



Maintenir la technologie aérosol et son industrie : une enquête sur les collectifs industriels (1958-2017)

Mathieu Baudrin

► To cite this version:

Mathieu Baudrin. Maintenir la technologie aérosol et son industrie : une enquête sur les collectifs industriels (1958-2017). Sociologie. Université Paris sciences et lettres, 2018. Français. NNT : 2018PSLEM031 . tel-02358725

HAL Id: tel-02358725

<https://pastel.hal.science/tel-02358725>

Submitted on 12 Nov 2019

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.

THÈSE DE DOCTORAT

de l'Université de recherche Paris Sciences et Lettres
PSL Research University

Préparée à Mines Paristech

Maintenir la technologie aérosol et son industrie :
Une enquête sur les collectifs industriels (1958-2017).

École doctorale n°ED36

« Économie, Organisations, Société »

Spécialité SCIENCES, TECHNIQUES, SOCIÉTÉS

**Soutenue par Mathieu Baudrin
le 5 décembre 2018**

Dirigée par **David Pontille**

COMPOSITION DU JURY :

M. DEMORTAIN David
Chargé de recherche INRA (HDR), INRA,
Rapporteur

M. HENRY Emmanuel
Professeur des universités, Paris
Dauphine, Rapporteur

Mme. BOUDIA Soraya
Professeure des universités, Paris
Descartes, Examinatrice

M. PONTILLE David
Directeur de recherche CNRS, Mines
Paristech, Examineur

Mme. TROMPETTE Pascale
Directrice de recherche CNRS, CNRS
Pacte, Présidente

Pour Raphaël Baudrin

Remerciements

Merci David Pontille, merci Brice Laurent ! Votre soutien/patience/abnégation/foi/zenitude/attention m'a permis de mettre un terme à cette aventure incroyable, effrayante et passionnante. Pour être honnête, je n'avais aucune idée de ce qui m'attendait en m'engageant dans l'élaboration d'une thèse en sciences humaines. Une plongée dans l'inconnu, l'incertitude au long court. Je n'avais pas grand-chose avec moi quand j'ai commencé ce voyage, seulement une interrogation brièvement formulée à propos des bombes aérosols et du graffiti, un projet de recherche en devenir, l'envie de bien faire, le désir d'apprendre et la ténacité qui me caractérise depuis longtemps. Un jour après l'autre, une version après l'autre, le manuscrit a pris la forme qu'on lui connaît. Cher David, cher Brice, ce fut un immense honneur de travailler avec vous et d'achever enfin cette première thèse pour nous trois.

Je remercie également très chaleureusement l'ensemble des membres du Centre de Sociologie de l'Innovation les doctorants comme les seniors pour leurs précieux commentaires, le temps accordé à la lecture de mes textes, et les ateliers doctoraux animés qui ont ponctué les années d'enquête et d'écriture. Je suis plus particulièrement redevable à Vololona Rabeharisoa, Alexandre Mallard et Liliana Doganova qui ont suivi et commenté le projet de recherche à différents moments de sa concrétisation. Merci à toi Julien Merlin pour ta présence intermittente et néanmoins indéfectible pendant ces quatre années, nos excursions au moment du déjeuner, du dîner, voire beaucoup plus tard dans la nuit. Thomas Vangeebergen avec qui j'ai partagé et je partagerai encore de bons moments que ce soit pour discuter d'articles et d'ouvrages scientifiques, de bandes dessinées, de cinéma ou encore de bière. Basak Sarac-Lesavre a dû elle-aussi supporter quelques sérieux moments de perdition durant l'été qui a précédé son départ à Washington D.C.. Je souhaite à mon cher collègue du bureau le plus *cosi* du CSI (J202), Jean-Baptiste Pons, de terminer sa thèse qui lui tient tant à cœur. Je remercie également intensément et pour des raisons chaque fois spécifiques, personnelles et professionnelles, Laurence Tessier, Guillaume Yon, Marie Alauzen, Alexandre Viole, Quentin Dufour, Sophie Tabouret, Nassima Abdelghafour, Émilie Perault, Félix Talvard, Evan Fisher et Félix Boilève.

Je tiens à remercier sincèrement Sandrine Barrey, Christophe Bonneuil, Sarah Aguiton, Soraya Boudia et Dominique Pestre pour m'avoir accompagné dans ma reprise d'étude avant, pendant et après mon master 2 au Centre Alexandre Koyré. Aline, Dalia, Benjamin, Benoît, Aurélien, Fabrizio, Ludovic rencontrés à cette même période ont été, sont, et resteront des personnes essentielles dans mon parcours personnel et intellectuel pour les moments les plus difficiles, comme pour les meilleurs.

J'ai une pensée toute particulière pour ma famille toulousaine, et plus particulièrement mon grand frère Alexandre, Corinne, son épouse, et mon cher petit neveu Léo qui ont tous été d'un grand soutien moral. Un très grand merci à ma maman qui a minutieusement relu, annoté et corrigé chacun des chapitres de la thèse. Ce travail ne serait pas non plus arrivé à terme sans le réconfort quotidien de Keïssa ma très chère éternité. Merci à toi ! Beaucoup, à la folie, passionnément, toujours et maintenant. Merci à tes sœurs, à tes parents pour leur présence et leurs attentions. J'ai aussi souvent pensé dans les moments pénibles à mes amitiés de la forêt d'Hiva Oa située dans le Lauragais et à nos discussions envolées au fil des nuits passées autour du feu. Je pense aussi à toi Charles, mon cher ami, disparu, temporairement je l'espère. Je remercie également toute ma bande d'amis parisiens, Nicolas, Sibylle, Maxime, Juliette, Zaza, Antoine, Amina, Julia, Lotfi, Marie, Mathieu, Ben' toujours présents pour m'assister dans les moments de détente nécessaires à la bonne conduite de ce projet. Toujours sur le thème de la détente et du plaisir, je suis infiniment redevable à l'ensemble du DOJO Shinkaï : Jacques, Gabrielle, Antoine, François, Marie, Emmanuelle, Mathieu, Stéphane, Amaury, Michaël, Rémy... J'hésite en revanche à remercier Edmond et Novarina qui, s'ils ont été des sources d'apaisement certain par leurs ronronnements incessants, ont néanmoins grandement perturbé mes heures de travail domestiques consacrées à la thèse par leur vive agitation me contraignant bien souvent à choisir un autre lieu d'exercice.

Sommaire

Introduction Générale.....	9
Une technologie de masse	9
Problématique.....	10
Histoires industrielles.....	12
Étudier un développement technologique... ..	20
...et les problèmes qu'il génère.....	25
Une sociologie des marchés	27
Posture méthodologique	30
Moments critiques	31
Réflexivités.....	36
Principe technologique	45
Configurations problématiques	49
Enquêter sur une industrie.....	51
Plan de l'argument	57
PARTIE I.....	58
Chapitre 1 : Expansion, stabilisation et dynamiques de l'industrie des	
aérosols	63
Naissance et expansion d'une industrie	66

Croissance rapide et expansion géographique.....	68
Diversification des débouchés.....	72
Stabilisation d'un tissu industriel	79
Faire industrie : produire et s'organiser	80
Agir en industrie : faire connaître et assembler.....	90
Retour sur l'analyse des problèmes publics	105
Dynamiques collectives et versions de la technologie aérosol.....	107
Les versions historiques de l'aérosol	109
Les versions techniques de l'aérosol	117
Conclusion : retour sur la problématique	136
Chapitre 2 : L'industrie des aérosols à l'épreuve de la « crise de l'ozone »	
.....	141
Introduction	141
Mobiliser un moment critique	149
La Formation aux Métiers de l'Aérosol	149
Le logotype « protection de la couche d'ozone ».....	153
Le moment critique CFC/ozone (1975-1987)	157
Les bilans comme prises pour construire une unité	158
Une prise de conscience collective (1975-1977).....	161
Incertitudes et substitutions (1977-1983) : une industrie et des collectifs	170
Incertitudes Scientifiques et dynamique du collectif CFC.....	173

Substitutions, l'option butane propane	179
Vers de nouveaux collectifs aérosols ?	187
Recomposer une industrie européenne : 1984-1987	195
Conclusion.....	204
PARTIE 2	208
Chapitre 3 : Représenter des intérêts industriels.....	211
Introduction	211
Représenter un milieu hétérogène	219
Désigner des porte-paroles	220
S'appuyer sur des statistiques	224
Représenter par les relations publiques	230
Représenter les intérêts par problème.	235
De nouvelles modalités de représentation des intérêts	238
La légitimité des intérêts à représenter : problème spécifique ou problème général ? ..	240
Du problème des producteurs de gaz à la toxicité des aérosols : la commission « Zwiak »	244
Du problème des verriers au projet de marché commun.....	252
Conclusion.....	262
Chapitre 4 : Élaborer les futurs marchés	265
Introduction	265
L'économie des tests	270

Définir un espace marchand	272
Gérer les risques	276
Anticiper	278
Enrôler et coordonner	281
L'échec de l'Adaptation au Progrès Technique (APT) sur les aérosols plastiques de 1000mL.	286
A l'épreuve de l'étude d'impact	291
Européaniser l'économie des tests	297
Le projet	297
Un désencastrement couteux	299
Conclusion.....	314
PARTIE 3	317
Chapitre 5 : Faire bloc face aux critiques	324
Introduction	324
Produire des connaissances dans un climat de méfiance	328
La communauté médicale détecte les premiers problèmes	329
Du côté des consommateurs : le cas Braiman	337
Démonstration et élargissement d'un réseau de militants	343
L'industrie réagit à la méfiance généralisée	345
La crise de 1974 : L'articulation des mises en cause	352
La lettre de pétition aux agences	353

Un contrôle par produit ou par substance ?	358
Conclusion.....	361
Chapitre 6 : L’histoire et l’industrie, face à face.....	366
Introduction	366
Singulariser et recomposer	370
Singularisation des causes	373
Recomposer l’industrie des aérosols	382
Les historiens-experts.....	386
Les critiques de Phillip Scranton.....	395
La réponse de Markowitz et Rosner : L’industrie faisait bel et bien bloc.....	408
Devenir un historien-expert.....	414
Produire un précédent scientifique	417
Conclusion.....	420
Conclusion générale	424
Articuler les modalités de la réflexivité industrielle	427
Enquêter sur des principes technologiques	433
BIBLIOGRAPHIE	440
Liste des figures	456
Liste des annexes	458

Table des acronymes

ADD Aerosol Dispensers Directive 75/324/EEC
AHA American Historical Association
APT Adaptation au Progrès Technique
BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (laboratoire national d'essais allemande)
BAMA British Aerosol Manufacturer Association
BPA Bisphénol A
CFA Comité Français des Aérosols
CEE Communauté Économique Européenne
CFC Chlorofluorcarbène
CSMA Consumer Specialty Products Association
CSPC Consumer Safety Product Commission
CVM Chlorure de Vinyle Monomère
DG GROW Direction Générale « Marché intérieur, industrie, entrepreneuriat et PME »
DME Dyméthylether
DOE Department Of Energy
DREAL Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
EFCTC European Fluorocarbons Technical Committee
EPA Environmental Protection Agency
FDA Food and Drug Administration
FEA Fédération Européenne des Aérosols
HRG Health Research Group
IGA Industrie-Gemeinschaft Aerosole
IMOS Inadvertent Modification of the Stratospheric Ozone
LEREM Laboratoire d'Études et de Recherches des Emballages Métalliques
MCA Manufacturer Chemical Association
NAS National Academy of Sciences
NASA National Aeronautics and Space Administration
NCDC National Ressources Defense Council
NCPH National Council on Public History
NIOSH National Institute for Occupational Safety and Health
NPCA National Paint and Coatings Association
OSHA Occupational Safety and Health Administration
PAIR Plastic Aerosol Independent Review
PVC Polychlorure de vinyle
REACH Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals
RPA Risk & Policy Analysis
UNEP United Nation for Environment Programme
WG EC ADD Working Group European Commission Aerosol Dispenser Directive
WG FEA Groupe d'expert de la FEA « Flammability »
WMO World Meteorological Organisation

Introduction Générale

Une technologie de masse

Depuis l'industrialisation de son processus de fabrication pendant la seconde guerre mondiale, la technologie aérosol s'est considérablement développée, d'abord aux États-Unis, puis en Europe et dans le reste du monde. Quasiment inexistante avant 1940, la production d'aérosols, toutes applications confondues, représente aujourd'hui plus de douze milliards d'unités fabriquées chaque année dans le monde, soit deux produits par habitant de la planète¹. De nombreux secteurs de l'industrie de masse sont concernés par cette innovation qui étend rapidement son envergure pendant les années 1950 et 1960 : produits ménagers type « décapfour », produits cosmétiques comme les laques « Elnet » ou les déodorants, parfums, produits d'entretien mécanique, produits techniques pour composants électroniques, diffuseur d'insecticides, produits alimentaires, dispositifs techniques de sécurité (lacrymogène), et de sureté (extincteur). L'aérosol est emblématique de l'expansion de l'univers de la consommation depuis 1945, et peut être considéré à cet égard comme une technologie de masse majeure du XXème siècle. L'expansion conjointe de la consommation à grande échelle et des activités industrielles la rendant possible a fait l'objet de nombreux travaux historiques qui mettent en scène de manière concrète la constitution des marchés de masse (Strasser, 1989) ou les dimensions politiques et culturelles de ce modèle économique, aux États-Unis (Cohen, 2004) comme en France (Ross, 1994). Plus récemment, et sur un plan plus général, les relations entre production industrielle, consommation et croissance économique pendant

¹ Estimation commune à plusieurs organismes professionnels du secteur : Comité Français de Aérosol en France, Fédération Européenne des Aérosols à Bruxelles, British Aerosol Manufacturer Association à Londres (Notes de terrain : Carnet « CFA » N°2 2016-2017 et Carnet « FEA » 2014-2016 ; FEA statistique report 2016 consultable à l'adresse suivante : <http://www.aerosol.org/publications-news/publications/statistics/>). Davantage de précisions sur les estimations de production et la dynamique historique des marchés de l'aérosol sont rassemblées dans le chapitre 1.

cette même période ont été analysées dans les termes de « la ‘grande accélération’ de l’Anthropocène » (Bonneuil & Pestre, 2015). Au cœur de ces réflexions réside l’idée d’une industrie qui, tout en permettant une consommation de masse des technologies qu’elle produit, génère sans cesse de nouveaux risques, de nouveaux dégâts. Sur ce dernier point, l’industrie des aérosols ayant subi de multiples crises depuis ses débuts, constitue un cas exemplaire. Certaines conséquences néfastes sont avérées comme des accidents domestiques et industriels avec des feux d’usine, de zone de stockage et de centre de tri, et la réduction de la couche d’ozone lié à l’usage des gaz Chlorofluorocarbone. D’autres sont disputées comme des cancers de type angiosarcome du foie qui font l’objet de procédures judiciaires aux États-Unis. La technologie aérosol a ainsi généré tout au long de sa trajectoire historique une série de problèmes environnementaux et sanitaires d’ampleurs variables. Pour autant, nous verrons que ces différents obstacles n’empêchent en rien la technologie et son industrie d’étendre leurs marchés.

Problématique

Dans cette thèse, j’analyse les ressorts d’un tel maintien en me penchant sur plusieurs sites dans lesquels la technologie aérosol a été contestée et transformée. La technologie aérosol est ici considérée comme un cas pertinent pour explorer empiriquement les relations entre pratiques industrielles et évolution technologique depuis les années 1960. A l’exception de certaines applications (médicales, techniques), la technologie aérosol s’inscrit dans la liste des produits de consommation superflus et parfois luxueux. Elle peut être considérée comme un supplément de confort offert par le développement des sociétés de consommation d’après-guerre. De nombreuses alternatives existent et concurrencent quotidiennement les aérosols, des pompes mécaniques à l’alternative savon/blaireau pour les mousses à raser ou encore aux

sticks concernant les déodorants. Malgré ces possibilités de substitution et les constantes critiques à son égard, la technologie aérosol persiste avec succès depuis plus de cinquante ans.

Comment l'industrie des aérosols accomplit-elle ce tour de force ? Dans cette thèse, j'examine les conditions concrètes du maintien conjoint d'une technologie et d'une industrie dans le temps. Étudier cette question suppose de se pencher sur deux volets d'une même réalité industrielle : d'une part les caractéristiques techniques de l'aérosol, et d'autre part les compétences des acteurs industriels. La technologie aérosol présente une malléabilité hors du commun. Comparée à d'autres technologies comme le nucléaire ou les moteurs thermiques, les composantes principales de l'aérosol ont été sensiblement transformées au fil de son développement. L'aérosol est une technologie composite, un assemblage de différents éléments techniques : une valve, un boîtier, un gaz propulseur et bien entendu une formule chimique à diffuser. À chacun de ces éléments correspondent des groupements d'entreprises spécifiques développant, selon les cas, des relations de concurrence ou des partenariats industriels. Étudier les transformations de la technologie aérosol ne va donc pas sans analyser les relations qui unissent les acteurs industriels producteurs. L'industrie des aérosols des années 1950 n'est pas en tout point identique à celle des années 1970 ou des années 2000. Cependant, tout comme la technologie elle-même, il y a bien une continuité de cet être collectif qui, en se recomposant, s'impose au fil du temps comme une entité durable. Malgré les crises et les risques que génère le développement de cette industrie, le secteur de l'aérosol s'est non seulement maintenu mais a considérablement grandi, qu'on mesure cette croissance en chiffre d'affaires ou en nombre de produits. En Europe, la production est passée de 45 à 295 millions d'aérosols entre 1957 et 1962 pour atteindre en 2009 plus de 5 185 millions d'unités produites chaque année. Aux États-Unis, la dynamique

est similaire avec 325 millions d'aérosols produits en 1956 et plus de 3 568 millions d'unités produites en 2009².

En conséquence, l'exploration empirique des relations entre pratiques industrielles et évolution technologique que propose cette thèse doit permettre d'examiner dans un même mouvement les transformations de la technologie et celles du collectif industriel. Quelles sont les dynamiques qui animent ce collectif hétérogène ? À quel moment de l'histoire de ce collectif d'entreprises peut-on s'autoriser à parler d'une industrie comme une entité unifiée ? Les particularités du cas de l'aérosol permettront d'entreprendre une analyse des mécanismes qui, depuis l'après-guerre, contribuent à assurer la stabilité de cette industrie de produits de masse.

L'objectif que se donne cette thèse requiert un outillage conceptuel spécifique qui s'appuie sur les méthodes de l'enquête historique et de l'analyse sociologique. La section suivante montre qu'un ensemble de travaux, et avant tout l'histoire industrielle et l'histoire environnementale, permettent de mettre au point une démarche d'enquête adaptée.

Histoires industrielles

Dans *La Société du Risque*, Ulrich Beck considère que l'activité industrielle et la production de masse sont rattachées à la conception d'un monde à risque sur lequel il faut désormais réfléchir et agir (Beck, 2001). Son questionnement est d'ordre sociologique plus qu'historique. Davantage axé sur les conséquences que sur les causes, il assume l'ancrage de ses raisonnements dans un monde contemporain. Dans cette manière de questionner les problèmes de son temps, les catégories mobilisées dans l'analyse que sont « l'industrie » et le « risque » forment un binôme inséparable. Beck utilise d'ailleurs dans sa préface française

² Cahill, D.B., « Analyse statistique de l'industrie aerosol européenne », *Aerosol Report*, Vol. 3, N°4/64, p67-69 ; Site CFA, dernière consultation le 24/09/2017 : www.aerosolution.org

cette association forte en parlant de « société (industrielle) du risque ». La société du risque relève ainsi d'une dynamique particulière selon laquelle la répartition des richesses correspond à une répartition des risques. Le risque devient ici la face cachée de la production de richesses rendue possible par le maintien de l'activité croissante de l'industrie. Il est pensé comme une conséquence presque naturelle de l'activité industrielle. Un élément central de l'ouvrage de Beck consiste à identifier dans la période contemporaine ce qu'il nomme la « modernité réflexive ». Cette réflexivité est, selon lui, le fruit d'un changement important dans l'organisation sociale. Il ne s'agit plus de « libérer l'homme des contraintes traditionnelles » mais désormais de « gérer les problèmes induits par le progrès technico-économique lui-même » (Beck, 2001, p35). C'est ainsi qu'il définit un « processus de modernisation » qui « devient réflexif » (Beck, 2001, p36). Des travaux ultérieurs abondent dans le même sens en abordant le problème sous l'angle d'une « culture réflexive » (Giddens, 1994). L'industrie, productrice de dégâts matériels et humains, est pensée comme génératrice de risques à calculer et à gérer. Elle fait partie « des dimensions institutionnelles de la modernité » au même titre que « le capitalisme », « la surveillance », et « la puissance militaire » (Giddens, 1994). Ces approches font de l'industrie une source majeure des maux contemporains, tout en considérant que la posture réflexive, si elle a trait à la confrontation avec les conséquences des activités humaines, peut conduire à offrir de nouveaux moyens de gestion de celles-ci.

Depuis quelques années, le constat d'une transformation récente de nos sociétés industrielles vers un modèle réflexif général a fait l'objet de critiques de la part de certains historiens des sciences et des techniques (Fressoz & Pestre, 2013), tandis que le manque de profondeur historique de l'analyse de Beck a été relevé (Bonneuil & Fressoz, 2013). Bonneuil et Fressoz présentent ainsi le récit de Beck, de même que celui non problématisé de l'Anthropocène, comme un truchement narratif dangereux faisant l'hypothèse d'un éveil des consciences. « Historiquement faux », ces récits ne prennent pas en considération le passé attaché à ce

mode de production. Selon Christophe Bonneuil et Jean-Baptiste Fressoz, il est urgent de démystifier « cette fable modernisatrice annonçant la fin de la modernisation » et d'affirmer que les sociétés contemporaines ne sont pas plus « réflexives » qu'avant. L'analyse historique est une ressource pour ce projet. Etudier l'Anthropocène suppose alors de réaliser une histoire longue du rôle de l'industrie et de ses externalités, notamment les problèmes environnementaux et sanitaires générés. Le programme de recherche ainsi ouvert est ambitieux puisqu'il s'agit de repérer et de périodiser les épreuves qui rendent visibles à la fois les externalités d'une activité productrice ou d'un projet technique et les résistances qui s'y opposent. En France ce programme de recherche a notamment donné lieu à la tenue d'un séminaire (« Gouvernement et Administration des Technosciences à l'Échelle Globale » - GATSEG) rassemblant de nombreux travaux de recherche ayant pour point commun l'analyse des modes de gouvernement associés à la gestion des externalités négatives de l'activité industrielle (Pestre, 2016). Je reviendrai sur l'apport critique de ces recherches et l'articulation de la thèse proposée ici à ce programme lorsque j'aborderai la question de la posture méthodologique adoptée.

On peut considérer des travaux récents d'histoire environnementale comme des contributions à ce programme. Geneviève Massard-Guilbaud souligne à ce titre que si une histoire environnementale à la française a encore du mal à s'imposer en tant que telle, il existe néanmoins de nombreux travaux en histoire, et plus largement en sciences humaines, qui, sans le thématiser explicitement, sont susceptibles de contribuer à cette réflexion (Massard-Guilbaud, 2002). Ainsi des travaux issus de l'histoire industrielle, l'histoire des mouvements sociaux, l'histoire des risques ou l'histoire politique constituent autant de contributions à la problématisation des questions environnementales en histoire, à commencer par ses propres travaux sur les pollutions industrielles dans lesquels elle montre, entre autres, comment l'État français s'est imposé face à des formes locales de gouvernement dans le traitement des

questions environnementales en mobilisant une expertise technique spécifique (Massard-Guilbaud, 1999). Parmi les contributions françaises récentes, d'autres historiens conçoivent les externalités industrielles comme des « débordements » (Le Roux & Letté ; 2013)³. Il s'agit pour eux d'explorer le « devenir environnemental de la société industrielle » en prenant comme entrée les catastrophes industrielles du passé. *« Généralement perçue comme la rencontre d'une source de risque et d'une défaillance des systèmes de contrôle et de régulation, la catastrophe révèle l'organisation des liens entre l'industrie et son environnement. (...) Elle catalyse aussi des reconfigurations sociales et politiques »* (Le Roux & Letté, 2013, p15). La notion de débordement suppose qu'il existe un cadre et une action imprévue qui donne lieu à une révision de ce dernier. Avec ce glissement de « l'externalité pollution » vers une « externalité débordement », les auteurs opèrent un décentrement de l'histoire environnementale vers une histoire des régulations environnementales, attentive aux conflits politiques et aux prises de décisions collectives. Cette approche vise à produire une histoire politique saisie à partir des conséquences des activités industrielles et des manières de le prendre en considération collectivement.

Une telle perspective invite à analyser les nombreuses externalités environnementales et sanitaires associées au développement de la technologie aérosol (destruction de la couche d'ozone, cancer, intoxication par inhalation volontaire, explosion...) en les reliant aux choix politiques ayant rendu possible ou non le gouvernement de ces risques technologiques. De ce point de vue, faire une histoire de l'aérosol et de son industrie implique de mettre en évidence les conditions politiques de la mise en visibilité des externalités industrielles.

³ Cela fait écho à l'usage du terme « débordement » par Michel Callon, comme une conséquence nécessaire des activités de cadrage sur lesquelles reposent les échanges marchands. L'exemple de la pollution industrielle comprise comme externalité est d'ailleurs le cas choisi par Callon pour illustrer les concepts de cadrage et de débordement (Callon, 1998).

Une autre approche consiste à considérer que les pollutions, et plus largement les externalités de l'industrie, peuvent être pensées comme une suite de « risques technologiques ». On peut ainsi envisager une histoire du risque technologique bâtie selon l'idée directrice que la réflexivité des modernes, attachée par Beck à l'époque contemporaine, peut être retracée jusque dans les prémices de la société industrielle. Fressoz propose ainsi un inventaire de plusieurs moments charnières de la modernisation et de la mise en route du modèle de développement construit autour de l'activité thermo-industrielle entre 1775 et 1850 (Fressoz, 2012). C'est en s'appuyant sur la mise en série de ces cas qu'il affirme que la modernisation ne serait pas subitement « devenue » réflexive, mais plutôt qu'elle aurait toujours été ainsi. À partir de l'examen des questions de régulation environnementale, ce sont les rapports de force qui sont mis en avant dans son analyse. Selon ce récit, les acteurs de l'industrie et les autorités publiques sont les principaux responsables d'une forme de « passer outre », de « désinhibition » technologique, vis-à-vis des résistances environnementales.

« Pour qu'une innovation de quelque importance s'impose il faut en effet circonvenir des réticences morales, des oppositions sociales, des intérêts froissés, des anticipations suspicieuses et des critiques portant sur ses conséquences réelles (...) La modernité fut un processus de désinhibition réflexive » (Fressoz, 2012, p.16)

Fressoz propose ainsi de s'interroger sur les modalités de ces coups de force successifs pour repolitiser la pensée des phénomènes de modernisation et de risque des sociétés actuelles. C'est un appel à la vigilance et à la réflexion qui se structure autour de la mise en évidence d'éléments du passé effectuée par l'historien.

Ces approches en histoire de l'industrie incitent à élaborer une critique des thèses de Beck, en analysant les manifestations des conséquences des activités industrielles et de leur mode de

gestion par les institutions publiques ou les entreprises elles-mêmes. La portée de ces analyses historiques est importante puisqu'elles permettent de mettre en relation les conséquences de l'activité industrielle et des réalités sociales et politiques plus larges. Ainsi, ces travaux invitent à examiner en détail les multiples problèmes liés à l'industrie des aérosols ainsi que les modalités de leur prise en compte afin d'alimenter une réflexion portant sur le fonctionnement des systèmes de régulation favorisant le maintien de cette technologie en tant que produit de consommation de masse. Afin de caractériser d'éventuelles variations dans ces conditions, j'élaborerai des prises pour contraster les situations au fil des chapitres, en examinant différents espaces réglementaires tels que la France, l'Europe, et les États-Unis.

La pertinence des arguments historiques tient à la mise au jour d'une mécanique générale permettant de rendre compte d'un mode d'inscription des activités industrielles dans le social, dont la « déshinibition » de Fressoz est peut-être le meilleur exemple. De ce fait même, et du fait d'un intérêt privilégié pour des industriels et des scientifiques entrepreneurs comme Chaptal ou des dirigeants d'entreprises⁴, ces travaux se préoccupent toutefois assez peu de la diversité des positions parmi les industriels eux-mêmes, et du fait que leur composition peut évoluer de façon significative au fil du temps. La compréhension de ce qui se trame du côté des industriels s'en trouve réduite au double jeu des grands entrepreneurs politiques et de l'imposition des innovations technologiques par des instruments juridiques et politiques. Or le cas de l'aérosol ne peut être décrit comme l'illustration d'« une » industrie produisant « une technique » aux conséquences néfastes. Comme on le verra au fil des chapitres, le maintien de l'aérosol ne va pas sans de profondes reconfigurations de la technologie elle-même mais également des entreprises qui la produisent. Une histoire des possibilités de ce maintien

⁴ Dans son ouvrage, Fressoz (2012) brosse un portrait précis de Chaptal. À la fois entrepreneur et ministre ce dernier est présenté comme l'incarnation du conflit d'intérêts de cette époque, régulant lui-même l'activité du secteur dans lequel il entreprend. Du fait de ces effets de loupe, le récit laisse peu de place à l'analyse des conflits entre industriels à cette époque (peut-être inexistant) concernant le partage des parts de marché ou les choix des techniques à développer ou non.

nécessite donc de questionner ce que suppose de la part des entreprises de *faire industrie* en se penchant sur la fabrique et l'évolution des intérêts et des identités des industriels.

Un champ de recherche historique considérant l'industrie comme son objet d'étude central propose précisément de rendre compte de ce type d'évolutions. Ces travaux ont d'abord été produits aux États-Unis dans une branche particulière de l'histoire : la *business history*. Se penchant dans un premier temps sur des entreprises singulières, ils ont proposé des approches méthodologiques innovantes. Ainsi Allan Nevins reconstitue l'histoire de l'entreprise Ford à partir de sources uniquement orales, comprenant cent cinquante entretiens effectués avec des managers et des employés (Nevins, 1954). En France, Patrick Fridenson propose une relecture de l'histoire nationale au travers des lieux de production de l'entreprise Renault (Fridenson, 1972). À sa manière, le travail de Alfred Chandler permet aussi de comprendre dans le détail la structuration interne des entreprises en la mettant en relation avec les prises de décision stratégiques internes à l'organisation (Chandler, 1962). En ce sens, Chandler problématise les capacités organisationnelles permettant l'adaptation de l'entreprise aux évolutions de son environnement, y compris aux conséquences de ses propres activités. Ces travaux ont en commun de prendre l'entreprise comme échelle d'analyse. L'étude du maintien de l'aérosol que j'entreprends ici suppose d'étendre la perspective aux collectifs rassemblant diverses instances collectives (entreprises, organisations professionnelles, syndicats d'entreprises, groupes de pression, etc.). C'est à cette condition qu'il sera possible d'analyser les évolutions conjointes de l'industrie comprise comme un collectif d'entreprises, de la technologie qu'elle produit, et de son environnement (qu'il soit réglementaire, politique ou technique).

Un contraste frappant entre la *business history* et l'histoire environnementale récente a trait à la position analytique et critique de l'historien. Très proche de l'entreprise, voire intégré à elle, dans le premier cas, il est critique de l'industrie dans le second. Là où les auteurs de la

business history tendent à reprendre à leur compte les objectifs de l'industrie (croissance, profit, efficacité de l'organisation interne, impact économique sur tout un pays, comme Fridenson le dit à propos de Renault (Fridenson, 1972)), ceux de l'histoire environnementale mettent en évidence la diversité des tactiques industrielles pour poursuivre et étendre des activités aux conséquences dangereuses. Or le cas de l'aérosol invite à trouver une voie de passage entre ces deux versions de l'histoire industrielle : comment élaborer une critique qui se donne les moyens d'examiner la fabrique des intérêts et des groupes industriels ? Cette question sera examinée au fil des analyses présentées dans cette thèse. Nous verrons qu'elle est d'autant plus pressante que les universitaires ne sont pas les seuls à produire des connaissances historiques relatives à l'industrie. Cette dernière est elle-même un auteur majeur de sa propre histoire, capable de se mettre en scène et de mobiliser son passé pour agir dans le présent en allant parfois jusqu'à contester les connaissances produites par les historiens critiques (cf. chapitre 6).

Une façon de contourner ces difficultés, sans les négliger, est d'entreprendre une sociologie de la critique se penchant précisément sur les critiques auxquelles doivent faire face les industriels de l'aérosol. Cette approche analytique tiendra compte des modalités d'intégration de la critique mises en place par les acteurs industriels au fil du temps (Boltanski & Chiapello, 1999). Tout en tenant compte de la profondeur historique de l'objet, je souhaite ainsi contribuer au projet général d'une histoire des techniques et des critiques (Jarrige, 2014) mais en intégrant le fait que ni la technique, ni la critique ne peuvent être considérées comme des ensembles homogènes. L'approche développée dans cette thèse considère que les évolutions historiques des collectifs d'industriels vont avec un phénomène de distribution des compétences critiques au sein des industriels eux-mêmes. Si je souhaite effectuer une sociologie de la critique de l'industrie, alors il s'agit d'une sociologie des multiples critiques, émanant tout aussi bien des acteurs externes (groupes de défense des consommateurs,

militants environnementalistes...) que de l'industrie elle-même. Par exemple, nous verrons dans le chapitre 4 comment des industriels concurrents reconfigurent l'épreuve imposée par la Commission européenne pour garantir la sécurité de nouveaux modèles de boîtiers aérosols. Et à cette occasion, la recomposition de la technologie aérosol ne va pas sans une recomposition du collectif d'entreprises concernées.

Étudier un développement technologique...

Selon que l'on considère le développement technologique en se focalisant sur un objet technique défini ou en embrassant un système technique de grande envergure, les échelles d'analyse varient, allant du laboratoire de « Recherche et Développement » (R&D) à une région entière comme l'Europe. Un aérosol peut à la fois être considéré comme un objet technique composite fabriqué à partir de plusieurs éléments distincts et comme un composant d'un environnement technique qui le dépasse servant par exemple comme outil dans une usine d'assemblage de composants mécaniques ou électroniques. On peut aussi le considérer comme un emballage technique utilisé dans différents secteurs et résultant d'une dynamique collective réunissant des fournisseurs, des clients, des régulateurs, des ingénieurs, des experts et des consommateurs. La technologie est de ce point de vue conçue comme une configuration en acte dont l'étude laisse entrevoir le travail des ingénieurs qui l'élaborent comme les infrastructures dans lesquelles elle s'insère. Face à la complexité de ce type de phénomène, Arie Rip et René Kemp (1998) soulignent la grande diversité des approches développées pour étudier les changements technologiques. La technologie revêt un caractère polysémique difficile à cerner et elle ne correspond à « aucune catégorie analytique bien définie » ce qui rend l'analyse de son développement difficile et « demande l'articulation de plusieurs échelles » (Rip & Kemp, 1998, p340). Pour résoudre cette difficulté, ils proposent une voie de passage entre l'attention portée à la technicité via l'étude du travail de l'ingénieur/inventeur et

la volonté d'être en mesure de prendre en compte la dynamique de l'environnement de la technologie constitué de systèmes déjà existants et de « paysages sociotechniques ». Pour cela, ils mobilisent la notion de « régime technologique ». Rip et Kemp situent le « régime technologique » à un niveau méso entre les « artefacts techniques » et les « paysages sociotechniques » (1998, p339).

« A technological regime is a rule-set or grammar embedded in a complex of engineering practices, production process technologies, product characteristics, skills and procedures, ways of handling relevant artifacts and persons, ways of defining problems – all of them embedded in institutions and infrastructure » (Rip & Kemp, 1998, p.338)

Cependant, les récents développements de cette approche mettent l'accent sur une voie d'analyse plutôt que l'autre, en insistant davantage sur le rôle des « contextes de transition » des régimes technologiques étudiés plutôt que sur l'expansion d'un nouveau régime à partir d'une « niche » (Berkhout, Smith & Stirling, 2003). Les « contextes de transition » se définissent comme des assemblages de « pressions externes », de « type de ressources » et « degrés de coordination », et invitent en ce sens à tenir compte des membres du régime, des ressources dont ils disposent et de leurs attentes en termes de changement (Smith, Stirling & Berkhout, 2005).

Si, comme ces auteurs, il nous paraît illusoire d'expliquer des changements technologiques à partir de l'étude d'un laboratoire de R&D (la « niche ») en mobilisant un modèle diffusionniste du processus d'innovation, la focalisation sur les contextes de transition ampute le projet initial, présent dans la notion de régime sociotechnique, de son attention portée à la technicité et au travail des ingénieurs et des experts.

L'enquête déployée dans cette thèse met en évidence les relations étroites entre la dynamique du développement technique et la transformation de son contexte. Nous verrons à ce titre que les « régimes technologiques » ne sont pas encastres dans un système institutionnel, un « paysage sociotechnique » ou une infrastructure, mais qu'ils participent à son élaboration (cf. chapitres 3 et 4), ce qui suppose de ne pas séparer a priori le phénomène en fonction d'échelles micro/méso/macro comme cela est proposé par Rip et Kemp. Si l'on pense au problème de la destruction de la couche d'ozone par les gaz CFC, ces derniers se situent tout aussi bien à une échelle moléculaire dans les boîtiers aérosols que dans l'atmosphère, dans des laboratoires de R&D que dans des négociations internationales. De ce point de vue, il n'y a pas des éléments macros plus stables que des éléments micros, ou des éléments micros plus déterminants a priori que des éléments macros. Prise comme un tout, la technique aérosol peut être vue comme une entité bien plus stable depuis soixante ans que les institutions qui la réglementent. Par ailleurs, nous verrons dans le chapitre 4 que lorsque les acteurs industriels travaillent à un projet d'amendement d'une directive européenne, ils ne dissocient pas a priori les niches d'expérimentation technique de l'élaboration du cadre réglementaire et donc de l'ajustement du « contexte de transition » (Smith, Stirling & Berkhout, 2005). Ce qui suppose d'analyser ces deux aspects simultanément pour saisir la dynamique des changements technologiques qui soutiennent le maintien de l'aérosol et de son industrie.

La discussion sur la pertinence de la notion de régime technologique pour analyser les évolutions des composantes de l'aérosol peut bénéficier des travaux développés en Science and Technology Studies (STS). Dans les années 1980, un programme de recherche consacré à l'étude des sciences s'est étendu à l'analyse des systèmes techniques. Ces travaux s'intéressent aussi bien à des objets techniques circonscrits comme le vélo (Bijker, 1995) ou le synthétiseur (Pinch & Trocco, 1998) qu'à des inventions de nouvelles matières tels la bakélite (Bijker, 1995) ou le caoutchouc (Tuttle, 1983), ou encore à la mise en place de grands réseaux

énergétiques (Hugues, 1983). Un des points communs de ces travaux, rassemblés sous le vocable de « construction sociale de la technologies » (*social construction of technology*, SCOT), est de prêter une attention particulière aux groupes d'acteurs (« *relevant social group* ») participant au processus d'innovation d'une technologie. Ces groupes, en représentant des intérêts variés, portent des interprétations concurrentes d'un même projet technologique (« *interpretative flexibility* ») et interviennent sur ce dernier en ouvrant ou fermant les possibles. Cette perspective invite à examiner minutieusement la contribution des différents groupes intervenant dans les évolutions de l'aérosol. Parmi ceux-ci, on compte les groupes composant l'industrie de l'aérosol (groupes d'experts issus des entreprises, associations professionnelles, fédérations d'entreprises...) mais aussi les groupes qui interviennent dépendamment des moments de crise étudiés. Ainsi on compte également dans les groupes d'acteurs impliqués dans l'élaboration de l'industrie et de la technologie des aérosols les mouvements environnementalistes que j'aborderai dans le chapitre 2 avec la crise de l'ozone, les mouvements de protection des consommateurs que nous verrons dans le chapitre 5 avec les problèmes sanitaires causés par des sprays de laque capillaires, ou encore différents groupes de régulateurs distribués dans l'ensemble des chapitres.

Comme l'ont montré de nombreux débats en STS, le fait de mettre en avant des actes interprétatifs tend à figer les groupes comme des entités stabilisées défendant un intérêt bien défini en amont. Or la dimension évolutive des techniques, ainsi que la fixation à la fois des groupes et de la technique elle-même, sont des aspects de cette littérature mis en discussion dans les travaux de Madeleine Akrich. En reprenant à son compte la notion de « *seamless web* » forgée par Hugues à propos de l'hétérogénéité des éléments du système technologique de l'électrification, Akrich (1987, 1993) souligne l'impossibilité de séparer à priori les dimensions sociale, technique et économique d'un processus d'innovation. De ce point de vue, les incertitudes sont présentes aussi bien du côté de la technique que du côté de

l'environnement et « l'innovation devient un processus de stabilisation conjointe du social et de la technique » (Akrich, 1993, p. 53). Dans cette thèse, je reprends à mon compte une telle approche qui invite à considérer les processus d'innovation et les objets techniques comme des phénomènes issus d'une dynamique de co-production de la technique et des groupes associés.

Pour une part, ces travaux incitent à « ouvrir la boîte noire » de la technologie aérosol. Mais la critique de Langdon Winner est utile à ce stade : si l'ouverture de la boîte noire conduit à rendre invisibles les implications sociales et politiques du développement technologique, et si elle est incapable de fournir des éléments critiques à son égard, alors la boîte noire risque fort « d'être vide » (Winner, 1993). Or se poser la question du maintien de l'aérosol suppose de comprendre les modalités de résistance à diverses formes de critique, et invite à interroger la possibilité d'effectuer une analyse critique du développement industriel. L'avertissement de Winner est donc utile pour mobiliser les études sociales de la technique dans le cadre de cette thèse. En particulier, moins qu'une attention exclusive aux processus de fabrication des objets techniques matériels, il importe de porter le regard analytique sur une diversité de *moments* où les conditions de la circulation de la technologie sont discutées. Ainsi, d'un chapitre à l'autre, je me penche sur des arènes réglementaires nationales, européennes et internationales, mais aussi sur des scènes contemporaines de procès aux États-Unis, des services d'urgence dans les années 1960, des salles de réunion à Bruxelles, des salons et des revues destinés aux professionnels de l'aérosol.

