le traitement efficace des eaux usées, à partir des années quatre-vingt, la pollution des eaux pluviales urbaines a pu être mise en évidence. Ce sont les services municipaux et le département de Santé et d’Environnement qui ont demandé un meilleur traitement de l’eau pluviale par les services de l’eau et d’assainissement, au niveau local. Plusieurs municipalités sont en train de faire des diagnostics de qualité de l’eau. Ces diagnostics affirment que c’est seulement avec le traitement de l’eau pluviale en amont ou en aval du réseau que la qualité des milieux récepteurs peut être améliorée (German 2005). Pour respecter la Directive Cadre sur l’eau, le traitement des eaux pluviales urbaines semble inévitable. Le choix de la politique à suivre et des techniques à appliquer pour respecter les normes de pollution est du ressort des villes. (Extraits de l’entretien avec Prof Gilbert Svensson, août 2005)

1.4 Financement de l’eau

Les factures d’eau payées par les consommateurs incluent les frais pour l’assainissement et la gestion de l’eau pluviale. Tous les ménages disposent de compteurs d’eau. Pour les appartements, la facture d’eau est souvent incluse dans le loyer. Les municipalités ou les compagnies des eaux et d’assainissement fixent les prix et les règles de facturation. La nouvelle loi sur l’eau dit explicitement que les compagnies des eaux et d’assainissement sont des institutions sans but lucratif. La nouvelle loi n’interdit pas les investissements des compagnies privées dans le secteur de l’eau. Le prix de l’eau en Suède est d’environ 2€/m³ toutes charges comprises, ce qui n’est pas énorme, compte tenu des salaires suédois.

Quelques municipalités ont décidé de faire figurer sur les factures d’eau les différents services rendus : eau potable, assainissement des eaux usées, eau pluviale, taxes, etc.

biodégradables et assainissement des eaux polluées) et à aménager les espaces verts et les éléments aquatiques urbains. C’est une forme d’urbanisme qui a été mise en œuvre surtout dans les pays scandinaves, comme cela est visible à Stockholm, Helsinki et surtout à Copenhague (Mangin 2004).

Les charges pour l'eau pluviale dépendent souvent de la superficie du bâtiment et du terrain. Les activités industrielles et commerciales font l'objet de taxes et de règles spéciales parce que ce sont les propriétaires de grandes surfaces imperméables. Ces règles visent en général à la diminution du ruissellement. Il n'y a pas de subventions envers les particuliers ou les compagnies pour l'application des techniques de gestion de l'eau pluviale à la source. Mais si de telles techniques sont appliquées, les particuliers et les industriels peuvent être exemptés des charges pour l'eau pluviale. Ce montant n'est pas très élevé pour les particuliers : il est souvent inférieur au coût d'installation des techniques in situ. Mais de nombreux habitants choisissent de se déconnecter du réseau d'assainissement pluvial. Pour ceux qui disposent d'un terrain, la gestion à la parcelle ne coûte pas très cher. Les charges pour l'eau pluviale sont prises en compte, mais la motivation principale reste la conscience écologique des habitants.

Pour les industriels et les grandes surfaces, les charges pour l'eau pluviale représentent une somme importante et plusieurs nouveaux projets intègrent des techniques de gestion de l'eau pluviale à la parcelle pour être exemptés des charges. Par exemple, sur un nouveau site d'IKEA les charges de connexion au réseau d'eau pluviale s'élevaient à l' hauteur de 400.000 €. IKEA est arrivé à un compromis avec la municipalité : elle a payé ce montant et a construit des installations in situ. Une fois que les travaux seront terminés et contrôlés par la municipalité, IKEA sera remboursé.

L'association nationale des eaux et de l'assainissement, qui établit les standards techniques, publie des guides techniques et fait la promotion des nouvelles techniques comme les techniques alternatives, est financée grâce aux cotisations de ses membres, soit environ 95% des municipalités suédoises (ce sont les très petites municipalités qui ne sont pas membres de l'association).

Un pourcentage de la facture d'eau est consacré à la recherche et à l'innovation, environ 0.1€ par habitant et par an. Ce n'est pas une somme importante (900.000 €/an) mais ces fonds sont consacrés exclusivement à la recherche et à l'innovation du secteur d'eau et d'assainissement. Ils sont gérés par l'association nationale des eaux et de l'assainissement. Des fonds supplémentaires sont alloués par le budget général de la recherche et autres organismes.

La S.E.P.A est financée directement par le budget national.

(Extraits de l'entretien avec Prof Gilbert Svensson, août 2005)

1.5 Secteur privé

Les compagnies des eaux et d'assainissement sont des établissements à but non lucratif et publics jusqu'à maintenant, mais elles font souvent appel à des bureaux d'études privés. Jusqu'en 1990, la S.E.P.A agissait aussi comme un bureau d'études public, elle faisait des études pour les municipalités et l'État, elle mettait au point et préconisait des solutions techniques explicites. Mais son service technique a été supprimé en 1990. Cette suppression a

été fortement demandée par des bureaux d'études privés parce qu'ils trouvaient que la S.E.P.A détenait le monopole scientifique dans le secteur de l'eau.

Des investisseurs privés participent à des projets urbains et financent implicitement ou explicitement les travaux d'infrastructure. L'industrie suédoise est un secteur économique très important qui collabore avec le secteur public pour arriver à diminuer la pollution de l'eau (traitement des eaux usées, gestion des eaux pluviales, etc.).

La nouvelle loi sur l'eau et l'affirmation du caractère non lucratif des compagnies des eaux et d'assainissement semblent fermer la porte à la privatisation de l'industrie suédoise de l'eau. (Extraits de l'entretien avec Prof Gilbert Svensson, août 2005)

1.6 Participation du public

Les citoyens sont généralement assez actifs, ils participent à des associations et peuvent influencer les prises des décision (Extrait des études de cas de Daywater). La conscience "verte" est très développée, et les citoyens font des efforts pour diminuer la pollution urbaine (recyclage, transports en vélo, etc.).

Plusieurs municipalités sont engagées dans des procédures d'Agendas 21 locaux qui impliquent la participation du public. Par exemple, à Stockholm, dans le quartier "écologique" de Hammarby qui comporte entre 6000 et 7000 habitants, une "maison de quartier" est ouverte en permanence. Cette équipe assure l'information et la sensibilisation du public sur les questions de développement durable : gestion de l'eau, de l'assainissement, de l'énergie et des déchets.(Actes de la conférence Daywater en Suède)

Pour le moment, le public participe aux questions d'environnement, soit passivement comme récepteur des informations (comme à Hammarby), soit indirectement à travers des associations. Sur d'autres sujets - aménagement urbain, gestion des transports en public, etc. - la participation est plus active : débats, forums sur Internet, et même un referendum sur le péage urbain à Stockholm.

1.7 Quelques exemples de promotion des techniques alternatives

La compagnie de l'eau municipale de Stockholm (Stockholm Vatten) s'est fixée comme objectif la diminution des surverses d'été de leur réseau unitaire à moins de 325.000 m³. La moitié du réseau de la ville est unitaire. Pour maîtriser l'eau pluviale ont été construits plusieurs bassins de stockage et de traitement. Ces bassins ont amélioré la qualité des eaux urbaines mais leur construction et leur entretien sont fort coûteux. Pour améliorer «durablement» le fonctionnement de son réseau, l'Office municipal a alors choisi d'encourager une gestion à la parcelle des eaux de pluies. La maîtrise des eaux de pluie est désormais une obligation pour tout nouveau projet. La compagnie perçoit par ailleurs des

taxes assises sur le taux d'imperméabilisation. La ville est également redevable de ces taxes pour les chaussées. Le mécanisme de taxation doit être incitatif puisque les propriétaires qui gèrent l'eau pluviale à la parcelle sont exonérés de taxes d'imperméabilisation. Stockholm Vatten organise des campagnes d'information à destination du grand public et dispense des conseils techniques aux particuliers intéressés par la gestion à la parcelle. Plusieurs projets urbains (constructions neuves et réhabilitation), gérés par les services publics, incluent des projets pilotes de techniques alternatives (réhabilitation des ruisseaux urbains, restrictions des matériaux de construction polluants, noues, étangs, etc.) et des actions Agenda 21. Ces projets doivent être deux fois plus performants que les standards nationaux. (Extraits des études de cas de Daywater)



Photo 5: Toiture végétalisée à Gunnesbo Suède

2. Danemark

2.1 Organisation institutionnelle

Le système institutionnel (et organisationnel) danois présente de grandes similitudes avec le système suédois. Il existe trois niveaux administratifs : État, régions, municipalités. Seule Copenhague est à la fois municipalité et région. Un organisme spécial, le HUR, s'occupe de la coordination entre Copenhague et les municipalités voisines sur les questions de transport, de santé publique et pour d'autres services publics. Comme en Suède, il existe des compagnies municipales pour la gestion de l'eau et de l'assainissement. La compagnie municipale Copenhagen Energy est responsable de la gestion de l'eau, de l'assainissement, de l'électricité, du gaz et du chauffage de la ville. Chaque ville organise ses services selon ses besoins en interne ou en créant une ou plusieurs compagnies municipales. L'assainissement de l'eau pluviale est un service adjacent à l'assainissement des eaux usées. Les municipalités sont en train de fusionner. Le but de cette mutation est d'arriver à diminuer le nombre de municipalités et de supprimer les régions.