Ces différents moments problématiques présentent un caractère situé, dans l'espace (Europe, États-Unis, France) mais également dans le temps. Ils peuvent être ponctuels ou, à l'inverse, s'étendre sur une durée parfois longue comme en témoigne la crise de l'ozone comprise entre 1974 et 1987. Leur constitution est une opération cruciale, pour les acteurs impliqués

produisant ainsi des « précédents » servant d'appuis pour l'action comme pour l'analyste (Chateauraynaud & Torny, 1999). Étant donné la diversité des critiques qui jalonnent le parcours de la technologie aérosol, il est apparu essentiel de faire varier les lieux d'observation au sein desquels la technologie et l'industrie deviennent des entités contestées. Devant l'impossibilité de produire une étude historique exhaustive (sur 60 ans et deux continents) et la nécessité de montrer néanmoins les conditions du maintien d'une technologie sur le long terme, le choix de sites spécifiques et délimités s'est avéré une stratégie d'enquête pertinente pour traiter la question principale : comment se maintient une technologie et son industrie ? Je reviendrai plus précisément sur la question légitime des modalités de circulation entre ces moments dans la partie suivante, consacrée à l'outillage analytique élaboré dans cette thèse.

...et les problèmes qu'il génère

Faire une histoire des critiques rencontrées par la technologie aérosol suppose d'étudier en détail les différents problèmes qu'elle engendre. Or ces problèmes sont extrêmement diversifiés, allant d'un phénomène local (usine, stockage, sphère domestique) à un enjeu global (couche d'ozone), des problèmes environnementaux aux problèmes sanitaires.

Par définition un aérosol est un récipient sous-pression susceptible d'éclater et contenant des formules chimiques parfois corrosives ou toxiques. Cette technologie est d'ailleurs qualifiée par la réglementation des transports européens (ADR⁵) comme une matière dangereuse. Le risque est donc une dimension inscrite dans la technologie aérosol elle-même et constitue de ce point de vue un des éléments importants du « script » de ces objets techniques (Akrich, 1991). Les différents moments de crise de l'histoire de l'aérosol sont également des

⁵ L'ADR est l'Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route. Il est applicable aux transports effectués sur le territoire national et en partance pour l'Europe. Cette réglementation spécifique au transport / chargement / déchargement des marchandises dangereuses est complexe. (Source : <http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%206134> lien vérifié le 02/05/2018)

lieux où sont définis conjointement la technologie et les risques. Si l'on considère que l'évolution de la technologie s'accompagne d'une succession de reconfigurations des risques associés (Pestre dir., Jas, Gaudillière, Aykut, Dahan, Mahrane, Bonneuil, Cornilleau, Joly, Fernandez, Boudia, 2016), alors la fabrique des aérosols va de pair avec la constitution de savoirs spécifiques à propos des risques et la mobilisation d'une « regulatory science » (Jasanoff, 1990). Le rôle des scientifiques-experts s'avère central pour comprendre comment des concepts réglementaires informent des dispositifs de gestion des risques tout en circulant entre des arènes extrêmement variées (Demortain, 2011). Le management des risques liés à une technologie étant aussi un moyen de rendre compatibles un développement industriel et une exigence citoyenne, Soraya Boudia et Nathalie Jas partagent avec David Demortain la conviction de l'intérêt d'enquêter dans des arènes moins visibles auprès d'autres acteurs majeurs de ces dynamiques que sont les responsables politiques et les acteurs industriels (Boudia & Jas, 2007). Ceci a pour conséquence d'analyser les institutions publiques à partir des modalités d'intervention de l'industrie pour comprendre à la fois ce qu'elle fait dans ces processus de fabrication des instruments réglementaires mais aussi en retour ce que ces processus font à l'industrie elle-même. David Demortain a montré à partir du cas de l'introduction des esters de phytostérols dans des produits alimentaires le rôle prépondérant de certaines entreprises comme Unilever dans l'élaboration des outils réglementaires supposés encadrer de nouveaux risques liés à ce développement technologique (Demortain, 2008). Nous verrons à ce titre qu'à certains moments l'industrie des aérosols fabrique elle-même les risques associés aux objets techniques qu'elle commercialise, notamment en préparant des projets réglementaires visant à établir des dispositifs d'évaluation de la sécurité des aérosols circulant en Europe (chapitre 4).

En enquêtant sur l'industrie des aérosols et notamment les groupes d'experts issus des entreprises présentes dans les associations (nationale et européenne), je souhaite contribuer à

l'analyse de ces arènes peu visibles où se négocient des réglementations importantes concernant la sécurité des consommateurs et des travailleurs. Nous verrons par ailleurs que la question du risque, si elle est systématiquement liée à des questions d'expertise technique, scientifique, et réglementaire, invite également à considérer les processus de constitution des marchés. Symétriquement, le fait que la technologie aérosol soit présente dans des secteurs d'activités aux réglementations extrêmement variées pose la question de la coordination de l'action publique face à un risque technologique distribué dans différents secteurs marchands. En ce sens, étudier la constitution des risques technologiques des aérosols signifie aussi analyser l'élaboration des instruments réglementaires participant à faire exister les marchés de cette technologie de masse.

Une sociologie des marchés

De récents travaux de recherche en sciences politiques sur les politiques économiques ont développé une nouvelle approche dites « constructiviste / institutionnaliste » (Smith, 2016). Comme Andy Smith le met en évidence dans l'ouvrage *The Politics of Economic Activity*, cette approche se veut constructiviste afin de rompre avec les approches déterministes des économistes néo-classiques qui réduisent les marchés à des dispositifs théoriques d'échange de biens et de services. Selon l'auteur, ces derniers sont au contraire pris dans des environnements institutionnels complexes faits de règles et de normes qu'il s'agit d'étudier. Cependant, Smith se détache aussi des courants néo-institutionnels en considérant qu'il faut tenir « compte des phénomènes sociaux et politiques complexes qui sous-tendent » (Smith, 2016, p3) ces environnements institutionnels et ne pas les réduire à des agrégats de choix rationnels préétablis que les acteurs économiques seraient capables d'anticiper. De ce point de vue, les activités économiques ne sont pas simplement structurées par les institutions, mais elles sont gouvernées autour et à travers elles (Hall, 1986). Dans un ouvrage sur le

gouvernement européen des industries, Bernard Jullien et Andy Smith proposent ainsi un décalage à la fois théorique et méthodologique consistant à concevoir les industries comme des économies en soi (Jullien & Smith, 2015). Grâce à cette proposition, l'examen d'une industrie spécifique devient aussi un nouveau moyen d'étudier les questions économiques. Les auteurs soulignent à ce titre, que le choix de prendre l'industrie comme point de départ pour l'analyse permet de se situer à un niveau méso, et évite ,par la même occasion, le biais des études institutionnelles classiques qui prennent l'État nation comme l'échelle d'analyse par défaut. En effet, nous verrons que l'enquête sur l'industrie des aérosols nous a amené à circuler d'un espace national (France, États-Unis) à un espace européen (Commission européenne) en passant par l'espace international construit autour des accords de Montréal.

Par ailleurs, Jullien insiste sur un autre intérêt d'aborder les questions économiques par l'étude de l'industrie. Cette entrée empirique permet de ne pas considérer qu'il y aurait des phénomènes économiques détachés de leur cadre institutionnel. Il considère ainsi comme des phénomènes endogènes ce que la littérature en économie orthodoxe et en sciences politiques néo institutionnelle considère comme exogène. La construction d'un marché et de « l'ordre institutionnel » qui l'accompagne est, de ce point de vue, le fruit d'un processus historique commun (Jullien, 2011).

Si je partage avec Smith et Jullien cette approche industrielle des problématiques économiques, et si je propose également d'aborder les phénomènes économiques de l'industrie des aérosols sous un angle historique pour saisir la co-production d'un marché et des réglementations qui le régissent, nos objets de recherche respectifs divergent sensiblement. Les travaux de Smith et de Jullien se penchent davantage sur l'analyse des ordres institutionnels qui président au gouvernement des activités industrielles que sur celle

des industries elles-mêmes. Or ce qui m'intéresse ici n'est pas tant la manière dont l'industrie est gouvernée que son rapport à différents modes de gouvernement.

Par ailleurs, mon approche consiste aussi à ne pas dissocier l'industrie de la technologie qu'elle produit. Cette dernière peut d'ailleurs être considérée comme un point d'entrée empirique pertinent pour l'étude des dynamiques économiques des marchés. En tant qu'emballage situé à l'interface entre l'offre et la demande, l'aérosol peut être envisagé comme un dispositif marchand en soi. Articulé à d'autres dispositifs marchands comme les codes-barres, un rayon de super marché ou des statistiques de ventes, l'emballage participe à organiser les médiations entre les différents acteurs de la scène marchande (Muniesa, F., Millo, Y., & Callon, M. 2007). Parmi la littérature en sociologie des marchés, l'approche de Franck Cochoy incite à regarder de près les emballages afin d'enquêter à la fois sur les collectifs de l'offre et de la demande (Cochoy, 2002). Au cours d'une enquête approfondie sur les intermédiaires marchands de la grande distribution, Sandrine Barrey montre en quoi la coordination des acteurs de la scène marchande (marketer, packager, merchandiser) n'a rien d'évident et demande au contraire un travail quotidien (Barrey, 2004). En focalisant une partie de l'enquête sur les acteurs industriels, je souhaite également contribuer à ces recherches visant à mieux comprendre l'organisation du collectif de l'offre. L'action visant à faire exister une industrie de l'aérosol suppose aussi des efforts considérables de coordination et d'ajustement des positions de chacun. Et, de ce point de vue, la constitution du collectif de l'offre signifie la constitution de l'offre elle-même.

Les moments de crise de la technologie aérosol ne constituent donc pas uniquement des moments au cours desquels sont définis des dispositifs réglementaires et des risques. Ils participent aussi pleinement à l'élaboration des marchés de cette industrie. De la sorte, faire une sociologie des risques consiste à développer, en même temps, une sociologie des

marchés. En partant de l'argument selon lequel les marchés existent via l'action des institutions fabricant les règles qui permettent leur fonctionnement (Fligstein, 2002), l'analyse proposée ici associe au développement technologique la fabrique des réglementations, des risques et des marchés. Plus fondamentalement, gérer les risques des aérosols, c'est aussi inventer des instruments capables de qualifier ces objets techniques (Callon, Méadel, & Rabearisoa, 2000), déterminer les conditions de leur circulation, anticiper et cadrer les conditions d'usage propres à chaque type de produit. Les risques sont aussi traduits dans des actions marchandes au travers des phénomènes d'internalisation des surcoûts de production qu'ils génèrent dans le prix final d'un aérosol. La sociologie des marchés invite à étudier les dispositifs de qualification des biens qui circulent et s'échangent au sein d'un espace marchand. Nous verrons à ce titre que certains dispositifs comme les tests sont justement des instruments situés à l'interface des questions de risque et de marché (cf. chapitre 4).

Posture méthodologique

La question des conditions nécessaires au maintien d'un marché de masse malgré des critiques multiples et répétées de la technologie aérosol est au cœur de cette thèse. Comment un collectif d'acteurs industriels parvient-il à entretenir et contenir dans le temps une technologie à risque ? Pour répondre, l'étude simultanée des évolutions techniques de l'aérosol et des transformations du collectif industriel s'avère pertinente. L'analyse de moments de crise sera particulièrement propice à cet égard. Ces derniers constituent des sites spatio-temporels privilégiés pour observer des dynamiques de recomposition de l'industrie, d'ajustement de la technologie aux risques qu'elle génère, et de définition des dispositifs réglementaires et marchands permettant sa circulation. Cette section présente les concepts forgés pour réaliser une telle enquête.

Moments critiques

Jusqu'ici j'ai parlé de moments de crise pour désigner des épreuves au cours desquelles sont (re)définis les problèmes, les textes réglementaires capables de prendre en compte les problèmes générés par l'activité industrielle, l'élaboration des marchés de cette industrie, les acteurs légitimes pour intervenir, ainsi que les versions du principe technologique aérosol concernées.

Les moments de crises analysés dans cette thèse sont de plusieurs ordres. Certains sont constitués comme des problèmes publics tandis que d'autres demeurent dans l'espace confiné des groupes de travail mis en place par l'industrie. Prenons l'exemple du projet d'amendement de la directive européenne étudié dans le chapitre 4 et visant à autoriser des boîtiers aérosols en plastique de grande capacité en augmentant le volume autorisé de 220 ml à 1000 ml. Cet amendement impose, entre autres, une évaluation des risques liés au développement de ces boîtiers aérosols inédits et les industriels s'inquiètent que cette procédure attire l'attention sur d'autres aspects de la réglementation européenne des aérosols. Le projet d'amendement ne doit pas « ouvrir la boîte de pandore d'une révision complète de la directive »⁶. Inventer un moyen d'évaluer les risques liés aux boîtiers plastiques peut mener la Commission à remettre en question les modalités d'évaluation des risques liés aux boîtiers actuels (en métal et en verre). Au terme de cette procédure d'évaluation, la Commission acceptera ou pas le changement réglementaire autorisant les industriels à potentiellement produire des centaines de milliers d'aérosols en plastique. Or, la mise sur le marché d'un équipement de pression portatif en matière plastique suppose de prévenir les risques spécifiques à ces matériaux qui sont en l'essence très différents des métaux utilisés habituellement. Certains producteurs de boîtiers métalliques évoquent d'éventuels problèmes

⁶ Notes de terrain, observation d'une réunion du WG FEA en charge du projet d'amendement (Carnet « FEA » 2014-2016)

environnementaux liés au recyclage de ces boîtiers, ainsi que des problèmes sanitaires liés aux potentielles migrations de composés chimiques du plastique vers la substance active⁷. Cependant cette situation critique, aussi importante soit-elle, ne constitue pas un problème public : elle reste confinée à un cercle restreint composé d'industriels de l'aérosols, d'un laboratoire d'essais, des représentants des États membres de l'Union Européenne et des experts de la Commission. En revanche, la situation critique des gaz CFC détruisant la couche d'ozone développée dans le chapitre 2 relève d'un problème public international auquel une réponse doit être apportée de la part de tous les gouvernements des pays producteurs et/ou utilisateurs de ces gaz. Entre ces deux extrêmes se dégage ainsi une gamme de problèmes liés au développement de la technologie aérosol qui appelle à envisager sous un autre angle l'approche des problèmes publics (Gusfield, 1981 ; Garraud, 1990 ; Neveu, 1999 ; Henry, 2007 ; Neveu 2015), en montrant l'intérêt d'une étude centrée sur des acteurs industriels (cf. chapitre 1).

Nous verrons au fil des chapitres que les situations de crise présentent aussi des durées et des temporalités variables. Le scandale sanitaire lié à l'usage du gaz de chlorure de vinyle monomère, étudié dans le chapitre 5, ne dure que quelques mois en 1974. Il ne ressurgit que bien plus tard, dans les années 2000, à travers une série de procédures entre des fabricants de sprays capillaires et des coiffeurs. Une telle situation critique, si brève soit-elle, peut ainsi servir d'appui pour l'élaboration d'une autre situation éloignée dans le temps. La crise des CFC et de l'ozone déjà mentionnée s'étire sur plus de quinze ans entre 1974 et 1987. Le projet d'amendement de la directive aérosol mentionné précédemment débute avec les premières démarches réglementaires de l'industrie européenne en 2008 et se prolonge jusqu'à aujourd'hui. Les cas développés dans la thèse mettent donc en évidence tout l'intérêt

⁷ Notes de terrain, discussion informelle avec un représentant du syndicat des emballages métalliques lors de « l'Aerosol Dispensing Forum 2015 » (Carnet « Salons aérosol de Paris » 2013-2017)

d'adopter un regard historique sur le développement technologique de l'aérosol ainsi que la nécessité de s'équiper de notions spécifiques permettant de rendre compte de cette temporalité de l'action dans ces situations critiques.

Par ailleurs, l'anthropologie dynamique a proposé de repenser les situations conflictuelles. Plutôt que de les décrire comme des accidents de parcours, ou des anomalies dans les structures de la société, George Balandier propose de décrire des moments critiques comme constitutifs des dynamiques sociales (Balandier, 1971). La terminologie « moments critiques » est explicitement reprise lors d'un entretien donné en 1995 pour désigner le type d'anthropologie qu'il pratique⁸. Dans ses recherches, les moments critiques désignent de manière large un ensemble de crises (coloniales, politiques et culturelles). Cette façon de concevoir les relations entre l'ordre et le changement invite à dépasser une opposition stérile entre structure et mouvement. Et c'est dans ce sens que je mobilise cette notion dans la thèse, en considérant les moments critiques du développement de l'aérosol comme des processus constitutifs de la technologie et du collectif industriel qui la fabrique. Le chapitre 3 met particulièrement bien en avant ce phénomène en montrant comment les organisations collectives mises en place par les entreprises (les associations professionnelles notamment) s'élaborent à partir de différents moments critiques allant de la normalisation technique à la prise en considération des externalités de l'industrie des aérosols.

La méthode d'une entrée par les crises et leur clôture constitue un pilier du projet de recherche initié dans *Les économies de la grandeur* (Boltanski et Thévenot, 1987) puis poursuivie dans *De la justification* (Boltanski & Thévenot, 1991). Dans la postface de *De la justification*, Luc Boltanski et Laurent Thévenot précisent que l'adoption d'une telle méthode permet

⁸ "Une anthropologie des moments critiques entretien avec Georges Balandier", entretien enregistré en 1995, sixième « Leçon » de la collection « Savoir et Mémoire » conçue par Marc Ferro et produite par l'association pour la recherche à l'EHESS, avec la collaboration de la Bibliothèque de France et la participation de l'Institut national de l'audiovisuel (INA)

notamment d'éviter l'écueil de vouloir saisir des intentions non manifestes ou d'opter pour une objectivation mécaniste d'un système réglé d'avance. Les moments de crise sont associés au phénomène de « dispute » lors duquel les incertitudes sont maximales et les affrontements entre parties prenantes exacerbés. Mais l'étude pragmatique de la réflexion tel qu'il est exposé dans la postface s'appuie sur ces premières explorations pour les dépasser en étudiant aussi ce qui advient après une crise. Le dépassement de ces premières analyses s'incarne ainsi selon les auteurs dans la volonté de s'intéresser à des "moments du cours de l'action caractérisés par une correction" (Boltanski et Thévenot, 1999, p 437). De ce point de vue, la situation de crise n'est pas conçue comme « *le tableau d'un chaos créé par des acteurs suivant chacun leur propre chemin sans aucune coordination, mais (comme) des moments pendant lesquels les partenaires s'accordent sur la nécessité commune d'établir la réalité (...) la crise est donc un moment paradoxal où (...) la question de l'accord sur la réalité occupe tous les esprits* » (Boltanski et Thévenot, 1999, p429). En insistant moins sur la dispute que sur le retour vers l'accord, les prolongements du programme des *Économies de la grandeur* mettent en avant la nécessité d'une étude du "cours de l'action tenant compte du retour réflexif" (Boltanski et Thévenot, 1991, p429). L'introduction de la postface insiste sur l'élargissement du cadre d'analyse au-delà du moment restreint de la dispute consistant à saisir ce qui se joue en amont et en aval des moments de justification.

Dans un article paru en 1999, Boltanski et Thévenot donnent consistance à cet élargissement de leur cadre d'analyse de la dispute et des situations de justification en mobilisant la notion de « moments critiques » (Boltanski et Thévenot, 1999, p359). Ce sont des moments spécifiques de la vie sociale mettant en scène les capacités critiques que les acteurs développent lorsqu'ils sont confrontés à une situation extraordinaire. Si les moments critiques comportent toujours des situations de « dispute » au cours desquelles, soit les règles de la justification sont contestées (critique interne), soit le mode de justification lui-même est remis

en question (critique externe/radicale), les auteurs insistent davantage sur le fait que ce sont aussi des moments pendant lesquels se développe une réflexivité dans le cours de l'action. Le moment critique devient un moment de « prise de distance » permettant de « rassembler des éléments d'une action passée et de les relier pour élaborer une histoire qui a du sens » (Boltanski et Thévenot, 1999, p360). Cette notion réaffirme ainsi la volonté d'ouvrir la voie à une étude élargie des disputes ainsi que d'autres modalités d'ajustement réciproque d'une entité et de son environnement.

Entendu dans un sens élargi, ces moments peuvent être définis comme des périodes pendant lesquelles les acteurs problématisent une critique. Et l'enquête menée montre que cet acte de problématisation de la critique est distribué entre les porteurs et les destinataires des critiques invitant de ce fait à étudier cet acte d'un point de vue relationnel. Dans les cas étudiés dans la thèse, les porteurs des critiques sont de natures très différentes, tour à tour environnementalistes, défenseurs de consommateurs, experts sanitaires et gouvernementaux, historiens, ou encore les industriels eux-mêmes. En permettant de saisir les éléments composants des situations exceptionnelles de reconfiguration partielle de l'existant sans pour autant figer l'identité des opérateurs critiques ainsi que celle des destinataires de ces critiques, la notion de moments critiques offre des possibilités descriptives intéressantes pour étudier les conditions de persistance d'une technologie et de son industrie.

Par ailleurs, elle permet d'insister sur la temporalité et la durée des actes entrepris. Les durées des moments critiques sont variables et néanmoins finies. Boltanski et Thévenot soulignent justement « qu'on ne peut rester en état de crise ou de dispute permanente » (1999, p362). Cette finitude du moment critique appelle une analyse des processus engagés pour revenir à la normale ou « vers l'accord » pour reprendre leurs termes. Dans cette thèse, l'analyse des moments critiques vise à montrer comment les acteurs de l'industrie ajustent et s'ajustent en

agissant sur la forme de la technologie, celle de la réglementation et celle du collectif d'entreprises concernées. Le retour vers l'accord peut ainsi passer par la marginalisation des certaines entreprises soutenant une version de l'aérosol jugée dépassée, ou par la stabilisation d'une nouvelle réglementation allant de pair avec le renouvellement d'un élément technique.

L'analyse de moments critiques, leurs successions et leur accumulation, met en évidence le développement de pratiques réflexives au sein de l'industrie des aérosols. Pour autant, peut-on parler d'une réflexivité spécifique à l'industrie ? Qu'entend-on par réflexivité lorsqu'il s'agit de décrire les actions d'une industrie ?

Réflexivités

L'activité industrielle est plus souvent associée à la notion de stratégie (Chandler, 1972 ; Astley, 1984 ; Proctor, 2012 ; Topçu, 2013 ; Pestre, Jas, Gaudillière, Aykut, Dahan, Mahrane, Bonneuil, Cornilleau, Joly, Fernandez, Boudia, 2016) qu'à celle de réflexivité, davantage réservée à l'étude des pratiques scientifiques (Ashmore, 1989 ; Woolgar, 1998 ; Lynch, 2000). Pourquoi alors parler ici de réflexivités plutôt que de stratégies pour décrire les pratiques des industriels ? Qu'apporte la notion de réflexivité sur un plan descriptif et analytique ?

Avant de devenir un terme mobilisable pour désigner des activités civiles, la stratégie désigne une activité militaire et le stratège militaire Von Clausewitz de la définir comme « une théorie relative à l'usage des engagements au services de la guerre » (Von Clausewitz, 1832). L'activité stratégique consiste ainsi à définir, coordonner et répartir l'engagement des forces militaires dans l'espace et dans le temps en reliant entre eux des combats isolés pour leur donner un sens dans l'action d'une armée.

De ce fait, cette posture s'inscrit dans la durée et suppose un environnement composé d'éléments relativement stables. Si l'on prend le cas d'une organisation stratégique comme l'armée, cette dernière comporte un organe central, l'état-major, qui prend des décisions se

transformant en ordres que l'organisation implémente. L'activité stratégique suppose la préexistence d'une organisation bien stabilisée et hiérarchisée présentant une forme sinon pyramidale du moins centralisée. Dans le cadre de l'activité économique, on retrouve ce type d'organisation verticale dans les entreprises avec un conseil d'administration qui prend des décisions stratégiques pour toute la structure.

En revanche, ce terme est moins bien adapté à l'action d'une industrie entendue comme un collectif composé d'entités distinctes où le modèle d'interaction s'apparente davantage à de la négociation interentreprises et du partenariat temporaire. Chaque entreprise développe un plan stratégique qui lui est propre : L'Oréal ne partage pas le sien avec Unilever ou Procter and Gamble. La posture stratégique d'une industrie implique ainsi non seulement une longue réflexion menée en amont de l'action à partir d'informations recueillies et analysées avec attention, mais aussi un travail de coordination différent de celui d'une entreprise. La détermination d'un plan d'action global qui conviendrait à l'ensemble des acteurs de la filière n'a rien d'évident et demande un travail collectif important de la part des porte-paroles des différents acteurs de l'industrie des aérosols.

Dans leurs travaux en management stratégique, Charles Fombrun et Graham Astley ont théorisé une forme de collaboration interentreprises et ainsi mis l'accent sur la possibilité d'étudier des stratégies collectives (Fombrun & Astley, 1983 ; Astley, 1984). L'originalité de ces recherches consiste à considérer que l'activité stratégique des entités économiques ne se limite pas à procéder à des choix stratégiques en acteur isolé en tenant compte de contraintes/opportunités environnementales comme l'envisage Kenneth Andrews (1971) ou à tirer son épingle d'un champ de bataille compétitif peuplés de concurrents comme le conçoit Michael Porter (1980). Les entreprises sont aussi capables selon Fombrun et Astley de développer des stratégies de collaboration et c'est pourquoi ils invitent à examiner les

collectivités inter organisationnelles. Les associations d'entreprises peuvent être considérées comme des lieux pertinents pour étudier empiriquement ce type de phénomène. Cependant, l'enquête que j'ai menée m'amène à considérer que si les associations d'entreprises et autres regroupements collectifs peuvent ponctuellement prendre des décisions stratégiques, ces décisions ne sont que le résultat d'un long processus mené en amont.

En ce qui concerne l'industrie des aérosols, les organisations collectives d'entreprises sont avant tout des lieux de production et de partage de connaissances sur les problèmes en cours et d'échanges entre les entreprises. Autrement dit, des lieux où les problèmes communs sont définis, où se forme un accord tout autant que s'expriment des tensions. Nous verrons d'ailleurs, lors des moments critiques étudiés, que si l'industrie des aérosols peut apparaître aux yeux des observateurs extérieurs comme une entité capable de prendre une décision stratégique commune, elle est aussi soumise en interne à des dynamiques de recomposition mettant ainsi en évidence une pluralité de stratégies d'entreprises comme autant de conséquences d'un mouvement réflexif plus général. En effet, la crise des uns est bien souvent une opportunité pour d'autres. C'est pourquoi, je n'ai pas cherché à justifier la continuité de l'activité industrielle par la démonstration de l'existence d'une industrie stable adoptant des plans stratégiques visionnaires. Au contraire, au regard des matériaux recueillis durant l'enquête, il m'a paru plus opportun de souligner des dynamiques internes à cette entité conçue comme un acteur collectif réflexif. Et de ce point de vue, l'usage du champ lexical de la « stratégie », qui semble tout à fait adapté pour décrire certaines modalités d'action d'une entreprise particulière ou d'un collectif d'acteurs économiques, n'est pas entièrement satisfaisant pour analyser le maintien d'une technologie et d'une industrie sur le long terme.

Ce positionnement n'empêche pas de reconnaître la grande utilité des analyses concevant l'industrie comme une structure organisationnelle descendante, pyramidale et stratégique

(Markowitz et Rosner, 2002 ; Pestre, 2003 ; Proctor, 2011 ; Topçu, 2013). En mettant en avant une intentionnalité située, ce type d'approche offre des prises critiques directes pour désigner les responsables des conséquences des actions engagées. Parler de stratégie permet donc de porter un regard critique essentiel sur des acteurs collectifs organisés et ainsi être en mesure de dénoncer des problèmes concernant les choix opérés par ces acteurs, leurs motifs d'action et leur manière de fonctionner. Nous étudierons un cas de ce type dans le dernier chapitre lorsque des universitaires en histoire sont convoqués à la barre d'un tribunal américain en tant qu'experts de l'histoire industrielle afin d'attribuer a posteriori des responsabilités à tel ou tel acteur économique.

Pour mettre en évidence l'apport de la notion de réflexivité industrielle, prenons le cas emblématique de l'industrie nucléaire française. Sezin Topçu décrit les stratégies industrielles de l'industrie nucléaire française en mobilisant la notion de « gouvernement de la critique » (Topçu, 2013), qui est associé « *à un éventail de stratégies, outils, procédures et actions par le biais desquels les promoteurs techno-industriels cherchent à faire vivre, rendre durable et acceptable leur produit, malgré et envers les résistances de ceux qui alors en sont affectés, qu'ils soient bénéficiaires, copropriétaires des risques ou éventuellement, victimes* » (Topçu, 2013, p29). La technologie nucléaire et ses promoteurs stratégiques apparaissent en fond comme des entités stabilisées que rien n'entame. De ce fait, on ne sait pas si les critiques, finement observées et étudiées par ces acteurs du nucléaire, induisent des reconfigurations de cette technologie participant aussi à intégrer la critique. Si la composition du collectif des promoteurs de l'énergie nucléaire est certainement plus stable que ceux d'un produit de grande consommation comme l'aérosol, on peut cependant imaginer qu'au-delà des transformations des instruments de gouvernement de la critique, ces entités et les relations qu'elle entretiennent entre elles ont pu évoluer entre les années 1970 et aujourd'hui. Et de ce fait, on peut légitimement se demander en quoi cette évolution interne du collectif a pu jouer

un rôle dans l'adaptation des modalités de prise en charge des critiques. La même réflexion peut être menée à propos de l'adaptation de la technologie nucléaire elle-même qui constitue un argument fort porté en France par le président de république pendant la période post Fukushima lorsqu'il précise que si l'énergie nucléaire doit se poursuivre, elle prendra d'autres formes, notamment en abandonnant les anciennes centrales pour en construire de nouvelles sur le modèle de l'European Pressurized Reactor (EPR)⁹. Ce dernier point montre que la malléabilité technologique constitue aussi une ressource explicative essentielle de la pérennisation du système sociotechnique qui supporte l'industrie nucléaire.

L'enquête menée sur l'industrie des aérosols m'a amené à enrichir le modèle stratégique mis en évidence à propos de l'industrie nucléaire par Sezin Topçu. En effet, l'industrie des aérosols, bien incapable de développer des stratégies gouvernementales pour "contenir" la critique, ne se trouve pas en mesure d'agir « sur » les critiques. Pour agir, elle adopte une autre posture en réagissant aux critiques par ajustements successifs. À ce titre, nous verrons au chapitre 2 que l'action de certains fournisseurs de gaz propulseurs visant justement à « gouverner des critiques » peut s'avérer embarrassante pour l'industrie des aérosols dans son ensemble.

Afin de rendre compte des conditions du maintien d'une industrie et de la technologie qu'elle fabrique, il est apparu nécessaire d'élaborer un vocabulaire apte à décrire les capacités d'adaptation de cette industrie. C'est pourquoi, j'ai privilégié une approche soulignant la posture réflexive de l'industrie afin d'étudier les pratiques situées en amont et en aval de l'adoption d'une position stratégique.

Du fait de la succession de crises qu'elle a traversé, l'industrie des aérosols semble offrir une illustration remarquable du processus de « modernisation réflexive » décrit par Ulrich Beck

⁹ L'EPR est un réacteur nucléaire de troisième génération développé par EDF dans les années 2000. Les éléments historiques mentionnés ici ont été relevés dans la post-face de l'ouvrage de Sezin Topçu.

(2001). Les considérations précédentes invitent cependant à problématiser la notion même de réflexivité pour spécifier son apport analytique. Dans la littérature existante, la réflexivité est une opération clairement identifiée et prise en charge par une entité bien définie. Or aborder la question de la thèse sous cet angle poserait les mêmes problèmes que ceux soulevés par la notion de stratégie industrielle. Si l'on considère que l'industrie des aérosols des années 2000 n'est pas tout à fait identique à celle des années 1970 et des années 1950, il devient nécessaire de penser cette entité comme capable d'adopter différentes postures réflexives comme autant de forces motrices de son évolution.

L'activité réflexive a été abordée de plusieurs manières. Micheal Lynch propose un découpage de l'activité réflexive par catégories avec la « methodological reflexivity », l'« interpretative reflexivity », la « substantive reflexivity », pour n'indiquer que les principales d'une liste bien plus longue (Lynch, 2000). Malcom Ashmore propose un classement quasi exhaustif des approches du phénomène par auteur (Ashmore, 1989). Les différentes approches rassemblées dans ces travaux ont pour point commun de présupposer une origine déjà stabilisée de l'entité réflexive. Cette entité prend tour à tour la forme d'un sociologue soucieux de déterminer son mode d'engagement dans la cité (Callon, 1999), d'un scientifique au sens large (Lynch, 2000), ou d'un système (Beck, Giddens and Lash, 1994).

Or, mon enquête m'amène à considérer que l'activité réflexive développée par l'industrie n'a pas un point d'origine préétabli dans un groupe déjà-là, mais plutôt qu'elle s'attache à une situation problématique, à un moment critique du développement technologique. En ce sens, il y a la même différence entre la « société » et le « collectif » élaborée par Bruno Latour (2004), qu'entre l'industrie et le collectif d'entreprises. Dans un cas comme dans l'autre, le collectif concerné par un problème développe une réflexivité qui participe en retour à le constituer. C'est pourquoi je montrerai au fil des chapitres que chaque moment critique fait

émerger simultanément une modalité de la réflexivité qui lui est spécifique et un collectif d'industriels. Si l'attention aux moments critiques empêche de définir a priori une entité réflexive déjà-là, on peut néanmoins considérer que, prise dans son ensemble, l'industrie des aérosols adopte simultanément différentes postures réflexives sur lesquelles elle s'appuie pour s'ajuster collectivement et ajuster la technologie qu'elle produit.

Mais que veut dire, pour une industrie, réagir aux conséquences de ses actes ? En quoi cette réaction permet-elle à une industrie de persister dans le temps ? Comment redéfinit-elle les intérêts et la composition des groupes d'entreprises concernées ? Répondre à ces questions suppose d'explorer les formes de la réflexivité de façon plus systématique que ne le propose le programme de Beck tout en se démarquant des catégories de la réflexivité déjà amplement étudiées dans la littérature STS (Woolgar, 1988 ; Ashmore, 1989 ; Lynch, 2000). Dans la thèse, l'action réflexive n'est plus considérée comme une vertu propre aux scientifiques, ni comme une propriété d'un système à définir, mais comme une compétence commune des acteurs étudiés (Thoreau et Despret, 2014).

Et c'est, en réponse à la définition systémique de la réflexivité et à ses conséquences épistémiques et politiques, que Fressoz propose de considérer "la réflexivité des sociétés passées" (Fressoz, 2012, p13). Une réflexivité bien antérieure à l'éveil hypothétique des sociétés contemporaines suggéré par Ulrich Beck et qui s'accompagne de mobilisations sociales depuis les débuts de l'aire industrielle. C'est donc, en m'appuyant sur les travaux menés à propos des pratiques des scientifiques ainsi que sur les travaux de Fressoz, que j'explore dans la thèse le pendant industriel des manifestations de la « réflexivité environnementale de nos sociétés modernes » (Fressoz & Locher, 2010). La liste des réflexivités de Lynch (2000), tout comme celle issue de l'enquête anthropologique sur la réflexivité des scientifiques proposée plus récemment par Thoreau et Despret (Thoreau &

Despret, 2014), est ouverte. C'est donc à partir de cette ouverture que j'envisage d'élargir l'usage de la notion en proposant dans la thèse une enquête sur les modalités de la réflexivité de l'industrie.

J'appellerai par la suite *réflexivité industrielle* l'ensemble des pratiques d'anticipation des problèmes, d'intégration des critiques et d'ajustements internes que mettent en œuvre collectivement les acteurs industriels en prise avec les différents moments critiques étudiés ici. Nous verrons ainsi que la notion de réflexivité industrielle recouvre un ensemble d'opérations variées. Parmi celles-ci, il y a la réflexivité entendue comme auto-description, comme un retour sur soi. Prise dans le sens d'une introspection, la réflexivité industrielle produit une mise à distance de l'industrie vis-à-vis d'elle-même, un mouvement qui fait écho au sens donné à la notion de moments critiques par Boltanski et Thévenot (1999). Considérons un exemple tiré du terrain : en octobre 2014, j'ai participé à une formation professionnelle proposée aux employés des entreprises membres du Comité Français de Aérosol (CFA), une association relativement ancienne créée en 1958. Sur son site internet, ce comité d'industriels se présente comme « un groupe d'experts de l'aérosol au service de l'industrie et des consommateurs »¹⁰. Deux fois par an, il propose une Formation aux Métiers de L'Aérosol (FMA) dispensée par des professionnels pour des professionnels. La première intervention de cette formation consiste à raconter les épreuves traversées par l'industrie des aérosols en général depuis les années 1950. Parmi les épreuves mentionnées figurent en bonne place « la crise du mouvement de protection des consommateurs, la grande crise de l'ozone, et l'accident Bénéliel... »¹¹. Cette intervention du secrétaire général du CFA met en évidence la capacité de l'industrie des aérosols à mettre à distance sa propre histoire. Concernant la

¹¹ Notes de terrain (Carnet de terrain Formation aux Métiers de l'Aérosol, 2014)

« grande crise de l’ozone », nous verrons que la forme de réflexivité industrielle engagée est aussi un moyen d’agir sur des problèmes très contemporains (cf. chapitre 2). En effet, dès la fin de la crise, l’industrie se recompose et se présente alors comme un partenaire fiable et raisonnable des autorités publiques en matière de réglementation. De ce point de vue, analyser la réflexivité industrielle suppose de ne pas séparer a priori les phases d’introspection et de réaction. Un des arguments développés au cours des prochains chapitres consiste à montrer que la réflexivité-introspection et la réflexivité-constitutive vont ensemble, et pour spécifier cette dynamique je distinguerai d’autres types de réflexivité industrielle. L’exemple de la formation proposée par le CFA montre que l’activité réflexive permet de constituer un collectif industriel dans le présent, et de stabiliser une description de la technologie et de l’histoire de l’industrie. Nous verrons que l’étude des modalités de la réflexivité industrielle est une entrée pertinente pour saisir les phénomènes de recompositions des intérêts et des groupes d’industriels qui les défendent, mais aussi les réarrangements de la technologie. Il faut ainsi concevoir les pratiques réflexives de l’industrie comme la conséquence et le moyen par lesquels la technologie et l’industrie se maintiennent dans la durée.

Par ailleurs, les formes de la réflexivité évoluent dans le temps et dans l’espace tout en produisant sur le long terme des effets durables. Emmanuel Didier analyse l’Amérique des années 1930 et les opérations réflexives de comptage statistique comme une « prise de consistance » de cet être macro (Didier, 2009). Sur un objet différent, en analysant plusieurs modalités de la réflexivité industrielle, je montrerai ici la prise de consistance de ce qui est aujourd’hui désigné comme étant l’industrie des aérosols. Nous verrons notamment que cette prise de consistance naît d’une intensification des activités collectives des industriels. L’industrie des aérosols peut ainsi être à la fois éclatée et faire bloc simultanément selon les espaces, les audiences et les temporalités. Ceci suppose donc d’analyser la réflexivité industrielle en qualifiant des formes situées de cette dernière selon les moments critiques. Se

pose désormais la question d'un opérateur méthodologique et analytique permettant de circuler entre les différents moments critiques.

Principe technologique

L'étude sociale des techniques est une ressource cruciale. Elle invite à la fois à explorer la construction de l'objet technique qu'est l'aérosol et à analyser les réseaux sociotechniques qui lui sont associés. La méthodologie qui consisterait à « suivre un objet technique », bien défini et dont la trajectoire spatiale et temporelle serait traçable, n'est cependant pas celle adoptée ici. Considérons à nouveau l'observation réalisée en octobre 2014 à la FMA¹², dispensée par le CFA. Destinée en priorité aux nouveaux venus, récemment embauchés dans des entreprises membres, ou salariés d'entreprises ayant rejoint l'organisation, la FMA est supposée fournir une approche à la fois transversale et experte de la production des produits aérosols. Pour certains, il s'agit d'une mise à jour des connaissances sur la technologie, pour d'autres c'est une initiation presque complète à l'aérosol. Les participants à la FMA, au nombre de dix lors de la session en 2014, sont à l'image de l'industrie des aérosols et présentent des profils hétéroclites. Certains travaillent sur le contenu (chimiste), d'autres sur la compatibilité contenant/contenu (électro-chimiste) ; certains sont généralistes (directrice commerciale) et d'autres sont spécialisés (technicienne valve). Tous ces profils sont cependant réunis par un objectif commun, dans une même salle de formation, pendant trois jours : mieux comprendre la diversité des éléments techniques de l'aérosol, leurs interactions et leurs contraintes. Les participants à la FMA, à l'image du collectif rassemblé au CFA, défendent des intérêts bien souvent divergents, voire opposés. Ainsi des représentants d'entreprises concurrentes de fabrication de boîtiers aérosols sont assis côte à côte, de même que des représentants de grandes marques de distributeurs (type Carrefour) côtoient des marques propres (type

¹² Notes de terrain, observation participative de la Formation aux Métiers de l'Aérosol (FMA) en octobre 2014 (Carnet « CFA » N°1 2014 -2015)

L'Oréal). Ce qui rassemble le collectif aérosol n'est donc pas une communauté d'intérêts, mais plutôt un objectif commun lié à l'existence de la technologie aérosol. Dans ces conditions, enquêter sur le maintien de cette technologie et de son industrie consiste moins à suivre l'aérosol en tant qu'objet technique matériel unique qu'à analyser la fabrique et la perpétuation de cet objectif commun.

En tant que « méthode », l'aérosol est une combinaison de différents éléments techniques, dont la variété des participants à la FMA et des sujets qui y sont abordés rend bien compte. Le programme des interventions du premier jour de la formation propose les thèmes suivants :

« Les événements marquants de l'industrie des aérosols
(CFA)

La fabrication des boîtiers fer blanc (Ardagh
Group)

La fabrication des boîtiers aluminium (Ardagh
Aluminium Packaging Europe)

Les valves et diffuseurs (Valve Précision)

La compatibilité contenant/contenu (Laboratoire
LEREM)

Les propulseurs (Inventec Performance Chemicals
S.A.)

L'inflammabilité (l'Oréal)

Les aérosols plastiques (l'Oréal)

La réglementation SEVESO - ICPE (CFA)

Les spray caps (Plasticum)... »¹³

¹³ Extrait du programme de la FMA 2014

Dans cet extrait du programme, l'aérosol se décompose en plusieurs éléments techniques. Les valves et les boîtiers sont directement cités dans les titres des présentations, le gaz propulseur et la formulation à diffuser sont omniprésents, mais surtout discutés lors des présentations consacrées à « la compatibilité contenant/contenu » et à « l'inflammabilité ». Ces éléments, une fois assemblés, sont en interaction permanente (chimique et physique). Par exemple, la présentation concernant les « valves et diffuseurs » est intimement liée aux interventions précédentes du programme à propos des types de boîtiers et leurs modes de fabrication. Une valve ne peut se penser sans son boîtier et sans la formule chimique dont elle est supposée permettre la diffusion. Selon le type de produit que l'on souhaite « mettre en aérosol », il s'agit de choisir un « pattern de spray » et donc un diffuseur, une valve et une coupelle de valve. Par ailleurs, la chimie du produit envisagé conditionne aussi le choix du type de boîtier à utiliser. La présentation sur les « valves et diffuseurs » est donc également liée à celle sur « la compatibilité contenant/contenu » qui suit dans la formation. En effet, le contenant et le contenu sont en relation constante par le biais des réactions chimiques telle que la corrosion. C'est pourquoi l'intervenant précise « *qu'il est fortement conseillé d'assembler des valves avec des boîtiers issus de matières premières similaires. On évite de mettre une valve en aluminium sur un boîtier en fer blanc, les problèmes de compatibilité sont déjà assez compliqués comme ça* »¹⁴. Ces éléments techniques sont eux-mêmes susceptibles de varier comme en témoignent les présentations sur les boîtiers en fer, en aluminium ou en plastique. Ces variations ont des conséquences sur l'ensemble de l'aérosol, mais pas seulement. Le cas des boîtiers plastiques, étudié au chapitre 4, met en évidence les contraintes imposées par ces derniers aux autres éléments de l'aérosol, ainsi que les risques très différents de ceux des boîtiers en métal. Mais, nous verrons aussi, qu'intimement lié à ces aspects matériels et techniques, se joue simultanément la divergence des intérêts des entreprises impliquées.

¹⁴ Notes de terrain, observation participative de la Formation aux Métiers de l'Aérosol (FMA) en octobre 2014 (Carnet « CFA » N°1 2014 -2015)

Pour rendre compte à la fois de la stabilité de la technologie aérosol et de la diversité des éléments techniques qui la composent, j'appelle *principe technologique* la combinaison dynamique de ses divers composants. À la différence de l'objet technique, le principe technologique n'existe qu'en tant que forme générale, c'est un horizon technologique unificateur. Cette forme générale guide sans contraindre totalement. Chaque aérosol est une combinaison particulière d'éléments comprenant le boîtier, la valve, le gaz propulseur et la substance à propulser, ou, autrement dit, la matérialisation d'une version du principe technologique dans un objet technique concret. Analyser le parcours du principe technologique suppose d'étudier plusieurs processus d'ajustement de différentes versions de l'aérosol. Cette posture exige par ailleurs de relier les choix relatifs à un élément technique (par exemple la valve ou le gaz) avec les autres composantes du principe technologique.

Est-ce que les analyses développées dans cette thèse mettent au jour l'adaptation du principe technologique à son environnement en décrivant les ajustements à l'œuvre ? À ce titre, proposent-elles l'histoire d'une optimisation et d'un succès progressif de l'industrie ? D'un certain point de vue, c'est effectivement le cas. Mais il importe de ne pas prendre pour acquis ce possible récit linéaire du succès. Dans les chapitres suivants, je montrerai notamment des phénomènes de fermeture des options techniques au fil des moments critiques, mais aussi un mouvement général d'extension des critiques rendant le principe technologique de plus en plus fragile, et, de ce fait, nécessitant pour persister la mise en place de dispositifs de vigilance toujours plus nombreux de la part de l'industrie. Suivre le principe technologique consiste alors à repérer des moments critiques et des périodes de stabilisation, plutôt qu'un processus linéaire (ou multilinéaire) d'évolution technique. Cette approche exclue donc l'ambition d'une histoire exhaustive de la trajectoire historique de l'innovation aérosol qui s'avérerait difficilement réalisable d'une part et d'autre part inadaptée pour répondre à notre questionnement général.

Par ailleurs, l'exemple de la FMA montre aussi que le principe technologique fait l'objet d'une interrogation explicite de la part des acteurs industriels, qui s'engagent ainsi dans un retour réflexif sur leur propre travail et leur positionnement dans l'industrie. Tout ceci nous invite à reformuler la question de la thèse en ces termes : comment se maintient le principe technologique aérosol ? Répondre à cette nouvelle formulation de la question générale de la thèse suppose d'être en mesure de donner un sens à la mise en relation des moments critiques étudiés. Pourquoi choisir tel moment critique plutôt que tel autre ? En quoi ce choix permet-il de mieux saisir le phénomène de maintien du principe technologique aérosol ?

Configurations problématiques

S'il est relativement aisé, en s'appuyant sur les approches mentionnées jusqu'ici, d'étudier comment une technologie dépasse un moment critique, relier plusieurs de ces moments critiques pour mettre au jour les spécificités des actions de l'industrie requiert, en revanche, un vocabulaire adapté traduisant aussi la démarche méthodologique adoptée. Nous l'avons vu, la notion de principe technologique constitue une première ressource pour circuler sans rupture entre différents moments critiques. Mais comment connecter les moments critiques entre eux pour donner un sens à cet ensemble ? Il n'y a pas de réponse générale à cette question. Les réponses varient en fonction des moments critiques étudiés et de leur mise en relation. En suivant le principe technologique aérosol d'un moment critique à un autre, je caractérise au fil des chapitres plusieurs configurations problématiques permettant de mettre en évidence les relations entre une façon de composer avec les risques associés à la technologie aérosol, des manières de prendre en compte des critiques spécifiques, des modes d'intervention des autorités publiques, et des modalités de la réflexivité industrielle différentes.

Avant de le considérer comme un enjeu théorique de la thèse, j'ai effectué ce travail de mise en relation des moments critiques à partir de l'enquête de terrain elle-même et de ma progression dans le milieu industriel que j'ai étudié. L'enquête a commencé par le dépouillement des archives du CFA qui m'a permis de découvrir les premiers problèmes internes à l'industrie. Et c'est en constatant que les problèmes internes et les commissions techniques persistaient des années 1950 à aujourd'hui que j'ai fait le choix de ne pas me contenter de présenter une succession linéaire de problèmes mais plutôt de me mettre en évidence un phénomène d'accumulation au fil du temps de plusieurs problématiques parallèles. En d'autres termes, au lieu de considérer que les problèmes générés par la technologie aérosol se résolvaient les uns après les autres, j'ai souhaité rechercher leurs prolongements contemporains. Si l'on prend l'exemple du premier moment critique traité dans la thèse, le problème des CFC et de l'ozone, ce dernier est loin d'être oublié de tous aujourd'hui puisqu'il constitue un cas d'école très contemporain de mise en scène de la responsabilité environnementale d'une industrie. Les problèmes ne présentent cependant pas tous des caractéristiques homogènes. Certains s'attachent à des espaces géographiques distincts. Par exemple, le problème du gaz Chlorure de Vinyle est spécifique aux États-Unis alors que celui des boîtiers plastiques s'inscrit dans l'espace réglementaire européen. Et ce ne sont pas toujours les mêmes industriels qui sont concernés d'un problème à l'autre. Enfin, comme je l'ai déjà précisé, les versions des aérosols changent en fonction des moments critiques. Alors comment rendre compte de ceci ?

Pour m'orienter dans l'étude de ces phénomènes distribués, j'ai choisi de m'intéresser à la spécificité de la dynamique des processus dans lesquels les différents éléments sont pris. Pour cela, je me suis en partie inspiré de « l'approche configurationnelle de l'étude des tensions et des conflits » développée par Norbert Elias et Éric Dunning (1994, p 265). Cette approche permet de rendre compte de la mise en présence « d'éléments en tension » et de leur capacité

à produire, tout en s'y conformant, un ordre des choses. De ce point de vue, il convient de ne pas se centrer uniquement sur l'un ou l'autre élément (aérosol, élément technique, règle de droit, standard, porte-parole, association, entreprise) mais bien plutôt « d'être attentif à la dynamique de l'ensemble en tant qu'ils forment une seule configuration en tension » (Elias & Dunning, 1994, p 265). Pour illustrer ce principe, les deux auteurs mobilisent la métaphore du match de football. La situation de match met en évidence l'impossibilité de comprendre ce qui se joue sur le terrain en ne tenant compte que d'une seule des deux équipes ou en ne considérant pas la contrainte des règles imposées par l'arbitre. Enfin, le fait que chaque configuration ne s'attache pas à un moment critique, mais soit capable de mettre en évidence des liens entre des événements plus ou moins récents suppose qu'elle se caractérise par une dynamique problématique qui, elle, perdure dans le temps.

La notion de *configuration problématique* permet de caractériser au fil des chapitres des dynamiques de recomposition progressives comme dans le chapitre 2 (ou urgentes, cf. chapitre 5), de prise de consistance (cf. chapitre 3), d'extension (cf. chapitre 4) ou encore de résistance (cf. chapitre 5-6), des collectifs industriels et de la technologie aérosol. Chaque configuration problématique peut ainsi être considérée comme une manifestation empirique des conditions de persistance de la production des produits aérosols en quantité industrielle malgré les surgissements répétés de critiques. L'objectif final n'est donc pas la comparaison de ces configurations problématiques, mais leur accumulation en tant que cas afin de saisir plus précisément la nature des modalités d'action développées par les collectifs industriels ainsi que leur capacité à *faire industrie*.

Enquêter sur une industrie

Chaque terrain d'enquête présente des spécificités et nécessite de développer une approche adaptée qui participe en retour à définir l'objet de la recherche. Les terrains industriels ne

dérogent pas à cette règle et présentent des difficultés spécifiques. Le milieu industriel en général, et plus particulièrement, un milieu ayant déjà eu à faire face à une ou plusieurs crises publiques est composé d'acteurs méfiants à l'égard de toutes formes d'investigation venues de l'extérieur. Loin d'être le premier à m'intéresser à ces sujets difficiles d'accès, j'ai emprunté au départ des chemins déjà tracés par d'autres, tout en développant ma propre manière de contourner ce problème, ou du moins de faire avec.

La première manière d'approcher l'industrie consiste à compiler et analyser les traces publiques laissées par les problèmes qu'elle génère. L'analyse porte alors sur la presse ainsi que sur divers types de documents institutionnels publics, et parfois des entretiens complètent ces traces écrites. Les recherches développant une telle approche peuvent se rassembler en deux grands thèmes. Le premier concerne les grandes crises publiques générées par l'industrie comme des accidents d'usine, des problèmes de santé au travail ou de santé publique, ou encore des pollutions industrielles de grande envergure. Ces travaux déjà mentionnés prennent pour objet soit les contestations formulées à l'égard de l'activité industrielle, soit les instruments de gouvernement mis en place par les autorités publiques pour les encadrer, bien souvent la dynamique conjointe de ces deux phénomènes (Henry, 2007 ; Boudia & Jas, 2013 ; Fressoz, 2013 ; Boudia & Henry, 2015). Le second grand thème regroupe les travaux dont l'enquête porte sur des interactions entre des représentants gouvernementaux et des acteurs privés. Certaines recherches se focalisent sur les pratiques de lobbying dans les cabinets professionnels, dans les couloirs de la Commission européenne et dans les bureaux des députés (Laurens, 2015). D'autres recherches proches analysent l'influence des industriels sur les politiques publiques en identifiant des profils de lobbyiste via l'articulation de sources écrites publiques, de profil LinkedIn et d'entretiens (Cheynis, 2016). D'autres encore travaillent à partir des fichiers publics de la Commission européenne produits à la suite de la politique de transparence et se traduisant notamment par des déclarations obligatoires auprès

des cabinets de lobbying et des groupes d'intérêts. Ces derniers s'inscrivent sur un fichier public et déclarent les budgets alloués à leurs actions auprès des élus européens. Les données sont ensuite reprises pour produire des analyses statistiques par secteur et qualifier ainsi l'action de lobbying des entreprises à Bruxelles (Michel, 2013). Ce type d'enquêtes permet de montrer comment les industriels agissent sur la place publique et tentent d'influencer les décisions politiques par différents canaux.

Une autre approche se base sur des matériaux internes à l'industrie, devenus publics par divers moyens comme une fuite provoquée par un employé jouant le rôle de lanceur d'alerte, ou par la publication de documents confidentiels mobilisés dans le cadre d'un procès, comme c'est le cas aux États-Unis. Ce type de matériau met en scène des relations entre entreprises ainsi qu'une palette de pratiques privées invisibles dans les espaces publics. Ce matériau est particulièrement intéressant pour étudier le comportement d'une industrie en tant que collectif, mais aussi pour connaître les modalités d'actions de cette industrie confrontée à une situation critique. C'est le cas de l'étude historique menée par Gerald Markowitz et David Rosner (2002). Les deux chercheurs américains produisent une histoire de l'industrie du PVC à partir d'archives internes mises à disposition par des cabinets d'avocats lors de poursuites judiciaires opposant des travailleurs à leurs employeurs. L'industrie du PVC étant liée à l'industrie des aérosols, nous retrouverons ce récit, ses auteurs et certaines de leurs sources dans les deux derniers chapitres. Dans la même veine, Robert Proctor a produit une histoire de l'industrie du tabac et de ses stratégies de production intentionnelle de l'ignorance à partir des archives de différentes entreprises mises en examen dans les années 1990 (Proctor, 2012). Plus de 70 000 pages de documentation interne et de mémorandums ont été mises à la disposition du public à la suite des procédures. Ces sources sont donc précieuses mais finalement assez rares. Le fait qu'elles ne soient accessibles qu'à la suite de procédures judiciaires et uniquement pour l'activité industrielle située dans certaines zones

géographiques constitue en soi une limite importante pour mener une enquête sur une industrie transnationale comme celle des aérosols. D'autre part, ce type de corpus est uniquement composé de documents élaborés et écrits dans le cadre particulier des relations professionnelles, ce qui en fait à la fois une force et une faiblesse pour l'analyse. Une force parce qu'un tel corpus permet de produire une description fine des échanges entre différents membres d'une organisation qu'il s'agisse d'une entreprise ou d'un collectif d'entreprises. Une faiblesse puisque l'écrit comporte aussi ses propres limites étant donné que tous les échanges d'un milieu professionnel ne sont pas retranscrits et que certains documents ouvrent plus qu'ils ne ferment les ambiguïtés et incertitudes liées à toute interprétation. En outre, ces recherches historiques effectuées sur des actions industrielles passées, placent l'observateur à une certaine distance de son objet et sont difficiles à contraster, comparer ou (re)questionner à partir d'entretiens ou d'observation in situ des pratiques des industriels concernés. Par ailleurs, à la suite d'un accord passé entre les parties par exemple, certaines procédures judiciaires n'aboutissent jamais et les sources internes des entreprises demeurent inaccessibles, comme cela est le cas des procès au sujet du gaz propulseur Chlorure de Vinyle Monomère utilisé dans les aérosols des années 1960 (cf. chapitre 6).

Pour mener mon enquête, je me suis largement inspiré de ces différents travaux en recherchant des traces (devenues) publiques de l'action des industriels de l'aérosol. J'ai donc mené une étude documentaire¹⁵. Les principales sources écrites utilisées proviennent du dépouillement des archives du CFA qui comprend : les archives de la revue *Aerosol Report* 1962-1990 (sauf l'année 1974) soit environ 16 200 pages de documents (324 mensuels de 50 pages) ; les archives administratives de l'association CFA comprenant 28 comptes-rendus d'Assemblées Générales compris entre 1962 et 1990 (5 à 10 pages) et 27 comptes-rendus du Comité Directeur compris entre 1963 et 1990 (5 à 10 pages), soit un total de 350 pages de

¹⁵ Détail des corpus documentaires disponible en annexe (Annexe N°2)

documentation interne. La documentation produite par la Fédération Européenne des Aérosols (FEA) constitue un autre matériau conséquent qui comprend plus de 3 000 emails classés par thématiques de travail des groupes d'experts dont 200 sont uniquement consacrés au projet d'amendement de la directive européenne étudié dans le chapitre 4. Enfin, le cas américain s'appuie notamment sur les « Hearings before the Cosmetic Safety Act » (762 pages), des articles publiés dans des revues médicales, des rapports d'expertise, ainsi que des archives de l'industrie des plastiques PVC et du Chlorure de Vinyl Monomère autrefois rassemblées sur le site www.chemicalindustryarchives.org et désormais consultables à l'adresse www.toxicdocs.org.

Comme on le voit, l'enquête documentaire ne comporte pas uniquement des traces publiques ou devenues publiques. En effet, c'est en accédant, non sans l'adoption de procédures spécifiques¹⁶, à de nouveaux espaces comme les associations d'entreprises que j'ai souhaité compléter mes premières démarches par l'étude du processus de formulation de l'action industrielle elle-même. Une nouvelle interrogation a alors émergé : comment l'industrie parvient-elle malgré son hétérogénéité à adopter une position commune en amont et en dehors de ces espaces ?

La troisième manière d'enquêter consiste donc à produire, comme je l'ai entrepris dans la thèse, de nouvelles sources soi-même en ouvrant des sites d'enquête sur l'industrie. Cette approche est certainement la moins prometteuse parce que la plus incertaine. Elle demande à l'enquêteur de développer une stratégie de terrain pour accéder progressivement à des corpus documentaires originaux. Surtout, elle suppose de se laisser surprendre au fil de l'enquête pour découvrir des matériaux non recherchés au départ et pourtant très riches.

¹⁶ Notamment la signature d'accords de confidentialité avec la FEA pour accéder aux groupes d'experts (Emails, documentation et réunions)

Après plusieurs tentatives infructueuses de contact direct auprès des entreprises connues de ce secteur (email, téléphone, prospection pour un stage), j'ai opté pour un changement d'approche. Au lieu de m'adresser directement aux fabricants d'aérosols, je me suis orienté vers l'association française en charge de la défense de leurs intérêts : le Comité Français des Aérosols (CFA). Cette première porte ouverte m'a ensuite permis de circuler entre les différents terrains de mon enquête.

Durant ce parcours d'enquête, j'ai couplé une démarche historique et sociologique qui s'est traduit par la collecte de matériaux variés en supplément des documents collectés dans les archives du CFA. Au total j'ai mené 33 entretiens pendant les trois années d'investigation, dont la liste détaillée figure dans un tableau en annexe¹⁷. Cette série de discussions avec des interlocuteurs privilégiés de l'industrie des aérosols regroupe deux formes de recueil. Des entretiens dits « formels », qui correspondent dans la thèse à des situations provoquées sur la base d'un rendez-vous pris à l'avance pour discuter d'un thème annoncé au préalable à l'enquêté. Au total 21 entretiens de ce type ont été effectués. En complément, afin d'obtenir d'autres types d'information, j'ai également mené des entretiens dits « informels ». Ces derniers correspondent à des situations de conversations non anticipées au cours desquelles j'ai pu questionner les enquêtés sans accord ou cadrage préalable. Loin d'être de simples discussions de couloir, avant chaque Salon aérosol et chaque visite au CFA, j'avais en tête les thèmes à aborder quand l'occasion se présenterait. 12 entretiens de ce type ont été effectués et retranscrits sous forme de notes intégrées dans mes différents carnets de terrain.

J'ai effectué de nombreux séjours dans les locaux du CFA (plusieurs fois par mois) pour la consultation des archives qui m'ont permis de mieux saisir le rôle de cette association dans la vie de l'industrie des aérosols. J'ai également participé aux événements organisés par cette

¹⁷ Tableau des entretiens consultable en annexe (Annexe N°1)

association, comme les « Journées Techniques » (2014, 2015, 2016, 2017) où sont détaillées les avancées collectives sur les sujets réglementaires et techniques concernant la technologie aérosol, et la « Formation aux Métiers de l'Aérosol » en 2014. Entre 2013 et 2016, j'ai également participé à quatre salons professionnels de l'aérosol organisés chaque année à Paris : « Aerosol Dispensing Forum ». Lors de chaque salon, le CFA organisait une assemblée générale ainsi qu'un cocktail dinatoire, deux événements importants de la vie de l'industrie française des aérosols auxquels j'ai participé à chaque édition. Je me suis également intéressé aux activités de conception et de production d'un aérosol en organisant des visites de sites de Recherche et Développement. L'enquête m'a aussi amené à considérer les activités de l'industrie situées au niveau européen en m'intéressant aux réunions des groupes d'experts de la Fédération Européenne des Aérosols entre 2014 et 2016. Tous ces terrains ont fait l'objet d'observations et de prises de notes systématiques auxquelles je ferai référence dans la thèse. Ces prises de notes sont rassemblées dans différents carnets de terrain qui sont organisés par lieu d'enquête : le Carnet « CFA » N°1 2014 -2015 (50 pages) et le Carnet « CFA » N°2 2016-2017 (40 pages) regroupent les séjours aux CFA, les « Journées Techniques », et la « Formation aux Métiers de l'Aérosol » de trois jours ; le Carnet « Salons aérosol de Paris » 2013-2017 (70 pages) qui comprend des descriptions et notes sur les cinq salons « Aerosol Dispensing Forum » ; le Carnet « Essais et R&D » 2014-2015 rassemble les observations des quatre sites de R&D (60 pages) ; le Carnet « FEA » 2014-2016 comprend les notes prises lors des réunions des groupes d'experts (50 pages).

Plan de l'argument

Ce manuscrit est organisé en trois parties, se déclinant selon la localisation géographique des sites empiriques. La première partie est composée de deux chapitres dont les sites empiriques

situent l'action industrielle à une échelle internationale, la seconde se focalise sur l'industrie des aérosols française et européenne, et la dernière partie sur l'industrie américaine.

Le premier chapitre prend à bras le corps l'ontologie problématique d'une industrie en montrant qu'à l'assemblage des éléments techniques d'un aérosol correspond l'assemblage d'un collectif d'industriels. Tout en donnant des informations essentielles pour la compréhension générale de l'univers de la thèse via une description du mouvement d'expansion et de stabilisation du tissu industriel, le chapitre met aussi en évidence l'enchevêtrement des relations entre l'industrie des aérosols et la technologie qu'elle produit. Le chapitre suivant engage l'analyse sur un premier moment critique qui situe la question du maintien de l'industrie des aérosols à un niveau international, lorsque cette dernière est confrontée, dans les années 1970-1980, à la crise environnementale globale de la destruction de la couche d'ozone par les gaz propulseurs CFC. À partir d'une enquête articulant des archives d'une revue professionnelle de l'industrie des aérosols, des observations contemporaines ainsi qu'une série d'entretiens, ce chapitre documente le rapport de l'industrie des aérosols à son propre passé et sa capacité à mobiliser des précédents pour exister dans le présent. L'analyse souligne combien l'industrie des aérosols est un être collectif particulièrement dynamique, capable de se recomposer dans un moment critique majeur de son histoire.

La seconde partie est consacrée à des sites européens. Le chapitre 3 met en évidence, au travers de matériaux historiques originaux rassemblant des comptes-rendus de réunion du comité directeur et de l'assemblée générale du Comité Français des Aérosols, la progressive prise de consistance conjointe, dans les années 1950-1960, de l'industrie des aérosols et de la technologie qu'elle produit. Nous verrons notamment que la représentation des intérêts pose précisément la question de la constitution de ces intérêts. Que signifie défendre l'intérêt d'une

industrie ? Pour répondre, les associations professionnelles constituent des lieux privilégiés pour l'analyse. Le chapitre 4, tout en restant sur le territoire européen, opère un basculement dans le monde contemporain de l'aérosol pour analyser un projet d'amendement de la directive aérosol européenne porté par l'industrie. Ce projet réglementaire, au centre duquel se trouve la négociation des méthodologies de tests de sécurité de nouveaux boîtiers en plastique, met en évidence les conditions d'élaboration des futurs marchés de l'aérosol.

La troisième partie se penche sur des sites américains. Dans les années 1960-1970, de multiples critiques s'élèvent contre les sprays de laques capillaires en essayant de mettre en évidence leur toxicité pour les consommateurs. Le chapitre 5 montre que si l'industrie des aérosols est capable de se recomposer pour dépasser certaines épreuves, elle peut également faire preuve d'une certaine rigidité afin de résister aux critiques des mouvements de protection des consommateurs. Cette dynamique collective n'est cependant pas sans conséquences puisque, nous le verrons, elle débouche sur une crise sanitaire majeure en 1974. Le chapitre 6 traite des conséquences de cette crise en analysant des procès contemporains qui mettent en cause l'industrie des sprays de laques capillaires, et plus spécifiquement le rôle d'un gaz propulseur, dans le développement de certains cancers. Du fait de la distance temporelle entre l'exposition à ce gaz et la déclaration des cancers, ces procès font intervenir des historiens-experts, et sont alors l'occasion d'une confrontation entre des versions historiques de la responsabilité attribuée à l'industrie des aérosols.

PARTIE I

L'industrie des aérosols s'est rapidement développée tant commercialement, en multipliant les applications de ce nouvel emballage technique, que géographiquement en s'implantant dans de nouveaux pays. Le succès rencontré dès le début des années 1950 aux États-Unis est suivi d'un développement rapide de l'industrie des aérosols en Europe, puis en Australie, au Japon, en Amérique du Sud, au Moyen-Orient, en Afrique du Nord, et depuis peu en Inde et en Chine. L'expansion des marchés de l'aérosol s'est aussi accompagnée d'une stabilisation de la technique elle-même, ainsi que des relations entre les entreprises concourant à sa fabrication. Le premier chapitre articule des matériaux historiques et des observations contemporaines afin de mettre en évidence les dynamiques de ce développement industriel tout en montrant la nécessité d'associer l'étude de l'industrie à celle des objets qu'elle produit. Nous verrons ainsi que si chaque version d'un produit mis en aérosol est spécifique et demande un travail singulier de composition sociotechnique, tous les aérosols présentent néanmoins un certain nombre de traits communs. Et ce sont ces traits communs, leur promotion et leur défense, qui me permettront de donner à voir ce qu'est cette industrie des aérosols et ce qu'elle entreprend collectivement.

Nous verrons dans le deuxième chapitre que ce développement ne se fait pas sans heurts. L'industrie des aérosols s'est en effet confrontée à des critiques et remises en cause dès les années 1960 (cf. Partie III). Cependant, j'ai choisi d'examiner en premier lieu un autre moment critique majeur de cette industrie, une crise environnementale mondialement connue : la destruction de la couche d'ozone par les gaz propulseurs Chlorofluorocarbones. Véritable cas d'école académique, ce moment critique est immédiatement considéré comme un problème public mondial qui met d'emblée en balance le développement technologique exponentiel de l'aérosol avec les risques environnementaux, et plus spécifiquement atmosphériques, à grande échelle. Nous verrons durant ce moment critique d'ampleur mondiale que certaines entreprises associées à la production des aérosols, en particulier les

producteurs de CFC et de produits cosmétiques optent pour une posture défensive en contestant les connaissances produites par la communauté scientifique internationale mobilisée autour de ce problème. L'industrie des aérosols tend, en revanche, à progressivement marginaliser ces entreprises qui, avec le temps, passant d'associés à alliés gênants, menacent à moyen terme la pérennité du principe technologique de l'aérosol lui-même.

Cette première partie est aussi l'occasion de mettre en pratique une manière spécifique d'écrire l'histoire de l'industrie. En ne recherchant pas arbitrairement un point de vue objectif, j'ai choisi d'assumer une subjectivité radicale dans le rapport aux sources puisque l'histoire proposée dans ce qui suit, comme dans le reste de la thèse, consiste en un assemblage des récits produits par l'industrie elle-même. En ce sens il ne s'agit pas tant d'écrire l'histoire d'une industrie que de saisir comment cette dernière problématise elle-même sa propre histoire. Le premier chapitre met ainsi en évidence la production par l'industrie du récit d'une expansion linéaire qui masque en partie les difficultés inhérentes au développement de la technologie aérosol. A l'aide de matériaux contemporains, la dernière section du chapitre vient contraster ce récit en montrant notamment les incertitudes liées aux multiples opérations de stabilisation conjointe d'un collectif d'entreprises et d'une version de l'aérosol. De même, le chapitre suivant présente d'abord les récits contemporains de la crise CFC/Ozone que l'industrie des aérosols française adresse à différentes audiences avant d'analyser comment les acteurs de l'industrie des aérosols des années 1970-80 témoignent au jour le jour de la crise qu'ils traversent et ce que ceci nous dit de la dynamique de cette entité.

Expansion, stabilisation et dynamiques de l'industrie des aérosols

Chaque année le CFA organise en automne une « journée technique » lors de laquelle sont présentées les actions collectives engagées par l'association au nom de l'industrie¹⁸. Pendant celle du jeudi 16 novembre 2017, le secrétaire général de l'association a déclaré en préambule de son intervention que « l'industrie aérosol est une industrie fantôme »¹⁹. Peu connue des consommateurs malgré l'omniprésence des produits dans leurs quotidiens et difficilement cernable par les pouvoirs publics –qui ont affaire à une entité relevant à la fois du ministère de l'Environnement et du développement durable et de la DGCCRF²⁰ – l'industrie des aérosols ne se laisse pas saisir aussi facilement que les produits qu'elle commercialise. Pourtant comme le secrétaire général du CFA l'indique dans la suite de son intervention, il ne s'agit pas d'une activité industrielle anecdotique puisque, selon ses dernières estimations, le chiffre d'affaires annuel de l'industrie des aérosols s'élève à 2,4 milliards d'euros en 2017 pour la France uniquement, soit « plus que le parfum, une industrie phare et très importante en France, ou le maquillage » précise-t-il²¹. Comme il me le mentionnera quelques jours plus tard lors d'un entretien²², la production même de ce chiffre d'affaires est problématique. En effet, le secrétaire général du CFA a dû faire appel à son

¹⁸ Tous les adhérents sont conviés à ces « journées techniques », qui sont l'occasion de présenter le développement des projets en cours et de recueillir leurs avis sur les directions prises par les groupes de travail. Le moment du déjeuner permet aux participants d'échanger de manière informelle sur différents sujets.

¹⁹ Notes de terrain (Carnet « CFA » N°2 2016-2017).

²⁰ Entretien semi-directif d'une heure effectué par téléphone avec le représentant du ministère de l'environnement et du développement durable chargé des questions liées aux aérosols.

²¹ En faisant une règle de trois à partir du nombre d'aérosols produits en France (650 millions) et dans le monde (12 milliards) chaque année, l'estimation du chiffre d'affaire mondial de l'industrie des aérosols s'élève à 45 milliards d'euros.

²² Entretien informel d'une heure avec le secrétaire général du CFA dans les locaux du CFA effectué en novembre 2017 (Carnet de terrain CFA 2017 n°2).

réseau de connaissances dans l'industrie pour obtenir des informations confidentielles et s'appuyer sur son savoir-faire en marketing pour bien estimer le marché français. Si même les acteurs de l'industrie ont parfois du mal à se connaître, la question de l'identité des acteurs qui composent cette industrie s'avère légitime. Certains d'entre eux sont visibles puisqu'ils possèdent des marques mondialement connues comme l'Oréal²³, Unilever ou Proctor & Gamble (P&G), mais la plupart restent dans l'ombre. Il s'agit en particulier des entreprises fournissant tout ou partie d'un aérosol à une marque qui commercialise par la suite le produit sous son nom. C'est pourquoi avant d'analyser des moments critiques au cœur de la dynamique de cette « industrie fantôme », une présentation chronologique et détaillée de son évolution et de son produit, la technologie aérosol, s'avère nécessaire.

Ce chapitre introductif s'articule autour de trois parties. La première donne des repères sur les acteurs composant l'industrie des aérosols et la dynamique d'expansion de celle-ci depuis les années 1940. Elle décrit également comment et pour quelles raisons les producteurs d'aérosols se sont regroupés de manière précoce en association, formant des collectifs organisés susceptibles de maintenir et de faire évoluer la technologie aérosol et les marchés associés. La deuxième partie du chapitre explicite les éléments participant à la stabilisation du tissu industriel en formation. Enfin la dernière partie ajoute une dimension supplémentaire en entrant dans les détails techniques de la technologie aérosol, ce qui permet d'amorcer la mise en mouvement de la cartographie historique des acteurs présentés en première partie tout en contrastant la stabilité annoncée en seconde partie.

Ce chapitre vise à expliciter l'argument selon lequel l'analyse des conditions du maintien d'une industrie et de sa technologie suppose d'articuler une étude des collectifs d'acteurs industriels concernés par les problèmes causés par leur propre activité à la compréhension de

²³ L'Oréal est par ailleurs bien plus qu'une marque isolée, c'est un groupe multinational représentant plus de cinquante marques différentes.

la dynamique des composants de la technologie elle-même. Le détour par les composants matériels de l'aérosol permet justement de montrer que la stabilisation d'une version spécifique d'un aérosol n'a rien d'évident lorsqu'on en déploie les dimensions à la fois techniques, marchandes, et juridiques. Ces opérations, assurées par différents acteurs de l'industrie, demandent de la coordination, un savoir-faire, ainsi qu'un ensemble d'équipements techniques. La description de l'industrie d'une part et de la technologie aérosol d'autre part, ainsi que la mise en évidence des relations qui se nouent entre ces deux entités constituent des premiers jalons importants. Ils permettent en effet de comprendre les apports du récit diachronique qui organise la suite de la thèse et de saisir la portée des moments critiques abordés.

Les matériaux mobilisés dans ce chapitre sont variés. Je m'appuie essentiellement sur les archives de la revue *Aerosol Report* entreposées au Comité Français des Aérosols à Paris²⁴ ainsi que sur les archives des Assemblées Générales et du Comité directeur du CFA²⁵. Je mobilise aussi plusieurs visites de sites de recherche et développement (R&D) effectuées entre 2014 et 2017²⁶, ainsi que des entretiens semi-directifs effectués avec des ingénieurs, des commerciaux et des techniciens impliqués dans les opérations techniques de mise au point et de vérification des aérosols destinés à la vente²⁷. Pour retracer le développement de la

²⁴ Le corpus documentaire de la revue *Aerosol Report* est composé de l'ensemble des numéros mensuels compris entre 1964 et 1990 à l'exception des années 1968 et 1974. Au total 420 numéros de cinquante pages en moyenne ont été dépouillés.

²⁵ Le corpus documentaire des archives des Assemblée Générales et du Comité directeur du CFA est composé des comptes rendus de ces deux entités compris entre 1962 et 1990 concernant les Assemblée Générales, et entre 1963 et 1990 concernant le Comité directeur. Les comptes-rendus situés avant 1975 comportent en moyenne une dizaine de pages, après cette date, ils se limitent à deux à trois pages mentionnant les principaux résultats des groupes de travaux et les participants.

²⁶ Au total quatre sites de R&D ont été visités. Ces visites ont duré d'un à deux jours selon les sites et chacune d'entre elles a fait l'objet d'un compte rendu écrit dans le Carnet « Essais et R&D » 2014-2015.

²⁷ Chacune des visites de site est complétée par un ou plusieurs entretiens. Deux entretiens d'une heure et demi en face à face avec des ingénieurs du site de production de produits cosmétiques (codes : « Responsable Compatibilité cosmétique », « Directeur Conception Aérosol »), un entretien formel d'une heure en face à face et deux entretiens informels de trente minutes avec le responsable R&D du site de produits insecticides (codes : « Formulateur 1 », Carnet « Salons aérosol de Paris » 2013-2016 02/2014, Carnet « Salons aérosol de Paris » 2013-2016 02/2015), un entretien de deux heures en face à face avec l'ingénieur vétérinaire du site de production de valve (code : « Valve 1 »), un entretien formel d'un heure en face à face et un entretien informel de trente

technologie aérosol, j'ai également utilisé des brevets techniques des années 1940-50²⁸ ainsi que des documents issus de la revue *Techniques de l'ingénieur* détaillant les composants d'un générateur aérosol²⁹ et la directive aérosol européenne n° 75/324/CEE du 20/05/75.

Naissance et expansion d'une industrie

La description chronologique qui suit est principalement basée sur des articles publiés dans la revue *Aerosol Report* ainsi que sur des statistiques de l'industrie produites par elle-même et diffusées via ce médium. Il s'agit donc d'une histoire écrite par l'industrie, pour elle-même, de manière quotidienne. Une histoire immédiate faite de comptes rendus et d'auto-analyses qui sont ici mis en ordre afin de dégager la dynamique générale de l'industrie des aérosols depuis ses débuts jusqu'à aujourd'hui. Cette histoire linéaire produite uniquement à partir de sources déjà existantes est très utile pour présenter clairement les acteurs de l'industrie des aérosols.

La revue *Aerosol Report* est la seule source disponible aujourd'hui capable de rassembler des statistiques industrielles depuis les années 1950. Dans cette revue professionnelle, les bilans statistiques de la production par pays ou par continent sont fréquemment publiés, mais de manière irrégulière. J'ai essayé autant que possible de trouver des points de comparaison réguliers par décennies et par espace géographique³⁰. La revue s'arrêtant en 1990, il n'a pas été possible de recueillir la même qualité de matériau statistique entre 1990 et le milieu des années 2000. J'ai donc complété avec des données statistiques issues du CFA et de deux

minutes avec le responsable du laboratoire d'essais LEREM (codes : « LEREM 1 », « LEREM 2 ») et un entretien formel d'une heure avec l'ingénieur du site de production de boîtier en métal (code : « Boîtier métal compatibilité »).

²⁸ Deux brevets sont directement mobilisés dans le chapitre. Le brevet d'Erik Rotheim, US Patent N° 1892750, et le brevet de Robert Abplanalp, US Patent N° 2631814.

²⁹ Kleniewski A., Générateurs d'aérosols, *Techniques de l'ingénieur*, N° A9882 V1, Octobre 1996 ; Kleniewski A., Générateur aérosol, *Techniques de l'ingénieur*, N° AG6720 V1, Octobre 2004.

³⁰ J'ai rassemblé en annexe les données statistiques issues de la revue *Aerosol Report* qui m'ont servi pour l'écriture de ce chapitre (Annexe N°3).

autres associations : l'association allemande (IGA)³¹ et la fédération européenne (FEA)³². Certaines statistiques produites par les associations sont potentiellement disponibles dans leurs bureaux comme c'est le cas de l'IGA et de la BAMA³³, mais il est difficile d'avoir accès à ces archives sans établir au préalable une relation de confiance de longue date comme celle que j'ai construite avec le CFA³⁴. Par ailleurs, bien souvent les associations n'ont pas développé une culture de l'archive et ne conservent que les documents soumis à des obligations légales comme les procès-verbaux d'Assemblée Générale et ceux du Comité directeur de l'association³⁵.

La plupart des enquêtes statistiques sont menées par les associations professionnelles³⁶. Ces enquêtes sont faites par questionnaires envoyés directement aux adhérents des associations³⁷. Selon les périodes et les pays, les retours sont plus ou moins fructueux notamment à cause de problèmes d'anonymat liés aux opérations de recueil de données³⁸. Certaines enquêtes sont beaucoup plus fouillées que d'autres et rassemblent davantage d'informations sur la diversité de la production nationale. Par exemple, les enquêtes menées par l'association fédérale américaine, la Chemical Specialties Manufacturers Association (CSMA), mentionnent en détail les produits et les volumes des aérosols vendus, la matière des boîtiers ou les catégories de produits (laque, peinture, vernis...). Plus rarement les enquêtes peuvent être menées soit par une entreprise, comme l'enquête de « l'Imperial Chemical Industry » (ICI) pour la

³¹ Industrie-Gemeinschaft Aerosole (IGA) est l'équivalent du CFA pour l'Allemagne

³² Fédération Européenne des Aérosols (FEA) regroupe les associations nationales de chaque pays ainsi que des plusieurs centaines d'entreprises participant à la fabrication d'aérosols.

³³ Entretiens informels avec le secrétaire du CFA effectués en 2015 (Carnet de terrain CFA 2015) ; la British Aerosol Manufacture Association (BAMA) est l'équivalent du CFA pour le Royaume-Unis

³⁴ Je renvoie ici lecteur au texte descriptif du parcours d'enquête situé en introduction générale ainsi qu'aux annexes N°1 et N°2

³⁵ Entretien informel avec le secrétaire du CFA effectués en 2015 (Carnet « CFA » N°1 2014 -2015)

³⁶ Comité Français des Aérosols (CFA) pour la France, British Aerosol Manufacture Association (BAMA) pour le Royaume-Unis, Chemical Specialties Manufacturers Association (CSMA) pour les États-Unis, Associazione Italiana Aerosol (AIA) pour l'Italie, Industrie-Gemeinschaft Aerosole (IGA) pour l'Allemagne.

³⁷ Le chapitre 3 détaille les modalités d'enquête à l'œuvre pour le cas de la France au travers des archives du CFA.

³⁸ Notes de terrain (Carnet « CFA » N°2 2016-2017)

rétrospective sur la production en Europe de 1973 à 1979³⁹, ou par une équipe de journalistes de la revue, comme ce fut le cas en France en 1969⁴⁰.

Croissance rapide et expansion géographique

Avec un certain délai par rapport aux États-Unis, des entrepreneurs européens se lancent dans la production industrielle d'aérosols après la Seconde Guerre Mondiale. Au cours de cette période initiale (1945-1960) la plupart des entreprises sont tributaires d'un système de licences américaines permettant l'exploitation des brevets ainsi que l'importation des techniques de production d'entreprises situées outre-Atlantique⁴¹. Dupont de Nemours négocie des licences avec des entreprises de chimie situées en Europe afin de produire des gaz propulseurs de type chlorofluorocarbone (CFC). Chaque entreprise dépose néanmoins une marque propre pour les mêmes gaz : les gaz « Frigen 11 et 12 » sont produits par Solvay Fluor GMBH et par Hoechst GMBH en Allemagne, le « Kaltron » est produit par Kali-Chemie en Allemagne également, l'« Algofrene » par Montecatini en Italie, les gaz « Arcton 11 et 12 » sont produits par ICI en Angleterre, les gaz « Forane 11 et 12 » sont produits par Ugine Kuhlman en France⁴². Ce sont tous des équivalents européens du Freon⁴³. D'autres entreprises comme Valve Precision, fabricant de valves aérosols et détenteur du brevet déposé par Robert Abplanalp⁴⁴, installent progressivement des succursales en Europe. Des fabricants de boîtiers

³⁹ « Imperial Chemical Industry » (ICI) : Statistiques Aérosol 1972-1979, *Aerosol Report*, Vol. 20, N°2/80, p68.

⁴⁰ L'industrie des aérosols française en 1969, *Aerosol Report*, Vol. 9, N°2/70, pp133-146.

⁴¹ Entretien effectué avec fabricant de valve en 2014 (vétérain n°1).

⁴² Cook T. A., *Mastering Purchasing Management for Inbound Supply Chains*, CRC Press, Taylor & Francis group, 2011, pp328-334.

⁴³ «Fréon» est une marque déposée par Dupont. Ce nom recouvre tout une gamme de gaz de la famille des chlorofluorocarbones (CFC) aussi bien utilisés pour la réfrigération que comme gaz propulseurs dans les aérosols. En faisant varier la composition chimique de ces gaz, les fabricants d'aérosols peuvent adapter comme ils le souhaitent la pression interne de leurs produits (Carnet « CFA » N°1 2014 -2015).