Pour le moment, ce sont les régions qui sont chargées de la planification. Les municipalités doivent respecter cette planification et faire des plans plus détaillés en définissant des objectifs plus stricts que ceux fixés au niveau régional. Les politiques régionales sont assez différenciées. Par exemple, une région peut préconiser des techniques d'infiltration pour la gestion de l'eau pluviale. (Entretiens Lene Jensen et Kjeld Gammelgaard, novembre 2003)

L'association des services municipaux de l'eau et d'assainissement (DANVA) ne crée pas de standards techniques mais elle influence le gouvernement et renforce le flux d'informations destinées aux municipalités et entre ingénieurs municipaux et chercheurs (Actes de la conférence Daywater au Danemark).

Les municipalités ont une assez grande autonomie économique et tous les services (eau, assainissement, chauffage, électricité, gaz, etc.) sont payés séparément. Les municipalités perçoivent plus de 35% de l'ensemble des taxes. Le taux des taxes locales est fixé par chaque municipalité (EEA 2004). Jusqu'à une époque récente, les services municipaux pouvaient faire et faisaient souvent du profit, mais elles ne le peuvent plus depuis les nouvelles règles nationales. Ces profits permettaient des investissements importants en infrastructure, sans avoir besoin de prêts ou de subventions. Auparavant, le budget des services municipaux pouvait être unique. Il y avait des compagnies municipales qui assuraient plusieurs services (électricité et eau, par exemple) avec un budget unique. De cette façon par exemple, l'argent de l'eau finançait l'infrastructure de l'électricité, selon les besoins de chaque ville. Les règles budgétaires ne sont pas les mêmes dans toutes les villes. Dans certaines villes, par exemple, le

budget de l'eau et de l'assainissement peut être utilisé pour la construction de zones humides artificielles ou pour d'autres améliorations des milieux naturels. Dans d'autres villes, le financement de tels projets "écologiques" par la facture d'eau n'est pas possible. (Entretiens Lene Jensen et Kjeld Gammelgaard, novembre 2003, et Actes de la conférence Daywater au Danemark).

Les municipalités danoises ont le droit de choisir les modes d'application d'une politique nationale et elles peuvent fixer des objectifs plus ambitieux. Elles ont les moyens financiers de concrétiser leurs politiques locales. La fusion des petites municipalités a créé et continue de créer des entités administratives plus solides.

2.2 Planification urbaine

La planification urbaine relève des compétences des municipalités. Pour des projets très importants, des compagnies publiques spéciales peuvent être créées afin d'assurer la coordination des différents services publics et des investisseurs privés. Par exemple, pour le projet de Orestad¹² a été créée la compagnie publique de Orestadsselskabet. Elle a acheté les terrains, elle a assuré des fonds privés et publics pour l'infrastructure, elle a fait la coordination et, à la fin du projet, elle vend des terrains constructibles (Entretiens Lene Jensen et Kjeld Gammelgaard, novembre 2003).

2.3 Protection de l'environnement

Les réseaux d'assainissement du Danemark datent du XIX^e siècle. Les premiers égouts de Copenhague ont été construits entre 1860 et 1885. Les premiers réseaux aboutissaient dans le port de Copenhague. Le "tout-à-l'égout" et les WC ont été introduits entre 1897 et 1916. Le réseau unitaire fut plutôt le résultat de débats politiques que de considérations scientifiques. En 1915, un émissaire et des stations de pompage ont été construits pour amener les eaux usées du port vers la mer. Le système a été dimensionné pour acheminer les eaux usées (avec une prévision pour la future augmentation de la population) plus deux fois ce volume pour l'évacuation des eaux pluviales. Par conséquent, en temps de pluie, les déversements se faisaient dans le port et autres milieux récepteurs (Sorensen et al 2005).

Le milieu récepteur de prédilection était la mer (mer ouverte et baies). Copenhague disposait de plusieurs émissaires. Les premiers exutoires ont été rapidement munis d'installations de dégrillage et d'émissaires de diffusion sous-marins qui amenaient les eaux usées loin des

¹² Grand projet d'urbanisme entre l'aéroport de Copenhague et la ville. Emplacement très bien desservi par les infrastructures existantes (train, autoroute, une ligne du métro a été prolongée jusqu'à Orestad) et près du pont qui relie Copenhague à Malmö (Suède). L'ambition de ce projet est de devenir un grand pôle d'activités (le plus grand centre commercial d'Europe du Nord, services, habitations). (Extrait de l'étude de cas de Daywater)

côtes. Entre 1904 et 1920, trois exutoires ont été munis d'un traitement biologique. Le suivi bactériologique de la qualité de l'eau des côtes, dès 1930, a démontré qu'un traitement biologique était nécessaire avant la diffusion dans la mer. En 1949, un exutoire sous-marin supplémentaire a été construit sur un emplacement qui garantissait une meilleure diffusion des eaux usées traitées. En 1980, une nouvelle station d'épuration a été mise en service.

Le plan sur l'environnement aquatique de 1987 a eu comme conséquence l'introduction des filières de déphosphatation et de dénitrification dans les deux stations d'épuration existantes (Damhusaen et Lynetten) et la construction de by-pass qui amènent les eaux traitées à la mer ouverte de Sound (Sorensen et al 2005). Ce plan national avait presque les mêmes objectifs que la directive sur les eaux urbaines résiduaires de 1991, si bien que l'application de la directive n'a pas nécessité de lois supplémentaires. Déjà en 1985, 75% des rejets ont été traités au niveau secondaire, et la plupart des industries étaient raccordées à des réseaux d'assainissement publics. Depuis 2004, la plupart des rejets sont traités au niveau tertiaire (EEA 2004).

La politique nationale prescrit la diminution de la pollution rejetée dans les milieux récepteurs. La première conséquence de cette politique a été la construction de nouvelles stations d'épuration et de grands bassins d'orage ou/et des installations de traitement de l'eau. Copenhague qui dispose majoritairement d'un réseau unitaire (90%) a dû investir non seulement pour améliorer ses stations d'épuration mais aussi pour construire d'importants bassins de stockage : un bassin de 30.000 m³ près du vieux port autonome avec un système de tuyaux- réservoirs autour du port, un bassin de 15.000 m³ dans le port de Sydhavnen, avec un système accessoire de tuyaux-réservoirs autour du port et un système de gestion en temps réel, un bassin de 40.000 m³ pour protéger la plage de Amager, un bassin pour protéger les marais de Uttersley avec un système de gestion en temps réel (Sorensen et al 2005). Plusieurs villes danoises ont eu des problèmes identiques et ont investi dans la construction de nouvelles stations d'épuration, de nouveaux bassins de stockage et dans l'introduction de systèmes de gestion en temps réel, entre 1990 et 2000 (Nielsen and Nielsen 2005, Jensen 2005). La plupart des villes ont des systèmes mixtes (unitaire et séparatif). Tandis que jusqu'à une période récente, la connexion au réseau était obligatoire et à la charge du propriétaire, aujourd'hui, la législation nationale propose la gestion à la source comme solution alternative. Tous les nouveaux projets d'urbanisme incluent un réseau séparatif et la gestion de l'eau pluviale au sein du projet pour garantir la pérennité de l'infrastructure existante (Entretiens Lene Jensen et Kjeld Gammelgaard, novembre 2003).

Les municipalités sont responsables de l'élaboration et du suivi d'un Schéma d'assainissement (eaux usées et eaux pluviales, en milieu urbain et rural, systèmes collectifs et individuels). Après l'amélioration des systèmes unitaires entre 1980 et 1990, l'étape suivante a été le traitement de l'eau pluviale urbaine des systèmes séparatifs. Des installations de traitement de l'eau pluviale, en amont et en aval du réseau, ont été introduites afin d'améliorer la qualité des milieux récepteurs. Ces derniers (ruisseaux urbains, lacs, étangs, ponts, plages, marais, etc.) sont redevenus des espaces de loisir et de récréation. (Entretiens Lene Jensen et Kjeld Gammelgaard, novembre 2003).