⁴⁴ Le brevet US2631814 de Robert Abplanalp est déposé en 1949 et accepté en 1953. Il est reproduit en annexe (Annexe N°7).

métalliques (Metal Box) et de boîtiers en verre (Desjonquières) s'intéressent aussi à cette nouvelle technologie d'emballage⁴⁵.

Ainsi entre 1945 et le début des années 1950 se met progressivement en place un tissu industriel de la fabrication d'aérosols entre les États-Unis et l'Europe.

"Cette industrie est alors constituée de ces «... entreprises pionnières qui frayèrent le chemin pour la mise en œuvre de l'emballage aérosol européen : Farbwerke Hoechst (Allemagne), Imperial Chemical Industries (Angleterre), Electrochimie d'Ugine (France), J.A. Smalbach AG (Allemagne), The Metal Box compagny (Angleterre), Bombrini Parodi-Delfino (Italie), Precision Valve Corporation (États-Unis), Dr. Carl Han AG (Allemagne), Le Fly Tox (France), Vereinigte Deutscho Metallwerke AG (Allemagne), Aikem International (Suisse), J.R. Geigy AG (Allemagne), Aerosol Service (Suisse), Aerosol Compagny Holland (Hollande), Elekal (France), Majoneire Dawson (États-Unis) »⁴⁶.

On peut différencier six groupes parmi ces entreprises pionnières : les remplisseurs en marque propre (Fly Tox), les fabricants de boîtiers (Metal box ou Vereinigte Deutscho Metallwerke AG), les fournisseurs de chimie (Electrochimie d'Ugine, Farbwerke Hoechst ou Imperial Chemical Industries), les fabricants de valves (Precision Valve Corporation), les fabricants de machines d'usine (J.A. Smalbach AG) et les conditionneurs à façon (Aerosol Compagny Holland ou Aerosol Service).

En 1962, l'industrie européenne des aérosols se développe principalement dans les quatre pays leaders qui produisent annuellement à eux seuls 86% des 295 millions d'aérosols

⁴⁵ Compte-rendu de l'Assemblée Générale du CFA de 1964. Les entreprises mentionnées participent à la réunion et sont donc membres du CFA.

⁴⁶ "AER Interview", *Aerosol Report*, Vol.4, N° 9/65, p 286

européens mis sur le marché. L'Allemagne est en tête avec 102 millions d'unités suivie par le Royaume-Uni (62 millions) puis viennent la France (51 millions) et l'Italie (39 millions). En Allemagne ainsi qu'au Royaume-Uni les produits du type « laques capillaires » sont en tête des ventes avec respectivement 71 millions et 18,6 millions d'unités produites⁴⁷.

À titre de comparaison les entreprises situées aux États-Unis produisent la même année 1135 millions d'unités dont 253 millions sont des laques capillaires. Aux États-Unis, la production de gaz propulseurs pour aérosols est assurée par quelques grandes entreprises : Dupont de Nemours produit principalement des Chlorofluorocarbones dits CFC⁴⁸, du Dyméthyléther (dit DME) et de l'azote, Union Carbide produit les mêmes gaz, les grands groupes pétroliers américains comme Mobil ou Texaco sont les principaux revendeurs de butane/propane. Tel qu'il est décrit dans les articles de la revue, le marché américain est un marché de production de masse de produits aérosols à faible valeur ajoutée. Peu d'entreprises fabriquent elles-mêmes leurs propres aérosols, et la majorité de ce marché est ainsi détenu par une dizaine de conditionneurs à façon travaillant comme sous-traitant pour d'autres marques. La plus grande firme pionnière du conditionnement à façon aux États-Unis dans les années 1950 est Aerosol Technique Inc. Elle est directement concurrencée une décennie plus tard par une autre entreprise Puritan Corporation dont l'histoire permet de donner une idée très concrète de l'expansion rapide de l'industrie des aérosols à cette époque. Harvey White, un homme d'affaires américain, entre dans l'industrie des aérosols en 1959 en rachetant l'usine Puritan Corporation située à Boston⁴⁹. Alors qu'elle ne comporte que seize employés cette année-là, la compagnie devient en six ans un des plus grands fabricants d'aérosols au monde en produisant 10% du total de la production américaine, soit 100 millions d'unités par an (deux

⁴⁷ Cahil D.B., Analyse statistique de l'industrie européenne des aérosols, *Aerosol Report*, Vol. 3, N° 4/64, p67.

⁴⁸ Le CFC se décline principalement en CFC-11 (CCl₃F) ayant un point d'ébullition à 24°C et le CFC-12 (CCl₂F₂) ayant un point d'ébullition à -30°C. En mélangeant ces deux gaz on peut ainsi obtenir tout une gamme de pressions à température ambiante.

⁴⁹ Interview de Harvey White, directeur de Puritan Inc., *Aerosol Report*, Vol.4, N° 9/65, p 296.

fois la production nationale française de l'époque). En tant que conditionneur à façon, Puritan Corporation assemble des aérosols pour le compte de plusieurs entreprises clientes, ses productions sont donc très variées : pharmacie, alimentaires, produits ménagers, produits techniques pour l'industrie. Puritan Corporation est un acteur important de l'industrie des aérosols mondiale qui, nous le verrons au chapitre suivant, tient une place spécifique dans la dynamique de la crise des gaz CFC et de l'ozone en tant qu'intervenant américain dans le milieu industriel européen.

Les deux premières décennies de l'industrie des aérosols (1945-1965) se caractérisent ainsi par une forte expansion du nombre d'unités produites et un mouvement rapide d'internationalisation dont l'origine se trouve aux États-Unis. En témoigne ce graphique publié en 1964 dans *Aerosol Report* et prévoyant un doublement de la production européenne en cinq ans d'ici 1970.

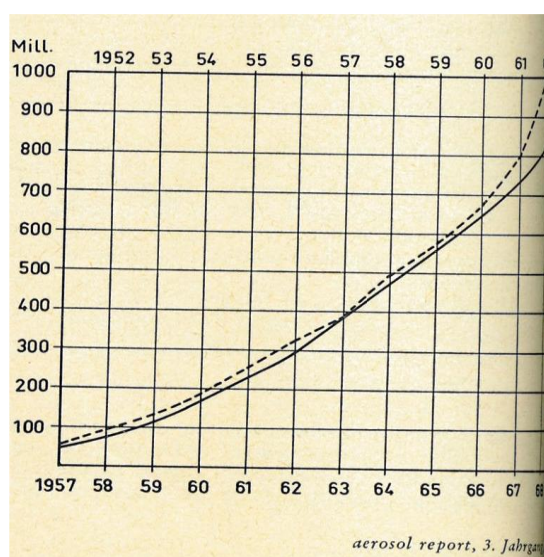


Figure 1 : Graphique issu de *Aerosol Report* de mai 1964, en abscisses les années et en ordonnées le nombre d'aérosols produits en millions d'unités.

Si les marchés européens et américains sont similaires quant aux types de produits commercialisés avec notamment la forte domination des laques capillaires, la technologie

utilisée présente de légères variations. Tout d'abord, les entreprises américaines privilégient des boîtiers en fer blanc moins coûteux (90% du marché)⁵⁰ alors que les entreprises européennes utilisent majoritairement des boîtiers en aluminium (70% du marché)⁵¹ au rendu plus esthétique, mais aussi plus cher à l'achat. Ensuite, les gaz propulseurs sont utilisés dans des proportions inversées avec une domination des gaz butane/propane aux États-Unis (70% du marché) et des CFC en Europe (80% du marché)⁵². Enfin, la composition du secteur diffère aussi avec une tendance forte à l'auto-conditionnement en Europe, alors qu'aux États-Unis la majeure partie de la production nationale est assurée par des conditionneurs à façon travaillant pour plusieurs marques. Si le même principe technologique s'exprime ainsi dans des versions différenciées aux États-Unis et en Europe, il s'accompagne aussi de différents collectifs d'entreprises.

Diversification des débouchés

En 1965, alors que les tissus industriels acquièrent dans les différents pays un certain degré de maturité, la sur-représentation des laques capillaires dans la production totale d'aérosols inquiète. Le rédacteur en chef de *Aerosol Report* lance un avertissement à ses lecteurs dans un édito cette année-là.

“Pour le moment notre industrie dépend, en majeure partie, du succès rencontré par les laques capillaires. Nous avons en outre certains produits cosmétiques et enfin les vieux et fidèles pionniers de l'aérosol, les insecticides et les assainisseurs d'air. Ceux-ci comprennent presque 80% à 85% des ventes aérosols.”⁵³

⁵⁰ Auteur anonyme, « Nouvelles des USA », *Aerosol Report*, Vol. 4, N°3/65, p69.

⁵¹ « Quo vasisti Aerosol-Industrie », *Aerosol Report*, Vol. 4, N°12/65, p414.

⁵² Carnet « Salons aérosols de Paris » 2013-2016.

⁵³ « Quo Vadis Aerosol-Industries ? », *Aerosol Report*, Vol.4, N°1/65, p2.

Le marché de l'aérosol, très concentré à cette période, repose ainsi sur trois applications seulement (les laques capillaires, les insecticides et les assainisseurs d'air). Plusieurs directions sont envisagées pour diversifier le « big business » récent des aérosols. L'application de la technologie aérosol à de nouveaux produits est perçue comme un moyen de consolider l'assise de l'industrie. D.B Cahil, auteur d'une analyse du marché européen des aérosols, considère ainsi que ce mouvement est :

" (...) une saine évolution et montre que l'industrie travaille sur de plus larges bases et ne se limite plus à un nombre restreint de produits"⁵⁴.

Dans plusieurs articles de l'époque, les auteurs désignent les États-Unis comme un modèle à suivre. Ce point de vue est repris dans l'édito de janvier 1965 :

" (...) il existe un certain nombre d'applications qui, pour l'ensemble de la vente aux États-Unis, joue un rôle très important, tandis qu'ils [les produits de soins pour le corps] ont en Europe une position assez insignifiante. Les crèmes à raser aérosol font 9,4% des ventes américaines en aérosols, pour un chiffre de 1% et peut-être moins, sur le marché européen."⁵⁵

Les crèmes à raser, devenues aujourd'hui un produit emblématique de la technologie aérosol, sont encore peu développées à cette époque. Tout en restant dans la thématique des produits cosmétiques et soin du corps, le développement de ce marché permettrait selon l'auteur d'assurer une plus grande stabilité à l'industrie européenne des aérosols, jugée encore fragile. Poursuivant sa réflexion, il propose d'autres idées de développement possible à importer directement des États-Unis.

⁵⁴ Cahil D.B., Analyse statistique de l'industrie européenne des aérosols, *Aerosol Report*, Vol. 3, N° 4/64, p69

⁵⁵ Ibid., p3

“Avec le nombre croissant de véhicules sur les routes européennes, les produits pour autos devraient représenter un marché très lucratif”⁵⁶

La technologie aérosol est ainsi conçue comme un appendice d’un progrès technique plus général accompagnant et participant l’évolution des modes de vie dans les années 1960. Les foyers américains et européens s’équipent de véhicules individuels, certes, mais aussi de tout un ensemble d’appareils électroménagers comprenant le four, la machine à laver le linge, le lave-vaisselle, le fer à repasser, la gazinière. En France le « Salon des Arts Ménagers » est la vitrine de ces changements dans les modes de vie de l’époque, et le CFA envisage d’ailleurs d’y participer afin d’associer la technologie aérosol à ce mouvement général d’équipement des foyers français⁵⁷. C’est ainsi que des aérosols ménagers comme les décapants de four, les aérosols d’amidon à utiliser avec le fer à repasser, les insecticides, les produits de nettoyage pour cuisine et les assainisseurs d’air intérieur (parfum) voient leur nombre de ventes s’accroître au même rythme que les ventes des équipements ménagers de la maison moderne. L’évolution des marchés aérosols au Royaume-Uni est une bonne illustration de ce mouvement de diversification. En reprenant des documents publiés par l’association anglaise, j’ai reconstitué graphiquement dans la figure 2 l’évolution du marché anglais des aérosols.

Ce mouvement de diversification s’intensifie dans le temps et se retrouve aussi dans les

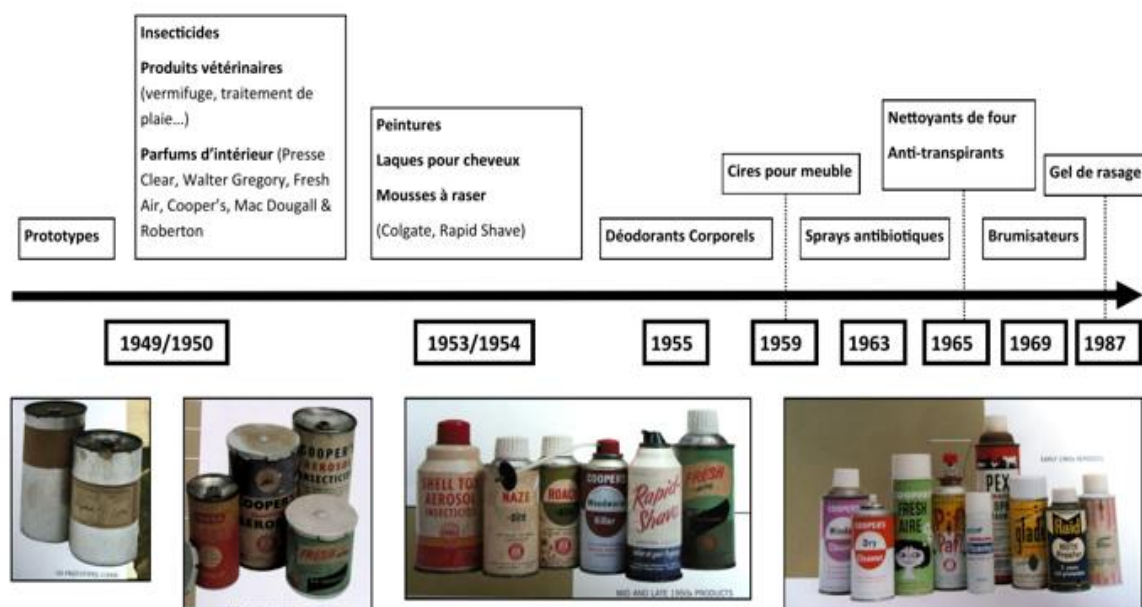


Figure 2 : Multiplication des applications aérosol entre 1949 et 1987. Schéma conçu à partir des documents de l'association britannique BAMA

productions statistiques avec l'apparition de nouvelles catégories, l'élargissement des catégories existantes et l'invention de méta-catégories. C'est ce qu'illustrent ci-dessous deux tableaux des statistiques allemandes de production issues de *Aerosol Report*, le premier tableau est issu d'un numéro daté de 1964 (figure 3) et le second d'un numéro daté de 1980 (figure 4).

Die deutsche Aerosol-Produktion 1963 teilt sich wie folgt auf:		German aerosol production in 1963 can be classified as follows:		La production aérosol allemande se répartit comme suit:	
			1962		1963
1. Haarpflegemittel	Hair preparations	Produits capillaires	55 Mill.		71 Mill.
2. kosmetische Produkte	Cosmetics	Produits cosmétiques	12 "		14 "
3. Insekticide	Insecticides	Insecticides	11 "		9 "
4. Farben und Lacke	Paints and varnishes	Couleurs et laques	5 "		8 "
5. Raumluftverbesserer	Air freshener	Assainisseurs d'air	5 "		7 "
6. pharm. Produkte	Pharmaceuticals	Produits pharmaceutiques	2 "		2 "
7. sonstige Produkte	Miscellaneous	Produits divers	5 "		9 "

Figure 3 : Statistiques de production d'aérosols en Allemagne en 1962. Document extrait du numéro de *Aerosol Report* publié en mai 1964⁵⁸

⁵⁸ Assemblée Générale de l'Industrie-Gemeinschaft Aerosole (IGA), *Aerosol Report*, Vol.3, N°10/64, p.274

Aerosol-Produktionsbilanz 1979 Bundesrepublik Deutschland **Aerosol Production Statement 1979 Federal Republic of Germany** **Bilan 1979 de la production d'aérosols en Allemagne Fédérale**



Produktgruppen	Product Groups	Catégorie de produits	Packungen in Mill. Packages in millions Boîtes en millions	
			1978	1979
1. Haarpflegemittel Haarspray, Tönungsspray, Shampoo, Kurschaum, Fixiermittel, Föhnhilfe u. a.	1. Hair dressings Hairspray, toning spray, shampoo, foam treatment, fixatives, hair- drying aids and others	1. Produits capillaires sprays capillaires, sprays colorants, shampooings, mousses traitantes, fixateurs, produits de séchage etc . . .	121	120
2. Körpersprays Desodorans-, Antitranspirans-, Intim-, Fußspray	2. Body sprays Deodorant-, antiperspirant-, vaginal-, foot-spray	2. Sprays pour soins corporels déodorisants, sprays anti-transpira- tion, sprays de soins intimes, sprays pour les pieds	126	123
3. andere Körperpflegemittel Rasierschaum, Sonnenschutzmittel, Hautschutzspray, Hautcreme, Gesichtsmaske, Duschspray, Mund- spray, EdC, EdP, EdT u. a.	3. Other Cosmetics Shaving lather, sun protective agents, skin protective spray, skin cream, face pack, shower spray, mouth spray, EdC, EdP, EdT and others	3. Autres produits pour le corps mousses à raser, produits de bronzage, sprays protecteurs de la peau, crème pour la peau, masques pour le visage, sprays pour la douche, sprays pour la bouche, EdC, EdP, EdT etc . . .	34	35
4. Insekten- und Pflanzenschutzsprays	4. Insecticidal and plant protective sprays	4. Sprays insecticides et phytosanitaires	25	27
5. Raumsprays Toiletten-Desodoranssprays, Raumduftspray, Medizinalspray	5. Room sprays Toilet deodorizing spray, air refreshers, medicinal spray	5. Sprays pour les locaux sprays désodorisants pour WC, sprays ambiants, sprays médicaux	17	17
6. Schuh- und Lederpflegemittel	6. Shoe and leather dressings	6. Produits d'entretien pour chaussures et articles en cuir	15	16
7. andere Haushaltssprays Politur, Backofen-, Badezimmer-, WC-, Glas-, Polster- und Teppichreiniger, Öfenentrußer, Fleckenentferner, Imprägniermittel, Textildesodorantien, Wäscheleiste, Bügelhilfe u. a.	7. Other household sprays Polish-, oven-, bathroom-, toilet-, glass-, upholstery- and carpet cleaners, oil stove desooters, spot removers, impregnating agents, textile deodorants, starches, ironing aids and others	7. Autres sprays à usage ménager Produits à briller, nettoyants pour fours, de salle-de-bains, de WC, pour le verre, les meubles rembourrés, la moquette, produits supprimant la saie dans les chaudières, détachants, produits à imprégner, désodori- sants pour textile, produits à amidonner, produits à repasser etc . . .	32	34
8. Farben und Lacke Autoreparaturlack, Haushaltslack- spray, Haftgrund, Bronzelack, Signierspray, Dekorationsfarbe, Fixativ, Anreißlack u. a.	8. Paints and lacquers Car enamel spot repairing lacquer, household lacquer spray, priming paint, bronze varnish, marking spray, decorative paint, fixative, plotting lacquer and others	8. Peintures et vernis Email pour réparations automobiles, vernis domestiques en sprays, couches d'adhérence, vernis au bronze, sprays à graphisme, pein- tures pour décoration, fixatifs, vernis à tracer etc . . .	27	31
9. Autopflegemittel und technische Sprays Enteiser, Schmiermittel, Reiniger, Rostlöser, Kontaktspray, Oberflächenschutz, Formen- trennmittel u. a.	9. Automotive products and technical sprays Deicer, lubricant, cleaner, rust remover, contact spray, surface protective spray, mould release agent and others	9. Produits d'entretien automobile et sprays à usage technique, dégivrants, lubrifiants, décapants, dérouillants, sprays de contact, sprays de protection des surfaces, lubri- fiants de moulage etc . . .	30	36
10. Pharmazeutika auch Desinfektionsspray, Wundverband, Kältespray, Massageöl	10. Pharmaceutics also disinfecting spray, wound dressing, anesthetic freezing spray, massage oil	10. Produits pharmaceutiques y compris les sprays désinfectants, les pansements de plaies, les sprays cryogé- niques, les huiles de massage	18	23
11. Sonstige Produkte Tierpflegemittel, Lebensmittel u. a.	11. Miscellaneous products animal caring agents, foodstuff and others	11. Produits autres produits pour les soins aux animaux, produits alimentaires etc . . .	5	5
			450	467
			- 0,9 %	+ 3,8 %

Quelle:
Produktionsstatistik der Interessen-Gemeinschaft
Aerosole e. V., Frankfurt/Main

Source:
Production Statistic of the „Interessen-Gemein-
schaft Aerosole e V.“, Frankfurt/Main

Source:
Service Statistique de la Production du Groupe-
ment „Interessen-Gemeinschaft Aerosole e V.“,
Frankfurt/Main

Figure 4 : Statistiques de production d'aérosols en Allemagne en 1979. Document extrait du numéro de Aerosol Report publié en juillet-août 1980⁵⁹

La comparaison de ces deux productions statistiques met en évidence le mouvement de diversification et d'augmentation de la production d'aérosols entre 1964 et 1979. On constate

⁵⁹ Bilan 1979 de la production des aérosols en Allemagne Fédérale, *Aerosol Report*, Vol.19, N°7-8/80, p.237.

notamment que certaines catégories de produits sont apparues : « autres produits pour le corps », « produits d'entretien chaussures et articles en cuir », « autres sprays à usage ménager », « peintures et vernis », « produits d'entretien automobile ». Par ailleurs, d'autres catégories se sont étoffées comme celle des « sprays pour locaux » qui est un prolongement de la catégorie « assainisseurs d'air » de 1964. Si certains de ces produits existaient déjà en 1964, notamment les peintures et vernis, ils étaient néanmoins encore comptabilisés dans la catégorie « autres produits ». En résumé, la diversification se fait principalement au sein de deux grandes catégories de produits : les produits pour le corps et les produits ménagers. Les tableaux statistiques des figures 3 et 4 montrent aussi que, pour le cas de l'Allemagne, le nombre d'unités produites augmente considérablement, passant de 85 à 467 millions d'unités. Une tendance qui caractérise l'ensemble des autres pays producteurs d'aérosols en Europe⁶⁰.

À la fin des années 1970, l'industrie des aérosols poursuit son expansion comme l'indiquent les statistiques de production rassemblées par l'entreprise de chimie britannique, l'Imperial Chemical Industry, entre 1973 et 1979. J'ai rassemblé dans le tableau ci-dessous les statistiques de trois pays leaders, ainsi que celles de la production en Europe.

⁶⁰ Hearn H.R. (Président de la FEA), Situation présente et à venir du marché européen, *Aerosol Report*, Vol. 9, N°12/70, p590

Tableau 1 : Statistiques combinées issues de deux études effectuée par la BAMA et l'entreprise ICI

En millions d'unités	Année				
Zone géographique	1973	1974	1975	1978	1979
France ^a	394	450	383	412	419
Allemagne ^a	397	418	425	450	467
Italie ^a	194	203	173	207	230
Royaume-Uni ^b	438	418	441	563	522
Europe ^a	1 909	2 057	1 891	2 122	2 186

^a Statistiques extraites de l'étude menée par l'Imperial Chemical Industry (ICI)⁶¹

^b Statistiques extraites de l'étude menée par la BAMA⁶²

Malgré la légère réduction de la production en 1975, nous pouvons constater une augmentation régulière de la production d'aérosols en Europe (Tableau 1). Concernant les États-Unis, la CSMA publie des chiffres en stagnation pour cette même période :

Tableau 2 : Statistiques annuelles combinées issues d'articles de Aerosol Report basés sur des analyses de l'association américaine CSMA et de la FEA

En millions d'unités	1969 ^a	1978 ^b	1979 ^b	1983 ^c
États-Unis	2462	2232	2398	2283

^a Statistiques extraites de l'étude menée par la CSMA en 1970⁶³

^b Statistiques extraites de l'étude menée par la CSMA en 1980⁶⁴

^c Statistiques extraites de l'étude menée par le FEA en 1985⁶⁵

En 1983, alors que les États-Unis produisent 2, 283 milliards d'unités (Tableau 2), l'Europe en produit 3 milliards et passe ainsi en tête de la production mondiale par continent. Selon le secrétaire général du CFA, interrogé sur ce point pendant mon travail sur les archives de la revue, le marché des aérosols américain a été affecté de manière durable par la « crise des CFC »⁶⁶. Cette crise fait l'objet d'une analyse approfondie dans le chapitre suivant. L'écart important identifié à cette époque se creuse avec le temps puisqu'aujourd'hui encore, selon

⁶¹ Imperial Chemical Industry (ICI), « Statistiques aérosol 1972-1979 », *Aerosol Report*, Vol. 20, N°2/80, p68.

⁶² British Aerosol Manufacture Association (BAMA), *Aerosol in Great Britain 1969*, *Aerosol Report*, Vol. 9, N° 6/70, p295.

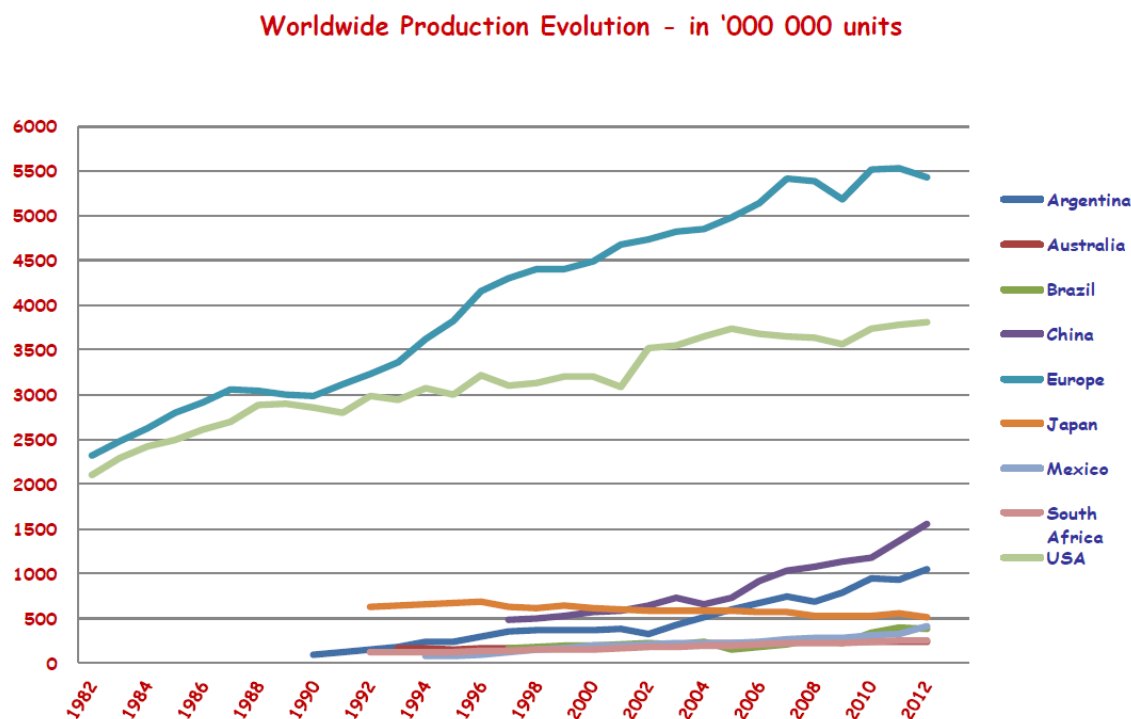
⁶³ CSMA, *American Aerosol production 1968-1968*, *Aerosol Report*, Vol. 9, N° 8/70, p414.

⁶⁴ CSMA, *Production Aerosol USA 1978-1979*, *Aerosol Report*, Vol. 19, N° 10/80, p343.

⁶⁵ Bulletin FEA N° 2/85, p3, *Aerosol Report*, Vol. 24, N° 1/85.

⁶⁶ Notes de terrain (Carnet « CFA » N°1 2014 -2015).

une récente étude statistique publiée en 2012 par la FEA⁶⁷, l'Europe produit 5,428 milliards d'unités contre 3,815 milliards pour les États-Unis.



10

©FEA 2013

Figure 5 : Statistiques de production mondiale d'aérosol publiées dans un rapport de la FEA en 2013⁶⁸

Le rapport de 2013 de la FEA (figure 5) met aussi en évidence une expansion importante de l'industrie des aérosols dans d'autres régions du monde comme l'Amérique du Sud, l'Afrique, l'Asie et l'Océanie. Depuis ses débuts dans les années 1950, l'industrie des aérosols s'est donc étendue sur une zone géographique de plus en plus vaste.

Stabilisation d'un tissu industriel

L'expansion commerciale et géographique de l'industrie des aérosols s'accompagne aussi d'un mouvement général de stabilisation de ce nouveau tissu industriel. Elle est visible à

⁶⁷ European aerosol production 2012, FEA, 2013

⁶⁸ Ibid.

l'échelle des entreprises qui investissent dans de nouvelles installations productives et s'inscrivent de manière durable dans cette activité industrielle pour *faire industrie*. L'émergence de différentes actions collectives (plan de communication commun, standardisation de la technologie, réaction collective aux premiers problèmes rencontrés) et la formalisation de certaines d'entre elles dans des organisations comme les associations d'entreprises témoignent aussi de cette dynamique de stabilisation.

Faire industrie : produire et s'organiser

Faire industrie suppose de la part de chaque entreprise de participer à l'élaboration d'un projet commun, ce phénomène se traduit de plusieurs manières. Les entreprises qui composent l'industrie des aérosols investissent dans des moyens de production dédiés d'une part et d'autre part s'investissent dans l'organisation des différents collectifs industriels. Ce faisant, elles participent à définir et à stabiliser la forme de l'industrie des aérosols.

Investir dans les moyens de production

La technologie aérosol constitue, hier comme aujourd'hui, une opportunité dont certaines entreprises décident de se saisir. Et si, comme nous le verrons dans le chapitre 2, certaines entreprises quittent l'industrie des aérosols lors des moments critiques, cette dernière agrège depuis 60 ans un nombre croissant d'acteurs privés à l'instar des parfumeurs dans les années 1950-1960, des fabricants de produits destinés à l'assemblage de composants électroniques dans les années 1970-1980⁶⁹ ou plus récemment des fabricants de contenants en plastique (cf. chapitre 4). La comparaison de plusieurs listes de membres de l'Assemblée Générale du CFA, présentes dans les comptes-rendus des réunions, permet de mieux comprendre ce phénomène collectif.

⁶⁹ Entretien avec un expert CFA et FEA en mai 2015 (code : Expert CFA FEA entretien n°3)

En 1961, soit quatre années après sa création, le CFA compte 77 entreprises membres⁷⁰ et cette année-là un nouvel acteur entre en scène. L'entreprise de parfumerie « Lubin » fait son apparition dans la listes des membres du CFA aux côtés du Laboratoire Diamant, de Pechiney Progil (fabricant de boîtiers aérosols en aluminium), de Krieg & Zivy, de Dynamic, de Saint-Gobain (fabricant de boîtiers en fer blanc et un conditionneur à façon effectuant des remplissages pour des clients), de Cooper Mc Dougall & Robertson, de Rochel, de Caubet, de Reboul Sofra (valve), de De Trevisse, de Ugine, de Desjonquiere (Valve), de Valois (valve), et de L'Oréal (remplisseur, marque propre)⁷¹. Ce nouveau groupe d'acteurs industriels s'ajoute aux pionniers mentionnés en première partie et accompagne très tôt le développement de la technologie aérosol. Un édito rédigé par André Kléniewski, ingénieur chimiste fondateur du LEREM, nous éclaire sur le rôle omniprésent et néanmoins discret des parfumeurs.

"Ils interviennent non seulement pour les laques capillaires, les désodorisants corporels et les assainisseurs d'air, mais aussi dans les produits où cela est moins évident, comme les insecticides, détergents pour les fenêtres, les aérosols pour le traitement des vêtements en cuir, les polishes à meubles, amidons, etc., (des produits qui) exigent une certaine forme de parfumage ou de masquage. En fait, presque tous les aérosols, à l'exception des peintures couleurs et des vernis et de certains produits techniques et industriels, contiennent une certaine composante parfumée dans leur formule. (...) Mais même si, dans les formules aérosols qui exigent un certain parfum, on n'utilise que 0,5% de parfum, cela fait un besoin annuel de 1000t de parfum. C'est une grosse affaire pour l'industrie de la matière première

⁷⁰ Compte-rendu de l'Assemblée Générale du CFA tenue le 25 janvier 1962

⁷¹ Lorsque je suis parvenu à retrouver l'activité de l'entreprise, soit par des recherches dans la revue soit par des entretiens avec des anciens membres de l'industrie, j'ai inscrit cette information entre parenthèses.

aromatique, qui est plus habituée avec ses clients à compter par gramme plutôt que par tonne.”⁷²

Le fait que le parfum compte comme un élément technique supplémentaire à prendre en considération dans la fabrication de certains aérosols se traduit par l’établissement d’une relation durable entre ces deux industries (aérosol et parfum). Dans le même article, Kleniewski précise que :

“(…) quelques firmes de parfum ont érigés des sections et des laboratoires particuliers pour les aérosols, dans lesquels leur service ne se limite pas seulement au parfumage en soi, mais où l’on s’occupe de formules en général, de méthodes de test, de la corrosion, de l’inflammabilité, de la toxicité ainsi que de la recherche fondamentale et du développement. Beaucoup soutiennent l’industrie des aérosols dans des questions scientifiques et au sein des associations.”⁷³

La technologie aérosol constitue « une grosse affaire » pour les parfumeurs qui n’hésitent pas à investir massivement dans des projets techniques nouveaux. Le choix d’investir dans des opérations à la fois couteuses et incertaines en laboratoire traduit une volonté de la part des parfumeurs de s’intégrer dans le groupe d’entreprises existant en devenant des forces de proposition pour de nouveaux produits. Avec la construction d’installations industrielles dédiées à la technologie aérosol (laboratoires, section spécifique...), certains acteurs de l’industrie du parfum deviennent ainsi des partenaires durables et des acteurs essentiels de cette industrie. L’arrivée des parfumeurs se traduit non seulement par une série d’investissements dans un appareil productif nouveau et adapté à la technologie aérosol, mais aussi par un mouvement d’intégration dans les groupes de travail des associations nationales.

⁷² A. Kleniewski, « Quo Vadis Industrie Aerosol ? », *Aerosol Report*, Vol. 8., N° 3/69, p94-95

⁷³ Ibid.

Les problèmes jusqu'ici propres à la technologie aérosol deviennent aussi des questions problématiques pour les parfumeurs.

L'intégration des parfumeurs dans l'industrie des aérosols s'accompagne de l'apport d'une expertise spécifique de ces derniers en matière de corrosion, d'inflammabilité et de toxicité. Les connaissances scientifiques produites par les parfumeurs sont ainsi susceptibles d'augmenter les capacités de l'industrie des aérosols à déterminer les bonnes modalités d'action vis-à-vis de telle ou telle substance. Par exemple, une version d'un aérosol détectée comme problématique par les laboratoires des parfumeurs peut être écartée ou ajustée. De manière générale, le choix d'investir lourdement dans la technologie aérosol est un pari sur l'avenir qui inscrit dans la durée de nouvelles relations de production entre les parfumeurs et les autres entreprises de l'industrie des aérosols. L'investissement productif participe ainsi à la stabilisation d'un tissu de relations durables entre divers industriels.

L'élargissement du cercle des acteurs intéressés par les aérosols est particulièrement bien illustré par le parcours du premier président du CFA de cette époque, Claude Frank, qui après avoir industrialisé l'entreprise familiale de fabrication de vaporisateurs de parfum après la Seconde Guerre, s'intéresse au conditionnement aérosol en 1954. Quatre ans plus tard, il sera président de deux associations professionnelles : le CFA et la Chambre syndicale des fabricants de vaporisateurs de parfum. Ce rapprochement précoce entre les acteurs de l'industrie du parfum et de l'industrie des aérosols met en évidence une dynamique importante de l'évolution de la technologie aérosol, consistant en une modification conjointe des lieux de production et de l'identité du collectif industriel⁷⁴. L'agrégation des parfumeurs à l'industrie des aérosols met aussi en évidence une forme de synergie entre le contenant et le

⁷⁴ Le processus d'autodéfinition de l'industrie dans l'action de production et l'organisation associative, simplement esquissé ici, sera davantage développé dans le chapitre 3 consacré à l'activité du CFA en France.

contenu des aérosols qui se traduit par l'établissement de relations durables sur un plan industriel, mais aussi technique comme nous le verrons en troisième partie de ce chapitre.

S'investir dans les marchés de l'aérosol

Les différentes entreprises sont plus ou moins impliquées dans la dynamique d'expansion de ce nouveau marché en fonction de leur place dans la chaîne d'approvisionnement et de ce que représente la fabrication d'un aérosol dans l'ensemble de leurs activités. Alors que pour les parfumeurs, l'aérosol devient un marché central, pour un fournisseur de métal, cette technologie d'emballage ne constitue qu'une petite partie de la masse d'acier et d'aluminium qu'il produit et vend par ailleurs. *A contrario*, un fabricant de valve aérosol peut-être entièrement dépendant des marchés de l'aérosol.

Le degré d'engagement différencié des entreprises est visible dans la composition des associations d'entreprises. À titre de comparaison avec le CFA, l'association britannique (BAMA) créée en 1960 compte, en 1965, 150 entreprises adhérentes (contre 84 pour le CFA cette même année) dont Johnson & Johnson (remplisseur en marque propre produisant essentiellement des insecticides et des produits ménagers), Valve Precision et Metal box⁷⁵. L'entreprise Valve Precision adhère simultanément à au moins deux associations nationales, le CFA et la BAMA⁷⁶, et sa forte implication va de pair avec la proportion de son activité productive consacrée principalement à la technologie aérosol. Selon le secrétaire général actuel du CFA (ancien employé de Valve Precision) cette entreprise consacre 90% de ses moyens de production à l'aérosol, les 10% restant étant des pompes mécaniques utilisées pour certains vaporisateurs non-aérosol⁷⁷. Elle est donc entièrement dépendante de la technologie

⁷⁵ Notes de terrain prises pendant le travail d'archives sur la revue *Aerosol Report* à la suite d'une discussion avec le secrétaire général du CFA (Carnet « CFA » N°2 2016-2017).

⁷⁶ Je n'ai pas eu accès aux archives de l'IGA ou de l'AIA en Italie, il est possible que Valve Precision soit aussi membre de ces associations dont les marchés nationaux respectifs sont aussi très importants en Europe.

⁷⁷ Entretien Secrétaire général CFA 2017, code : SCFA2017.

aérosol et s'investit en conséquence dans les associations ainsi que dans des programmes collectifs de recherche et développement.

Plus généralement, l'implication de chaque entreprise dans la production d'aérosols, et par conséquent dans l'activité collective de l'industrie, est variable. Certaines entreprises considèrent l'aérosol comme un produit parmi d'autres dans leur gamme, alors que d'autres sont entièrement consacrées à cette technologie et en dépendent totalement – à l'instar, par exemple d'une entreprise visitée en 2014 et qui ne produit que des insecticides et des antiparasites sous la forme aérosol⁷⁸. À l'inverse, une entreprise comme l'Oréal produit une très large gamme de produits sous des formes de conditionnement très diverses. On pourrait donc penser que la technologie aérosol n'est pas une priorité pour ce groupe. Cependant certains produits comme les laques capillaires « Elnet », devenues des produits historiques et emblématiques de la marque pour les consommateurs, amènent le groupe l'Oréal à s'investir de manière durable et soutenue dans l'activité collective de l'industrie des aérosols⁷⁹. Par ailleurs, si l'on considère l'ensemble des marques de ce groupe, le conditionnement aérosol est omniprésent dans la commercialisation des produits de soin pour cheveux ou des produits pour le corps comme les déodorants.

L'implication des différentes entreprises dans la production industrielle de la technologie aérosol n'est donc pas univoque. Elle varie au contraire en fonction des produits concernés, du moment historique considéré et des problèmes rencontrés. En ce sens elle ne peut pas être définie a priori mais peut en revanche se déduire de la présence et de l'implication des entreprises dans les associations professionnelles.

⁷⁸ Notes de terrain, Carnet « Essais et R&D » 2014-2015.

⁷⁹ Entretien avec un directeur de la conception d'aérosol en avril 2016 (code : Directeur Conception Aérosol).

La stabilité de l'industrie des aérosols est aussi assurée par les modalités d'organisation développées par les acteurs de cette industrie naissante, avec notamment la création d'associations d'entreprises. En Europe, il existe deux niveaux d'associations professionnelles. D'une part, les associations nationales comme le CFA ou ses homologues comme la BAMA, l'IGA, l'AIA ; et d'autre part, la Fédération Européenne des Aérosols (FEA), créée en 1959, qui rassemble à la fois les associations nationales et des firmes européennes. Aux États-Unis, il existe une grande association, la Household and Commercial Products Association (HCPA), qui couvre l'ensemble du territoire fédéral ainsi que des associations régionales de moindre envergure. Ces associations professionnelles, créées à la fin des années 1950, existent toujours aujourd'hui : elles constituent pour les entreprises liées à l'aérosol des points d'ancrage durables qui stabilisent l'identité de l'industrie des aérosols tout en étant des lieux où cette identité est discutée et redéfinie (cf. chapitre 3).

À la fin des années 1960, le développement de l'industrie des aérosols se mesure aussi au travers du développement des associations d'entreprises. La FEA s'est considérablement agrandie depuis sa création en 1959 et compte 700 entreprises membres et 14 associations nationales en 1965. Le CFA comptabilise 87 adhérents en 1969 contre 61 en 1960⁸⁰. Le nombre d'associations nationales augmente lui aussi, passant en Europe de 6 à 14 entre 1958 et 1965. L'organisation en association participe ainsi à définir collectivement une manière de *faire industrie*.