Plusieurs villes danoises, dont Copenhague, ont été construites suivant les principes des "villes - vertes/ cités – jardins" avec des vastes trames vertes et des parcs au sein du tissu urbain (Mangin 2004). Copenhague a une population de 500.000 habitants et une surface de

9.000 hectares, dont 2.200 hectares sont des espaces verts (Sorensen et al 2005) avec 26 km de rivières ou ruisseaux, 10 lacs de plus de 10.000 m² et 37 lacs de plus de 1.000 m² (Entretien Daywater). De 1990 et 2000, plusieurs projets ont eu comme objectif la réouverture des ruisseaux urbains ou la création d'éléments d'eau artificiels à Copenhague et dans d'autres villes danoises (Entretiens Lene Jensen et Kjeld Gammelgaard, novembre 2003 et Actes de la conférence Daywater au Danemark). En 2003, la ville de Copenhague a inauguré un système de vélos municipaux qui sont en libre service pour circuler dans le centre de la ville.

L'Agence Danoise de Protection de l'Environnement (D.E.P.A) fait tous les contrôles de conformité (rejets de stations d'épuration et de déversoirs d'orage, etc.). Elle a des antennes dans les régions. Elle fait la promotion de la gestion de l'eau pluviale à la source ou au niveau local avec des techniques alternatives plus "naturelles" : zones humides artificielles, bassins implantés, infiltration, etc.

Une loi nationale oblige toutes les municipalités à avoir un plan Agenda 21 local, mais le contenu du plan et les démarches conséquentes dépendent des municipalités. Certaines municipalités ont utilisé ces plans pour mener une vraie politique "écologique" (Entretien Kjeld Gammelgaard, novembre 2003).

2.4 Financement de l'eau

Les Danois ont toujours payé pour la gestion de l'eau pluviale avec les charges d'assainissement. Auparavant, les municipalités pouvaient couvrir un pourcentage des investissements par leur budget municipal. Depuis 1992, la facture d'eau devait refléter le coût total de la gestion de l'eau et de l'assainissement (EEA 2004).

Récemment (en 1995), suite à la loi nationale, les charges d'assainissement (calculées en fonction de la consommation d'eau) ont été divisées en deux parties : 60% pour la gestion des eaux usées et 40% pour la gestion de l'eau pluviale. La même loi prescrit des compteurs d'eau individuels dans chaque appartement et fixe les charges d'assainissement pour les activités industrielles.

Pour les projets d'urbanisme (nouvelles constructions et rénovation urbaine) c'est le service/compagnie des eaux et de l'assainissement qui paye le coût de l'infrastructure, aussi bien pour les réseaux traditionnels que pour des techniques innovantes (canaux ouverts pour les eaux des toitures, lacs artificiels, etc.). Les habitants payent des charges assez importantes pour la connexion au réseau (ou autre dispositif). Certaines villes ont choisi de promouvoir la gestion à la parcelle et exonèrent leurs habitants d'une partie des charges de connexion et d'assainissement, s'ils font la gestion à la parcelle.

Le prix de l'eau à Copenhague est de 3.96 €/m³ (en 2003) : c'est l'un des prix les plus bas, comparé au prix de l'eau dans d'autres grandes villes danoises (Extrait de l'étude de cas de Daywater).

2.5 Secteur privé

Les compagnies d'eau et d'assainissement sont des établissements à but non lucratif et publics jusqu'à maintenant, mais elles font souvent appel à des bureaux d'études privés. Des investisseurs privés participent à des projets urbains et financent implicitement ou explicitement les travaux d'infrastructure (Entretiens Lene Jensen et Kjeld Gammelgaard, novembre 2003).

2.6 Participation du public

Les citoyens sont généralement assez actifs, ils participent à des associations et peuvent influencer les prises de décisions. Il y a une conscience "verte" et les citoyens font des efforts pour diminuer la pollution urbaine (recyclage, transports en vélo, etc.). La consommation de l'eau à Copenhague a sensiblement diminué durant la dernière décennie. Une maquette illustrant cette diminution se trouve en face des bureaux de la compagnie des eaux et de l'assainissement, dans le centre ville, pour que tout le monde la remarque.

Plusieurs municipalités sont engagées dans des procédures d'Agendas 21 locaux qui impliquent la participation du public. Par exemple, dans la municipalité de Karlebo, le quartier sensible de Kokkedal est une cité dortoir située à trente-cinq minutes en train du centre de Copenhague. La cité n'a que des logements sociaux (bâtiments de quatre à cinq étages avec des appartements de 80 à 130 m²), et elle abrite environ 2.000 habitants. Un appartement a été transformé en centre social, dans cette cité. Les deux assistantes sociales qui y travaillent à plein temps essaient de promouvoir des projets "écologiques" (meilleure gestion du chauffage des bâtiments, gestion de l'eau pluviale, etc.), mais aussi d'aider les immigrés et leurs enfants à s'intégrer dans la société danoise. Dans la même municipalité, la phase de planification du Schéma d'assainissement (eaux usées et eaux pluviales en milieu urbain et rural, systèmes collectifs et individuels) inclut plusieurs débats avec les citoyens. Pour l'application des systèmes modernes d'assainissement autonome dans les régions rurales de la municipalité, le service d'assainissement fait de l'information porte à porte (Entretiens Tina Orsted Brandt et Kjeld Gammelgaard, novembre 2003, visite du site).

2.7 Quelques exemples de promotion des techniques alternatives

La ville de Copenhague a investi dans la création de grandes installations pour le traitement des effluents de leur réseau unitaire par temps de pluie, ce qui a amélioré considérablement la qualité des milieux récepteurs. Cependant une politique visant à promouvoir la gestion à la source des eaux pluviales a été engagée. On encourage l'infiltration et les projets pilotes (infiltration à la parcelle, « unités autonomes » de dépollution des eaux pluviales, réseaux de canaux urbains, etc.) des villes bleues-vertes. Pour inciter à une gestion à la parcelle, la municipalité offre des réductions aux particuliers qui font le choix de se déconnecter du

réseau d'assainissement (40% de réduction des frais de connexion (1.760 euros/ménage) et 50% de réduction des coûts d'assainissement (0,72 euros/m³, le coût de l'eau est 3,96 euros/m³). Des campagnes d'information du public sont par ailleurs mises en œuvre (Entretien Lene Jensen, novembre 2003, et extraits de l'Étude de cas de Daywater)

La ville de Karlebo a investi dans la création de zones humides permettant une dépollution de l'eau pluviale aux exutoires du réseau séparatif. Elle essaie de réhabiliter des ruisseaux urbains et de créer des zones bleues-vertes paysagères, qui respectent la faune et flore locales, et qui permettent également de dépolluer l'eau pluviale. La municipalité est aussi engagée dans un Agenda 21 local. Elle doit cependant encore faire face à des problèmes d'inondations. Pour promouvoir la gestion à la source, la municipalité donne le bon exemple avec des projets pilotes qui incluent une gestion à la source concernant les bâtiments et infrastructures publics. Les services techniques municipaux ne recourent pas à l'utilisation de pesticides. La ville assure le remboursement des connexions passées pour toute déconnexion de particulier du réseau. Elle organise dans le même temps des campagnes d'information et des débats, proposant des solutions techniques types pour la réutilisation de l'eau pluviale à des fins domestiques, publiques ou industrielles (Entretien Kjeld Gammelgaard, novembre 2003 ,et extraits de l'Étude de cas de Daywater)

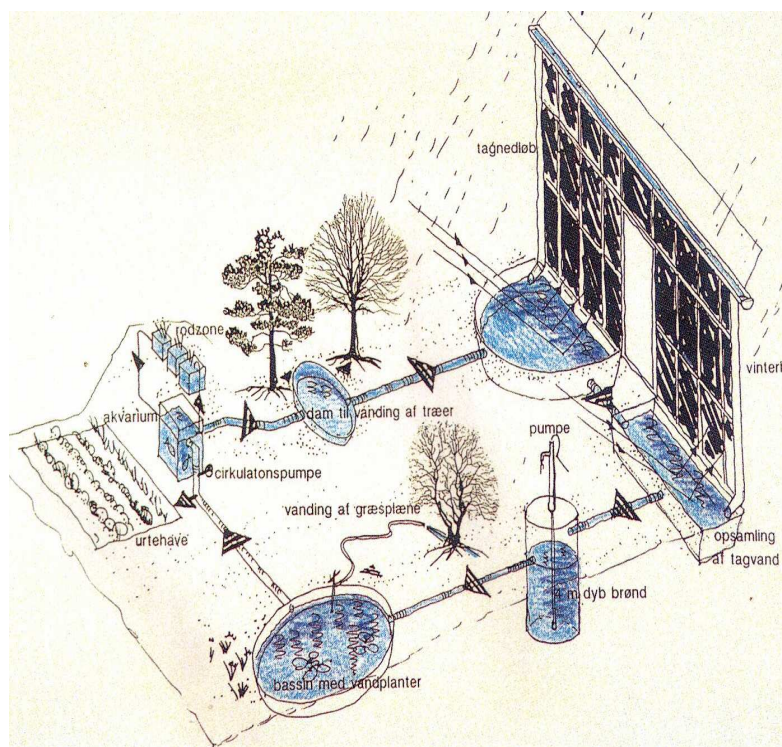


Figure 6: Maquette produit par le service d'assainissement de la municipalité de Karlebo, Danemark, pour la promotion de la gestion de l'eau pluviale à la parcelle et la déconnexion du réseau d'assainissement.

3. Pays-Bas

3.1 Organisation institutionnelle

Les “Waterschappen” sont la plus ancienne structure de démocratie locale aux Pays-Bas, qui a été créée au Moyen Age. Il s’agissait d’associations d’agriculteurs et de propriétaires de terrains. Leur objectif était l’entretien des canaux, des digues, des quais, des barrages et des routes (Huisman 2002, VEWIN 2000). Leur tâche d’assainissement est d’une importance primordiale dans la mesure où la plus grande partie du territoire hollandais est situé sous le niveau de la mer et relativement plat. Après les inondations de 1953, les “Waterschappen” et le gouvernement ont créé un organisme de crédit spécial : la Banque Hollandaise des “Waterschappen” (Nederlandse Waterschapsbank). Le but spécifique de cette banque est d’attirer des investissements et d’allouer des prêts aux “Waterschappen”. Ces actionnaires sont des autorités publiques (81% des actions reviennent aux “Waterschappen”, 17% au gouvernement national, et 2% aux régions). Elle fait du bénéfice sur ses activités et ses réserves la mettent au cinquième rang des banques hollandaises (Huisman 2002).

Aux Pays-Bas un énorme projet de fusion des structures administratives est en cours. En 1952, le pays disposait de plus de 200 compagnies d’eau. En 2000, le pays était divisé en douze régions (provinces) et environ 550 municipalités. La gestion de l’eau était assurée par 50 “Waterschappen” et environ 20 compagnies d’eau (VEWIN 2000). En 2005, à la suite d’une opération de fusionnement, le nombre de municipalités a été ramené à 460, les “Waterschappen” à 27, et les compagnies des eaux à 7. La fusion des municipalités est toujours en cours (entretien Eilard Jacobs, août 2005).

Les “Waterschappen” sont toujours responsables de la gestion des canaux et des rivières et de tous les ouvrages accessoires (digue, barrages, stations de pompage, etc.), mais ils sont en outre responsables de la qualité de l’eau. Ils sont gestionnaires des stations d’épuration, ils délivrent les permis de rejets et assurent le contrôle de conformité auprès des municipalités et des industriels. Ils sont toujours financés par leurs membres (municipalités, agriculteurs, industriels). Ils sont régulés directement par le gouvernement. Les objectifs d’amélioration de la qualité des milieux aquatiques sont actuellement fixés par une loi nationale, mais leur application reste sous la responsabilité des “Waterschappen” et des municipalités. Un “Waterschap” peut couvrir plusieurs régions. L’objectif de moduler un “Waterschap” par région semble difficilement réalisable. Amsterdam est la seule ville qui soit encore responsable de la gestion de l’eau (EEA 2004).

DANVA est l'association des "Waterschappen" : elle assure leur coordination, la promotion de l'innovation et de la recherche, et elle représente les "Waterschappen" auprès du gouvernement national.

Les régions sont responsables de la planification et elles sont souvent membres des "Waterschappen" et actionnaires des compagnies des eaux.

Les compagnies des eaux sont responsables de l'approvisionnement et de la distribution de l'eau potable. Ces compagnies ont comme actionnaires les municipalités et les provinces. La ville d'Amsterdam dispose de sa propre compagnie des eaux. Ces compagnies sont regroupées dans une association (VEWIN) qui assure leur coordination, la promotion de l'innovation et de la recherche et représente les compagnies auprès du gouvernement national (VEWIN 2000).

Les municipalités sont responsables de l'assainissement des eaux usées et des eaux pluviales jusqu'à leur entrée dans le réseau des canaux ou autres installations gérés par les "Waterschappen" (Entretien Fon Claessen, octobre 2003, Rapport Daywater 3.2).

En 2005, Amsterdam a fait un grand pas en faisant fusionner le service d'assainissement municipal avec la compagnie des eaux.

L'application des politiques nationales aux Pays-Bas était souvent basée sur la bonne volonté. Il n'y avait pas de sanctions quand une région ou une municipalité ne respectait pas à la lettre les politiques nationales ou régionales. Ce système ne présentait pas beaucoup de problèmes. Les diverses politiques étaient souvent le fruit de discussions et de négociations. Avec l'application des directives européennes, ce système est en train de changer (Actes de la conférence Daywater aux Pays-Bas).

Au Pays-Bas, les acteurs locaux (municipalités, "Waterschappen, compagnies d'eau) ont toujours joué un rôle important. La gestion de l'eau en particulier a toujours été financée par des ressources propres et en priorité locales. La pérennité indiscutable des "Waterschappen" et des compagnies des eaux a permis le financement de leur infrastructure avec des prêts à long terme et à faible intérêt (Huisman 2002, VEWIN 2000). Leur pouvoir traditionnel, leur autonomie économique et maintenant leur grande échelle rendent leur rôle encore plus important.

3.2 Planification urbaine

La planification urbaine relève des compétences des municipalités. Les projets d'urbanisme peuvent être publics, privés ou mixtes.

En général, une compagnie spécialisée en projets d'urbanisme (privé ou public) fait une proposition de projet à la municipalité. Cette compagnie regroupe tous les spécialistes (urbanistes, architectes, ingénieurs de travaux publics, etc.) et elle collabore avec tous les

services nécessaires (municipalités, région, compagnie des eaux, “Waterschap”, etc.). Elle achète le terrain, elle construit toutes les infrastructures nécessaires (routes, lacs artificiels, canaux, ports, quais, assainissement, etc.), elle construit les maisons et elle les vend avec du profit. Quelques infrastructures sont en partie financées par d'autres fonds communs (écoles, réseau d'eau potable, etc.). Le projet final et le financement éventuel par d'autres fonds sont le produit de négociations (Entretien Fon Claessen, octobre 2003, Eilard Jacobs, août 2005).

Les “Waterschappen” et les municipalités peuvent demander des infrastructures de haut niveau pour autoriser les nouveaux projets. Par exemple, la municipalité/ “Waterschap” d'Amsterdam a de plus la possibilité de proposer aux nouveaux projets d'urbanisme, d'appliquer des méthodes innovantes d'assainissement (projets pilotes) dans le but d'étudier et de suivre ces installations (Entretien Eilard Jacobs, août 2005).

3.3 Protection de l'environnement

La protection de l'environnement et surtout des milieux aquatiques est très importante pour les Pays-Bas. C'est un pays à forte densité de population (363 habitants / Km²) (VEWIN 2000), qui reçoit une pollution importante provenant des rivières transfrontalières : la Meuse et le Rhin (EEA 2004).

Pour réduire la pollution importée, les Pays-Bas poussent pour des directives européennes très strictes en matière d'environnement. Pour arriver à garantir l'eau nécessaire à la consommation nationale, ils essaient de diminuer la pollution et la consommation au niveau national.

Entre 1995 et 2005, la norme nationale imposait, comme objectif global, une réduction de 50% des rejets des quantités de phosphore et d'azote, par temps de pluie. L'ensemble des villes néerlandaises possède un réseau unitaire avec une proportion plus ou moins grande de quartiers équipés de réseaux séparatifs. Cette politique a conduit plusieurs municipalités et “Waterschappen” à construire de nouvelles stations d'épuration ayant la capacité de traiter aussi l'eau pluviale. Les nouvelles stations d'épuration ont été construites dans les années 1990 avec un horizon de vingt à vingt-cinq ans. Quelques municipalités ont opté pour le couplage de stations d'épuration existantes avec une gestion de l'eau pluviale à la source. Ces derniers projets dont le coût était moindre sont apparus comme des réussites, d'autant plus qu'ils participaient à l'embellissement des villes. La politique nationale actuelle cherche à promouvoir la gestion à la source et fixe comme objectifs, d'une part la déconnexion de 20% du réseau d'assainissement déjà bâti, la gestion à la source en zone urbaine et, d'autre part, la création de bassins de rétention - stockage en zone rurale. Selon les lois actuelles, l'eau pluviale urbaine est définie au même titre que les eaux usées et la responsabilité revient à la municipalité de garantir son assainissement et son traitement adéquate. La planification locale est le produit des négociations entre l'État, les régions, les “Waterschappen” et les autorités locales. Chaque municipalité doit rédiger et suivre un Schéma municipal d'assainissement. Un Schéma de gestion intégrée de l'eau sous toutes ses formes (usées, pluviales, souterraines, servant à l'industrie, à l'agriculture ou à tout autre usage récréatif, etc.) est optionnel (Rapport Daywater 3.2).