L'augmentation générale très importante de la production d'aérosols génèrent des profits conséquents et se traduit par une implication plus forte de certaines entreprises sur le plan national et international. Considérons le secteur des cosmétiques et des sprays capillaires dont

⁸⁰ Compte-rendu de l'Assemblée Générale du CFA tenue le 25 janvier 1962

la production augmente de 67 millions à 278 millions entre 1962 et 1979 en Allemagne. L'évolution est similaire dans l'ensemble des pays européens, et concerne aussi d'autres secteurs comme celui des produits ménagers ou des insecticides⁸¹. Certaines des grandes entreprises impliquées dans la fabrication de ce type de produits sont alors devenues des acteurs de premier plan dans l'industrie des aérosols. Concernant les produits cosmétiques et les sprays capillaires, L'Oréal est devenue une référence européenne et mondiale pendant cette période. Il en est de même pour l'entreprise Johnson & Johnson (produits insecticides et ménagers), ou encore Proctor & Gamble (produits cosmétiques et ménagers). Certaines entreprises, dont l'activité est transversale à plusieurs secteurs liés à la production d'aérosols, ont connu elles aussi une croissance importante. C'est le cas des entreprises fabricants des valves comme Valve Precision, des gaz propulseurs comme Imperial Chemical Industries (ICI), ou des boîtiers métalliques comme Metal Box, toutes trois devenues des piliers de l'industrie britannique et européenne. En grandissant et en s'investissant de plus en plus dans l'élaboration du tissu industriel, ces entreprises participent à sa stabilisation. Elles sont notamment très impliquées dans la vie des associations d'entreprises qui se mettent en place à cette même époque.

Prenons le cas du CFA, pour lequel nous avons pu recueillir les documents mettant en évidence la présence durable de certaines grandes entreprises françaises dans l'industrie des aérosols. Les tableaux 3 et 4 rassemblent les adhérents présents ou représentés aux Assemblées Générales et au Comité directeur de l'association entre 1965 et 2018. Ils ont été produits à partir des comptes-rendus de réunion au début desquels se trouve une liste des personnes présentes, liste qui parfois mentionne aussi l'appartenance de ces personnes aux entreprises qu'ils représentent. Pour des raisons de lisibilité, je n'ai reproduit ici que les noms

⁸¹ Pour plus de détails, un tableau rassemble en annexe plusieurs études statistiques de l'industrie des aérosols sur différentes périodes. (Annexe N°3)

des entreprises dont la présence est récurrente au CFA, tout prenant soin de conserver la variété des différentes catégories d'acteurs de l'industrie identifiées précédemment (remplisseurs, fabricants de boîtiers et de valves, fournisseurs de gaz ...). Les couleurs servent de marqueurs par entreprise pour mettre en évidence leur présence récurrente dans les associations.

Tableau 3 : Membres présents dans les Assemblées Générales du CFA classés par années.⁸²

	Année					
	1965	1967	1971	1975	1978	2018
Membre récurrent du CFA présent ou représenté à l'Assemblée Générale	Boxal	Air Liquide	Air Liquide	Air Liquide	Air Liquide	L'Oréal
	CooperMc Dougall & Robertson	Boxal	Cooper France	Boxal	Boxal	LEREM
	Desjonquères	Cooper Mc Dougall & Robertson	Desjonquères	Cooper France	Cooper France	Valve Precision
	LEREM	Desjonquères	L'Oréal	L'Oréal	L'Oréal	
	Pechiney Progil	LEREM	Reboul-Sofra	Reboul-Sofra	Reboul-Sofra	
	Pechinay Saint Gobain	L'Oréal	Saint Gobain	Saint Gobain	Saint Gobain Desjonqueres	
	Reboul-Sofra	Pechiney Progil	LEREM	Desjonquères	LEREM	
	Saint Gobain	Pechinay Saint Gobain	Ugine Kuhlman	LEREM	Ugine Kuhlman	
	Valve Precision	Reboul-Sofra	Valve Precision	Ugine Kuhlman	Valve Precision	
		Saint Gobain		Valve Precision	Ydev	
		Ugine		Ydev		
		Ydev				

⁸² Procès-verbaux des Assemblées générales du CFA entre 1964 et 1978 ; Site web actuel du CFA <http://cfa-aerosol.org/fr/> consulté le 22/02/2018. En annexe, une liste exhaustive des membres présents ou représentés aux Assemblées Générales du CFA et cités dans le tableau de la Figure 6 (Annexe N°4).

Tableau 4: Membres du Comité Directeur du CFA classés par années. En couleur les membres récurrent⁸³.

	Année				
	1963	1971	1979	1987	2018
Présidence	Cie Parisienne de Conditionnement (Claude Franck)	Ugine Kuhlman (René Dandres)	L'Oréal (Michel Desruet)	L'Oréal (Michel Desruet)	L'Oréal (Gilles Baudin)
Membres	Reboul-Sofra	Valve Precision	Reboul-Sofra	L'Oréal	Valve Precision
	CooperMc Dougall & Robertson	LEREM	L'Oréal	LEREM	
	Pechinay Saint Gobain	Pechinay Saint Gobain	Saint Gobain - Desjonquieres	Saint Gobain - Desjonquieres	
	Saint Gobain	Saint Gobain	Desjonquieres	Reboul-Sofra	Ardagh Aluminium Packaging France
	L'Oréal	Boxal	Boxal		

Les listes des tableaux 3 et 4 n'étant pas exhaustives, des entreprises non mentionnées dans l'année « X » n'ont pas forcément quitté l'industrie des aérosols comme en témoigne le fait qu'elles soient à nouveau visibles quelques années plus tard. Certaines entreprises comme Pechiney, Saint-Gobain, le LEREM, L'Oréal ou Valve précision sont présentes dans les deux instances. Parmi ces entreprises, quelques-unes sont encore présentes en 2018, comme Valve Precision, le LEREM ou L'Oréal. Ces tableaux montrent aussi qu'une entreprise comme L'Oréal, au départ simplement adhérent du CFA, s'implique davantage en s'insérant dans le comité directeur et en prenant également la présidence de l'association à partir de la fin des années 1970. Par ailleurs, il importe de tenir compte des nombreuses fusions-acquisitions qui ont eu lieu depuis les années 1970-1980. Certaines entreprises ont ainsi changé de nom sans pour autant disparaître complètement du paysage de l'industrie des aérosols. C'est le cas de Boxal notamment qui, en 2013, a été racheté par Ardagh Group et qui siège désormais dans

⁸³ Procès-verbaux des Comités Directeurs du CFA entre 1964 et 1987 ; Site web actuel du CFA <http://cfa-aerosol.org/fr/> consulté le 22/02/2018. En annexe, une liste exhaustive des membres présents ou représentés aux Comités Directeurs du CFA et cités dans le tableau de la Figure 7 (Annexe N°5).

l'Assemblée Général et au Comité Directeur du CFA. La même année, Ardagh a également racheté la filiale de conditionnement de Saint-Gobain située en Amérique du Nord (Verallia North America)⁸⁴. C'est le cas aussi du groupe Aptar qui recouvre en fait les activités autrefois attribuées à l'entreprise Ydev et à l'entreprise Valois⁸⁵. Ainsi un fabricant de boîtiers aluminium (Ardagh, anciennement Boxal), un fabricant de valve (Valve Precision), un laboratoire d'essais sur des emballages métallique (LEREM) ainsi qu'une entreprise de produits cosmétiques (L'Oréal) constituent des éléments stables de l'industrie française des aérosols depuis ses débuts. Si l'on ne peut pas dire que l'industrie des années 1960 soit identique à l'industrie des années 2000, ce travail effectué sur les archives du CFA permet néanmoins de constater que certaines grandes entreprises perdurent dans cette activité productive, témoignant ainsi de la continuité et de la stabilité d'un groupe restreint d'entreprises.

Les associations sont certes des lieux où les entreprises entrent en relation afin de définir l'identité de l'industrie dans laquelle elles s'impliquent et investissent, mais elles sont aussi un des moyens pour ces mêmes entreprises d'agir collectivement en tant qu'industrie.

Agir en industrie : faire connaître et assembler

Dans un premier temps, l'action de ces associations d'entreprises était double. Il s'agissait de faire connaître la technologie aérosol et de résoudre les premiers problèmes posés par son développement. La technologie aérosol se devait d'être désirée par des consommateurs tout en étant capable de circuler à travers le territoire. Or, si sa standardisation accompagnait son industrialisation, ce processus n'empêchait pas la technologie aérosol de rencontrer certaines critiques. Je soutiens ici l'idée selon laquelle la stabilisation de l'industrie des aérosols passait également par une série d'actions menées collectivement afin de développer, voire de

⁸⁴ Notes de terrain, Carnet « CFA » N°2 2016-2017.

⁸⁵ Notes de terrain, Carnet « Essais et R&D » 2014-2015

défendre, la technologie qu'elle produit. Nous verrons que si l'industrie se demandait ce qu'elle était en associant différentes entreprises dans des organisations nationales et internationales au début des années 1960, elle se posait aussi des questions sur ce qu'il fallait faire en tant qu'industrie pour parvenir à se développer efficacement.

Faire circuler l'idée et l'objet

L'expansion de l'industrie des aérosols passait ainsi par des actions collectives de relations publiques, de publicité ou de « propagande » pour reprendre les termes utilisés dans les documents du CFA et dans *Aerosol Report*. Dans les années 1960, les consommateurs des pays européens découvraient les aérosols lors d'événements publics comme le Salon des Arts Ménagers à Paris ou la « Foire de Snakt Eric » à Stockholm. À cette occasion, les représentants de l'industrie des aérosols présents avec leurs stands ...

“(...) s'étonnent qu'une grande partie des visiteurs n'aient jamais vu auparavant de parfum sous la forme aérosol et demandent à s'en faire expliquer le fonctionnement.”⁸⁶

Durant cette période, les entreprises décidaient alors de mettre en place des actions collectives autour de l'aérosol par pays et par continent. L'équipe de la revue, composée d'experts en aérosol de différentes entreprises provenant de plusieurs pays européens, pensait ainsi qu'il serait bienvenu de prendre

« (...) en considération une campagne de propagande sur le plan international, afin de promouvoir la méthode aérosol proprement dite et d'obtenir peut-être par là une véritable demande des consommateurs »⁸⁷ .

⁸⁶ Quo Vadis Aerosol-Industrie, *Aerosol Report*, Vol.4, N°2/65, p33

⁸⁷ Ibid.

L'idée était de communiquer de manière collective parallèlement aux initiatives de chaque entreprise pour valoriser et vendre ses propres produits.

En contrepoint de la diversification des activités productives, la cohésion du collectif d'entreprises à travers des actions de propagande est une autre manière d'assurer à la fois la stabilité et l'expansion de l'industrie dans son ensemble. Les actions de « propagande » constituent un thème récurrent dans la revue et dans les archives du CFA⁸⁸. Ici aussi les États-Unis servent de modèle. Les auteurs de l'édito « Quo Vadis Aerosol-Industrie ? » de février 1965 font ainsi référence à

" (...) des démonstrations réalisées aux États-Unis dans des Supermarchés » et « des interviews télévisées de spécialistes aérosols permettant de révéler et de faire connaître le principe aérosol lui-même. »⁸⁹

Comme Claude Rosental l'a montré à propos des ingénieurs et des scientifiques de la Silicon Valley, les démonstrations publiques sont un outil régulièrement mobilisé pour promouvoir des innovations techniques (Rosental, 2013). Et l'auteur de préciser que l'usage de cet outil dépasse largement le rôle de dispositif de persuasion qu'on lui attribue habituellement. Rosental montre notamment que les démonstrations constituent aussi des vecteurs de mobilisation et des dispositifs de management. Les démonstrations publiques envisagées ici par les industriels de l'aérosol doivent être comprises en ce sens. Elles mettent en avant la terminologie « principe aérosol » et montre ainsi que l'aérosol n'est pas conçu comme un objet matérialisé, mais comme une idée générale et collective. Si les produits mis en aérosol peuvent varier, le principe technologique général demeure le même, et c'est lui qui est promu dans ces actions de communication collective. En faisant la promotion de l'idée « aérosol », l'industrie mène une action qui nécessite la mobilisation de toutes les entreprises en dépassant

⁸⁸ Notes de terrain, Carnet « CFA » N°1 2014 -2015

⁸⁹ Ibid., p34

néanmoins les intérêts privés de chacune. Les associations jouent alors un rôle essentiel dans le développement (technique, réglementaire et marchand) de ce principe technologique comme dans l'avènement de l'industrie elle-même. Elles sont une courroie de transmission importante de la coordination inter-entreprises, d'autant plus importante lorsque des problèmes surgissent comme le montre l'étude des différents moments critiques abordés dans la thèse (cf. chapitres 2, 3 et 4).

Avec le processus de diversification des activités identifié précédemment, la matérialisation de la technologie aérosol dans différentes versions, qui sont autant de combinaisons spécifiques des parties constitutantes d'un produit fini, ne va pas de soi. Pour être en mesure de fabriquer un produit X dans l'usine A, il faut être capable de faire transiter les parties (a,b,c,d...) vers ce lieu de production, puis de faire transiter le produit vers un lieu de vente. Le problème de la circulation des parties et du tout est donc un des premiers problèmes à résoudre pour que des versions différenciées de l'aérosol puissent advenir et être commercialisées. Les entreprises doivent ainsi s'assurer que tout ou partie d'un aérosol « X » est capable de circuler sur un territoire donné. Or, en tant que dispositifs portatifs sous-pression susceptibles de contenir des substances inflammables, les aérosols sont considérés par la réglementation internationale des transports comme des produits dangereux. Dès les années 1960, le transport des produits est, tout comme la promotion du principe, envisagé en Europe comme un problème collectif concernant toute l'industrie. Des négociations à propos de l'adaptation de la réglementation RID (Regulations concerning the International carriage of Dangerous goods by rail)⁹⁰ aux aérosols ont pris la forme d'un groupe de travail international,

⁹⁰ En 1890, la Convention Internationale pour le transport de Matières dangereuses (CIM) est signée par un grand nombre de pays situés principalement en Europe. Son application le 1er janvier 1893 donne naissance à l'Office Central des Transports Internationaux par chemin de fer (OCTI). Le règlement concernant le transport international ferroviaire des marchandises dangereuses (RID) est un des règlements mise en place par l'OCTI. Le 9 mai 1980, la convention relative aux transports internationaux ferroviaires transforme l'OCTI en créant l'Organisation intergouvernementale pour les transports internationaux ferroviaires (COTIF) et le RID devient l'appendice C de cette nouvelle convention internationale. Le siège social du COTIF est identique à celui de son

composé des délégations officielles de l'industrie des aérosols venues d'Autriche, des Pays-Bas, de la Grande-Bretagne, de la Suisse, de la Tchécoslovaquie, de l'Allemagne et de la France, ainsi que de la FEA. Réuni pour la première fois au siège de l'Organisation intergouvernementale pour les transports internationaux ferroviaires (OCTI) à Berne le 17 décembre 1964, ce groupe de travail est parvenu en quelques années à faire valoir un régime spécial pour le transport des aérosols en Europe. Cette adaptation prévoyait notamment de différencier les aérosols des autres équipements de pression comme les citernes par exemple. Moyennant l'usage d'un suremballage en carton limitant le nombre d'aérosols par colis et l'apposition d'étiquettes spécifiques précisant le degré de dangerosité des produits présents dans les récipients, l'adaptation réglementaire autorisait ainsi le transport de grandes quantités d'aérosols par le chemin de fer. En Europe, la réglementation routière s'alignait sur les prescriptions prévues pour le chemin de fer. Les parties d'un aérosol et surtout l'aérosol lui-même sont désormais considérés par la réglementation européenne comme aptes à circuler. Cependant le problème du transport des aérosols n'est qu'un problème parmi ceux qui animent les acteurs nationaux et internationaux de l'industrie des aérosols.

prédécesseur, il est situé à Berne en Suisse. En 2015 cette convention rassemble cinquante Etats signataires : Albanie, Algérie, Allemagne, Arménie, Autriche, Azerbaïdjan, Belgique, Bosnie-Herzégovine, Bulgarie, Croatie, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Géorgie, Grèce, Hongrie, Irak, Iran, Irlande, Italie, Jordanie, Lettonie, Liban, Liechtenstein, Lituanie, Luxembourg, Macédoine, Maroc, Monaco, Monténégro, Norvège, Pakistan, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Russie, Serbie, Slovaquie, Slovénie, Suède, Suisse, Syrie, Tunisie, Turquie, Ukraine. En Europe, le règlement de transport de matière dangereuse (RID) prévu pour les chemins de fer est identique à celui prévu pour le transport routier et prévu dans l'Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route (ADR) élaboré sous l'égide du Comité des transports intérieurs de la Commission économique pour l'Europe de l'Organisation des Nations unies (ONU-CEE-CTI) et signé à Genève le 30 septembre 1957. En 2012, on dénombrerait 48 États signataires de l'accord ADR : l'Albanie, l'Allemagne, Andorre, l'Autriche, l'Azerbaïdjan, la Biélorussie, la Belgique, la Bosnie-Herzégovine, la Bulgarie, la Croatie, Chypre, le Danemark, l'Espagne, l'Estonie, l'ex-République yougoslave de Macédoine, la Fédération de Russie, la Finlande, la France, la Grèce, la Hongrie, l'Irlande, l'Islande, l'Italie, le Kazakhstan, la Lettonie, le Liechtenstein, la Lituanie, le Luxembourg, Malte, le Monténégro, le Maroc, la Moldavie, la Norvège, les Pays-Bas, la Pologne, le Portugal, la République tchèque, la Roumanie, le Royaume-Uni, la Serbie, la Slovaquie, la Slovénie, la Suède, la Suisse, le Tadjikistan, la Tunisie, la Turquie et l'Ukraine. Sources : Niel J.C., Transport des substances radioactives. Sécurité et réglementation, *Technique de l'ingénieur*, N° BN3845 V2, 2013 ; Saint-Eloi J.P., Transport des matières dangereuses, *Technique de l'ingénieur*, N° AG8170 V3, 2016 ; Site web de l'Organisation intergouvernementale pour les transports internationaux ferroviaires (OTIF) : <http://otif.org/fr/> (consulté le 22/02/2018).

Standardiser les parties pour composer le tout

Le terrain effectué auprès des associations d'entreprises montre que l'action collective des industriels se formule aussi, hier comme aujourd'hui, en fonction de deux autres types de problème : comment combiner les parties d'un aérosol dans le cadre d'une production industrielle ? Et comment éviter que cet aérosol ne se décompose lorsqu'il est confronté aux critiques ? Pour répondre à ces deux questions, les industriels élaborent des connaissances techniques et scientifiques à propos de la technologie aérosol afin d'en stabiliser la forme, mais aussi d'en mesurer les éventuels effets négatifs.

Une première forme d'action collective consiste à élaborer les outils permettant de faire tenir ensemble les parties d'un aérosol, un préalable essentiel à l'existence de l'industrie des aérosols. Pour qu'un boîtier « X » soit compatible avec la valve « Y » commandée à un fournisseur, les protagonistes doivent s'assurer à l'avance que le diamètre du col de boîtier correspond parfaitement à celui de la coupelle de valve avec lequel il est assemblé, l'étanchéité de l'aérosol fini en dépend. Par ailleurs, la production à grande échelle des aérosols n'est envisageable que si le boîtier « X » et la valve « Y » sont répliquables à l'identique en millions d'exemplaires. Ces deux critères de compatibilité dimensionnelle et de répliquabilité supposent la stabilisation préalable de certains formats de valves et de boîtiers. Cette stabilisation prend la forme d'une normalisation technique en France, avec l'action engagée par le CFA dès les années 1960 dans sa commission technique, et d'une standardisation à la FEA élaborée plus tardivement en complément de la directive n°5/324/CEE régissant tous les produits aérosols mis sur le marché européen⁹¹.

⁹¹ La FEA utilise le terme standard dans le sens anglophone pour désigner des documents qui s'apparentent à des normes techniques européennes non encore validées par le Comité Européen de Normalisation (CEN). Étant donné que les objets étudiés ici sont des normes techniques définissant essentiellement un référentiel technique pour produire des aérosols, j'utiliserai dans la suite du texte les termes de standardisation et de normalisation pour désigner un même type d'opération consistant à stabiliser par l'écriture et l'échange de documents la technologie aérosol.

La standardisation et la normalisation ne sont pas uniquement des processus techniques, mais peuvent aussi être considérées comme des entrées empiriques pertinentes pour enquêter « sur les différentes formes historiques de couplage entre science, industrie et marché » (Lelong & Mallard, 2000). La standardisation a d'ailleurs fait l'objet de nombreux travaux en sciences sociales comme en témoignent différents numéros spéciaux de revues (*Culture technique*, 1995 ; *Revue française de gestion*, 1995 ; *Revue d'économie industrielle*, 1996 ; *Réseaux*, 2000). L'introduction du numéro de *Réseaux* (Lelong & Mallard, 2000)⁹², ainsi que la liste des revues citées, met en évidence la variété des approches de cet objet, allant de la sociologie du travail et des organisations (Segrestin, 1996 ; Cochoy, Garel et Terssac, 1998 ; Brunsson & Jacobsson, 2000 ; Reverdy, 2000) à la gestion (Penan, 1995 ; Mignot & Penant, 1995 ; Fioleau & Mévellec, 1995), de l'économie industrielle (Romani, 1996 ; Ravix, 1996) à la sociologie et l'histoire des sciences et des techniques (Mallard, 1998 ; Kessous, 1997 ; Shapin & Shaffer, 1985), en passant la sociologie des conventions (Delfosse & Letablier, 1995 ; Thévenot, 1995). Dans cette littérature, les organisations professionnelles de normalisation (AFNOR, CEN, ISO) constituent des points d'entrée privilégiés pour enquêter sur les processus de normalisation. Les contributions à l'ouvrage collectif *World of Standards* se focalisent presque uniquement sur l'une d'entre elle, l'ISO, pour répondre à deux grandes questions (Brunsson & Jacobsson ed., 2000) : comment les standards sont-ils créés ? Et quels sont leurs effets ?

Alors que certains travaux se focalisent sur l'action des acteurs économiques privés via le travail de leurs experts dans les organisations professionnelles, d'autres analyses mettent en évidence l'implication forte des scientifiques dans l'élaboration des normes et des standards. Dans ses travaux, David Demortain insiste plus particulièrement sur les collègues de

⁹² Pour une revue de la littérature plus détaillée sur les processus de normalisation : Lelong, B., Mallard, A. (2000). Présentation. Dans : *Réseaux*, Vol. 18, n°102, La fabrication des normes, pp 9-34.

scientifiques qui, par la formulation de concepts et leur mise en circulation dans différentes arènes, informent des processus de standardisation des dispositifs réglementaires (Demortain, 2011). De son côté, l'enquête de Olshan sur le travail de normalisation effectué par l'American National Standards Institut (ANSI) et son rôle dans la rationalisation de la vie des citoyens américains est un exemple canonique de la surreprésentation des intérêts privés dans ces processus situés au cœur des sociétés contemporaines (Olshan, 1993). Les approches conventionnalistes (Delfosse & Letablier, 1995 ; Thévenot, 1995) insistent également sur cet aspect en considérant les processus de normalisation comme des conventions de qualité permettant l'organisation des marchés par les producteurs eux-mêmes. Dans ce dernier type d'analyse, l'action des industriels est mise au centre puisque ce sont eux qui élaborent les labels qualité et autres dispositifs de marquages des produits destinés aux consommateurs. Cependant il ne faudrait pas croire à l'existence d'un système de normalisation aux frontières étanches idéalement dessinées entre d'un côté les scientifiques et de l'autre les industriels, les premiers libres de penser des solutions abstraites en amont et les seconds guidés par leurs seuls intérêts. Ce point est particulièrement bien mis en évidence par Demortain dans son étude menée sur les organisations interstitielles, comme l'International Life Science Institute, un organisme central de gestion de la sécurité alimentaire international où l'on retrouve des scientifiques spécialisés dans différents domaines (toxicologie et épidémiologie principalement) dont une bonne partie d'entre eux ont en fait été formés par et pour des industriels (Demortain, 2011). Les profils de scientifiques impliqués dans ces collèges traduit une forme d'hybridation particulière entre science et industrie. Au-delà des conflits d'intérêts possibles, Demortain montre que l'hybridation présente dans ces lieux d'échange explique en partie la solidité d'un standard destiné à contrôler les risques d'une industrie puisque ce dernier fait l'objet en amont d'un compromis satisfaisant pour les industriels.

Mon travail d'enquête effectué dans les archives des associations d'entreprises sur les processus de stabilisation de la technologie aérosol montre l'existence d'un autre espace intermédiaire peu étudié qui se situerait entre les collègues invisibles décrits par Demortain (2011) et les organismes professionnels de standardisation décrits entre autres par Olshan (1993) ou Brunsson et Jacobsson (2000). En effet, l'activité précoce de la Commission technique au CFA, qui devient au cours des années 1960 la Commission standardisation, met en évidence l'existence d'un travail effectué en amont dans les organisations professionnelles de type AFNOR. La norme AFNOR la plus ancienne concernant les aérosols date de novembre 1971⁹³. À cette date, la Commission technique du CFA compte déjà treize ans d'activité intensive à son actif. Ce n'est qu'une fois que le standard ou la norme est considéré comme stable en interne qu'un dossier est préparé et soumis comme une proposition cohérente à un organisme officiel. Au niveau européen

« les standards de la FEA datent des années 1980. Ils ont été mis à jour régulièrement mais ce n'est que récemment qu'ils sont remplacés par des standards 'EN' »⁹⁴.

Si l'on prend l'exemple du standard FEA 202 « Récipients aérosols métalliques à ouverture 25,4 mm – Dimensions des coupelles de valve », ce dernier n'a été adapté par le CEN qu'en 2007. C'est ainsi que le secrétaire général de la FEA nous indique que des normes internes aux associations

« 'passent' pour des raisons de visibilité, d'image, de professionnalisme, sous forme CEN ou AFNOR »⁹⁵.

⁹³ Il s'agit de la norme AF H 44-001 décrivant la terminologie liée à la technologie aérosol.

⁹⁴ Entretien formel avec un expert CFA et FEA effectué en janvier 2015, (code : Expert CFA FEA entretien n°2).

⁹⁵ Echange informel avec le secrétaire général du CFA à propos des normes AFNOR (Carnet de Terrain N°1, 2018).

Les organisations professionnelles (ISO, AFNOR) constituent de ce point de vue l'étape ultime de normalisation, et non son commencement.

En effet, la volonté collective d'organiser l'interchangeabilité des parties d'un aérosol s'est manifestée très tôt à une échelle nationale et à l'initiative des associations d'entreprises, comme le montre cet extrait du compte rendu de la Commission technique du CFA.

"À l'Assemblée Générale de la Fédération Européenne des Aérosols, qui s'est tenue à Francfort le 5 octobre 1961, j'ai exposé aux membres des autres Associations étrangères, notre projet d'établissement d'un règlement "condition général des ventes". (...) Après discussion il a été décidé que, dans chaque Association d'Europe, le même travail serait entrepris."⁹⁶

En France, le CFA mobilisait dès le début des années 1960 les industriels français afin de mettre au point des conditions générales des ventes et d'établir des normes techniques. Une commission était entièrement dédiée à ces questions depuis la création de l'association en 1958. Comme nous le verrons plus en détail dans le chapitre 3, l'activité du CFA est plurielle et elle se matérialise par la création de différentes commissions au sein desquelles les porte-paroles des entreprises se demandent quels sont les bons moyens d'action pour développer l'industrie des aérosols. La normalisation de la technologie aérosol, comme le travail de relation publique mentionné plus haut, participe ainsi à l'élaboration de l'organisation elle-même.

La dimension organisatrice du travail de normalisation, présente dans la littérature sur les normes et les standards, est aussi la thèse générale défendue dans le numéro spécial de la *Revue d'économie industrielle* selon laquelle « les normes constituent des formes instituées de

⁹⁶ Procès-verbal de l'Assemblée Générale du 28 mars 1963, pp 5-6

coordination industrielle » (Benghozi, Henry, Ravix, Romani, et Segrestin, 1996, p24). En ce sens, les normes et la normalisation peuvent être envisagées comme des conventions entre acteurs soucieux de produire des investissements de formes (Thévenot, 1995, 1997) permettant une coordination entre des connaissances, des produits et des intérêts variés. De ce point de vue, il devient difficile de dissocier d'une part « ce que font les normes » et d'autre part « ce qui fait les normes » (Lelong & Mallard, 2000, p12). En prolongeant ce raisonnement, je considère que le travail technique de stabilisation de la technologie aérosol va de pair avec le travail d'organisation et de définition des intérêts du collectif industriel concerné (cf. chapitre 3). La normalisation est donc une première forme d'action collective qui stabilise ensemble des entités techniques et collectives. À rebours de cette dynamique, des critiques mettent régulièrement à l'épreuve l'assemblage sociotechnique aérosol.

Éviter la décomposition

Une deuxième forme d'action collective consiste à éviter que les versions stabilisées des aérosols ne se décomposent lorsqu'elles sont confrontées à des critiques. Qu'ils prennent une forme associative ou non, les collectifs d'industriels ont à prendre en compte des externalités négatives. Le cas des gaz propulseurs est exemplaire de cette dynamique collective et les problèmes liés à cet élément technique tiennent aussi une place importante dans le développement de l'industrie et de la technologie aérosol. Dans les archives du CFA, comme dans les pages de la revue professionnelle *Aerosol Report*, 1969 se présente comme une année charnière. Le dépouillement de la revue *Aerosol Report*⁹⁷ met en évidence des alertes à répétition en provenance des États-Unis mentionnant des comportements de « sniffing » : détourner des aérosols de leur usage classique pour les utiliser comme des narcotiques. La présence simultanée de ce problème dans les pages de la revue européenne et dans le discours

⁹⁷ « Quo Vadis Aerosol-Industrie ? La jeunesse actuelle, et les 'sensations' par aérosols », *Aerosol Report*, Vol.9, N° 10/69

tenu par une activiste américaine de l'époque⁹⁸ montre que, pendant l'année 1969, ce problème se déploie aussi bien en Europe qu'aux États-Unis. Le « sniffing » n'est cependant qu'un des problèmes posés par les gaz propulseurs. En marge de ces alertes publiques, 1969 est aussi un moment critique important aux États-Unis avec l'usage d'un autre gaz propulseur se révélant être toxique : le chlorure de vinyle monomère. Ce gaz cancérigène provoque quelques années plus tard un problème sanitaire sans précédent aux États-Unis (cf. chapitres 5 et 6). Enfin, l'année 1969 marque aussi un basculement dans les modes d'organisation des associations d'entreprises désormais confrontées aux externalités de produits aérosols vendus à grande échelle (cf. chapitre 3).

C'est dans ce contexte changeant de la fin des années 1960 que le questionnement sur la toxicité éventuelle des aérosols a pris de l'ampleur dans les pages de la revue. Certaines entreprises ont lancé des programmes de recherche pour mieux saisir les effets des gaz propulseurs sur le corps humain. La plupart des gaz propulseurs est alors mise au banc d'essais, leurs caractéristiques physiques, chimiques et physiologiques étant étudiées et données à voir dans une série d'articles⁹⁹.

André Kleniewski (fondateur du Laboratoire d'Études et de Recherche sur les Emballages Métalliques, LEREM) proposait une étude de l'emploi de l'azote comme gaz propulseur, en raison de ses propriétés : son inertie chimique (pas d'interaction avec le produit), sa non-toxicité, son ininflammabilité, le fait qu'il soit inodore et incolore et son bas prix¹⁰⁰. L'azote était ainsi présenté comme une alternative crédible à un gaz propulseur « X » ou « Y » identifié comme toxique. Dans le numéro du mois suivant, le Dr. Paul Peter (Farbwerke Hoechst AG, producteur de CFC en Allemagne) publiait un article sur l'« Importance des

⁹⁸ Entretien avec Judith Braiman, code : « Braiman 2013 »

⁹⁹ Kleniewski A., Emploi d'azote dans l'industrie des aérosols, *Aerosol Report*, Vol. 8, N° 1/69, ; Peter P. (Farbwerke Hoechst AG), *Aerosol Report*, Vol.8, N°2/69 ; Auteur anonyme, *Aerosol Report*, Vol.8, N°2/69 ; Dr.Ing. Werner Jordan, *Aerosol Report*, Vol.8, N°2/69.

¹⁰⁰ Kleniewski A., Emploi d'azote dans l'industrie des aérosols, *Aerosol Report*, Vol. 8, N° 1/69, p9.

hydrocarbures chlorofluorés employés comme propulseur de certains aérosols cosmétiques »¹⁰¹. Il faisait l'éloge du gaz commercialisé par son entreprise en attribuant l'essor spectaculaire de l'industrie des aérosols à l'usage des CFC qui « par leurs qualités physiques et chimiques, conviennent parfaitement comme propulseurs »¹⁰². De son point de vue, les CFC, reconnus comme non toxiques pour l'homme, constituaient la solution la plus pertinente aux doutes émis par ses contemporains concernant la toxicité des autres gaz propulseurs, par ailleurs non nommés directement dans l'article. Un auteur anonyme, diplômé de chimie, publiait dans le même numéro un article sur « le chlorure de méthylène comme solvant et composant dans les aérosols »¹⁰³. Il présentait les propriétés physiques et chimiques de ce gaz puis indiquait que « c'est le seul solvant pratiquement ininflammable à bas point d'ébullition »¹⁰⁴. Après avoir développé différents points sur l'usage technique du gaz dans la production aérosol, il insistait aussi sur le comportement physiologique de ce gaz et son caractère potentiellement toxique : « soluble au lipophile, les vapeurs inspirées pénètrent facilement dans les cellules nerveuses et provoquent la narcose »¹⁰⁵. Cet article était le seul de la série à comporter des éléments incriminants mettant en lumière la toxicité de ce gaz propulseur aérosol. Toujours dans le même numéro de *Aerosol Report*, le Dr. Ing. Werner Jordan, publiait lui-aussi un article qui cette fois-ci considérait « les propulseurs aux hydrocarbures dans la pratique de l'entreprise de conditionnement »¹⁰⁶. Tout en précisant leur non-toxicité pour l'homme, l'auteur lançait un avertissement à propos des risques d'inflammabilité et précisait les précautions d'usage de ces gaz comme propulseurs aérosols.

Certains articles de la série (notamment ceux dont l'auteur était un employé de l'entreprise vendant le gaz dont il vantait les avantages) s'apparentaient à une forme de publi-reportage

¹⁰¹ Paul Peter (Farbwerke Hoechst AG), *Aerosol Report*, Vol.8, N°2/69, p58.

¹⁰² Ibid., 58

¹⁰³ Auteur anonyme, *Aerosol Report*, Vol.8, N°2/69

¹⁰⁴ Ibid.

¹⁰⁵ Ibid.

¹⁰⁶ Dr. Ing. Werner Jordan, *Aerosol Report*, Vol.8, N°2/69

(publicité prenant la forme d'une information classique) tandis que d'autres étaient plus critiques sur l'emploi de certains gaz. Tous mettaient cependant en évidence la capacité des industriels à identifier les premiers dangers inhérents au développement de la technologie aérosol qu'ils produisent. Se faisant, l'industrie se pose elle-même la question des effets de ce qu'elle produit et des actions à mettre en place pour assurer elle-même sa propre pérennité.

Le contraste entre la réglementation du transport des aérosols et la standardisation, d'une part, et cette série d'articles publiés en 1969, d'autre part, montre une variation dans les lieux de mise en forme de l'action collective. Dans le premier cas, le problème du transport des aérosols est pris en charge immédiatement dans les associations nationales et à la FEA. L'action collective est située dans les organisations prévues à cet effet. Dans le second cas, le thème de la toxicité des gaz propulseurs se manifeste en marge de ces mêmes associations, les entreprises réagissent aux premières critiques perçues dans la presse quotidienne en lançant chacune de leur côté des recherches, puis en partageant tout ou partie de leurs résultats dans les pages de *Aerosol Report*. L'action des industriels s'engage ainsi d'abord dans les pages de la revue professionnelle et non dans les associations. Parfois, comme cela a été le cas récemment avec un problème sanitaire lié à un vernis intérieur de boîtier, l'action collective se fait au sein d'un consortium ad hoc situé lui-aussi en marge des associations d'entreprises¹⁰⁷. L'action collective de l'industrie se développe donc dans différents lieux, selon la teneur du problème et l'ampleur anticipée des critiques. En conséquence, chaque modalité d'action traduit une manière particulière de faire industrie.

Cette variabilité des lieux de l'action collective s'accompagne d'une diversité des groupes d'acteurs impliqués. Les dangers liés aux gaz propulseurs ne mobilisent pas la totalité des industriels engagés dans la production d'aérosols. Seulement certaines entreprises bien

¹⁰⁷ Entretien formel avec un directeur de la conception d'aérosol en avril 2016, code : Directeur Conception Aérosol ; Notes de terrain lors d'une observation participante menée au salon « Aerosol Dispensing Forum » de 2015 (Carnet « Salons aérosol de Paris » 2013-2017).

spécifiques y prennent part. Par exemple, les fabricants de boîtiers ou de valves sont absents de ces discussions et ne participent pas au financement des recherches sur la toxicité des gaz, du moins pas dans un premier temps. Le problème peut ainsi rester cantonné à un élément technique particulier et ne jamais s'étendre aux produits aérosols. Contrairement aux transports de matières dangereuses qui ont été immédiatement envisagés comme une question transversale, tous les acteurs de l'industrie des aérosols n'interviennent donc pas systématiquement lorsqu'un problème surgit. La série d'articles sur les gaz propulseurs en 1969 montre ainsi que certains sujets ne sont pas traités dans les associations comme relevant de la défense de l'industrie des aérosols.

Par ailleurs, le cloisonnement de certaines actions impliquant des regroupements spécifiques du collectif industriel peut aussi varier. Certaines dynamiques collectives au cours desquelles des industriels se regroupent pour envisager les modalités d'action les plus adaptées pour faire face à un problème émergent peuvent favoriser au fil du temps un élargissement de ce problème à l'ensemble de l'industrie des aérosols, à l'instar des CFC et de l'ozone, cas emblématique sur lequel je reviendrai dans le chapitre suivant. Nous verrons également, dans le chapitre 3, que le CFA finit par intégrer la question de la toxicité des gaz propulseurs en formant une commission dédiée à ce problème, ce qui montre que l'industrie est non seulement capable de réfléchir collectivement aux bons moyens d'actions à mettre en place mais aussi qu'elle peut adapter son propre mode d'organisation à la suite d'un moment critique.

Je défends ainsi l'idée contre-intuitive que les moments critiques et les problèmes rencontrés par une industrie ont tendance à incliner les acteurs qui la composent à questionner collectivement un état des choses et à tisser des liens étroits pour faire face à une difficulté commune. La traversée des crises successives analysées dans cette thèse apparaît alors comme

un élément en faveur d'une intensification croissante des échanges entre entreprises qui contribue davantage à son renforcement qu'à sa fragilisation.

Retour sur l'analyse des problèmes publics

La mobilisation d'acteurs spécifiques en fonction de problèmes circonscrits est un thème désormais classique des travaux consacrés à la construction des problèmes publics (Dewey, 1927 ; Gusfield, 1981). Parmi les contributions les plus récentes à ces travaux, Stève Bernardin montre dans sa thèse¹⁰⁸, tout l'intérêt de s'intéresser à la fabrique privée des problèmes publics en se situant au croisement de la sociologie des problèmes publics et de la sociologie des groupes d'intérêts développée en France par Michel Offerlé (Offerlé, 1998). Bernardin met ainsi en évidence une « mobilisation mésestimée des entrepreneurs » (p23) dans le processus de constitution des problèmes publics en montrant notamment les disparités importantes entre acteurs privés dues à la mise en concurrence des dirigeants d'entreprises et de leurs experts dans la définition du problème à traiter. Il montre en particulier qu'il y a une pluralité des positions parmi les acteurs privés lorsqu'il s'agit de (re)définir un problème les concernant. Cette pluralité des positions est d'autant plus visible lorsque l'on envisage non pas un problème public particulier, mais le parcours d'une industrie et d'une technologie générant une multitude de problèmes comme c'est le cas ici. À partir du cas du tissu industriel développé autour de l'automobile, analysé dans la thèse de Bernardin (constructeurs, équipementiers, et assureurs), on imagine aisément des variations dans le positionnement de ces acteurs lorsqu'ils sont confrontés aux problèmes de la sécurité routière, de l'économie de carburant, de l'automatisation ou de la pollution atmosphérique. Aujourd'hui, certains constructeurs vont jusqu'à repenser la place de l'automobile elle-même dans un ensemble de

¹⁰⁸ Stève Bernardin, *La fabrique privée d'un problème public : la sécurité routière entre industriels et assureurs aux États-Unis (années 1920-2000)*, thèse de doctorat en science politique effectuée sous la direction de Michel Offerlé et soutenue le 21 novembre 2014.

moyens de transport à combiner en prenant le problème sous l'angle de la mobilité quotidienne.

Dans son analyse de la constitution des problèmes publics, Gusfield aborde la question de la propriété des problèmes en la reliant à la légitimité de certains acteurs à être entendu dans l'espace public et à leur capacité d'action vis-à-vis du problème (Gusfield, 1981). Alors que les industriels ne sont généralement pas considérés de prime abord comme des acteurs légitimes quant à la prise en charge des problèmes qu'ils génèrent, en étant à l'origine des dits problèmes, ils en sont bien souvent les premiers témoins et acteurs. Ils participent donc très tôt à leur définition bien en amont d'une éventuelle publicisation. Ce faisant, leur action consiste principalement, non pas à agir sur la définition du problème dans un espace public, mais plutôt à éviter que le problème en question devienne public. Étudiant la « carrière » de l'amiante comme problème public, Emmanuel Henry met en évidence l'articulation d'espaces confinés et d'espaces publics dans les processus de définition des multiples problèmes posés par cette substance (Henry, 2004 ; Henry, 2007 ; Gilbert & Henry, 2009). Nous le verrons dans le cas des actions menées par les collectifs industriels, le passage d'un problème donné dans l'espace public, sa publicisation, ne représente finalement qu'une partie des multiples problèmes inhérents au développement d'une technologie comme l'aérosol. Par ailleurs, l'analyse de la carrière d'un problème public présuppose déjà en soi la publicisation de ce problème en adoptant un regard rétrospectif.

La thèse que je défends change de perspective. Au lieu de partir d'un problème public déjà identifié et stabilisé qu'il faudrait déconstruire en remontant le temps et en variant les focales, je remets au centre de l'analyse l'action de l'industrie et le développement de la technologie qu'elle produit. Aussi, j'ai pu constater et mettre en évidence une multiplication et une accumulation des problèmes. En ce sens, il n'y a pas un problème public de l'aérosol, mais

des problèmes divers. Selon leur spécificité et leur ampleur, ces problèmes ne mobilisent pas les mêmes groupes d'entrepreneurs. Tout comme Lippman (1925) constate dans *The Phantom Public* qu'il n'existe pas un public unifié et impliqué sur tous les problèmes publics, mais un public fractionné en fonction de la nature de ces problèmes, l'industrie des aérosols est analysée dans cette thèse comme un être fractionné dont il faut saisir la dynamique pour comprendre les ressorts de sa pérennité. La description de l'activité de l'industrie des aérosols est donc traversée par ces tensions. Bien que formant un ensemble d'acteurs en interaction, l'industrie est potentiellement constituée comme une entité hétérogène faite de plusieurs collectifs mobilisés sur différents problèmes. Cette hétérogénéité de l'industrie est un élément important à prendre en compte dans l'analyse puisque, comme le précise Gusfield (1981), il existe une relation dynamique à double sens entre la définition d'un problème public et la composition des groupes mobilisés par ce problème.