Les “Waterschappen” sont responsables de la qualité des eaux superficielles, ils font les contrôles de conformité et délivrent les permis de rejets. Pour arriver à respecter la Directive Cadre sur l'Eau, le système actuel des permis de rejets va peut-être être réévalué : les permis de rejets existants vont être renégociés sur des critères plus strictes (Entretien Eilard Jacobs, août 2005).

Les régions sont responsables de la protection des eaux souterraines et de la dépollution des sols, elles font le contrôle de conformité et délivrent les permis de pompage et d'infiltration. Quelques-unes de leurs responsabilités, au niveau local, sont déléguées aux municipalités (Rapport Daywater 3.2).

L'utilisation des éléments d'eau artificiels (lacs, canaux, étangs) pour la gestion de l'eau est une vieille technique aux Pays-Bas. Ces éléments ont d'abord été utilisés pour gérer le niveau de la nappe phréatique. Des méthodes d'infiltration étaient traditionnellement utilisées pour l'assainissement des eaux pluviales dans les zones d'urbanisme peu dense.

L'introduction des réseaux séparatifs et des réseaux des trois tuyaux (eaux usées, eaux pluviales, eaux de la nappe) avait parfois des effets secondaires néfastes, en raison des mauvais branchements. Des projets réalisés entre 1950 et 1970 sont maintenant rénovés pour corriger de tels problèmes à la source (reconstruction des réseaux) ou en aval (introduction d'unités de traitement aux exutoires des réseaux des eaux pluviales et des eaux de la nappe phréatique) (Entretien Fon Claessen, octobre 2003).

La manipulation du niveau de la nappe phréatique est une science exacte aux Pays-Bas, et c'est d'elle que dépend le bon déroulement de plusieurs activités. Le niveau des nappes est en baisse à cause du pompage pour l'usage industriel et pour l'irrigation, mais surtout (80% à 90%) à cause de l'assèchement artificiel des terrains agricoles. Les agriculteurs font baisser le niveau de la nappe par leur réseau d'assainissement agricole pour pouvoir accéder à leurs terrains avec des machines agricoles lourdes. (VEWIN 2000) Mais la plupart des terres des Pays-Bas sont un mélange d'argile, de limon et de fumier. Ces terres ont l'avantage d'être très fertiles, mais elles présentent l'inconvénient de ne pas permettre l'infiltration naturelle de l'eau pluviale et de perdre une grande partie de leur épaisseur, une fois asséchées. L'agriculture intensive et l'assainissement artificiel accessoire font peu à peu descendre le pays encore plus en dessous du niveau de la mer!

La politique actuelle est de créer de la place pour l'eau : élargir les canaux principaux, créer de nouveaux canaux secondaires, des lacs, des ports, des étangs afin d'amortir les inondations et de favoriser l'infiltration de l'eau superficielle vers les nappes. L'eau pluviale, souvent de meilleure qualité que l'eau des canaux, est donc préférable pour différents usages : création de bassins d'agrément, réutilisation, recharge des nappes phréatiques. (Entretien Fon Claessen, octobre 2003).

Les Hollandais ont une conscience écologique assez développée (recyclage, transport en vélo, etc.) et donnent une grande importance aux espaces aquatiques (rivières, lacs, etc.) et les décors aquatiques (fontaines, canaux, cascades artificiels etc.) qui sont omniprésents dans leur pays.

3.4 Financement de l'eau

Le financement de l'eau est assez complexe aux Pays-Bas, à cause de la séparation des différents services (eau potable, assainissement, stations d'épuration, protection des nappes, etc.).

La facture d'eau ne représente que le coût de l'eau potable. Les ménages payent un forfait par connexion au réseau d'assainissement (eaux pluviales et eaux usées), le plus souvent aux municipalités. Les "Waterschappen" perçoivent des charges d'assainissement de leurs membres (municipalités, agriculteurs, industriels, etc.) sous plusieurs formes : taxes d'habitation, taxes foncières, charges de pollution. Les municipalités financent une partie de leur infrastructure sur le budget municipal (taxes locales). Les régions perçoivent des charges sur l'utilisation des nappes phréatiques. Cette structure devient plus compliquée avec les subventions de l'État, des régions et des "Waterschappen" versées aux municipalités et aux particuliers (Huisman 2002, VEWIN 2000, Rapport Daywater 3.2).

La pérennité indiscutable des "Waterschappen" et des compagnies des eaux a permis le financement de leur infrastructure avec des prêts à long terme et à faible intérêt (Huisman 2002, VEWIN 2000). Les compagnies vendent l'eau à prix coûtant, mais elles peuvent régler leur prix selon leurs besoins en investissement. Même si le prix de l'eau fluctue beaucoup d'une compagnie à l'autre, en fonction des difficultés techniques locales, l'eau reste relativement peu cher : 1.15€/m³ en septembre 1999, soit le prix d'une miche de pain (VEWIN 2000). Ce faible prix est dû au fait que les taxes locales, les frais d'assainissement et plusieurs autres services auxiliaires ne sont pas comptabilisés.

3.5 Secteur privé

La question de la privatisation du secteur de l'eau aux Pays-Bas a fait l'objet de longues discussions, mais la réponse finale a été donnée par le Parlement qui a voté que le secteur d'eau doit rester public (Huisman 2002). Les compagnies des eaux sont des institutions à but non lucratif.

Même si toutes les institutions importantes sont publiques, le secteur privé joue un rôle important. Les acteurs publics s'occupent surtout de la planification et ont des petits services techniques. Les études, les travaux et même l'entretien sont souvent assurés par des entrepreneurs privés. Les compagnies privées hollandaises spécialisées dans les travaux hydrauliques sont un secteur économique très prospère qui est également actif dans l'exportation des méthodes, des techniques et du matériel mis au point aux Pays-Bas.

3.6 Participation du public

La démocratie locale est assez développée aux Pays-Bas. Actuellement, tous les projets d'urbanisme passent par une phase de débat public. Durant cette phase, certains projets changent de forme, et nous avons des cas de projets qui, n'ayant pas été acceptés par les habitants, ont dû être replanifiés. Par exemple, vers la fin des années quatre-vingt dix, le projet de "De Waalsprong" de Nijmegen (début de la planification en 1992) a été bloqué par les habitants via des moyens juridiques, parce qu'ils trouvaient que les lacs artificiels occupaient trop d'espace urbain. Le projet actuellement en construction n'inclut qu'un seul lac et plusieurs petits espaces aquatiques (rivières, lacs, etc.) et des décors aquatiques (fontaines, canaux, cascades artificiels etc.) (Entretien Fon Claessen, octobre 2003).

Dans les années quatre-vingt dix, une partie des spécialistes en assainissement se sont rendu compte que l'eau devait redevenir visible (*daylightening*) et que les solutions souterraines n'étaient plus adéquates. La collaboration des habitants pour rendre l'eau visible est primordiale. L'assainissement des villes est une obligation des municipalités, il faut l'accord des habitants pour laisser l'eau ruisseler aux caniveaux au lieu d'être introduit directement au réseau d'assainissement unitaire. Il faut l'accord des habitants pour déconnecter leurs maisons du réseau existant. Il faut qu'eux-mêmes prennent l'initiative de faire la gestion de l'eau pluviale à la parcelle. Les charges existantes d'assainissement ne sont pas assez élevées pour motiver la déconnection du réseau (Entretien Fon Claessen, octobre 2003).

Dans la ville de Nijmegen, le Schéma municipal de gestion intégrée d'eau de 1997 a été largement médiatisé (débat, discussions dans les écoles, etc.) pour persuader le public de s'investir aussi dans sa réalisation. Le Schéma posait comme objectif la déconnexion du réseau unitaire de l'ordre de 26% de l'existant, d'ici 2010.

Environ 10% du budget du Schéma est alloué aux frais d'opération d'un bureau d'information. Ce bureau est situé en centre ville et donne aux habitants des informations concernant l'eau : consommation, milieux naturels, nappes, assainissement, etc.. Il s'occupe des campagnes d'information dans les écoles, auprès des associations d'habitants, et fait même du porte à porte. Des lettres personnalisées sont envoyées à tous les habitants concernés par un nouveau projet. (Entretien Fon Claessen, octobre 2003)..