Dans ces conditions, un tissu industriel peut se stabiliser avec le temps tout en se reconfigurant plus ou moins profondément en fonction des moments critiques qui le traversent. Si la nature de ces moments critiques participe à la définition de la composition du collectif d'entreprises concerné, la constitution de celui-ci dépend aussi de l'objet technique lui-même situé au centre du problème. La dernière partie de ce chapitre entre justement dans le détail de la technicité d'un aérosol afin de saisir les dynamiques qui animent cette industrie des aérosols.

Dynamiques collectives et versions de la technologie aérosol

À la fin des années 1960, l'industrie des aérosols est une entité stable qui se mobilise pour promouvoir la technologie qu'elle produit et mener des actions collectives à différentes échelles afin de se développer, tout en préservant le principe technologique des premières critiques à son égard. Cette mobilisation collective varie en fonction des problèmes posés par

la technologie. Mais nous allons voir que les versions historiques de la technologie aérosol varient elles aussi en fonction des collectifs d'industriels nationaux : les industriels français ne produisent pas la même version historique de l'aérosol que leurs homologues américains. Or la composition des collectifs industriels change aussi en fonction de la technicité de l'objet lui-même. C'est un élément important à prendre en compte dans la description d'un moment critique, puisque chaque moment critique se caractérise entre autres par une manière différente de mettre en cause la technologie aérosol. Cette dernière est-elle mise à l'épreuve dans sa globalité en tant que principe pouvant être considéré comme dangereux en soi (les problèmes de transport de matières dangereuses), comme une version particulière présentant des risques inhérents au produit mis en aérosol (dysfonctionnement d'une série de bombes de chantilly), ou comme un élément technique spécifique de la combinaison finale d'un aérosol (les dangers liés à tel ou tel gaz propulseur) ? Ces nouvelles interrogations appellent à s'intéresser la technicité de l'aérosol lui-même et plus précisément aux relations qui s'instaurent entre les éléments techniques d'une version spécifique de l'objet technique.

Pour reprendre l'argument général de la thèse, je défends ici l'idée selon laquelle la compréhension de la dynamique qui caractérise le phénomène conjoint du maintien d'une technologie et de son industrie suppose de saisir la technicité de l'objet produit dans le détail. Autrement dit, la première question de la composition de l'industrie est liée à une seconde interrogation : comment cette technicité intervient-elle dans la mise en mouvement des membres de l'industrie ? Cette dernière partie vise ainsi à ouvrir cette autre piste de recherche qui sera explorée dans la suite de la thèse. Pour se faire, je mobilise des matériaux de nature différentes en complément des archives de la revue *Aerosol Report*, notamment les observations et les entretiens effectués auprès de différents laboratoires de « Recherche et Développement » (R&D).

Les versions historiques de l'aérosol

Malgré l'absence de travaux universitaires en histoire des techniques concernant les aérosols, plusieurs récits historiques de cette technologie produits exclusivement par les industriels de ce secteur sont disponibles. Sur la base de ce matériau je montre que plusieurs versions historiques de la technologie aérosol coexistent et que chacune s'attache à un collectif d'industriels différent en fonction des pays (France, Royaume-Uni, Allemagne) ou des zones géographiques (Europe). Ces différentes versions historiques proposent des origines contrastées de la technologie aérosol et des conditions de son invention ; elles mettent donc en évidence les rapports qu'entretiennent les industriels de chaque pays avec la technologie qu'ils produisent.

Sur le site web de la FEA, la version du récit historique de l'aérosol présentée débute avant la Seconde Guerre Mondiale. Le brevet d'Erik Rotheim est désigné comme le point de départ de l'industrie mondiale des aérosols¹⁰⁹. Dès 1927, date de la publication d'un premier brevet, Erik Rotheim propose une description très aboutie. Le titre équivoque de ce brevet traduit la volonté de garder la technologie aérosol ouverte à une multiplicité d'usages potentiels :

"Methods and means for the atomizing or distribution of liquids or semi-liquid material. (...) It will be understood that the method can be used in connection with any substance (of any state of aggregation) which can be brought into sprayable condition by means of dimethyl ether or other readily condensable gas."¹¹⁰

Cet extrait de la traduction américaine du brevet norvégien d'Erik Rotheim met en avant le fait que la technologie aérosol est, dès ses origines, pensée non pas comme un objet technique

¹⁰⁹ Rotheim E, "Methods and means for the atomizing or distribution of liquids or semi-liquid material", U.S. Patent N°1800156, document disponible en annexe (Annexe N°8).

¹¹⁰ Ibid.

figé, mais comme une « méthode » inventée afin de diffuser n'importe quelle substance *via* l'action d'un gaz propulseur. L'inventeur propose nommément l'usage du diméthyle éther car ce gaz à un pouvoir solvant très utile pour la mise au point des premières versions imaginées d'un aérosol : une bombe de peinture et un spray de wax (cire) pour farter des skis. Dans la suite de ce brevet, Erik Rotheim décrit les deux autres composants principaux de son invention que sont le boîtier contenant le liquide et le gaz propulseur, ainsi que la valve permettant au mélange sous pression d'être diffusé par « atomisation » en fines particules. On retrouve ces différents éléments dans le schéma inscrit dans le brevet (figure 6 ci-dessous).

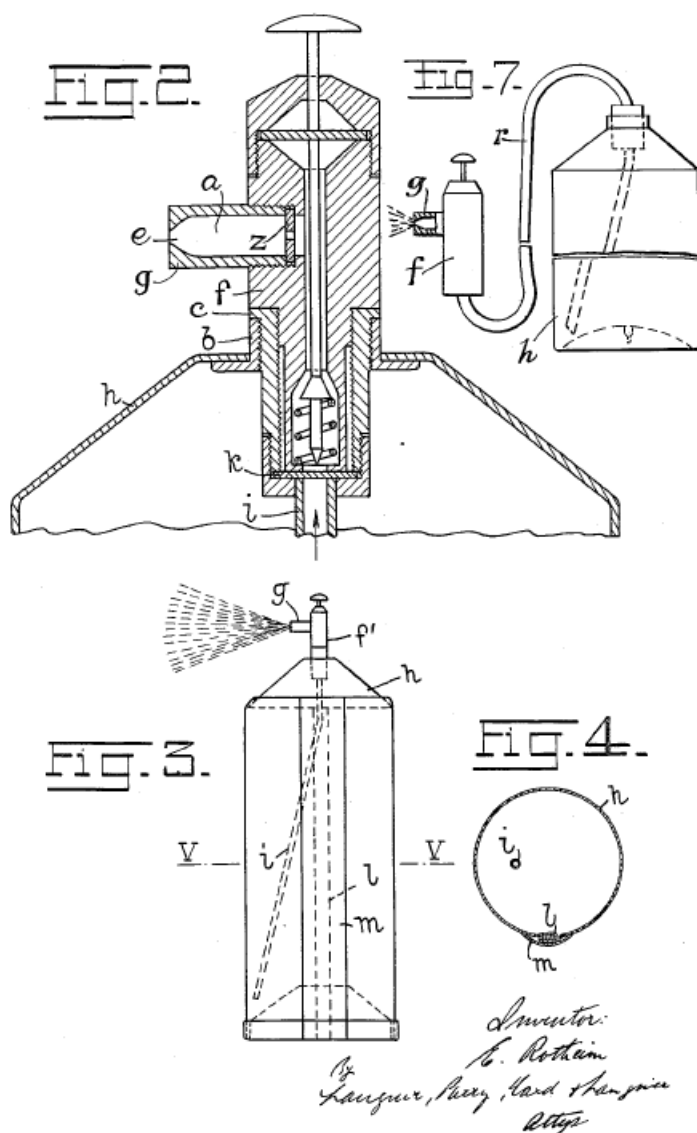


Figure 6 : Extrait du brevet de Erik Rotheim déposé en 1928 et accepté en 1933

Le système de valve est dessiné en coupe détaillée avec la « fig.2 » située en haut de la figure 6, la « fig. 3 » désigne le boîtier surmonté de la valve, dans cette même figure la lettre « i » désigne le tube plongeur permettant le prélèvement de la formule sous pression. Le premier brevet de l'aérosol contient ainsi déjà en soi le principe technologique et les éléments qui le composent. Si à cette époque la « méthode aérosol » se concrétise dans des premières versions

comme la bombe de peinture et un produit pour ski, ces versions ne sont pas produites à une échelle industrielle comme ce sera le cas par la suite.

La suite du récit des origines de la FEA met en scène le travail de deux chercheurs de l'United State Department of Agriculture (USDA), Lyle Godhue et William Sullivan qui, en 1943, s'appuient sur l'invention d'Erik Rotheim pour fabriquer un aérosol d'insecticide destiné à un usage militaire par les troupes américaines dans les îles du Pacifique. En juin 1942, les États-Unis s'engagent dans la bataille des îles Midways contre le Japon. Durant cette bataille comprise dans la suite d'événements de la guerre Pacifique, l'état-major américain constate des pertes considérables dans ses effectifs au sol dues à la propagation de maladie par des insectes volants (moustiques, mouches...). Ce constat amène le ministère de la guerre à collaborer avec le ministère de l'agriculture (USDA) pour développer des moyens de lutte efficace. D'importants budgets sont alloués à la recherche sur les insecticides. Les deux chercheurs américains, Lyle Godhue et William Sullivan, font partie d'un des programmes de recherche liés à cette politique de guerre. L'aérosol de guerre conçu par les deux chercheurs, à partir d'un réservoir de réfrigérateur de la marque Westinghouse d'une épaisseur de 1,1mm et d'une valve à visse, fut produit entre 1943 et 1945 à plus de quarante millions d'exemplaires. C'est la première fois qu'un aérosol est produit à une échelle industrielle.

En France, le Comité Français des Aérosols propose une histoire différente de la FEA en débutant le récit bien avant le XX^{ème} siècle, à l'antiquité, avec un principe de diffusion des parfums mis au point en Grèce¹¹¹. Le récit français mentionne aussi le travail accompli par l'industrie des boissons gazeuses et la contribution de l'inventeur du Schwepps M. Perpigna qui, en 1837, mit au point le premier syphon à soda équipé d'une valve et capable de contenir un liquide et un gaz sous pression. Cette version historique de l'aérosol français mettant en

¹¹¹ Site web du CFA, « L'aérosol de l'antiquité à nos jours » : <http://cfa-aerosol.org/fr/histoire.php> (dernière consultation le 5/03/2018).

avant des origines gréco-latines de l'aérosol est présente aussi bien sur le site web que sur les dépliants de communication du CFA.

En Allemagne, l'histoire de l'aérosol écrite par l'IGA débute directement avec le brevet norvégien, puis raconte une histoire collective faisant intervenir différents corps de métier sur le principe aérosol pour participer à son perfectionnement. Ainsi l'aérosol allemand « doit ses origines à l'impulsion créatrice des cinq chercheurs indépendants suivants, qui ont tous eu une idée similaire »¹¹². Parmi ces chercheurs on retrouve Erik Rotheim détenteur du premier brevet, et les deux chercheurs américains, le chimiste Lyle Godhue, et l'entomologiste William N. Sullivan.

S'il conserve la même structure narrative que les récits de la FEA, du CFA et de l'IGA, le récit présenté sur le site de l'association du Royaume-Uni (BAMA) est plus évasif que celui de ses homologues européens concernant le rôle des inventeurs. La technologie aérosol a ainsi été « inventée en Norvège », puis industrialisée pendant la guerre pour un usage militaire.

La version américaine présente sur le site de la National Aerosol Association¹¹³, ne fait aucune mention de l'inventeur norvégien et se limite à une vague référence à un brevet déposé dans les années 1920. Dans ce récit le conditionnement aérosol est né aux États-Unis avec la « bug bomb » fabriquée pendant la Seconde Guerre mondiale.

André Kleniewski, le fondateur du laboratoire d'essai LEREM, membre de longue date du CFA et de la FEA, a produit récemment une version qui détaille davantage la période de 1945 à 1960. Il résume cette histoire dans un article publié en 2004 dans la revue *Technique de*

¹¹² Site web de l'IGA, « Geschichte der Spraydose » : <http://www.aerosolverband.de/spraydose/geschichte-der-spraydose.html> (dernière consultation le 5/03/2018).

¹¹³ La National Aerosol Association est une association américaine née il y a vingt ans. Si cette association est une concurrente de la Household and Commercial Product Association (HCPA), elle reste néanmoins moins influente que cette dernière qui demeure le représentant historique des intérêts de l'industrie américaine des aérosols. La HCPA existe depuis le début du XX^{ème} siècle et a étendu son activité à l'ensemble des produits de la maison dont les aérosols. Elle intervient à un niveau fédéral et son siège se trouve à Washington DC.

l'Ingénieur. Selon ce récit, la fin de la guerre en 1946 marque un point de basculement dans la production d'aérosol lorsqu'une équipe d'ingénieurs dirigée par Harry E. Peterson et Earl Graham, adapte cet « aérosol encombrant, lourd et surtout rechargeable »¹¹⁴ aux exigences d'un marché de masse en produisant un aérosol comportant un boîtier plus léger inspiré des canettes de bière. Sa légèreté, son obsolescence programmée (le temps de vidanger la totalité du produit contenu) et son fond plat lui permettant d'être disposé sur des étagères font de ce nouveau modèle d'aérosol un objet adapté à la société de consommation d'après-guerre. L'année suivante, Continental Can Corporation et Bridgeport Brass Corporation se lancent dans une production à grande échelle d'aérosols non rechargeables. Crown développe encore davantage la technologie aérosol en mettant au point une valve « 1 pouce »¹¹⁵ fixée par dudgeonnage¹¹⁶ comme sur le schéma situé ci-dessous.

¹¹⁴ Kleniewski A., Générateurs d'aérosols, *Techniques de l'ingénieur*, N° A9882 V1, Octobre 1996 ; Kleniewski A., Générateur aérosol, *Techniques de l'ingénieur*, N° AG6720 V1, Octobre 2004.

¹¹⁵ La valve « un pouce » (soit une valve munie d'une coupelle d'environ 2,5cm de diamètre) devient par la suite un standard de l'industrie des aérosols au niveau mondial, y compris en Europe. Ce standard dimensionnel perdure jusqu'à aujourd'hui.

¹¹⁶ D'une certaine manière, c'est l'action inverse du sertissage. Au lieu de plier le matériau à l'extérieur du col du boîtier réceptionnant l'opercule, l'action de dudgeonnage écarte la coupelle de la valve à l'intérieur du col. Seul une petite partie de la coupelle de la valve vient se replier sur le dessus du col pour assurer l'étanchéité de l'ensemble.

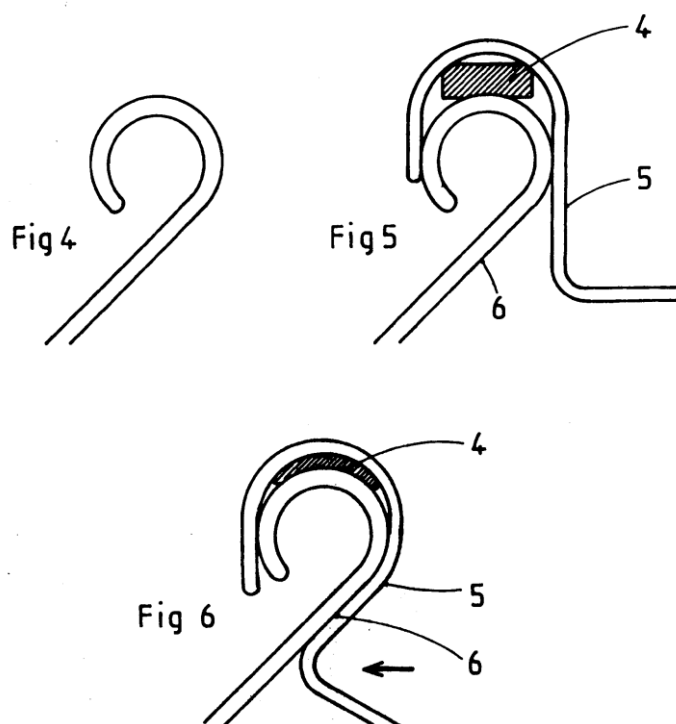


Figure 7 : schéma en trois phases du processus de dudgeonnage.

La « fig.4 » (figure 7 ci-dessus) représente le col du boîtier situé à son sommet. La « fig.6 » montre comment la coupelle de valve (élément n°5) se replie sur le col (élément n°6) écrasant ainsi le joint de coupelle (élément n°4) faisant l'étanchéité de l'aérosol. Malgré ces avancées techniques, les aérosols restent des produits encore relativement chers. Avant la publication du brevet de Robert Abplanalp en 1949¹¹⁷ marquant la mise au point de nouvelles valves, ces dernières comportaient des pièces en laiton très couteuses. La fabrication de plastiques rigides et résistants a ensuite permis la modification de cet élément de l'aérosol faisant ainsi baisser son prix de revient de manière significative. À la fin des années 1940, les consommateurs américains commençaient à s'intéresser de plus en plus à ce nouveau mode d'emballage comme en témoignent les premières statistiques de production mentionnées en première partie de chapitre.

¹¹⁷ Brevet consultable en annexe (Annexe N°7).

L'énumération de ces différentes versions des origines de la technologie aérosol met en évidence la capacité de l'industrie à produire elle-même son histoire et à la rendre publique *via* différents supports professionnels (sites web et dépliants de communication. Cette pratique commune aux collectifs industriels mentionnés (CFA, IGA, BAMA, FEA, NAA), consistant à porter un regard rétrospectif sur son propre parcours historique en racontant l'histoire de la technologie aérosol, est spécifique à certains moments critiques qui seront abordés dans les chapitres suivants. Chacune des versions est le fruit d'une action collective promue par les industriels d'un pays ou d'une région, et au cours de ce processus les associations professionnelles jouent un rôle essentiel. Ainsi les origines de l'aérosol américain diffèrent légèrement de celles de l'aérosol européen, plus attachées à l'inventeur norvégien du principe aérosol. Au sein même de l'Europe, les industriels français produisent une chronologie longue alors que les industriels allemands insistent sur la dimension collective de l'émergence de la technologie aérosol telle que nous la connaissons. Néanmoins, tous ces récits convergent vers un événement fondateur commun qui reprend inmanquablement la phase de production industrielle de l'aérosol avec la « bug bomb » de l'armée américaine pendant la Seconde Guerre mondiale. Un autre point commun à tous les récits réside dans la production d'une histoire de l'aérosol à partir des brevets techniques déposés. Ici l'histoire de l'industrie rejoint celle de la technique qu'elle développe. Par ailleurs, toutes les associations proposent la même histoire linéaire à partir des années 1950 mettant en scène, à travers une diversification croissante des applications de l'aérosol sans heurt. C'est donc une vision du progrès technique lisse qui contraste avec d'autres versions historiques énoncées dans d'autres lieux notamment lors des formations (cf. introduction générale et chapitre 2). La série de moments critiques analysés dans cette thèse contraste fortement elle aussi ce récit progressiste du développement de la technologie aérosol.

Les versions techniques de l'aérosol

Nous venons de voir que plusieurs versions historiques de la technologie aérosol coexistent, dont chacune s'attache à un collectif d'industriels différent en fonction des pays (France, Royaume-Uni, Allemagne) ou des zones géographiques (Europe). Si ces différentes versions historiques proposent des origines contrastées de la technologie aérosol, elles convergent néanmoins vers une stabilisation du principe technologique dans les années 1950. C'est pourtant à cette même période que la technologie aérosol connaît une phase de diversification importante en lien avec le développement de ses applications dans différents secteurs (cosmétique, produits ménagers, pharmacie, produits insecticides...). À la prolifération de ces versions techniques correspond aussi le développement d'une normalisation de la technologie aérosol et d'une réglementation d'abord à l'échelle nationale comme précisée dans la partie précédente, puis à l'échelle de l'Europe comme nous allons le voir dans ce qui suit. La réglementation européenne prévoit un certain nombre des mises à l'épreuve des aérosols avant leur mise sur le marché. L'étude de ces mises à l'épreuve illustre bien la dynamique de composition des versions d'aérosol et des collectifs d'industriels qui les fabriquent.

Composer un aérosol

Prenons l'exemple de deux produits insecticides mis au point dans un laboratoire de R&D français au sein duquel j'ai effectué une observation en 2014¹¹⁸. Le laboratoire visité appartient à une PME de la région parisienne. Il présente l'avantage de concentrer la totalité de la phase de conception de ses aérosols. De petite taille (une grande pièce de 70m²) et

¹¹⁸ Cette observation d'un site de R&D et de laboratoires d'essai s'inscrit dans une série de d'observations menées en 2014 et 2015 auprès de plusieurs entreprises fabricants des aérosols. J'ai choisi des entreprises impliquées de manière différentes dans la production d'aérosol. Le panel d'entreprises comprend cette PME productrice d'insecticides pour les professionnels et les particuliers, une multinationale des produits cosmétiques, un fabricant de valves et un laboratoire d'essai indépendant. Ces observations ont fait l'objet de prises de notes réunis dans le Carnet « Essais et R&D » 2014-2015.

employant seulement deux personnes, ce laboratoire réunit les conditions favorables pour comprendre dans le détail la série des opérations de mise au point d'un aérosol.

Après un tour de présentation dans les bureaux de l'entreprise, nous nous dirigeons avec Ivan vers le laboratoire, dont il est responsable, situé dans un autre bâtiment. Sans perdre une minute, Ivan met au point les formules chimiques des deux insecticides à mettre en aérosol pendant la matinée.

« Ivan : Là on va le propulser au butane propane.

Moi : ok et le solvant ?

Ivan : ça va être un mélange d'hydrocarbures et d'éther de glycol. Ça c'est pour la formule inflammable donc pour le médical et l'autre c'est la formule ininflammable pour les avions.

Moi : donc même solvant avec un autre gaz propulseur ? C'est du HFC ça (134a) ?

Ivan : oui du 'HFC 134 a', un gaz ininflammable. (...) Le produit insecticide ne doit pas être inflammable puisqu'il est destiné à l'aéronautique. Or la réglementation aéronautique interdit tout produit inflammable à bord des avions. »¹¹⁹

La formule finale d'un aérosol (ou formulation) se compose d'un mélange de substance active, aussi appelée « jus », et d'un mélange de gaz propulseurs. Ivan propose de me montrer la mise au point de deux formules très proches. La première, inflammable, comporte des gaz hydrocarbures, pour un usage dans un milieu médical (aérosol « A »). La seconde contient

¹¹⁹ Notes de terrain, observation d'un site de R&D de PME en région parisienne (Carnet « Essais et R&D » 2014-2015) ; Entretien Formel semi-directif de 1h30 avec Yvan, code : « Formulateur 1 ».

moins de solvant et un gaz « HFC 134a » ininflammable puisqu'elle est destinée à être utilisée dans les avions régis par une réglementation spécifique (aérosol « B »). Simultanément, Ivan choisit le boîtier qui accueille le mélange à propulser.

« Moi : les boîtiers vous utilisez quoi, de l'aluminium ?

Ivan : oui en général de l'aluminium parce que c'est plus résistant et comme ça monte dans les avions on prend ça »¹²⁰

Le choix du type de boîtier est ici contingent des spécifications propres au secteur du client potentiel. Puis Ivan choisit la valve « en fonction du débit que je veux, en fonction de ce que je veux faire avec, de l'usage... du tête-en-haut/ tête-en-bas »¹²¹. La pulvérisation d'un aérosol d'insecticide doit pouvoir se faire dans différentes positions pour atteindre l'ensemble d'un espace donné. L'aérosol « B » par exemple est conçu pour être capable de pulvériser en position tête-en-bas pour être appliqué dans les moindres recoins d'un avion.

« Et puis des fois on a des contraintes imposées par l'OMS. Par exemple un aérosol insecticide c'est obligatoire d'avoir un gramme par seconde en débit diffusion + ou - 0,2g au maximum. On a des contraintes sur la taille des particules, cette dernière varie en fonction de la quantité de gaz que tu as à l'intérieur, de la valve et du diffuseur... »¹²²

Ici, Ivan opère certains choix techniques (gaz, valve, diffuseur) qu'il relie aux futurs usages de l'aérosol en cours de conception. Dans les « scripts » (Akrich, 1987) des deux aérosols qu'il produit, Ivan anticipe certes des usages de l'insecticide, mais il donne également une place importante à l'environnement réglementaire. De la même manière que le choix des matériaux pour la construction d'une voiture est le résultat « d'un compromis complexe entre

¹²⁰ Ibid.

¹²¹ Ibid.

¹²² Ibid.

performances des moteurs, réglementation en vigueur, moyens mis en œuvre pour la faire respecter, valeur attribuée au différents comportements individuels » (Akrich, 1987, p52), l'aérosol d'insecticide produit par Ivan réalise un compromis entre des usages spécifiques, un espace physique contraignant (les avions) et un environnement réglementaire particulier. Dès les premiers pas de la conception, Ivan prend en compte la réglementation de l'OMS et les contraintes liées au transport aérien. À cet ensemble de contraintes s'ajoutent les exigences de la réglementation propre à la technologie aérosol.

Reprenons le fil des deux projets de prototypes en cours. Ivan se saisit d'un boîtier en aluminium et verse à l'intérieur la formule « médicale » d'insecticide. Il choisit « la valve à bille », permettant un fonctionnement « tête-en-haut / tête-en-bas », et la place sur le boîtier sans le refermer totalement. À l'aide d'un aérosol de gaz butane propane, il chasse l'air contenu dans le boîtier. Il se dirige ensuite vers la machine à dudgeonner.

« Ivan : là je coupe une valve à la bonne dimension (il parle du tube plongeur qu'il taille en fonction de la profondeur du boîtier). Une valve tu sais comment ça fonctionne ?

Moi : il y a un ressort qui se déplace.

Ivan : oui il y a un joint qui laisse passer en dégageant un orifice et le liquide passe par là. Je vais t'en montrer une démontée. (...) Bon là je viens d'enlever l'air au maximum dedans et je vais dudgeonner la valve c'est-à-dire déformer la coupelle sur le col du boîtier pour que le joint tienne. Et maintenant je peux remplir le gaz grâce aux bouteilles que Martin m'a envoyées.

Moi : tu remplis jusqu'à que ça « pschit » là ?

Ivan : non c'est par tâtonnement tu vois. Là je veux mettre 40g de gaz (il place l'aérosol sur une balance de précision). Là je vais la mettre au congélateur pour réduire la pression et finir le remplissage. »¹²³

Ivan sélectionne une valve à la bonne dimension avec le bon débit. Le deuxième jour, nous rendrons d'ailleurs visite à un fournisseur de valve afin de résoudre un problème de bouchage¹²⁴ détecté sur un modèle similaire d'aérosol mis au point par Ivan. La combinaison des éléments d'une version d'un aérosol n'est jamais un projet gagné d'avance en particulier lorsqu'il s'agit d'un nouveau prototype. Comme je l'ai constaté sur d'autres sites de R&D, plus la combinaison des éléments techniques est complexe, plus les relations entre les partenaires commerciaux s'intensifient. En effet, à chaque ajustement correspond une série de rendez-vous, d'échanges au téléphone, de tests et de propositions.

Ivan poursuit la fabrication du prototype en remplissant l'aérosol avec des bouteilles de gaz propulseurs fournies par une autre entreprise fabricante/distributrice de gaz. Il est d'ailleurs en conversation téléphonique avec Martin, le fournisseur de gaz propulseur, au moment même de la mise au point des prototypes. La description de ces quelques étapes illustre la délicate composition d'un aérosol. À chaque élément choisi par Ivan (boîtier, valve, gaz propulseur, les substances actives, le solvant...) correspond une entreprise différente et un interlocuteur avec lequel Ivan interagit régulièrement lors de la conception. À la combinaison des éléments techniques correspond ainsi la composition d'un collectif industriel spécifique, et cette double opération aboutissant à la stabilisation d'une version d'un aérosol fait l'objet d'une démarche d'enquête et de réflexion explicite. À ce stade, les deux prototypes d'aérosol, dans une forme certes précaire, ressemblent déjà à l'aérosol connu par tous, la combinaison d'un boîtier,

¹²³ Ibid.

¹²⁴ Parfois la substance active à propulser sèche dans le conduit de la valve et occasionne un bouchage de celle-ci rendant l'aérosol inutilisable.

d'une valve et d'une formule propulsée par un gaz. C'est à partir de ce moment que l'aérosol en question devient un objet technique soumis à une réglementation spécifique.

En Europe, la fabrication et la commercialisation des aérosols est réglementée par la directive européenne n°75/324/CEE (« directive aérosol » dans la suite du texte)¹²⁵ adoptée le 20 mai 1975. Dans cette directive, l'objet aérosol est défini comme suit :

"On entend par générateur aérosol, au sens de la présente directive, l'ensemble constitué par un récipient non réutilisable en métal, en verre ou en plastique contenant un gaz comprimé, liquéfié ou dissous sous pression, avec ou sans liquide, pâte ou poudre et pourvu d'un dispositif de prélèvement permettant la sortie du contenu sous forme de particules solides ou liquides en suspension dans un gaz, ou sous forme de mousse, de pâte ou de poudre, ou à l'état liquide."¹²⁶

La directive européenne donne ainsi une définition juridique de l'objet aérosol proche de la définition technique des premiers brevets présents dans le tronc commun des versions historiques. Cette existence réglementaire européenne de l'aérosol s'accompagne d'un certain nombre de « prescriptions impératives » prévoyant notamment une série « d'essais » (« essai d'inflammabilité », « essai de contrôle d'étanchéité ») qui se déclinent en différents « tests » (« test de chute », « test de rupture », « test de pression » ...)¹²⁷. Les tests sont des épreuves permettant entre autres de garantir la sécurité des consommateurs, et c'est d'ailleurs

¹²⁵ Nous verrons dans le chapitre 5 que les modalités de réglementation des aérosols aux États-Unis diffèrent de celle en vigueur en Europe puisque cet objet technique se trouve distribué entre plusieurs agences fédérales en fonction de son contenu. Par ailleurs, la réglementation des aérosols aux États-Unis peut aussi provenir d'autres sources que les agences puisque le droit anglosaxon est aussi produit par les tribunaux. Le chapitre 6 met en évidence que cette seconde voie n'a rien d'évident puisqu'elle convoque des mises à l'épreuve qui dépassent largement la technicité de l'aérosol avec intervention d'une série d'expertises et de disciplines scientifiques.

¹²⁶ Extrait de la Directive n° 75/324/CEE, le texte complet de la directive est disponible en annexe (Annexe N°12)

¹²⁷ Directive n° n°75/324/CEE, p10-12.

« l’objectif principal de la directive aérosol »¹²⁸. Mais ils peuvent aussi être considérés comme un moyen d’enquêter sur les groupes professionnels qui participent à la définition et à la mise en pratique des tests (Sims, 1999). C’est donc en m’appuyant sur la pratique des tests que j’entre dans le détail de la dynamique de la fabrication collective d’un aérosol en montrant comment s’articulent les exigences légales et les pratiques des industriels engagées dans ce processus.

Tester un aérosol

Dans ce qui suit, je me limite à décrire les principaux tests prévus par la directive européenne et les conditions dans lesquels ils sont réalisés. J’insiste particulièrement sur les tests d’inflammabilité et de compatibilité contenant/contenu pour mettre en évidence les acteurs impliqués dans ces tests et ainsi donner des repères pour saisir la dynamique d’enchevêtrement qui régit les échanges entre les éléments de l’aérosol et les entreprises qui les fabriquent. Nous verrons au chapitre 4 que les tests agencent de multiples enjeux (gestion des risques, construction d’un marché, outil de projection réglementaire) qui dépassent l’action de mise à l’épreuve de l’aérosol et des entreprises qui le fabriquent. Mais pour le moment, intéressons-nous à la manière dont le texte réglementaire se traduit par une série de tests et aux acteurs de l’industrie qui sont impliqués dans cette activité.

Dans son laboratoire, Ivan poursuit sa présentation en me montrant la procédure de test d’inflammabilité qu’il reproduit afin de mettre au point ses formules. Il se saisit des deux prototypes (aérosol « A » et « B »), et nous passons ensemble dans une autre pièce où le dispositif matériel de test est situé. Il s’agit d’un long plan de travail blanc muni d’une règle graduée de 150 cm et d’un bec Benzen¹²⁹.

¹²⁸ Entretien menée en 2014 avec un ingénieur de l’industrie des aérosols et experts au CFA et à la FEA.

¹²⁹ La photo du dispositif de test est disponible en annexe (Annexe N°9).

« Ivan : là on va faire le test d'ignition. Celui-ci est inflammable donc il va y avoir une grosse flamme, je te préviens. C'est la distance d'ignition, le premier test pour dire si l'aérosol est inflammable ou non. Là je suis sûr qu'il est inflammable.

Moi: tu dois te mettre à combien du bec benzène?

Ivan : ça commence normalement à 75cm. Mais je mets à 60cm pour voir et je l'éloigne ensuite.

(Ivan actionne par brèves impulsions l'aérosol et le spray s'enflamme immédiatement, produisant de petits nuages de flammes)

Moi : ah oui ça s'enflamme bien ! C'est bien pire qu'un déodorant.

Ivan : c'est normal, c'est bourré de solvant plus les gaz hydrocarbures. Celui-ci on sait déjà que je le test d'inflammabilité ne passe pas. »¹³⁰

Avec l'autre formule :

« Ivan : donc maintenant on va travailler de façon ininflammable. C'est le même aérosol sauf que je change les quantités de solvant et de gaz. Le gaz ininflammable c'est le HFC 134a utilisé en pharmacie. Tu peux l'inhaler comme dans la Ventoline(...). Alors là je vais blinder en "134a", mon solvant est inflammable et le gaz est ininflammable, donc je vais mettre le moins possible de solvant c'est juste pour diluer ma matière. »

¹³⁰ Visite d'un site R&D d'une entreprise française fabricant des insecticides.

« Je me place à 15 cm du bec benzène (Quelques pressions). C'est bon ! Il est ininflammable. Bon je le savais un peu, on avait des tests avant, mais j'ai changé les ratios là. »¹³¹

Ces deux opérations permettent à Ivan de connaître le classement des deux aérosols imaginés en fonction des catégories réglementaires d'inflammabilité prévues dans la directive européenne. Le premier est classé dans les aérosols « extrêmement inflammables », il doit donc porter sur son étiquette le logotype correspondant et se soumettre à des conditions spécifiques de stockage et de transport. En revanche, le second est classé comme aérosol « ininflammable » ce qui lui permet d'être admis dans un avion, prérequis essentiel étant donné le marché visé par l'entreprise. Le fait qu'Ivan me précise qu'il avait déjà fait des séries de tests avant mon arrivée pour obtenir ce résultat met bien en évidence des allers-retours précoces entre les phases de test et le choix des ingrédients, et donc aussi entre des éléments techniques et des fournisseurs particuliers. Ce sont ces allers-retours qui caractérisent l'ajustement de la composition de la formulation et du choix de la valve à la réglementation. Ivan résume ainsi lui-même son travail dans le laboratoire d'essai :

« la recherche de la bonne formule, de la valve adéquate et du boîtier correspondant pour l'usage et l'environnement souhaité »¹³².

La valve et le boîtier sont considérés comme adaptés à l'usage et à l'environnement du futur aérosol, dont les tests visent à confirmer la conformité aux réglementations afin qu'il puisse se vendre.

Au terme de cette mise au point d'un prototype, le chimiste formulateur s'adresse à un service interne de conditionnement ou à une entreprise externe (un conditionneur à façon en

¹³¹ Ibid.

¹³² Ibid.

l'occurrence) pour industrialiser le projet et produire cet aérosol en grande série. Ce moment marque donc l'entrée d'un nouvel acteur dans le processus de réalisation du projet d'aérosol, le conditionneur à façon, auquel Ivan donne une série d'informations.

« Moi : comment tu fais ? C'est un cahier des charges de ton produit final

Ivan : en fait tu mets la formule, quelle valve choisir, quel boîtier, quel diffuseur... tu as déjà fait des 'Lego' ? c'est pareil tu dis « prendre cette pièce et celle-ci et les mettre comme ça ». Sauf que là je dis prendre cette pièce, celle-là et celle-là et assemble tout.

M: avec les changements d'échelle, il doit y avoir des ajustements? c'est toi qui t'en occupe?

Yvan: oui et non. Niveau formule, il y a une recette à suivre, dans une cuve avec tant de substance active, tant de solvant. S'il le faut j'explique la procédure de mélange du "jus" qui ira dans l'aérosol, avec agitateur ou autre. Sinon après, la production de l'aérosol c'est le conditionneur qui se débrouille. Moi je ne travaille pas sur une chaîne, il y a un régleur et des gens de l'usine qui s'en occupent. »¹³³

Le formulateur donne au conditionneur les éléments de l'aérosol final : une formule, un modèle de valve et de boîtier, et un protocole de mélange si besoin. Ivan s'arrête à cette étape, mais le prototype d'aérosol poursuit son chemin vers une production en grande série.

D'autres entretiens menés avec des employés de différentes entreprises françaises¹³⁴ m'ont appris qu'un aérosol produit industriellement est légèrement différent du prototype et

¹³³ Ibid.

¹³⁴ Cette série comporte quatre entretiens (entre une à deux heures) effectués avec des responsables de plusieurs entreprises françaises fabricant tout ou partie d'un aérosol dont une multinationale de produits cosmétiques, une

demande systématiquement des ajustements supplémentaires. Il est notamment nécessaire de mener une dernière opération avant la mise en route d'une production industrielle. Les entreprises impliquées s'assurent que la combinaison finale des éléments techniques, comprenant une formule/boitier/valve/gaz et produite sur les lignes de production des usines, tient effectivement dans le temps. Pour cela, ils mènent des tests de compatibilité contenant/contenu sur des échantillons d'aérosols issus directement de l'usine en question.

Les tests de compatibilité contenant/contenu sont pratiqués par plusieurs types d'acteurs de l'industrie des aérosols. Les fabricants de valves souhaitent connaître la résistance de leurs produits à différentes formulations ainsi qu'en fonction des types de boitiers avec lesquels elles sont assemblées. Les fabricants de boitiers proposent ce service de test à leurs clients pour les aider à choisir les bons composants, voire ajuster leur formule. Les remplisseurs en marque propre font eux-mêmes ces tests pour connaître le comportement de leur produit avant de les mettre sur le marché. Enfin, les conditionneurs à façon doivent garantir à leur client, comme l'entreprise d'Ivan, que leur aérosol est fiable dans la durée.

Les tests de compatibilité contenant/contenu permettent aux metteurs en marché (seul responsable en cas de problème) de s'assurer que les produits qu'ils mettent en circulation tiendront la durée légale minimum fixée à trente mois dans la directive européenne. Cependant, ils ne sont pas aussi clairement définis que les tests d'inflammabilité. D'ailleurs, le texte de la directive ne précise pas la nécessité d'un test, mais demande un résultat.

“2.1.3. La résistance mécanique du générateur aérosol ne doit pas pouvoir être diminuée par l'action des substances

entreprise de production de valves et de pompe à air, une entreprise de fabrication de boitiers en métal (cf. note 10 en début de ce chapitre).

contenues dans le récipient, même pendant une période prolongée de stockage.”¹³⁵

Comme Christian, un fabricant de boîtiers métalliques, me le précise dans un entretien :

*« En termes de test de compatibilité contenant/contenu, il n'y a rien dans la directive. Tout ce qui est tests du produit et de son contenant c'est à la discrétion du producteur de boîtiers et du remplisseur. Ces derniers vont tester différentes formulations avec en l'occurrence pour nous, soit des boîtiers aluminium, soit fer blanc »*¹³⁶

Or pour obtenir un aérosol qui résiste au temps de stockage, les relations chimiques et physiques entre le contenant (le boîtier et la valve) et le contenu (substance active et le gaz propulseur) doivent être considérés comme stables, « être compatibles ». Pour répondre à mon étonnement concernant cette absence de précision dans le texte réglementaire mon interlocuteur me donne une raison à cette diversité des méthodes de tests de compatibilité contenant/contenu.

*« ... si tu parles des gros P&G, L'Oréal, Johnson & Johnson, Unilever, ils ont tous ces procédures, mais chacun est différent. Pareil si tu parles des fabricants de boîtes (boîtiers aérosols) les Ardagh, les Crown, les Ball on a tous notre méthode et on ne va pas la partager. De toute façon comme tu l'as constaté dans ta thèse il y a un très grand panel de produits. Ça va du cosmétique, au food, au technique, au pharmaceutique. Tu ne fais pas les mêmes tests de compatibilité sur ces produits-là ! »*¹³⁷

¹³⁵ Extrait de la Directive n° 75/324/CEE, p.7.

¹³⁶ Entretien téléphonique avec un ingénieur d'un fabricant de boîtier aérosol en métal effectué en 2016. (code : « Boîtier métal compatibilité »).

¹³⁷ Entretien téléphonique avec un ingénieur d'un fabricant de boîtier aérosol en métal, code : « Boîtier métal compatibilité ».

La marge d'interprétation de la directive laisse ainsi proliférer une multitude de méthodes de tests pour garantir la compatibilité qui dépend des types de produits mis en aérosol. Les versions techniques de l'aérosol sont regroupées par famille de produits et chaque famille de produits est soumise à des tests de compatibilité contenant/contenu différents.

Parmi cette diversité, les tests de compatibilité contenant/contenu peuvent être organisés en deux grandes catégories les « pack test » et les « tests de prédiction ». L'un comme l'autre, ces tests sont des épreuves qui valident simultanément la composition d'un aérosol et le choix des fournisseurs qui vont concourir à sa fabrication à moyen terme. À la différence des tests d'inflammabilité qui sont identiques pour tous les aérosols, les tests de compatibilité contenant/contenu varient en fonction du contenu. Si l'échec d'un test d'inflammabilité peut être à l'origine d'un changement de valve, de diffuseur ou de gaz propulseur, l'échec d'un test de compatibilité contenant/contenu remet en question l'ensemble de la combinaison des éléments techniques d'un aérosol et appelle de ce fait à mener une enquête sur celle-ci pour déterminer la cause du problème. La pratique des tests met en scène une série d'épreuves au fil de laquelle les acteurs industriels impliqués (ingénieurs, fournisseurs, commerciaux...) se posent explicitement la question du bon assemblage sociotechnique de la version d'aérosol qu'ils vont ensuite concourir à produire.

Les résultats obtenus à la suite des tests, pour les « pack test » comme pour les « test de prédiction », sont consignés dans des rapports¹³⁸ qui sont ensuite archivés. Certains acteurs de l'industrie, à l'instar du laboratoire LEREM, produisent ainsi de grandes bases de données de « tests de prédilection » et de « pack test ». Ces rapports comportent le nombre d'échantillons, le temps et la température de stockage. Ils comportent aussi des photographies des boîtiers aérosols effectuées pour chaque date de prélèvement. À intervalles réguliers les experts du

¹³⁸ Je joins un des rapports « pack test » anonymisé en annexe (Annexe N°10).

LEREM prélèvent des aérosols dans les étuves (stockés en position tête-en-bas et tête-en-haut pour que la valve et les joints soient en contact avec la formule chimique) qu'ils ouvrent pour constater et qualifier les effets de la formulation sur le contenant (le boîtier et la valve). Une sorte d'autopsie technologique est menée à chaque étape du vieillissement en étuve. À chaque prélèvement, ces rapports de test peuvent rouvrir le processus de choix des éléments assemblés au départ.

Recomposer un aérosol

Les deux projets d'aérosol mis au point par Ivan, « A » pour le milieu médical et « B » pour les avions, qu'il a validé pour l'inflammabilité, peuvent être totalement remis en question à ce stade. La formule peut faire l'objet d'une révision, le choix du vernis de boîtier et de la valve peut encore changer. Avant de passer les tests (test d'inflammabilité, compatibilité contenant/contenu, drop test, test de pression et de rupture), le collectif industriel constitué dans le laboratoire d'Ivan est relativement fragile. Mais nous allons voir que même après avoir obtenu un résultat satisfaisant à tous les tests, la version d'un aérosol peut toujours être remise en question.

Pour mettre en évidence cette fragilité de l'assemblage sociotechnique d'un aérosol pourtant déjà sur le marché, prenons l'exemple d'un changement de formulation dû à l'interdiction d'un composé chimique.

« Christian : le « Bisphénol A » (BPA) c'est bien, mais il y a un risque énorme. La dizaine de nouvelles solutions qui ont été mises au point sont quand même moins résistantes que les quelques solutions avec BPA que l'on

avait. Et il faudra faire beaucoup de développement en même temps avec nos fournisseurs (verniss et bobine d'acier) et nos clients. »¹³⁹

L'interdiction du BPA ne concerne à ce jour que les emballages de produits alimentaires. Pour l'industrie européenne des aérosols, le marché de l'alimentaire se concentre sur un seul produit : la crème fouettée. Comme le précise Christian, le fabricant de boîtier :

« l'avantage du business alimentaire (en aérosol) c'est qu'il est très petit et donc à 80% c'est de la crème fouettée. Ce n'est pas compliqué aujourd'hui il n'y a que deux fournisseurs qui ont de boîtier BPA free c'est Ardagh et nous, et on travaille avec les mêmes clients et il n'y en a pas beaucoup, trois ou quatre sur ce marché »¹⁴⁰.

Malgré cette forte concentration, on perçoit cependant dans cet extrait d'entretien que le renouvellement du vernis interne des boîtiers constitue un risque considérable pour toute cette industrie. Le quasi-monopole des fournisseurs de vernis qui tenait le marché avant le vote de la réglementation vacille face à l'arrivée de dizaines d'alternatives proposées par autant de fournisseurs potentiels. L'exploration des nouvelles propositions de vernis fait l'objet d'un travail collectif conséquent demandant des investissements importants de la part de chaque entreprise impliquée dans la production des crèmes fouettées. Chaque formulation, chaque produit doit faire l'objet de dizaines de tests de compatibilités contenant/contenu¹⁴¹.

Or chacun de ces tests demande une logistique importante pouvant aller jusqu'à plusieurs milliers d'échantillons d'aérosols, d'où l'existence de laboratoires spécialisés comme le

¹³⁹ Ibid.

¹⁴⁰ Ibid.

¹⁴¹ Entretien formel effectué en avril 2016 avec un directeur de la conception d'aérosol impliqué dans le projet de substitution évoqué ici, code : « Directeur Conception Aérosol ».

LEREM auxquels les entreprises délèguent les tests qu'elles ne sont pas en mesure d'effectuer dans leurs locaux¹⁴².

« Moi : et c'est quoi votre échantillon représentatif pour les tests 20, 30 boîtes ?

*Christian : ça dépend des clients, mais dans notre protocole standard on a une dizaine de boîtiers par ouverture. Nous on fait "tête en haut", "tête en bas", 2, 3 ou 4 températures, et 3 ou 4 temps de prélèvement. Donc tu arrives vite à 50 ou 60 boîtiers. »*¹⁴³

Si l'on calcule une estimation à partir des critères de test fournis par Christian, ce dernier évalue le nombre minimum d'aérosols nécessaires pour un seul test est compris entre 60 et 160 par prototype. Si l'on multiplie ce nombre par le nombre de vernis à tester (une dizaine au moment de l'entretien), le nombre total de tests oscille entre 600 et 1600 aérosols. Ce n'est pas dit dans cet entretien, mais à partir des informations que j'ai recueillies au « Salon Aerosol Dispensing Forum » de 2014¹⁴⁴, l'interdiction du BPA fait aussi réagir certaines entreprises de cosmétique souhaitant anticiper un élargissement du domaine d'application de la réglementation. La durée incompressible des tests à mener, l'incertitude inhérente au processus de sélection des vernis, et la volonté de rester leader sur son marché poussent les entreprises de cosmétiques à entrer dans les groupes de recherche mis en place par l'industrie alimentaire. L'entrée des producteurs des produits cosmétiques démultiplie de fait le nombre de formulations à tester. Le nombre d'essais de projet d'aérosol à prévoir augmente fortement en passant de quelques crèmes fouettées à des centaines de produits, ce qui mécaniquement fait augmenter aussi la quantité des tests à effectuer en conséquence, soit 60 000 à 160 000

¹⁴² Notes de terrain prise lors de la visite du LEREM en 2015 (Carnet « Essais et R&D » 2014-2015)

¹⁴³ Ibid.

¹⁴⁴ Notes de terrain, Carnet « Salons aérosols de Paris » 2013-2016

aérosols à stocker, surveiller et analyser sur plusieurs mois, pour peut-être constater un échec général de l'ensemble des projets de vernis de substitutions au BPA.

Ces explications montrent que le changement d'un seul composant de l'aérosol n'a pas que des conséquences purement techniques. Il peut aussi bouleverser considérablement les collectifs d'entreprises participant à la fabrication des produits concernés. À la stabilité d'un assemblage technique (valve et boîtier) et à l'équilibre d'un échange chimique entre un vernis, une formulation et un gaz propulseur correspond un collectif spécifique d'entreprises. Dans cette dynamique, les modifications réglementaires jouent un rôle central : en interdisant certaines substances, d'anciens monopoles peuvent s'effondrer, de nouvelles entreprises peuvent s'installer, les contrats peuvent être redéfinis, certains produits entièrement revus ou abandonnés.

Le script de chaque aérosol comprenant des éléments techniques et réglementaires (Akrich, 1987) est donc amené à être revu avant et après la mise sur le marché. De ce point de vue, le processus d'innovation n'est jamais totalement figé et alterne des phases de stabilité et de mise à l'épreuve. Par exemple, si pour les consommateurs de laque Elnet le produit ne semble pas avoir changé depuis les années 1960, cet aérosol n'a aujourd'hui rien en commun avec la version de cette époque. La valve, les gaz propulseurs, la substance active, les boîtiers, tous les éléments techniques ont considérablement évolué au fil des moments critiques (problème CFC/ozone, changement des vernis intérieurs, problème d'étanchéité ou de couvercle...¹⁴⁵). Cette dimension du développement de la technologie aérosol justifie l'approche proposée en introduction visant à produire une analyse située, au croisement d'une histoire de l'industrie et d'une histoire des techniques, et informée des enseignements de la sociologie des objets techniques.

¹⁴⁵ Notes de terrain (Carnet « Essais et R&D » 2014-2015 ; Carnet « Salons aérosol de Paris » 2013-2016)

Chaque ajustement intervenant dans le cours de ce processus long d'innovation suppose la relance d'une phase de test. Or un échec des tests relance tout le processus de recherche en amont en remontant les uns après les autres les maillons des différentes chaînes d'approvisionnement. C'est pourquoi Christian précise que ce type de manœuvre n'est pas anodine et engage une phase d'incertitude dans le développement d'un produit aérosol qui concerne à la fois les fournisseurs et les acheteurs. Les fournisseurs de vernis proposent de nouvelles substances aux fabricants de bobines d'acier qui sont ensuite livrées au fabricant de boîtiers et de valves. Ces derniers mettent à l'épreuve les capacités de résistance physique des vernis à l'usinage et à l'emboutissage pour former notamment les coupelles de valve. Cette étape est ensuite suivie d'une livraison des prototypes (boîtiers et valves) aux clients qui engagent de leur côté des phases de tests aux réactions chimiques de ces vernis avec leurs formules. Ces allers-retours peuvent être longs et coûteux. Pour le BPA, une solution idéale n'a pas été encore trouvée malgré cinq années de recherche. Ceci montre bien la grande difficulté à restabiliser les versions cosmétiques du principe technologique aérosol.

L'élargissement du problème du BPA montre aussi qu'un problème d'abord cantonné à quelques applications de la technologie aérosol (ici les crèmes fouettées) peut devenir un problème plus global, mettant en péril l'image de grandes entreprises cosmétiques. Or rapportées aux statistiques mentionnées dans la partie précédente, les applications cosmétiques de l'aérosol, et notamment les laques capillaires, constituent une part considérable du marché total des aérosols : la moitié du marché américain dans les années 1970, et encore 56,45% du marché européen en 2013¹⁴⁶. Si des acteurs comme les entreprises productrices de cosmétiques se désengagent de l'industrie des aérosols, ce n'est pas seulement une version spécifique de la technologie aérosol qui est remise en question, mais le principe

¹⁴⁶ « Chiffres clés », le marché des aérosols, plaquette de présentation téléchargeable sur le site du Comité Français des Aérosols (<http://cfa-aerosol.org/fr/key-data.php> consulté le 29/01/2018)

lui-même, sa viabilité, son attrait en tant que mode d'emballage et donc les conditions de son maintien. Ces considérations et les pistes d'analyse qu'elles ouvrent justifient le choix méthodologique de suivre ce principe technologique en variant les moments critiques sur un plan historique et géographique.

Le travail d'assemblage et de tests effectué pour chaque produit a également des effets plus généraux sur le maintien du principe technologique lui-même. Le maintenir suppose pour l'industrie d'être en mesure d'en réinventer de nouvelles versions, malgré les épreuves engendrées, tout en restant dans le cadre des possibles techniques et des dispositions réglementaires pour former chaque combinaison. En effet, si le principe technologique n'évolue pas ou peu, les manières de le faire exister sont soumises à une multitude de contraintes qui s'accumulent au fil des moments critiques. L'exemple des gaz propulseurs (développé dans les chapitres 2, 5 et 6) est très parlant sur ce point puisqu'il met en évidence l'interdiction définitive du gaz CVM en 1974, puis l'interdiction progressive de la famille des gaz CFC très utilisés en aérosol jusqu'en 1990. Aujourd'hui ce sont les remplaçants des CFC, les gaz HFC, en particulier le HFC 134a, qui sont en cours d'interdiction. Il en est de même concernant les vernis intérieurs des boîtiers. Je viens de décrire ici le cas du BPA, mais d'autres vernis sont aussi menacés par des actions réglementaires nationales et européennes, comme nous le verrons dans le chapitre 4. Ce qui est maintenu dans la durée n'est pas une version spécifique de l'aérosol associée à une version spécifique d'un collectif d'industriels, mais bien le principe aérosol en général et l'industrie en tant que forme collective pour le soutenir. Néanmoins, l'étude des moments critiques au cours desquels l'industrie et la technologie s'ajustent l'une et l'autre est essentielle pour mettre en évidence les ressorts explicatifs de cette permanence réciproque.

En contrepoint de la conclusion de la partie précédente selon laquelle les crises successives intensifient les relations entre les entreprises impliquées dans la fabrication des aérosols, j'insiste ici sur le fait que ces mêmes moments critiques, pris dans une perspective historique, sont aussi synonymes d'une reconfiguration des possibles techniques. En effet, l'accumulation des critiques ciblant les aérosols et leurs conséquences réglementaires durables fragilisent la soutenabilité du principe technologique lui-même. Il y a donc une tension historique grandissante entre un collectif d'industriels de plus en plus capable et réflexif et un principe technologique de plus en plus en prise avec ses milieux associés au fil des épreuves et des interdictions.

Conclusion : retour sur la problématique

Au terme de ce chapitre, nous avons une idée plus précise de l'industrie des aérosols et de la dynamique de son développement tant géographique, avec son émergence aux Etats-Unis et son implantation européenne dans les années 1950, que commercial, avec la diversification des produits mis en aérosol à partir des années 1960. Ce développement se traduit par des investissements productifs importants, l'implication forte de grandes entreprises dans cette activité marchande, la formalisation de collectifs industriels dans des associations d'entreprises (CFA, IGA, BAMA, FEA...). La stabilisation de ce tissu industriel est un processus au long cours où la technicité de l'aérosol joue un rôle important dans la dynamique interne des collectifs industriels. En effet, chaque élément de l'assemblage technique composant un aérosol peut être remis en cause, soit en interne, soit par des critiques portées par des acteurs d'autres horizons qui déstabilisent les versions de l'aérosol intégrant l'élément technique rendu problématique. La mise en évidence des relations entre composition d'un aérosol et composition d'un collectif industriel spécifique renseigne sur les conditions

nécessaires à l'établissement d'une stabilité de cette industrie, stabilité qui reste néanmoins toute relative puisque chaque version du principe technologique demeure relativement fragile.

La fragilité des versions d'aérosols rend l'industrie très sensible au moindre problème soulevé par ses produits. Certains problèmes ne sont jamais publicisés et sont pris en charge en interne au sein de l'industrie avant même qu'une affaire ne surgisse ou une réglementation n'advienne. Suivre la trajectoire historique du principe technologique en entrant dans le détail de son organisation industrielle, *via* les archives des associations, les salons, les groupes d'experts, les formations collectives, permet de mettre en évidence tout un spectre de problèmes liés à l'aérosol, du plus confidentiel à la controverse scientifique mondiale. Enquêter sur les conditions du maintien du principe technologique aérosol contribue ainsi à explorer encore davantage l'articulation d'espaces confinés et d'espaces publics dans la carrière d'un problème public (Henry, 2004 ; Henry, 2007 ; Gilbert & Henry, 2009), tout en prenant en compte des problèmes qui passent en deçà des radars des associations, des médias, du public, et/ou des chercheurs.

Dans les sections deux et trois de ce chapitre, j'ai mis en évidence, au fil de l'analyse, des moments au cours desquels les industriels s'interrogent sur ce qu'ils font et ce que font les produits qu'ils fabriquent, sur les bons moyens d'agir collectivement, ou encore sur comment se définir en tant qu'industrie des aérosols. Toutes ces actions collectives incarnent des formes situées de la réflexivité industrielle. L'intégration des parfumeurs au début des années 1960 esquisse un processus de redéfinition des manières de produire des aérosols par l'apport d'une expertise scientifique nouvelle sur les effets de cette technologie. Et ceci se concrétise par l'investissement des parfumeurs dans des laboratoires de R&D dédiés permettant de perfectionner l'approche des phénomènes de synergie entre contenant et contenu. L'organisation en associations participe, quant à elle, à définir une manière de faire industrie

et, comme nous le verrons au chapitre 3, les modalités de cette organisation font l'objet de discussions et réflexions explicites entre les membres des associations. Les commissions techniques constituent également des lieux au sein desquels les entreprises se demandent quels sont les bons moyens d'action afin de développer l'industrie des aérosols et ses marchés. En retour, ces actions collectives participent à l'élaboration de l'organisation des relations entre industriels. De même, lorsque plusieurs entreprises lancent des recherches sur les gaz propulseurs dans les années 1960 et partagent certains résultats, elles se questionnent aussi ensemble sur ce qu'elles font et sur ce que font les produits qu'elles fabriquent et commercialisent. Les différentes versions historiques de l'aérosol mettent en évidence la capacité des différents collectifs industriels à prendre une certaine distance vis-à-vis d'eux-mêmes afin de produire un récit de leur propre évolution qui, lorsqu'il est calibré pour une certaine audience, peut prendre une tonalité progressiste. L'exploration des versions techniques de l'aérosol montre que la composition d'un aérosol et des collectifs industriels qui le produisent fait l'objet d'une démarche réflexive explicite. Les pratiques de test constituent des moments importants au sein desquels les acteurs industriels se posent la question de la solidité de l'assemblage sociotechnique d'une version donnée d'un aérosol. Enfin la recomposition d'un aérosol en prise avec une action réglementaire excluant un composant (cf. verni BPA) souligne l'importance de la réflexion aigüe engendrée par des moments décisifs pour la constitution des collectifs industriels et des versions possibles d'aérosols.

La technologie aérosol participe tout autant à stabiliser qu'à reconfigurer les relations entre entreprises. Aussi des collectifs nouveaux se forment et recomposent plus ou moins en profondeur l'industrie des aérosols au fil des épreuves qu'elle traverse. Enquêter sur les moments critiques auxquels cette industrie est confrontée est une manière d'explorer l'étendue du spectre de ces problèmes et leurs effets. Ce faisant, nous verrons que la force d'une industrie ne réside pas seulement dans l'intervention d'un individu au positionnement

stratégique d'un Chaptal (Fressos, 2012), ou dans l'envergure d'une grande entreprise comme Dupont de Nemours (Ndiaye, 2001).

La capacité des entreprises, à la fois concurrentes et partenaires, à *faire industrie*, c'est-à-dire à produire l'action collective nécessaire au renouvellement du processus d'innovation lorsqu'elles sont confrontées à un moment critique, est tout aussi crucial. Les tensions mises en évidence dans ce chapitre, entre un processus général de stabilisation et des dynamiques ponctuelles de recomposition de l'industrie liée aux problèmes engendrés par la technologie aérosol, nous invitent à considérer plusieurs moments critiques afin d'explorer davantage les conditions du maintien d'une industrie et de la technologie qu'elle produit.

L'industrie des aérosols à l'épreuve de la « crise de l'ozone »

Introduction

L'utilisation de gaz Chlorofluorocarbones (CFC) dans différents biens de consommation (systèmes de réfrigération, climatiseurs, sprays aérosols, mousses expansées) a engendré d'importants débats au cours des années 1970-1980. En 1974, deux chimistes américains, Frank Sherwood Rowland et Mario Molina, publient un article dans la revue *Nature*¹⁴⁷. Ils émettent alors l'hypothèse que la dégradation des gaz CFC en altitude conduit à une réduction de la concentration d'ozone dans la stratosphère. Or la couche d'ozone protège l'ensemble des formes de vie terrestre en filtrant les rayons U.V. soupçonnés d'être des agents cancérogènes. Sa disparition est alors perçue comme un risque environnemental majeur à l'échelle planétaire remettant en question à moyen terme l'existence de la vie sur terre. L'industrie des aérosols devient alors la cible de toutes les critiques. Entre 1974 et 1987, date de la signature des accords de Montréal, les rapports scientifiques émis par des instances nationales et internationales se succèdent pour alimenter les débats et les décisions des différents gouvernements. L'épisode rappelé ici est bien connu du grand public et il constitue au même titre que le climat (Aykut et Dahan, 2015) ou la production mondiale d'amiante (McCulloch & Tweedale, 2008), ce qui a été identifié comme étant le revers de la globalisation des activités industrielles productrices de risques sanitaires et environnementaux (Sellers et Melling, 2011 ; Pestre, 2014 ; Boudia & Henry, 2015).

¹⁴⁷ M.J. Molina and F.S. Rowland, "Stratospheric sink for chlorofluoromethanes: chlorine atom-catalysed destruction of ozone." *Nature*, Vol 249, 28 juin 1974, p810-812.

C'est d'ailleurs aussi un cas bien documenté par de nombreux travaux dans différents domaines. Les débats sur l'ozone et les CFC deviennent avec le temps un objet travaillé, disséqué, reformulé, problématisé et mobilisé par un grand nombre d'auteurs. Une des particularités de cette littérature réside dans son orientation très opérationnelle : le cas est mobilisé par les acteurs pour agir. Dès la mise en route du protocole, le diplomate leader de la délégation américaine analyse à chaud les négociations qui ont abouti aux accords de Montréal (Benedick, 1989). Ces derniers constituent selon lui un véritable « succès diplomatique » dont il faut tirer les leçons pour relever le nouveau défi de la diplomatie mondiale que représente le réchauffement climatique. La même année, une journaliste américaine propose un récit chronologique, intitulé *Ozone Crisis* (Roan, 1989), qui décrit le combat de S. Rowland et M. Molina pour convaincre scientifiques, gouvernements, citoyens et industriels de la nécessité d'une action publique de grande ampleur. En 1992, Peter Haas, professeur de sciences politiques, présente le problème de la couche d'ozone comme un terrain idéal de mise à l'épreuve de sa notion de « communauté épistémique », élaborée quelques années auparavant (Haas, 1989 ; Haas, 1992). Edward Parson, spécialiste en droit de l'environnement, explore quant à lui la technicité réglementaire du protocole de Montréal (Parson, 1993), soulignant sa capacité d'adaptation aux progrès scientifiques et techniques. De son côté, la National Aeronautics and Space Administration (NASA) édite en 1995 une monographie historique qui fait de la réduction de l'ozone un phénomène fondateur pour ériger leurs satellites en instruments privilégiés de compréhension des changements globaux qui affectent la planète Terre (Lambright, 1995). Dans les années 2000, Maureen Christie, philosophe et historienne des sciences, mobilise la controverse de l'ozone comme un cas pertinent pour documenter les liens entre conceptions philosophiques de la preuve et façons contemporaines de penser la science (Christie, 2001). La même année, Reiner Gründmann, professeur de Science and Technology Studies (STS), compare la politique de l'ozone en

Allemagne et aux USA, et considère les accords de Montréal comme un « succès inattendu » (Gründmann, 2002). La littérature très abondante sur le sujet a fait de la situation CFC/Ozone un cas emblématique de ce que Soraya Boudia a appelé le tournant environnemental des années 1970 (Boudia, 2015 dans Boudia et Henry (dir.), 2015) et ce chapitre contribue à la caractérisation de ce tournant en explorant les dynamiques des industriels engagés dans le processus.

La sélection de travaux ci-dessus donne à voir la diversité des approches de ce phénomène depuis une vingtaine d'années. Il n'existe pas un problème solidifié et unifié des CFC et/ou de l'ozone, mais plutôt toute une gamme de versions contrastées. Pour autant, elles présentent un point commun : l'issue du protocole de Montréal est qualifiée comme un véritable succès. Bien que certains auteurs insistent plus que d'autres sur les épreuves et les moments de doute, l'ensemble de ces travaux traduit une forme d'optimisme méthodologique, épistémologique, politique, scientifique et moral. Véritable cas d'école, le problème CFC/ozone¹⁴⁸ est devenu l'exemple type d'une résolution d'un problème environnemental sur le mode du « gagnant-gagnant ».

Mais, aspect beaucoup moins connu, le problème CFC/ozone est aussi un cas d'école pour l'industrie. Parmi les épreuves identifiées dans le récit de la Formation aux Métiers de l'Aérosol (FMA, cf. introduction générale), la « grande crise de l'ozone » tient une place importante¹⁴⁹. Selon le secrétaire général du Comité Français des Aérosols (CFA) durant cette formation, elle fait partie des « obstacles potentiellement mortels pour une industrie ». Par ailleurs le CFA mobilise le problème CFC/ozone dans différents supports de communication et produit ainsi dans ses brochures une déclinaison de trois variantes du problème CFC/ozone. Dans un premier document, intitulé « Il était une fois les aérosols », édité en 2002,

¹⁴⁸ Afin de tenir compte des qualifications différentes d'un auteur à l'autre, sans en privilégier aucune, j'adopte l'expression « problème CFC/ozone » dans l'ensemble du chapitre.

¹⁴⁹ Observation participative à la FMA de trois jours, notes de terrain : Carnet « CFA » N°1 2014 -2015.

l'association française s'adresse aux jeunes enfants. La brochure présente une forme graphique inspirée de la bande-dessinée avec des pages composées de vignettes. Le problème CFC/ozone est mis en scène de manière concise. Le CFA souhaite couper court à toute confusion chez les jeunes lecteurs de la brochure, futurs consommateurs potentiels, en précisant que les aérosols ne contiennent désormais que des gaz qui ne nuisent pas à la couche d'ozone. Un second document, intitulé « Mieux connaître les aérosols », s'adresse au « grand public ». Dans cette brochure, le CFA précise notamment que les fabricants aérosols n'ont pas seulement « abandonnés les CFC depuis 1990 » mais également qu'ils ont été « les premiers » à faire ce travail de transformation industrielle. En précisant ce rôle de précurseur le CFA tient à montrer que cette industrie est capable de relever les défis environnementaux et de mobiliser ses ressources technologiques plus rapidement que d'autres. Enfin, il existe également une variante intermédiaire du problème CFC/ozone destinée aux jeunes adultes. Ce dernier document, intitulé « A la découverte des aérosols », reprend le récit des CFC en l'articulant à un discours scientifique sur la chimie atmosphérique. Comparée à la version « enfant » cette version « jeune adulte » ne se contente pas d'affirmer la non-nocivité des nouveaux gaz propulseurs mais s'attache à reconstruire le raisonnement scientifique ayant conduit à la décision d'interdiction. Avec cette dernière brochure, la volonté du CFA est d'intervenir sur « une confusion générale concernant les CFC » identifiée « lors d'un focus groupe de jeunes »¹⁵⁰. Ces trois brochures indiquent que le CFA est un organisme de réflexion central qui formule différentes versions du problème CFC/ozone au nom de tous les acteurs de l'industrie.

Le problème CFC/ozone constitue le moment critique le plus connu de l'industrie des aérosols et ce chapitre est l'occasion de l'explorer pour mettre à l'épreuve la notion de réflexivité industrielle afin d'en dégager les premières formes. « L'impossibilité d'être non-réflexif »

¹⁵⁰ Entretien avec le secrétaire général du CFA effectué en 2016, code : SCFA2016.

nous amène à concevoir la réflexivité comme une compétence propre à chaque acteur que ce dernier déploie lorsqu'il est confronté à une difficulté, et non comme une vertu académique en soi uniquement liée aux pratiques scientifiques (Lynch, 2000). Ceci nous invite à plonger dans le passé de l'industrie des aérosols afin de prolonger la proposition de Lynch consistant à mener une « étude sur l'ordre local des actions réflexives »¹⁵¹. Sans mobiliser le dispositif d'enquête « diplomatique » proposé par Thoreau et Despret, j'enquête néanmoins sur les pratiques réflexives d'une industrie pour éventuellement ajouter de nouveaux modes de réflexivité à la liste ouverte dressée en fin d'article (Thoreau & Despret, 2014). Après avoir identifié dans quels lieux il est possible de saisir ces pratiques réflexives, nous nous interrogerons sur ce qu'elles produisent hier comme aujourd'hui. L'existence en 2016 des brochures et du récit historique de la FMA témoigne de la capacité de l'industrie des aérosols à revisiter de son passé. En revenant sur ses propres « épisodes marquants » (Dodier, 2003), l'industrie des aérosols constitue le problème CFC/ozone comme une expérience collective, une véritable « épreuve endogène » qui s'impose à nous dans les brochures. Une épreuve endogène mobilisée lors de la FMA et formulée par le secrétaire général lui-même comme un « événement marquant » essentiel pour comprendre ce qu'est devenue l'industrie des aérosols aujourd'hui. Mais aussi un épisode marquant pour toute l'industrie qui laisse des traces sur certains aérosols avec le logotype « protection de la couche d'ozone » représentant une main au-dessus d'une planète. Nous faisons l'hypothèse d'une industrie des aérosols conçue comme un être collectif et réflexif capable de le remobiliser le problème CFC/ozone en en faisant un *moment critique*. Ceci nous amène à nous poser deux types de question. D'une part, quelle forme prend le problème CFC/ozone aujourd'hui en tant que moment critique passé pour l'industrie ? A quoi sert-il ? Que produit-il en retour sur cet être collectif ? Et d'autre part, de quoi ce moment critique passé est-il constitué ? Qui sont les acteurs qui composent

¹⁵¹ Lynch M (2000), Against reflexivity as an Academic Virtue and Source of Privilege Knowledge, *Theory, Culture & Society*, Vol. 17, N°3, p47.

l'être collectif en question avant/pendant/après le moment critique ? Comment s'opère le passage d'une épreuve collective à la constitution d'un des « événements marquants » de l'industrie des aérosols ?

Malgré la multiplication des travaux prenant pour objet le problème CFC/ozone, aucun des récits précédents ne fait une analyse détaillée de la dynamique de l'industrie pendant la période de 1974 à 2014. Or comme l'ont souligné de nombreux travaux en histoire de sciences et des techniques, les recherches portant sur le « siècle des technosciences » ne peuvent ignorer les relations étroites qu'entretiennent les acteurs industriels avec la production des connaissances scientifiques (Gaudillière, 2003 ; Pestre, 2003 ; Pestre, 2014 ; M. Armatte, C. Bigg, C. Bonneuil, S. Boudia, C. Cao, A. Dahan, D. Edgerton, P.N. Edwards, S. Franklin, D. Gardey, J.-P. Gaudillière, N. Jas, C. Lécuyer, J.-M. Lévy-Leblond, V. Lipphardt, Y. Mahrane, T. Mitchell, L. Nash, D. Pestre (éd.), A. Rasmussen, J. Revel, S. Schweber, S. Shapin, T. Shenk, S. Visvanathan, 2015). Jean Paul Gaudillière montre notamment le rôle prépondérant de l'industrie pharmaceutique allemande dans « la fabrique moléculaire du genre » dans les années 1930 (Gaudillière, 2003, p58). Ce chapitre propose de contribuer à ces recherches en ne cherchant pas tant à mettre en évidence comment les industriels influencent les diverses productions de connaissances scientifiques sur le problème CFC/Ozone que l'inverse. Quelles sont les postures successives de l'industrie des aérosols face à l'évolution politique et scientifique du problème CFC/Ozone ?

Quelles que soient les versions du problème CFC/Ozone, l'intérêt de l'industrie est considéré comme étant quelque chose d'unifié et de stable. Ainsi les auteurs qui se sont intéressés au problème CFC/Ozone parlent « à la place de l'industrie » au lieu de rendre compte d'un mode d'intervention spécifique de cet acteur. Dans l'analyse de Richard Benedick l'industrie n'est qu'un élément parmi d'autres qu'il a fallu prendre en considération pour parvenir au « succès

diplomatique » des accords de Montréal. La journaliste Sharon Roan réifie l'image d'une industrie aveuglée par le profit ne souhaitant pas changer ses installations productives. Peter Haas propose une version du problème CFC/ozone dans laquelle l'industrie disparaît au profit d'un processus de formation « d'une communauté épistémique » pensée comme étant la clé des négociations internationales. Edward Parson perçoit l'importance de cet acteur mais seulement au travers des lunettes du juriste en droit international de l'environnement qui insiste sur l'importance du TEAP¹⁵². Pour Maureen Christie l'industrie n'est qu'un des éléments de contexte pour son étude de cas en philosophie des sciences. Certains analystes précisent effectivement davantage la dynamique du secteur de la chimie en se focalisant sur le rôle de Du Pont de Nemours, considéré comme représentatif d'une réalité plus large (Oye & Maxwell, 1994). La thèse soutenue par Oye et Maxwell propose une version mono causale du problème CFC/ozone autour du revirement d'un unique acteur industriel qui est par ailleurs fortement critiquée par Gründmann. Ce dernier considère cette version comme étant limitée dans sa portée car jugée trop déterministe et réductionniste. Sans problématiser spécifiquement le rôle de l'industrie, Gründmann invite à aller plus loin sur cette voie et ouvre une piste de recherche en admettant « qu'il doit y voir d'autres facteurs » (Gründmann, 2002, p191).

Avec ce chapitre il ne s'agit pas de mieux expliquer le problème CFC/ozone en détaillant le rôle joué par l'un des « facteurs » identifiés par Gründmann que serait l'acteur industriel, mais bien d'adopter une démarche d'enquête originale qui vise à décrire les modes d'action et de réflexion de l'industrie des aérosols et de l'industrie chimique confrontées à un moment critique.

¹⁵² Technology and Economic Assessment Panel. Ce groupe d'expert, créée en 1990, est chargé de formuler et de partager des informations sur les alternatives technologiques possibles aux CFC entre tous les acteurs concernés par le problème CFC/ozone.

L'objet de ce chapitre est ainsi de saisir une première configuration problématique pour montrer qu'il n'y a pas « une industrie » qui « traverse des crises », l'industrie des aérosols de 1987 n'est pas identique à celle de 1974. La « crise de l'ozone » n'est pas seulement une crise, c'est un « épisode marquant » (Dodier, 2003) qui a profondément modifié l'ensemble de l'industrie des aérosols. Comprendre les dynamiques collectives propres à une entité jusqu'ici présentée comme un bloc défendant le même intérêt met en évidence ses capacités organisationnelles lorsqu'il s'agit de maintenir le principe technologique de l'aérosol. Entre une ethnométhodologie du phénomène comme celle proposée par Lynch et le dispositif diplomatique développé par Thoreau et Despret, je propose ici une troisième voie qui tire parti de la distance temporelle du phénomène en articulant les traces relevées dans l'étude de documents avec des indices relevés sur différents sites d'enquête contemporains afin de mettre au jour la constitution et l'articulation de moments critiques par les industriels. L'analyse du chapitre est élaborée à partir d'un matériau inédit recueilli auprès de l'association des industriels de l'aérosol : le Comité Français des Aérosols (CFA). Au cours de l'enquête j'ai accédé à une documentation, jusque-là non exploitée, composée des dépliants d'information du CFA et des archives de la revue professionnelle *Aerosol Report* que j'ai dépouillée entièrement entre 1975 et 1987. Ce dépouillement a ensuite donné lieu à un classement chronologique et thématique des articles sélectionnés effectué sous Excel. Bien qu'elle comporte de nombreux renseignements sur la situation critique CFC/ozone à l'échelle mondiale et sur l'industrie américaine, cette revue s'adresse malgré tout à un public européen. Cette limite explique que l'analyse, sans pour autant ignorer les entreprises américaines, se concentre davantage sur la dynamique des collectifs industriels européens. Cette nécessaire orientation induite par le matériau est néanmoins cohérente avec le fait que, comme nous l'avons vu au chapitre précédent, les gaz CFC sont utilisés dans 80% des aérosols européens

contre seulement 30% aux États-Unis (cf Chapitre 1, partie 1). La situation est donc davantage critique pour l'industrie européenne que pour l'industrie américaine.

Si la distance temporelle permet la mise en évidence des prolongements contemporains de la configuration problématique CFC/ozone et représente en ce sens une force de l'analyse, elle constitue aussi une limite à notre enquête puisqu'il devient aujourd'hui difficile de retrouver des membres de l'industrie des aérosols en poste à cette époque, ce qui m'a contraint à me concentrer pour la période 1974-1987 sur les matériaux écrits dont je disposais. J'ai néanmoins complété l'enquête documentaire par des entretiens avec d'anciens employés de l'industrie des aérosols¹⁵³, par des entretiens informels lors du salon professionnel « Aerosol Dispensing Forum 2014 », ainsi que par une observation participante de la formation FMA¹⁵⁴.

Mobiliser un moment critique

Dans cette première partie, nous allons voir que le problème CFC/ozone est thématiqué comme un moment critique par l'industrie elle-même. La Formation aux Métiers de l'Aérosol ainsi que l'apposition d'un logotype « protection de la couche d'ozone » constituent deux situations contemporaines au cours desquelles le moment critique CFC/ozone sert d'appui à l'industrie française des aérosols pour agir.

La Formation aux Métiers de l'Aérosol

Parallèlement aux brochures, le CFA formule également des versions du problèmes CFC/ozone destinées à ses adhérents notamment lors de la Formation aux Métiers de l'Aérosol (FMA). Durant celle à laquelle j'ai assisté en 2014, le secrétaire général, après un tour de table pour présenter les participants, consacre une première intervention aux

¹⁵³ Entretien avec le secrétaire général du CFA en mai 2014 et novembre 2016 (code : « SCFA 2014 » et « SCFA 2016 ») ; Entretien avec un ingénieur valve et pompe en février 2014 (code : « Valve 1 ») ; Entretien avec un ingénieur matériaux et chimiste en mars 2014 (code : « Expert CFA FEA entretien n°1 »).

¹⁵⁴ Carnet « CFA » N°1 2014 -2015 et Carnet « Salons aérosol de Paris » 2013-2016.

« événements marquants de l'industrie des aérosols »¹⁵⁵. Parmi ceux-ci, le second événement marquant est le problème CFC/ozone. A la différence des trames narratives qui guident la fabrication des brochures, cet événement est en général considéré comme étant déjà connu a minima par les participants de la formation. L'intervention ne constitue donc pas un énième récit généraliste du problème CFC/ozone mais propose un traitement particulier de ce dernier visant à « montrer la capacité de résilience de cette industrie »¹⁵⁶. La présentation se focalise sur le problème CFC/ozone en tant qu'épreuve et, à ce titre, il est qualifié dans ce contexte de « grande crise de l'ozone ». Il ne s'agit plus de présenter un récit refroidi servant d'appui à une dernière opération de clarification. Le problème CFC/ozone prend ici une dimension critique peu présente dans les brochures.

*« ...est apparue la grande crise : la controverse sur la couche d'ozone en 1974 (...) ça a entraîné une chute de la production américaine en quelques années de 3 milliards à 2 milliards d'unités. Quand une industrie perd 30% de son activité c'est une vraie crise. »*¹⁵⁷

Ayant délaissé son aspect scientifique, la narration focalise sur les effets économiques et critiques de la controverse. Le discours historique formalise un événement marquant pour l'ensemble des participants de la FMA. Le secrétaire général, marqué lui-même par son propre passé¹⁵⁸, souhaite ici faire part de son expérience de vétéran auprès des nouveaux adhérents. Il témoigne des dilemmes internes générés par le problème CFC/ozone dans son entreprise :

¹⁵⁵ Notes de terrain, la Formation aux Métiers de l'Aérosol Jour 1 (Carnet « CFA » N°1 2014 -2015).

¹⁵⁶ Entretien avec le secrétaire général du CFA effectué en 2016, code : SCFA2016.

¹⁵⁷ Notes de terrain, la Formation aux Métiers de l'Aérosol Jour 1 (Carnet « CFA » N°1 2014 -2015).

¹⁵⁸ Entretien avec le secrétaire général du CFA en mai 2014, code : « SCFA2014 ».

« Il ne fallait pas remplacer un risque potentiel (CFC/ozone) par un risque réel lié à l'inflammabilité des mélanges butane/propane (...) c'était l'état d'esprit chez L'Oréal à l'époque. »¹⁵⁹

On perçoit un effet de génération entre ceux qui ont vécu cette grande crise de l'intérieur et ceux qui en écoutent le récit en 2014. Le secrétaire général convoque son propre passé, rattaché à un acteur emblématique comme L'Oréal, pour le partager avec le collectif contemporain en cours de formation. En ce sens, il constitue avec le problème CFC/ozone un moment critique qui définit à la fois le collectif appartenant au passé et celui en train d'advenir. Il souhaite par ailleurs convaincre les stagiaires du fait que s'engager dans la production d'aérosol est une opération qui peut être risquée en termes d'investissement. Un problème tel que celui des CFC et de l'ozone peut survenir à n'importe quel moment. Et d'ailleurs les cas problématiques s'enchaînent dans la suite de la présentation jusqu'aux années 2000. Cette mise en scène montre également une industrie capable de puiser en elle les ressources nécessaires à son maintien en sachant « éviter des obstacles potentiellement mortels »¹⁶⁰. Inséré dans une série d'événements marquants qui sont autant d'épreuves traversées, le problème CFC/ozone constitue en soi un dispositif de preuve de la capacité de renouvellement de cette technologie et de ses acteurs. En combinant cette histoire d'une industrie qui traverse le temps malgré les crises avec l'idée de construire un collectif au sein même de la formation, en favorisant les échanges entre participants, en invitant chacun à se présenter et à participer activement à l'animation des séances de réflexion, le CFA fait exister un collectif contemporain réflexif. Et dans ce processus, la version FMA du problème CFC/ozone joue un rôle rassembleur. Le CFA accomplit un geste similaire à celui identifié dans la littérature post-Montréal en mobilisant cet épisode passé pour en tirer des leçons dans

¹⁵⁹ Ibid.

¹⁶⁰ Ibid.

le présent. Le problème CFC/ozone devient dans cette présentation historique un moment critique qui sert d'appui pour construire un collectif industriel qui résiste et s'accommode à ce qui se présente. Au final, l'industrie produit elle-même les conditions d'une réification de sa propre existence et de sa permanence, et en ce sens la narration de cet « événement marquant » conforte et alimente les thèses qui s'appuient sur une qualification réductionniste d'un acteur unique défendant un même intérêt. Et de fait, le récit de la FMA laisse percevoir ce qui persiste dans le temps selon le point de vue du CFA et efface en partie les dynamiques collectives qui ont précédé cette prise de position commune. On relève ici une forme de réflexivité produite collectivement au sein du CFA et qui prend pour objet le passé de l'industrie elle-même. C'est ainsi qu'en 2014 dans une salle de formation dans le nord de Paris, les participants de la FMA s'engagent avec le secrétaire général dans une pratique réflexive rétrospective agissant en retour sur le collectif lui-même. Nous qualifions donc ce premier mode de la réflexivité industrielle comme une *réflexivité rétrospective*.

En proposant lui-même une dichotomie entre des versions publiques et une version professionnelle du problème CFC/ozone, entre un intérieur et un extérieur, le CFA donne aussi à voir une première définition de l'acteur « industrie ». Dans ces versions du problème CFC/ozone, l'industrie apparaît comme un bloc unifié qui traverse les crises. Unifié dans les brochures qui présentent l'industrie des aérosols comme la première à avoir volontairement réduit ses émissions de CFC, mais aussi unifié dans l'épreuve avec le récit de la « grande crise » CFC/ozone telle qu'elle est mise en scène lors de la formation. Le problème CFC/ozone formulé comme une crise par le CFA fait ainsi exister une industrie unifiée pour l'ensemble de ses publics. Il CFC/ozone produit par ailleurs d'autres types d'effets contemporains dont certains sont directement visibles sur les aérosols distribués actuellement.