3.7 Quelques exemples de promotion des techniques alternatives

La municipalité de Nijmegen peut être considérée comme une municipalité pionnière dans le contrôle à la source. Confrontée à des problèmes de débordement de son réseau unitaire en plein centre, elle a négocié avec le Waterschap, en 1997, pour construire un petit bassin d'infiltration et pour poursuivre une politique de déconnexion du réseau unitaire de l'ordre de 26% de l'existant, d'ici 2010. Un nouveau quartier « De Waalsprong » a d'ores et déjà été largement pourvu en techniques de gestion à la source, suite à une controverse née autour du projet initial qui prévoyait la construction de trois lacs artificiels pour la dépollution de l'eau pluviale, ce qui aurait entraîné une forte déperdition de l'espace urbain. Le Schéma municipal

de gestion intégrée d'eau inclut plusieurs mesures pour la promotion de la gestion à la source : gestion à la source obligatoire pour tout nouveau projet, projets de création d'étangs, de bassins de rétention et de zones humides, projets pilotes d'infiltration et de réutilisation des eaux de pluie, projets « esthétiques » en centre ville (fontaines alimentées par l'eau pluviale, cascades, etc.), des campagnes d'information populaires (à destination du grand public et des écoles) et des bulletins d'information ciblés sur les riverains concernés par les projets, un bureau d'information au centre ville. La municipalité rembourse les propriétaires à hauteur de cinq euros/m² déconnecté du réseau, la moitié de cette subvention provient du Waterschap. L'eau pluviale, de meilleure qualité que celle des canaux, est préférable pour une réutilisation. (Extraits des études de cas de Daywater avec une visite sur site en 2003, et Entretien avec Fon Claessen)



Photo 6: Construction d'une citerne d'eau pluviale sous le jardin d'une école maternelle à Nijmegen, Pays-Bas, l'eau est puisée par une pompe à l'ancienne est utilisée pour le jardinage par les élèves.

4. Allemagne

4.1 Organisation institutionnelle

L'Allemagne possède une structure politique et administrative fédérale. Elle est divisée en seize Landers. Berlin est un Land. Les lois et la réglementation peuvent être très différentes d'un Land à l'autre. Le niveau fédéral édicte plutôt les lois cadres mais elles ne couvrent pas tous les domaines. Certains domaines dépendent intégralement des Landers.

L'association allemande de l'eau et de l'assainissement publie des guides techniques qui n'ont toutefois pas valeur de loi. Quelques Landers choisissent de les adopter comme lois (Entretien Heiko Sieker, août 2005).

Les Landers sont divisés en régions et en municipalités. Les municipalités ont toujours été des entités administratives très fortes en Allemagne. Avec la réunification, les municipalités de l'Est sont sorties de la tutelle des structures régionales.

Les municipalités sont responsables du bon fonctionnement des réseaux d'eau et d'assainissement. Elles sont libres d'organiser leurs services à leur gré. Il y a plusieurs structures possibles : compagnies municipales qui gèrent plusieurs réseaux (eau, assainissement, énergie : les Stadtwerke), régie directe, régie autonome, compagnies municipales qui ne gèrent que le réseau d'eau, syndicat intercommunal, société d'économie mixte, société à capitaux privés. En général, ce n'est pas le même service qui s'occupe de l'eau et de l'assainissement. La gestion de l'eau tend plutôt à être entre les mains d'une compagnie municipale ou d'une société d'économie mixte. L'assainissement est le plus souvent géré en régie directe (Guerin-Schneider et al 2002).

Dès le début du XXème siècle, des gestionnaires de rivières ont été créés : les Verband., qui ont souvent été mis en place après de graves incidents de pollution ou d'inondation. Les Verband sont des syndicats/associations de municipalités et d'industriels. Chaque Verband s'occupe d'une rivière. Ils sont responsables de la gestion de la rivière (digues, berges, ports, barrages) quantitative et qualitative mais ils assurent également la gestion des installations de traitement (stations d'épuration, bassins d'orage etc.). Il y a des installations de traitement qui sont toujours en dehors de la gestion des Verbands et sous le contrôle des municipalités ou des industriels. Les Verbands sont financés par les cotisations de leurs membres (Entretien Mark Scheibel, octobre 2003).

4.2 Planification urbaine

La planification urbaine relève des compétences des municipalités. Elles font le plan cadre, puis elles s'adressent à des investisseurs privés. Il arrive bien sûr que les investisseurs aient plus de poids dans les négociations, surtout pour les sites industriels. Dans le cas des projets privés importants (industriels, commerciaux ou habitations) il est possible qu'une partie de l'infrastructure (routes, assainissement, stations d'épuration) ne soit pas adopté par les services publics.

La procédure de planification inclut la collaboration de tous les services publics (même ceux qui sont devenus des compagnies) : service de l'environnement, service d'assainissement, service de l'eau, service des routes, service d'urbanisme, etc. Le service des routes fait souvent la coordination entre différents services. La procédure de planification est souvent faite en boucle : le projet est acheminé d'un service à l'autre. Des personnes plus déterminées essaient de faire asseoir tous les acteurs autour d'une même table de négociations (Entretiens Mark Scheibel, octobre 2003 et Erika Pawlowski, août 2005).

4.3 Protection de l'environnement

L'Agence de l'Environnement Allemande est responsable de tout en matière d'environnement. Ses politiques sont basées ou renforcées par des lois nationales comme la loi sur l'eau.

Les Landers et leurs autorités de l'eau (Wasserbehörde) font les contrôles de conformité, ils distribuent les permis de rejets. Ces tâches sont déléguées aux municipalités (autorités de l'eau municipales) pour les cours d'eau moins importants. Les permis de rejets concernent surtout les stations d'épuration, les rejets industriels et les déversoirs d'orage. Certains Landers demandent également des permis de rejets pour les eaux pluviales urbaines. Les pollueurs font eux-mêmes le suivi et envoient des rapports aux autorités de l'eau. Les autorités d'eau font des contrôles inopinés. Des charges sont instaurées en cas de pollution. Chaque pollueur paye selon la pollution générée. Les règles et les tarifs sont différents dans chaque Land. Les charges dues à la pollution dépendent souvent du niveau de traitement (primaire, secondaire, tertiaire, etc.) et les volumes déversés. Dans certains Landers, les charges dépendent aussi de la fréquence de l'usage des déversoirs d'orage. C'est une mesure très efficace qui date des années soixante-dix et qui a conduit surtout les industries à investir dans les technologies de dépollution. Des statistiques récentes (www.circa.eu) montrent qu'aujourd'hui, les industries ne sont responsables que de 5% à 10% (selon la rivière) de la pollution des rivières. Les futures politiques devraient s'occuper d'autres formes de pollution : agriculture, assainissement des villes, etc. (Entretien Heiko Sieker, août 2005).

Les Verbands donnent un avis sur les dossiers des permis de rejets. Les fonds recueillis avec les charges de pollution sont gérés par les Landers et sont en général alloués à des projets de régénération des rivières, et non au financement des installations de traitement. Dans le Land de North Rhine-Westphalia, le programme Abwasser abgabe (« Argent pour l'eau usée ») doit

permettre le financement de la planification de l'infiltration à la parcelle ainsi que d'autres mesures et techniques de contrôle à la source. (Extraits de l'Étude de cas Daywater)

En Allemagne, jusqu'à une période récente, les guides techniques de l'association de l'eau et de l'assainissement préconisaient la gestion de l'eau pluviale en aval du réseau avec des bassins de rétention. Ces guides avaient le statut de loi dans quelques Landers. Dans les autres Landers, des projets pilotes sur la gestion de l'eau pluviale à la source ont été possibles. Plusieurs projets innovants ont été des réussites et maintenant la moitié des Landers (par exemple Berlin, Essen, North-Rhine Westphalia) ont une réglementation qui préconise l'infiltration et la gestion à la source des eaux pluviales pour tous les nouveaux projets (Entretien Heiko Sieker, août 2005). Par exemple, à Berlin, chaque nouveau projet doit prendre en compte divers aspects : l'infiltration à la parcelle, la rétention à la parcelle si l'infiltration est impossible, ainsi que le déversement dans le réseau avec un débit régulé, si toute autre technique est impossible (Entretien Erika Pawlowski, août 2005).

Le choix de réseau (unitaire ou séparatif) dépendait souvent des villes et aujourd'hui encore, la question n'est pas tranchée. Les partisans du réseau unitaire avancent comme argument qu'avec les mauvais branchements, le réseau séparatif devient un double unitaire. Dans certains Landers, une loi a rendu la construction des réseaux séparatifs obligatoire pour tout nouveau projet, comme c'est le cas pour le Land de North-Rhine Westphalia. Même si les réseaux et les stations d'épuration en Allemagne ont une longue tradition, il y a encore des villes qui ne disposent pas encore de réseau d'assainissement. Il s'agit surtout des villes minières. En effet, à cause des mines, le sol était toujours en abaissement et la construction d'un réseau souterrain était impossible. Ces villes utilisaient les ruisseaux et les rivières comme égouts à ciel ouvert (par exemple les rivières Wupper et Emcher). Dans ce cas, il y avait des stations d'épuration qui traitaient tous les effluents des rivières avant leur effluence au Rhin. Depuis l'arrêt des activités minières, la construction de réseaux d'assainissement et la régénération des rivières (démontage des digues et remise de rivières au niveau "naturel") sont en cours. Ces villes ex-industrielles perdent leur population de manière alarmante, et elles essaient de créer un meilleur cadre de vie pour attirer d'autres activités économiques moins polluantes. (Actes de la conférence Daywater à Berlin)

Les villes de l'Est ont un retard considérable en matière d'infrastructures d'assainissement. (Guerin-Schneider et al 2002)

Une nouvelle loi sur l'eau est actuellement en préparation. Elle tentera d'harmoniser les guides techniques des Landers et d'inclure une politique unique pour la gestion de l'eau pluviale.(Entretien Heiko Sieker, août 2005)

En Allemagne, les villes sont engagées depuis vingt ans dans la gestion alternative de l'eau. Le recyclage des eaux pluviales y occupe une grande place : plus de 20% des communes allemandes, parmi lesquelles les plus grandes, l'ont subventionné à 50% pendant presque dix ans, considérant que c'était une économie réelle dans les budgets d'assainissement et donc pour la collectivité (Hurpy - 2003).

Il existe une industrie assez prospère qui fait la promotion des installations pour la réutilisation de l'eau pluviale. Environ 10% des nouveaux projets ont une telle installation. La

réutilisation est plutôt perçue comme une économie en eau (et un moyen de diminuer la facture d'eau). La plupart des maisons avec jardin ont un bac qui reçoit l'eau des gouttières, utilisée pour le jardinage. L'eau pluviale est de meilleure qualité pour les plantes. Ces maisons ne sont pas forcément déconnectées du réseau d'assainissement. Les ménages qui veulent se déconnecter du réseau utilisent le plus souvent des méthodes d'infiltration à la parcelle (Entretien Heiko Sieker, août 2005).

On trouve aussi beaucoup de projets de toitures plantées (*green roofs*). C'est une technique utilisée surtout parce qu'elle offre une meilleure isolation, elle demande moins d'entretien que les toitures en asphalte et elle contribue à un microclimat plus agréable. La rétention de l'eau pluviale représente un avantage supplémentaire, mais ce n'est pas l'argument décisif (Entretien Heiko Sieker, août 2005).

Les Allemands ont une conscience verte et ils essaient d'utiliser le plus possible de technologies respectueuses envers l'environnement : recyclage, économies d'eau potable, etc.

4.4 Financement de l'eau

En Allemagne, la facture d'eau n'inclut pas les mêmes services dans toutes les villes. Cela dépend de l'organisation des services. Il y a des villes où la facture de l'eau inclut seulement le prix de l'eau. Les charges d'assainissement sont collectées par un autre service. Cependant la facture de l'eau et les charges d'assainissement, perçues ensemble ou séparément, couvrent les frais d'approvisionnement en eau, de traitement et de distribution de l'eau, et d'assainissement des eaux usées et des eaux pluviales. Dans les villes qui disposaient de compagnies municipales - les *Stadtwerke* - qui géraient plusieurs réseaux (eau, assainissement, énergie), des fonds communs étaient utilisés pour les investissements en infrastructure. Actuellement, chaque service doit être financièrement indépendant. Les municipalités ne financent pas sur leur budget des projets d'eau ou d'assainissement. Les services ou compagnies des eaux et d'assainissement peuvent faire des profits, ce qui permet leur privatisation. Les prix de l'eau sont régulés au niveau des municipalités, et seules des grandes hausses de prix seront examinées par les autorités des *Landers* (Guerin-Shneider et al 2002).

Les habitants de plusieurs villes se sont rendu compte que dans leur facture d'eau, ils payaient aussi pour la gestion de l'eau pluviale, alors que les grands "producteurs" de ruissellement sont les activités commerciales et industrielles. Ils sont allés devant les tribunaux des différentes villes et chaque fois ils ont gagné. C'est pourquoi l'une après l'autre, chaque municipalité a dû introduire des taxes d'imperméabilisation. Quelques *Landers* ont voté cette obligation comme loi, les petites municipalités où les coûts administratifs sont supérieurs aux bénéfices de la taxe sont exemptées. Les municipalités doivent aussi verser cette taxe pour l'assainissement des chaussées ; (Entretien Heiko Sieker août 2005, Erika Pawlowski, août 2005)

Cette taxe a créé beaucoup de controverses : elle peut motiver des grandes surfaces à s'installer dans des municipalités qui n'ont pas instauré cette taxe. Cette taxe motive les habitants à se déconnecter du réseau d'assainissement et elle est très efficace. Les

gestionnaires des réseaux ont peur que dans un futur proche, les charges d'assainissement soient exorbitantes parce qu'il y aura trop peu de bâtiments connectés. Le dernier client sera la ville avec ses chaussées. L'entretien et l'opération des réseaux d'eau pluviale existants nécessitent des sommes importantes, même si les habitants choisissent de se déconnecter (Actes de la conférence Daywater à Berlin). En Wupperverband, plusieurs habitants ont choisi de se déconnecter. Ils pratiquent l'infiltration à la parcelle, la réutilisation de l'eau pluviale ou le rejet direct à la rivière. Les installations privées ne sont pas contrôlées. En même temps, les réseaux d'assainissement sont en construction et en cours de réhabilitation. Des techniques alternatives publiques commencent à être développées. Comme l'ancien réseau était très insuffisant, des études comparatives sont impossibles pour montrer si la gestion à la parcelle est efficace. Les services/compagnies d'assainissement demandent le retour à la connexion obligatoire au réseau des eaux pluviales. Le Parlement (les partis de gauche et de droite) juge qu'il est impossible de faire marche arrière et que la politique actuelle doit être poursuivie. (Entretien Mark Scheibel, novembre 2005)

4.5 Secteur privé

Le secteur privé joue de multiples rôles en Allemagne. L'industrie a été l'un des premiers secteurs à être réglementé et a investi dans la dépollution des eaux industrielles. L'industrie et les grandes surfaces sont maintenant les plus touchées par les taxes d'imperméabilisation et elles mettent en place des techniques de gestion à la source. (Entretien Heiko Sieker, août 2005)

Des investisseurs privés financent directement ou indirectement les infrastructures des nouveaux projets d'urbanisme.

Plusieurs compagnies des eaux ont été privatisées partiellement. Par exemple, Berlin Water Works (compagnie des eaux et d'assainissement) a été privatisée en 1997 à 49% (Entretien Erika Pawlowski, août 2005). Les vastes investissements qui sont nécessaires, surtout dans les Landers de l'Est, rendent la privatisation des compagnies des eaux et d'assainissement très séduisante pour les municipalités. Mais la régulation des compagnies au niveau municipal n'est pas encore très forte (Guerin – Schneider 2002). Il y a déjà des villes qui ont vendu leur réseau d'assainissement aux fonds de pension américains : la ville vend le réseau et paye ensuite un loyer annuel aux acheteurs, mais c'est toujours la ville qui garantit l'entretien et l'opération du réseau. Les compagnies publiques ou les services de l'eau et d'assainissement allemands représentent un marché très intéressant pour les investisseurs privés (Entretien Heiko Sieker, août 2005).

Le grand inconvénient des investisseurs privés est qu'ils ne font pas de planification à long terme. Seul compte le bénéfice à court terme. Le secteur de l'eau et de l'assainissement touche plusieurs secteurs d'intérêt commun : la gestion des ressources naturelles, la qualité de l'environnement, etc. Les politiques déjà entamées dans plusieurs villes - encouragement de la réutilisation de l'eau pluviale, encouragement de la gestion de l'eau pluviale à la parcelle, etc.- vont à l'encontre des principes du marché. Le débat pour ou contre la privatisation du secteur de l'eau n'est pas encore épuisé.

Il y a bien sûr plusieurs secteurs privés qui jouissent toujours des investissements dans le secteur de l'eau : les bureaux d'études, les entrepreneurs, les constructeurs de matériel hydraulique, etc. L'Allemagne a créé un nouveau marché pour les techniques de réutilisation de l'eau pluviale. Les industries allemandes s'activent pour élargir ce marché en Allemagne et à l'étranger.

4.6 Participation du public

L'autonomie relative des municipalités allemandes a cultivé la démocratie locale. Plusieurs domaines publics, dont l'eau et l'assainissement, sont gérés au niveau local et l'intervention du public est facile, soit par des voies normales (débat public, associations d'habitants, partis politiques), soit par des voies exceptionnelles (tribunaux).

Les Allemands ont une conscience verte et ils l'affichent aussi au niveau politique. Les pratiques "écologiques" (recyclage, réutilisation de l'eau pluviale, etc.) ne sont pas seulement bien accueillies par les ménages allemands, mais elles sont aussi très appuyées par des politiques locales et nationales.

La participation du public pour l'application des méthodes de gestion de l'eau pluviale à la source est d'une importance primordiale. Dans le projet de régénération de la rivière de Emcher, le syndicat gestionnaire de la rivière et du projet Emchershaft a constitué une nouvelle équipe qui a pour rôle exclusif les relations avec le public (débat, information, engagement des citoyens dans le projet), la médiation et la création de partenariats (Entretien Heiko Sieker, août 2005).

Certains spécialistes pensent que les particuliers entretiennent leurs installations de gestion de l'eau pluviale à la parcelle avec plus de zèle que les services publics pour les installations publiques. D'autres spécialistes, et surtout les gestionnaires de réseaux et installations auxiliaires, craignent que les particuliers n'entretiennent plus leurs installations privées et que les services publics soient obligés d'intervenir pour assurer leur entretien. (Actes de la conférence Daywater à Berlin)

4.7 Quelques exemples de promotion des techniques alternatives

Dans le Land de North Rhine-Westphalia, l'infiltration de l'eau pluviale est obligatoire pour tout nouveau projet. Les nouveaux réseaux doivent être séparatifs. Le programme Abwasser abgabe (« Argent pour l'eau usée ») doit permettre non seulement de financer les investissements dans des déversoirs d'orage pour les stations d'épuration, mais de financer également une planification de l'infiltration à la parcelle ainsi que d'autres mesures et techniques de contrôle à la source. Dans ce Land, le gestionnaire de la rivière Wupper, «Wupperverband», gère directement quelques installations de dépollution de l'eau pluviale,

mais il essaie surtout de coordonner la gestion de l'eau pluviale dans tout le bassin versant. Il offre des conseils techniques aux municipalités.

A Dresde, dans l'ancienne Allemagne de l'Est, l'infiltration de l'eau pluviale est obligatoire pour tout nouveau projet. La municipalité organise des campagnes d'information pour le public, vantant les mérites des projets de réutilisation de l'eau pluviale à des fins privées et publiques. La compagnie d'assainissement municipale a élaboré un Schéma directeur d'assainissement et perçoit des redevances pour toute imperméabilisation (1,04euro/m²/an) par les propriétaires et par la ville pour les chaussées. Elle offre des conseils techniques aux propriétaires qui veulent infiltrer l'eau pluviale sur leur parcelle. (Extraits des études de cas de Daywater)

Références

- Barraqué Bernard 1995 : “Les politiques de l’eau en Europe”, Editions La Découverte ISBN 2-7071-2494-X
- Bergen Jensen M and Bisballe : “Conditions for treatment of road runoff and presentation of new technology : Dual porosity filtration” (experimental site of Orestad), Proceedings of the 10th International Conference on Urban Drainage, Copenhagen/Denmark, 21-26 August 2005
- EEA 2004 : “Effectiveness of waste water policies in selected countries”, European Environmental Agency, Copenhagen
- Fudge Colin 1996 : “Le projet des villes durables européennes et les travaux du groupe d’experts en environnement urbain de la Commission européenne », Actes du Colloque « Villes Durables Européennes », Vendredi 26 Avril 1996 Lyon
- Geldof D.Govert 2005: “Coping with complexity in integrated Water Management”, Editor TAUW BV, ISBN 90-76098-04-2
- Guerin-Schneider L, Nakhla M et Grand D’Esnon A : “Gestion et organisation des services publics d’eau en Europe”, Cahiers de recherche – Ecole des Mines de Paris- Centre de Gestion Scientifique, Cahiers N° 19, ISSN 1268-4317
- Huisman Pieter 2002 : “How the Netherlands Finance Public Water Management”, European Water Management Online EWA
- Hurpy Isabelle 2003 : “La gestion alternative de l’eau dans les projets urbains”, Étude menée pour l’Arene Ile-de-France
- Jensen M. 2005: “Sediment retention in rectangular storage tanks: Computations with a mass transport model and comparison with laboratory experiments”, Proceedings of the 10th International Conference on Urban Drainage, Copenhagen/Denmark, 21-26 August 2005
- Jerman J., Vikstrom M., Svensson G. and Gustafsson L.-G. : “Integrated stormwater strategies to reduce impact on receiving waters”, Proceedings of the 10th International Conference on Urban Drainage, Copenhagen/Denmark, 21-26 August 2005
- Mangin David 2004 : “Infrastructures et formes de la ville contemporaine : La ville franchisée”, Editions de la Villette, ISBN : 2-11-094112-X, ISSN : 0247-1159
- Merlin Pierre 1991 : “L’Urbanisme”, collection Que sais-je, Presses Universitaires de France, ISBN 2 13 044097
- Nielsen B. and Nielsen M.K. 2005 “From pumping station monitoring to integrated system control : 30 years of practical experience with R.TC of Wastewater Systems, with implications”, Proceedings of the 10th International Conference on Urban Drainage, Copenhagen/Denmark, 21-26 August 2005

Pinol Jean-Luc sous la direction de 2003 : “Histoire de l’Europe urbaine, Tome II, De l’ancien régime à nos jours”, Editions du Seuil, ISBN 2-02-037625-3

Schoeder et al 2005 : “Integrated simulation of the Berlin sewage system and evaluation of a global real-time control concept”, Proceedings of the 10th International Conference on Urban Drainage, Copenhagen/Denmark, 21-26 August 2005

Sorensen S., Petersen B., Kofod N. and Jacobsen P. : “Historical overview of the Copenhagen sewerage system”, Proceedings of the 10th International Conference on Urban Drainage, Copenhagen/Denmark, 21-26 August 2005

VEWIN 2000 : “All about Dutch drinking water”, Publisher The Netherlands Waterworks Association (VEWIN), [http:// www.waterleiding.nl](http://www.waterleiding.nl)

Matériel issu du projet Daywater

Rapport 3.2 : “ Stormwater management and Decision-making processes” prepared by P. Lems & R. Valkman (Taw) et J.C. Deutsch – C. Carré – E. Chouli – J.F Deroubaix (CEREVE/ENPC), March 2005

Rapport 7.1 : “Characterisation of core & extended end-users sites for ADSS Development” prepared by J.C. Deutsch – C. Carré – E. Chouli – J.F Deroubaix , April 2004

Questionnaire: “Wupperverband, Germany” prepared by Marc Scheibel and Heiko Sieker, 2003

Questionnaire: “Standtenwässerung Dresden, Germany” prepared by Frank Männig and Heiko Sieker, 2003

Questionnaire: “Stockholm Vatten, Sweden” prepared by Knut Benersdet and Gilbert Svensson, 2003

Questionnaire: “Lulea Municipality, Sweden” prepared by Magnus Bäckstrom, 2003

Questionnaire: “Copenhagen Energy, Denmark” prepared by Lene Jensen and Eva Eriksson, 2003

Questionnaire: “Karlebo Municipality, Denmark” prepared by Kjeld Gammelgaard and Eva Eriksson, 2003

Questionnaire: “Nijmegen Municipality, The Netherlands” prepared by Fon Claessen and Pieter Lems, 2003

Minutes of the German Regional Conference October 30-31 2003, prepared by Heiko Seiker (+personal notes)

Minutes of the Dutch Regional Conference October 21 2003, prepared by Pieter Lems (+personal notes)

Minutes of the Swedish Regional Conference December 11 2003, prepared by Gilbert Svensson (+ JFD notes)

Minutes of the Danish Regional Conference November 25 2003, prepared by Eva Eriksson (+ personel notes)

Entretiens

Allemagne

Erika Pawlowsky de Berlin Water Works en 24/08/2005

Heiko Seiker (bureau d'étude privé) en 25/08/2005

Mark Scheibel de Wupperverband en 31/10/2003 et en 4/11/2005

Danemark

Kjeld Gammelgaard de la municipalité de Karlebo en 26/11/2003, avec la visite des projets de la ville

Lene Jensen de Copenhagen Energy en 25/11/2003

Tina Orsted Brandt assistante sociale pour la municipalité de Karlebo en 26/11/2003

Pays-Bas

Eilard Jacobs de DWR (Amsterdam Sewerage and Watermanagement Service) en 25/08/2005

Fon Claessen et Ton Verhoeven de la Municipalité de Nijmegen en 22/10/2003, avec la visite des projets de la ville

Suède

Gilbert Svensson Professor of Chalmers University, Sweden en 24/08/2005