Le logotype « protection de la couche d’ozone »

Le logotype « protection de la couche d’ozone » apposé sur l’étiquette des emballages aérosols suite à la signature des accords de Montréal constitue une trace contemporaine du problème CFC/ozone qui fait encore débat au sein des membres de l’industrie française. Nous savons grâce à Franck Cochoy que les emballages constituent des sites empirique permettant d’« observer le consommateur indirectement, de façon oblique, en observant son reflet dans le miroir du packaging » (Cochoy, 2002, p95), mais ils constituent aussi un point d’entrée original et pertinent pour comprendre ce qui est en jeu du côté du collectif de l’offre. A l’origine, l’apposition du logotype « protection de la couche d ’ozone » est une décision du CFA consistant à promouvoir une transition industrielle rapide vers des aérosols sans CFC. Pour ce faire, l’association signe une convention avec l’Etat. Au travers du logotype, deux locuteurs différents s’expriment. D’un côté l’industrie via l’action du CFA souhaite rendre visible la disparition des gaz propulseurs CFC de tous les boîtiers aérosols français et donc l’ajustement effectif du principe technologique à la critique environnementale. De l’autre côté, l’Etat est garant de ce changement puisqu’il valide ce logotype et sa signification.

Pour reprendre la métaphore de l’âne de Buridan utilisée par Cochoy, voyant un champ plus vert que l’autre, l’âne ne meurt pas de son hésitation. Le logotype est ainsi supposé fournir un signe distinctif au consommateur pour qu’il fasse le choix d’un aérosol sans CFC : utilisé par tout le collectif industriel, il devient un levier pour soutenir et revendiquer un projet de transformation de l’appareil productif.

En 2001, la convention est déclarée caduque par les deux parties. Les CFC ayant été effectivement totalement éliminés des aérosols présents sur le marché français, le logotype n’a plus de raison d’être. Le CFA recommande alors très fortement à ses adhérents de le retirer

pour ne pas entretenir la confusion chez les consommateurs. Il s'appuie notamment sur une raison légale :

« En France il est interdit de faire la publicité d'une obligation légale. Le problème est que le CFA ne peut faire que des recommandations, l'association n'est pas capable d'interdire... »¹⁶¹

De la même manière que pour le projet d'apposition du logotype dans les années 1990, le CFA ne peut qu'orienter les choix de ses adhérents. Changer une étiquette sur des centaines de milliers d'aérosols représente un coût réel pour une entreprise et de fait certaines résistent à cette nouvelle initiative. Lors du salon « Aerosol Dispensing Forum » de 2014, j'ai pu assister à plusieurs conversations ayant pour objet l'étiquetage des aérosols de manière générale¹⁶². Au cours de ces discussions j'ai relevé des échanges récurrents au sujet du logotype « protection de la couche d'ozone ».

¹⁶¹ Entretien avec le secrétaire général du CFA effectué en 2016, code : SCFA2016.

¹⁶² Notes de terrain, Salon « Aerosol Dispensing Forum 2014 » (Carnet « Salons aérosol de Paris » 2013-2016).

En voici un court extrait :

« B. : je ne suis pas sûr que ce soit clair pour la population. Je pense qu'il y a sûrement des gens qui pensent que ça bouffe encore la couche d'ozone.

A. : comment la confusion ne peut pas être là... il y a eu toute une époque où certains marquaient 'CFC free' et d'autres se disaient 'bon c'est passé on va parler des bénéfices du produit'. Les consommateurs voyaient donc des aérosols avec et d'autres sans (cf. le logo CFC). Et ils pensaient que ceux qui n'avaient rien 'bien sûr ils contiennent des CFC !' C'est très idiot, on a vécu comme ça pendant des années... »¹⁶³

Les produits mis sur le marché par différentes entreprises présentent des variations d'étiquetage et de logotypes qui mettent à l'épreuve l'unicité revendiquée par l'industrie des aérosols dans ses brochures. Comme le précise l'extrait, toute une gamme de produits aérosols mentionnant ou non l'absence des CFC coexistent actuellement dans les rayons des supermarchés. Cette coexistence « entretient une réelle confusion dans l'esprit des consommateurs en sous entendant que certains aérosols contiendraient encore des CFC et ce n'est pas le cas »¹⁶⁴. Tout ceci conforte les retardataires dans leur position, si la confusion règne autant maintenir le logotype.

Les travaux de Cochoy permettent de saisir toute la complexité de l'organisation des médiations marchandes à partir de l'ancrage empirique à la fois simple et riche de l'emballage. En lien avec ce questionnement, les acteurs de l'aérosol font ici émerger un autre type de problème : l'obsolescence d'un logotype qu'ils ont eux-mêmes demandé. Ce phénomène ne devient visible qu'à partir d'une perspective diachronique. La confusion dans

¹⁶³ Ibid.

¹⁶⁴ Entretien avec le secrétaire général du CFA effectué en 2016, code : SCFA2016.

l'esprit des consommateurs d'aérosols n'est pas due à une mauvaise opération d'assemblage du logotype avec d'autres éléments de l'étiquette (Cochoy, 2000) mais à la coexistence de produits avec et sans cette information à la suite d'une transformation du produit lui-même. L'apposition d'un label ou d'un logotype demande un long travail de coordination et de stabilisation d'entités hétérogènes. On voit cependant qu'ici le retrait d'un logotype semble être une opération tout aussi complexe et demande l'action coordonnée de l'ensemble des entreprises. L'apposition collective d'un logotype, une fois stabilisée, présente une certaine irréversibilité.

L'emballage et son étiquette font l'objet d'une tension collective. En ce sens la mobilisation d'un moment critique passé génère un nouveau moment critique mais cette-fois interne à l'industrie et finalement peu visible par les consommateurs. Si peu visible d'ailleurs qu'il y a confusion. Par ailleurs, ce moment critique se caractérise par la dynamique à double sens du CFA montrant la complexité de la gestion collective de l'image de l'industrie via la politique de l'étiquetage. L'association française agit auprès de ses adhérents pour promouvoir certains comportements et pour tenter d'en contenir d'autres considérés comme étant en décalage avec l'air du temps. C'est une modalité d'action mesurée de l'association par les recommandations qui vient s'ajouter à son autre modalité d'action par la formation mobilisée dans le cadre de la FMA pour faire exister un collectif. Les effets contemporains du problème CFC/ozone se traduisent ainsi par une capacité du CFA à agir sur une industrie et ses publics sans pour autant être en mesure de contraindre cette dernière. Faire exister une industrie et en défendre les intérêts passe ici par une volonté de rendre l'ensemble des produits aérosols cohérents visuellement pour les consommateurs. Toutefois nous allons voir que cette cohérence et la capacité à agir collectivement sont des compétences de l'industrie des aérosols qui ont été mises à rude épreuve au cours des quinze années de la controverse sur la couche d'ozone.

Le moment critique CFC/ozone (1975-1987)

Avant d'être thématiser comme tel et de devenir un appui de l'action industrielle contemporaine, le moment critique CFC/ozone a été une réelle épreuve. L'étude de ce moment critique permet d'explorer une première forme de dynamique entre la constitution de collectifs d'industriels et l'émergence d'une modalité de la réflexivité industrielle.

Dans ce qui suit, je souhaite comprendre, en suivant les acteurs contemporains du problème CFC/ozone, ce qui a pu motiver ce qualificatif de « grande crise » qui persiste dans la formation FMA en 2014. Comment l'industrie a-t-elle réagi face aux critiques ? Comment s'est-elle recomposée pour ajuster et préserver le principe technologique aérosol ? Cette « grande crise » a-t-elle touché l'ensemble des acteurs de l'industriel aérosol ? Les archives d'*Aerosol Report*¹⁶⁵ constituent une ressource de première main pour explorer ces questions. *Aerosol Report* est une revue professionnelle rédigée par et pour des membres de l'industrie des aérosols. Le fond d'archives se présente sous la forme de gros volumes rassemblant l'ensemble des numéros d'une année, de sa première parution en 1960 à sa dernière en 1990. Elles seraient complètes s'il ne manquait pas deux volumes à la collection et donc deux années entières : ceux de 1968 et 1974. Sur la tranche de chacun des volumes de la collection on peut lire le nom de l'archiviste : L'Oréal, qui a conservé puis légué ces documents au CFA. C'est donc un matériau archivé par un professionnel, véritable artefact de la mémoire collective de l'industrie des aérosols. Cette revue ainsi que le lieu de son archivage ont quelque chose en commun : ce sont des lieux dans lesquels les entreprises s'expriment, se côtoient, se contredisent, se séduisent, s'observent avant d'agir, s'associent et parfois se séparent pour former de nouveaux collectifs. Avec ce matériau, il y a déjà un changement

¹⁶⁵ Revue européenne, toutes les publications sont, sauf exception, reproduites en trois langues (français, allemand, et anglais), présentées simultanément avec une mise en page en trois colonnes distinctes pour chaque article.

d'échelle puisque « l'industrie des aérosols » de la revue est en fait peuplée d'entreprises, qui sont elles-mêmes représentées par des porte-paroles que sont les ingénieurs, scientifiques et commerciaux auteurs des articles. Cet élément relatif à l'organisation des propos tenus dans la revue constitue une première étape dans la désagrégation de l'acteur industrie. Ce dernier se présente ainsi comme un être composite fait d'éléments à densité variable allant du collectif à l'entreprise, de l'ingénieur au représentant commercial. Le dépouillement des archives de la revue¹⁶⁶ m'a permis d'isoler les articles qui montrent comment le problème CFC/ozone est pris en charge par le collectif industriel. Il devient dans les pages de la revue un sujet de débat fréquent.

Les bilans comme prises pour construire une unité

Parmi les articles qui composent chaque numéro, une forme de récit revient sans cesse sur la période 1975-1987 : les bilans. Les lecteurs de la revue trouvent ainsi régulièrement des bilans de la « situation », comme des nouvelles que l'on recevrait d'un front. Souvent transversaux, ces bilans dépeignent les avancées scientifiques du problème CFC/ozone en en présentant de manière détaillée les arguments, les méthodes, les équations chimiques et les modèles, ainsi que les prises de position politiques des différents pays de la Communauté Economique Européenne (CEE), des agences gouvernementales américaines, et des associations de consommateurs. Pour produire ces bilans à la fois scientifiques, politiques, et réglementaires, les auteurs convoquent un grand nombre de sources allant de l'article scientifique au rapport de plusieurs milliers de pages écrit par une instance scientifique étrangère (National Academy of Sciences) ou internationale (United Nation for Environment Programme UNEP, Inadvertent Modification of the Stratospheric Ozone IMOS¹⁶⁷).

¹⁶⁶ La sélection des articles a été faite manuellement en prenant comme mots clés « CFC » ou « Ozone » dans le titre et/ou le corps des textes. J'ai ainsi obtenu un échantillon de 214 articles au total pour la période de 1975 à 1987.

¹⁶⁷ IMOS est une task force fédérale américaine chargée d'enquêter sur le problème CFC/ozone.

Certains de ces bilans sont factuels et d'autres sont plus critiques. Les auteurs de bilans prennent une position souvent liée à l'activité dans laquelle ils évoluent. Un auteur différent des autres s'exprime dans ces pages et formule lui aussi de nombreux bilans, il s'agit du Dr. Hans Kübler devenu rédacteur en chef de *Aerosol Report* peu de temps après le début du problème CFC/ozone¹⁶⁸. Sa position désormais détachée d'une entreprise en particulier fait de lui un personnage central qui tente l'exercice compliqué de se placer à mi-chemin de tous les intérêts du secteur.

Kübler opère avec ces bilans généraux une opération de synthèse combinant les avancées scientifiques sur le problème CFC/ozone avec un volet critique. Il peut s'agir de critiques environnementales ou sanitaires formulées à l'égard des industriels par les consommateurs et citoyens vigilants. Ces derniers sont présents dans les pages de *Aerosol Report* via des revues de la presse grand public produites par les associations nationales. Mais il peut aussi s'agir de commentaires et de remarques formulées par les entreprises concurrentes prêtes à s'emparer d'un nouveau marché. Les bilans donnent des éléments précis aux lecteurs leur permettant de décider eux-mêmes des actions à envisager. Dans ce travail de synthèse, Kübler thématise à la fois une « industrie des aérosols » et les problèmes auxquels elle se confronte. Pour autant, peut-on considérer les bilans de Kübler comme une opération réflexive ? Si oui, comment qualifier ce second mode de réflexivité industriel auquel Kübler participe ?

Nous considérons Kübler comme un bon indicateur des soubresauts de la controverse qui se joue entre 1974 et 1987, un indice dynamique de la succession des prises de positions dominantes, un centre de gravité qui se déplace et peut témoigner des basculements opérés par le collectif industriel. Le fait que Kübler opère une sélection réfléchie pour rendre compte des positions les plus saillantes nous interdit cependant de penser ces bilans comme de fidèles

¹⁶⁸ Vous trouverez en annexe, une bibliographie Dr. Hans Kübler paru dans *Aerosol Report* (Who's who, *Aerosol Report*, Vol.4, N°10/65) (Annexe n°6).

miroirs d'une réalité du collectif industriel. Les bilans de Kübler, circulant au sein du collectif industriel, constituent néanmoins des « feedbacks » que l'on peut apparenter à ce que Lynch désigne comme une « réflexivité mécanique » construite sur un mode interactionnel entre lui, ses lecteurs et la situation de l'industrie (Lynch, 2000). Malgré tout, contrairement à une boucle cybernétique ou à un thermostat, les lecteurs ne sont pas de simples récepteurs d'information réagissant par automatisme. Nous verrons que certains sont également des auteurs formulant des bilans sensiblement différents de ceux de Kübler au nom de leurs entreprises, d'autres prennent position publiquement en proposant des modes d'actions, enfin, beaucoup lisent *Aerosol Report*, sans pour autant y écrire, et alimentent ainsi les réflexions stratégiques se tenant dans leurs entreprises respectives en temps de crise. Le fait que les réflexions soient collectivement partagées, s'alimentent mutuellement et prennent en compte l'évolution des positions adoptées par d'autres acteurs externes au collectif industriel (scientifiques, consommateurs, gouvernements) nous amène à considérer qu'il s'agit aussi d'une forme de « réflexivité distribuée », telle qu'elle est identifiée à propos des scientifiques par Thoreau et Despret, cet ensemble de « gestes qui font exister, littéralement pour en prendre acte, des objections » (Thoreau & Despret, 2014, p415). Nous entendons ici « distribuée » dans le sens d'un processus collectif et intégratif. Il s'agit donc d'une forme hybride articulant réflexivité mécanique, distribuée et intégrative, dans le sens où le processus est à la fois récursif sur l'ensemble de la période, collectivement mis en œuvre et qu'il intègre à ses réflexions les réflexions d'autres entités. Pour désigner ce second mode réflexivité nous parlerons de *réflexivité intégrative*. Cette *réflexivité intégrative* participe à produire des collectifs industriels différenciés tout en élaborant les prises critiques qui les équipent leur permettent d'argumenter leurs justifications publiques d'une manière cohérente et techniquement solide. L'ensemble des membres des collectifs industriels émergents peut ainsi prendre position dans des débats très complexes et changeants. En ce sens les bilans jouent un

rôle dans la formation de collectifs crédibles et cohérents vue de l'extérieur. Malgré tout, la réflexivité intégrative ne garantit pas une mise en acte uniforme des solutions. C'est ainsi que l'on observe un affrontement des possibles envisagés en fonction d'un scénario règlementaire incertain en cours de définition. L'horizon d'une interdiction des CFC demande à penser leurs substitutions. En ce sens nous allons voir que ce second mode, à la différence de actes réflexifs décrits par Lynch, Thoreau et Desprets, est susceptible d'avoir un effet important sur la composition même de l'industrie.

La suite du chapitre s'organise autour de la description des dynamiques des collectifs industriels face au problème CFC/ozone selon trois principales périodes. La première, de 1975 à 1977, s'apparente à un mouvement réflexe en réaction à un choc qui mêle à la fois la panique, la défiance et les appels au sang-froid. Les membres de l'industrie des aérosols prennent conscience de la situation et proposent les premières pistes de réflexion visant à qualifier un moment critique. La deuxième période, de 1977 à 1983 inclus, est une période de doute et d'incertitudes pendant laquelle des divergences plus marquées émergent entre certains acteurs de la production d'aérosol et l'industrie chimique productrice de CFC. Enfin la dernière période, de 1984 à 1987, peut se lire comme une période d'apaisement pendant laquelle la Fédération Européenne des Aérosols (FEA), qui rassemble les associations nationales comme le CFA ainsi que de nombreuses entreprises européennes, s'efforce de reconstruire l'unité perdue afin de parler d'une même voix au nom de l'industrie européenne lors des négociations préliminaires aux accords de Montréal de 1987.

Une prise de conscience collective (1975-1977)

Les congrès aérosols sont des sommets européens itinérants organisés par les associations nationales comme le CFA. Rassemblant une grande partie des professionnels de l'aérosol tous les deux ans, ce sont des moments importants pour le collectif industriel puisqu'ils constituent

des lieux appropriés pour des échanges approfondis sur les problèmes rencontrés par chacun. A cette occasion les partenaires commerciaux se rencontrent et les concurrents se jaugent. Des conférences sont organisées par thématiques et les interventions sont données par des cadres des entreprises participantes. Ces lieux d'échange sont aussi des lieux de prise de conscience.

Le congrès aérosol de Londres organisé en 1975 est un moment agité pour tous les professionnels.

« C'était "l'automne" dans l'industrie des aérosols. Le temps du développement florissant, de la récolte opulente est passé. »¹⁶⁹

Les participants, en témoignant ainsi dans la revue, laissent percevoir au lecteur une ambiance morose. Certains s'indignent des conditions de l'accueil réservé aux congressistes en faisant un lien direct entre la baisse de la qualité des prestations du salon et la crise généralisée du monde de l'aérosol.

Parmi la multitude de bilans de ce congrès dans le volume *Aerosol Report* de 1975, celui de K.H. Ziegler¹⁷⁰ propose un résumé des interventions sur les CFC. L'auteur produit une métaphore de l'industrie des aérosols perçue comme un équipage de bateau qui voit poindre à l'horizon « des nuages gris » apportant « le vent violent des attaques des défenseurs des consommateurs » avec les interventions répétées de Ralph Nader, avocat et tête de file des protestations que nous décrirons au chapitre 4. Il fait aussi référence à une « hystérie de l'ozone » qui se mêle au « vent violent » pour former une « une véritable tempête qui secoue les fondements de notre existence et dont la fin n'est pas encore prévisible »¹⁷¹. Le problème

¹⁶⁹ K.H. Ziegler, « Congrès aérosol à Londres, un automne avec des airs de printemps », *Aerosol Report*, Vol 14, 10/75, p345.

¹⁷⁰ K.H. Ziegler est le prédécesseur de H.K. Kübler présenté plus haut.

¹⁷¹ K.H. Ziegler, « Londres, Ohé! 10eme congrès international des aérosols », *Aerosol Report*, Vol 14, 9/75, p292.

CFC/ozone est certes identifié comme un problème d'une certaine ampleur, mais il est encore pris dans un ensemble critique confus au côté d'autres problèmes sanitaires et consuméristes.

Au-delà du moment fédérateur du congrès lui-même, ce dernier a ensuite donné naissance à une série de comptes-rendus, de bilans, de témoignages et d'analyses. Le travail collectif d'inscription dans la revue et de mise en circulation des problèmes participe à une opération de requalification progressive des événements en « crise ». Cette année de prise de conscience collective entraîne rapidement une série de premières réponses concrètes. Les deux mouvements qui agitent le collectif industriel sont bien illustrés par deux articles, celui de Monford A. Johnsen et celui de Gerald Kollrack. Chacun résume dans le détail l'une des deux principales directions envisagées au sein du collectif industriel pour affronter la « tempête ». Pour comprendre pleinement la première direction envisagée par Monford A. Johnsen, nous garderons en tête que ce dernier est un ingénieur américain travaillant pour le conditionneur à façon Peterson/Puritan Inc. Les conditionneurs à façon ne produisent aucun gaz, et ne sont donc pas directement dépendant de la production de gaz CFC. Ces entreprises conçoivent, assemblent et produisent des aérosols pour des clients. Il défend un modèle de l'intégration rapide des critiques anti CFC. En revanche, dans son article, Gerhard Kollrack, travaillant pour Hoechst, une grande firme chimique allemande productrice de CFC, s'inquiète de la situation et l'exprime publiquement dans les pages de la revue avec un titre alarmiste « Les aérosols en crise de confiance ? »¹⁷². Ce dernier défend un modèle de la résistance et prône ainsi une posture solidaire pour l'ensemble de l'industrie des aérosols.

Montford A. Johnsen (Peterson/Puritan Inc.) adopte au mois d'août 1974 une position ouverte : « Formulation de produits aérosols et stratégie commerciale pour l'avenir »¹⁷³. Il commence avec un bilan scientifique qui présage un retournement possible de la situation

¹⁷² Gerhard Kollrack, « Les aérosols en crise de confiance ? », *Aerosol Report*, Vol 14, 10/75.

¹⁷³ Montfort Johnsen (Peterson/Puritan Inc.), « Formulation de produits aérosols et stratégie commerciale pour l'avenir », *Aerosol Report*, Vol 14, 12/75, p425.

avec la publication du premier rapport de la NAS qui « constituera le rapport le plus critique et le plus déterminant n'ayant jamais été publié jusqu'à présent sur le problème des hydrocarbures fluorés (CFC) et leur action sur l'ozone »¹⁷⁴. Les systèmes de production pourraient être amenés à changer très vite selon lui. Il appuie son argument en donnant des exemples de changements de production rapides observés aux États-Unis :

"Les vendeurs d'aérosols, singulièrement de ceux de l'hygiène corporelle, débattent, fort plausiblement, avec préoccupation de la question des hydrocarbures fluorés (CFC) et de l'ozone. Leurs ventes ont été durement affectées et leur avenir est incertain. Nombre de ces firmes ont sorti leurs produits sous une forme non-aérosol, des pulvérisateurs aux systèmes de pompe ou poire, des bâtons ou 'stick' d'antiperspirants. D'autres ont lancé des formules sans hydrocarbures fluorés..."¹⁷⁵

Avec cet article, Montford A. Johnsen s'adresse aux entrepreneurs européens en articulant un bilan de la situation aux États-Unis, le premier rapport de la NAS et la position prise par son entreprise Peterson Puritan Inc. Il précise notamment qu'il faut « sans cesse se réorganiser, modifier ses modes de pensée et réviser ses plans pour demeurer aussi efficaces et méritants... »¹⁷⁶. Selon lui, il faut proposer sans tarder des alternatives aux gaz CFC¹⁷⁷ afin de palier une alternative technologique plus radicale qui conduirait à une perte durable pour l'ensemble des acteurs de l'aérosol. Montford A. Johnsen propose alors une solution

¹⁷⁴ Ibid., p428.

¹⁷⁵ Ibid., p438.

¹⁷⁶ Ibid., p438.

¹⁷⁷ Il faut ici entendre par « alternatives », des versions alternatives aux aérosols avec CFC, et donc des projets de nouveaux aérosols comportant d'autres gaz propulseurs.

opérationnelle : un tableau des « reproches faits aux aérosols »¹⁷⁸. Les différentes formes de critiques y sont listées et mises en regard de « suggestions pour y remédier »¹⁷⁹.

La position des producteurs de CFC est sensiblement différente. Gerhard Kollrack (Hoechst) s'interroge sur la nature des critiques formulées à l'encontre des aérosols¹⁸⁰, en précisant à chaque fois leur raison d'être et leurs effets potentiels sur l'industrie. Il se plaint notamment de certains acteurs de l'industrie des aérosols qui se seraient repositionnés sans plus attendre en « proclamant l'abandon de l'utilisation des propulseurs CFC »¹⁸¹. La critique des conditionneurs à façon comme Peterson/Puritan est à peine masquée. La qualification de ce problème interne au collectif est une première menace clairement identifiée par le producteur de CFC et reprise à plusieurs moments de l'article. Ce sont les réactions vives de certains industriels face à la multiplication des critiques, dont celles anti CFC, qui risquent de mettre en péril l'industrie dans son ensemble. Le raisonnement développé par Gerald Kollrack porte sur les effets de la critique sur les collectifs industriels, notamment composés « de producteurs spécialisés dans d'autres domaines (les producteurs de CFC) qui se voient discriminés. Et finalement l'industrie des aérosols se retrouve divisée en factions rivales et n'en sort pas précisément renforcée. »¹⁸² L'auteur change ensuite de point de vue en prenant la position du consommateur. Il questionne ainsi la piste des versions alternatives ouverte par Montford A. Johnsen en produisant une comparaison des risques encourus par le client lui-même.

“(le client) donnera-t-il la préférence à des sprays que l'on prétend inoffensifs sur le plan stratosphérique, mais qui sont indubitablement plus dangereux pour l'atmosphère

¹⁷⁸ Montford A. Johnsen (Peterson/puritan Inc.), « Formulation de produits aérosols et stratégies pour l'avenir part. I », *Aerosol Report*, Vol 14, 11/75, p399.

¹⁷⁹ Ibid.

¹⁸⁰ Gerhard Kollrack, « Les aérosols en crise de confiance ? », *Aerosol Report*, Vol 14, 10/75, p351.

¹⁸¹ Ibid., p356.

¹⁸² Ibid., p356.

immédiate de la vie et du travail de l'utilisateur
(...) ?”¹⁸³

L’auteur convoque ici un client rationnel qui calcule les risques relatifs à son choix lors de l’achat d’un aérosol. La lointaine stratosphère est mise en balance avec la proximité de l’atmosphère domestique. Gerald Kollrack brandit en dernier lieu la menace suprême qui pèse selon lui sur toute l’industrie des aérosols en se demandant si le consommateur n’irait pas ...

“(...) tout bonnement tourner le dos aux conditionnements aérosols mis en cause dans leur principe par leurs détracteurs pour ne plus servir que des solutions autres apportées à ce genre de problème, systèmes pulvérisateurs mécaniques ou totalement désuets?”¹⁸⁴.

Selon l’employé de Hoechst, la crise est bien plus grave que ne le pensent certains et en ce sens il rejoint l’analyse de Montfort A. Johnsen (Peterson/Puritan) : c’est le « principe » aérosol qui est mis en cause avec le problème CFC/ozone. Les deux protagonistes sont certes divisés sur les solutions techniques à apporter et leurs plans d’action divergent en fonction de leurs activités productives. Mais ils restent néanmoins intimement convaincus que la nécessité technologique des aérosols est menacée et qu’elle peut à tout moment être remplacée par une technologie alternative. Le principe aérosol est et reste un emballage, une méthode de diffusion d’une substance, ce qui signifie que les clients (entreprises et consommateurs) peuvent s’en détourner et choisir d’autres modes de distribution de leurs produits. Un ingénieur fabricant de valves à cette époque confirme ce mouvement de détournement vers d’autres options techniques :

“Au moment des CFC, dans les années 1980. Mon entreprise a basculé une grande partie de sa production des valves pour

¹⁸³ Ibid., p356.

¹⁸⁴ Ibid., p356 (souligné par moi).

aérosol vers les systèmes de pompe. D'ailleurs si vous regardez c'est le moment où tous les parfums passent d'un format aérosol à un format pompe et on travaillait beaucoup avec ce type de clientèle."¹⁸⁵

Les producteurs de CFC, menacés de disparaître, tentent de s'attacher fermement le reste de l'industrie en démontrant que si le principe technologique de l'aérosol est mis en cause avec le problème CFC/ozone, c'est l'ensemble de la production d'aérosol qui se trouve concerné par le problème.

Ces tensions précoces perçues dans la revue mettent en évidence que la réflexivité industrielle engagée par l'industrie américaine et européenne des aérosols, confrontée à un moment critique naissant, contribue à l'émergence de deux embryons de collectifs industriels opposés.

Ces premières divergences trouvent un début de réponse collective lors du congrès aérosol de Bruxelles, la 11^{ème} édition internationale de ce regroupement : « Le congrès de l'expectative »¹⁸⁶. Son organisation et le thème choisi sont des indices des effets de la prise de conscience collective ayant eu lieu deux ans plus tôt à Londres. C'est l'occasion d'un bilan sur la géopolitique mondiale de l'aérosol. Les participants échangent des informations sur les situations réglementaires respectives des différents pays suite à la publication des premiers rapports scientifiques¹⁸⁷ : aux États-Unis le projet d'élimination des CFC est maintenu, aux Pays-Bas une demande d'étiquetage informatif similaire à celui en vigueur aux États-Unis est prévue pour l'année suivante, en Suède un projet de loi prévoit une interdiction des CFC dès 1979¹⁸⁸. La revue relaie la position attentiste de la CEE qui fait savoir qu'elle ne se prononcera pas avant la publication du second rapport scientifique de la NAS¹⁸⁹. Face à ce

¹⁸⁵ Entretien avec un ingénieur valve et pompe en février 2014 (code : « Valve 1 »).

¹⁸⁶ H. Kübler, « Quelle sera la suite ? », *Aerosol Report*, Vol 16, 12/77, p429.

¹⁸⁷ Les rapports respectifs de la NAS et du DOE datés tous les deux de 1976.

¹⁸⁸ H. Kübler, « Quelle sera la suite ? », *Aerosol Report*, Vol 16, 12/77, p429.

¹⁸⁹ Ibid., p429.

bilan, l'industrie européenne scrute les intentions des pouvoirs publics et certaines associations nationales engagent les premières actions.

Les congrès sont, comme la revue, des lieux où les entreprises exposent des bilans annuels des problématiques communes à l'industrie des aérosols et recherchent dans le même temps des premières pistes de solution à y apporter. Ces rassemblements sont l'occasion d'interactions au cours desquelles chacun capte et formule des retours sur l'actualité le concernant. Les conférences donnent lieu à des débats et les diners sont l'occasion de discuter de manière informelle des problèmes que l'on a en commun¹⁹⁰. C'est ainsi que l'on retrouve dans les salons une réflexivité industrielle similaire à celle identifiée dans les bilans de la revue. Les discussions tenues lors du congrès sont alimentées par les débats tenus dans la revue, et inversement les débats tenus lors du congrès sont retranscrits dans la revue faisant de ces deux lieux des espaces de réflexion collective intimement liés.

La réflexivité industrielle développée lors du congrès de Bruxelles est mise en acte, les objections même incertaines sont prises en compte. Sur le plan national, la British Aerosol Manufacturer Association (BAMA), la plus importante association aérosol nationale en Europe (Cf. Chapitre 1), publie lors de ce congrès son programme d'action pour 1977. La BAMA met en place un dispositif de vigilance toxicologique concernant l'ensemble des substances utilisées par les entreprises membres de l'association britannique et notamment les substances utilisées comme propulseurs. Concrètement un groupe d'experts recrutés parmi les membres de l'association est chargé d'identifier et d'analyser « toute la littérature relative à la toxicité des aérosols »¹⁹¹.

Pendant ces trois premières années, le problème CFC/ozone est progressivement requalifié comme une crise de grande ampleur. Le vent de panique perceptible au congrès de Londres

¹⁹⁰ Notes de terrain (Carnet « Salons aérosol de Paris » 2013-2016).

¹⁹¹ Dr. Hans Kübler, « Quelle sera la suite ? », *Aerosol Report*, Vol 16, 12/77, p429.

laisse place à une volonté d'agir lors du congrès de Bruxelles. Les homologues américains mettent en garde les acteurs de l'industrie européenne et un appel à la coordination et à la cohésion commence à se faire entendre. Malgré tout, les premiers acteurs de l'industrie à se saisir du problème adoptent déjà des positions divergentes. Certains (comme Montford A. Johnsen) prônent une dynamique de changement et d'adaptation rapide. S'obstiner dans une position conservatrice est alors conçu comme un risque réel pour le collectif industriel tout entier puisque les critiques provenant de toutes parts s'ajoutent les unes aux autres et font progressivement douter des capacités de durabilité du principe technologique lui-même. D'autres (comme Gerhard Kollrack) adoptent une position défensive pour préserver le marché des CFC. En regard du tableau « critiques/suggestions » de Montfort, Kollrack associe les critiques à leurs effets délétères sur l'industrie amenant les collectifs industriels à s'opposer les uns aux autres. Le problème CFC/ozone est présenté comme une mise à l'épreuve des capacités de l'industrie des aérosols à rester uni dans l'adversité.

Ces premières tensions montrent que l'industrie ne représente pas un seul bloc avec un intérêt unique et prédéfini. Le problème CFC/ozone est certes perçu collectivement comme un moment critique, mais qui n'engage vraisemblablement pas les mêmes réflexions selon les acteurs. Les divergences ne doivent cependant pas masquer la volonté collective, des producteurs de CFC comme des conditionneurs à façon, de préserver le principe technologique aérosol. Ce qui varie ce sont les moyens mis en œuvre pour y parvenir. Le porte-parole du producteur de CFC défend un modèle de la résistance solidaire face aux critiques, alors que le porte-parole du conditionneur à façon défend un modèle d'intégration rapide de la critique anti CFC. Avec cette mise à l'épreuve, l'industrie devient un espace peuplé d'acteurs réflexifs qui échangent et s'affrontent. Leurs positionnements respectifs par rapport à la crise se nuancent par collectifs en fonction de la place qu'ils occupent dans la chaîne de production. Les conditionneurs à façon, plus proches des clients et plus agiles en

termes de production, apparaissent comme plus sensibles à la critique. Par ailleurs, le fait de ne pas être spécifiquement attaché à un propulseur particulier les incite à ouvrir l'horizon des alternatives techniques. Dans ce qui suit ce problème des alternatives techniques devient un enjeu central de débats entre acteurs de l'industrie.

Incertitudes et substitutions (1977-1983) : une industrie et des collectifs

Entre 1974 et 1977, le problème CFC/ozone devient un sujet de débats scientifiques sur l'environnement de premier plan (NAS, Department Of Energy) et différentes instances politiques s'en saisissent (États-Unis, CEE). Or une partie de la littérature en « Science and Technology Studies » traite des questions environnementales en insistant sur les liens étroits entre science et politique. Plus précisément, un ouvrage collectif comme celui dirigé par Clark Miller et Paul Edwards (Miller & Edwards (dir.), 2001), montre comment la question du climat, son mode de gouvernance et les connaissances scientifiques mobilisées sont des phénomènes inextricables à étudier ensemble. Les différentes contributions montrent, entre autres, en quoi les débats mondiaux concernant les savoirs scientifiques sur le climat deviennent au final des sites où se redéfinissent simultanément la légitimité des savoirs produits, des portes paroles qui interviennent et des modes de gouvernance du problème lui-même. Par exemple, le formalisme de certains outils d'investigation (modèles climatiques), renferme un certain nombre de présupposés normatifs et participe ainsi à produire une forme particulière de gouvernance des problèmes climatiques qu'il s'agit d'explicitier. En ce sens, cet ouvrage nous aide à comprendre ce qu'il y a de spécifique dans le phénomène de co-production de la gouvernance, des connaissances scientifiques et des dispositifs réglementaires lorsqu'il s'agit de traiter de questions environnementales à l'échelle planétaire. Dans un premier temps, Reiner Gründmann adopte à propos du problème CFC/ozone une

posture similaire à celle de l'ouvrage de Clark Miller et Paul Edwards (Gründmann, 2002). Cependant, après avoir donné une description détaillée de la co-production de la science et de la politique pour le cas de l'ozone, il affirme que la prise de décision des représentants politiques en 1987 a été actée sans qu'un consensus scientifique sur le problème CFC/ozone n'ait été nécessaire. Autrement dit, si la science constitue un terrain d'investigation important pour comprendre des phénomènes de gouvernance des questions environnementales internationales, ces analyses n'expliquent qu'une partie du phénomène à décrire. En parallèle des décideurs politiques, des communautés scientifiques, et des associations citoyennes, les collectifs industriels laissés en arrière-plan agissent et réagissent en fonction des événements scientifiques et politiques.

Ensemble ces acteurs participent activement à produire sous une forme spécifique de ce que Ulrich Beck nomme une « modernité réflexive » (Beck, 2001). Pour décrire ce phénomène consistant à définir la réflexivité comme une modalité d'organisation sociale caractéristique des sociétés contemporaines, Lynch propose lui de parler de « réflexivité systémique » (Lynch, 2000). En accord avec les travaux de Beck, Anthony Giddens, Scott Lash ou encore Yaron Ezrahi, Lynch propose avec l'idée de système réflexif une formulation générale de cette modalité réflexive qui tend vers une analyse concrète de ce que signifie agir en modernes réflexifs. Il précise notamment que ce phénomène se traduit par l'émergence d'un paradigme du monitoring incarné dans les analyses cout-bénéfice et/ou risque-bénéfice. Ces recherches mettent ainsi en avant le rôle de l'expertise dans ces processus.

Dans le cadre du problème CFC/ozone la réflexivité systémique opère notamment sur des questions environnementales et sanitaires. Or si l'expertise est effectivement un paramètre important à prendre en compte dans l'analyse, je défends l'idée selon laquelle la réflexivité industrielle, quelques soient ses modalités d'expression, constitue une composante tout aussi

essentielle à étudier pour décrire le phénomène de la réflexivité systémique des sociétés modernes. Comprendre la réflexivité industrielle signifie en ce sens contribuer à saisir empiriquement ce que recouvre les terminologies générales comme « réflexivité systémique » ou « modernité réflexive ».

Alors que la « réflexivité systémique » relève de macro-catégories abstraites, l'enquête sur les pratiques réflexives de l'industrie des aérosols rend compte concrètement du travail des acteurs. En m'appuyant en partie sur la sociologie de l'expertise j'explore comment l'industrie des aérosols perçoit cette expertise et quels sont ses effets sur la dynamique des collectifs industriels. Comment l'industrie prend-elle en compte la production conjointe de la science et de la politique internationale ? Plus largement, comment les savoirs scientifiques, les critiques consuméristes, les changements réglementaires ou les attaques de la concurrence, sont-ils intégrés par les membres des collectifs industriels pour donner forme à plusieurs versions du principe technologique aérosol ?

Le premier rapport scientifique de la NAS en 1976, complété la même année par un autre rapport provenant du Department Of Energy (DOE), engage la communauté scientifique dans une dynamique de recherche intensive. Deux nouveaux rapports (DOE, NAS) sont parus en 1979. En 1982, trois autres rapports ont été publiés simultanément : la troisième édition du rapport de la NAS, un rapport de la CEE, ainsi qu'un rapport de recherche édité par la NASA en collaboration avec le World Meteorological Organisation (WMO). En quoi la « crise » de l'industrie des aérosols est-elle intimement liée à la tenue d'une réflexion scientifique à l'échelle mondiale sur le problème CFC/ozone ? Comment ces rapports sont-ils relayés dans la revue *Aerosol Report* ? Qui sont les auteurs de ces comptes-rendus ? Quels projets techniques se profilent en fonction de ces incertitudes scientifiques ? Comment ces

connaissances environnementales et leurs conséquences réglementaires contribuent-elles à alimenter un processus réflexif parmi les collectifs qui composent l'industrie des aérosols ?

Incertitudes Scientifiques et dynamique du collectif CFC

Les producteurs de CFC sont omniprésents dans le monde de l'aérosol. Situés au cœur du problème CFC/ozone, ils forment un collectif spécifique depuis l'article publié par Rowland et Molina dans *Nature* en 1974¹⁹². Détenteurs d'une grande expertise en chimie, les producteurs de CFC publient très régulièrement dans la revue *Aerosol Report* des bilans de la situation en proposant notamment des interprétations des rapports scientifiques nationaux et internationaux et constituent en ce sens des contributeurs importants de la réflexivité industrielle du moment critique CFC/ozone. Hans Kübler, rédacteur en chef de la revue, laisse donc une place significative aux publications de Hoechst, Kali Chemie, Imperial Chemicals Industries (ICI), ou encore Dupont de Nemours. Il publie par ailleurs lui-même des bilans qui recoupent en grande partie les conclusions des producteurs de CFC. Sur cette période une constante traverse l'ensemble des contributions des producteurs de CFC dans la revue. Tous les articles mettent à l'épreuve la thèse de Rowland et Molina sur la réduction de l'ozone par les CFC d'une manière ou d'une autre. Certains contestent les mesures de concentration de ces gaz dans l'atmosphère, d'autres critiquent la cohérence et la pertinence des modèles utilisés pour vérifier la théorie des deux chercheurs américains, d'autres encore proposent des interprétations alternatives du phénomène de dégradation des CFC pour infirmer leur prétendue action sur l'ozone elle-même. Une sélection de six articles permet de synthétiser la dynamique des acteurs du collectif CFC entre 1976 à 1984.

Le Dr. J. Massonne travaille pour un producteur de CFC installé à Hanovre : Kali Chemie. Dans un article de septembre 1976, il exprime des doutes vis-à-vis de l'hypothèse formulée

¹⁹² M.J. Molina and F.S. Rowland, "Stratospheric sink for chlorofluoromethanes: chlorine atom-catalysed destruction of ozone." *Nature*, Vol 249, 28 juin 1974, p810-812.

par Rowland et Molina, qui ne portent pas tant sur la véracité intrinsèque de la proposition théorique que sur la temporalité de l'action de vérification elle-même.

“L'un des arguments les plus sérieux en l'occurrence fut et demeure celui qui évoque le retard dans le temps qui se produit selon cette théorie entre l'émission dans l'atmosphère (de CFC) et l'action de ces substances sur la couche d'ozone”¹⁹³

Ce rapport au temps se construit en référence à la fonction prédictive des modèles utilisés pour décrire l'action des CFC sur l'ozone à long terme. C'est l'intégration progressive de ces données dans les modèles de chimie atmosphérique qui permet de confirmer ou d'infirmer la fiabilité des prédictions qu'ils produisent. L'auteur met alors en scène des décalages et des incohérences entre les modèles et les mesures effectuées. Ce qui l'amène à conclure qu'il « convient de poursuivre encore le développement des calculs sur modèle étant donné que présentement, ils ne sont capables de refléter qu'imparfaitement les phénomènes réels dans la stratosphère et ce moyennant un degré d'incertitude très important »¹⁹⁴. En abordant le problème CFC/ozone par les modèles et les mesures de concentration, J. Massonne met en avant une temporalité de la démarche scientifique qu'il rapporte ensuite au degré d'urgence de la recherche d'alternatives techniques aux CFC. Il ne faut rien précipiter et « s'attendre à ce que les résultats expérimentaux (...) permettent de porter un jugement scientifiquement acceptable sur la théorie concernant l'ozone dans environ trois ans. »¹⁹⁵ J. Massonne et à travers lui, l'entreprise Kalie-Chemie, défend en 1976 une position attentiste vis-à-vis des savoirs scientifiques qui se traduit par une posture conservatrice. Mais il n'est pas suivi dans cette voie par l'ensemble des producteurs de CFC. Le premier rapport de la NAS, publié peu

¹⁹³ Dr. J. Massonne (Kalie-Chemie), « les hydrocarbures fluorés sont-ils une menace pour la couche d'ozone ? Etat actuel de la théorie sur l'ozone », *Aerosol Report*, Vol 15, 9/76, p239.

¹⁹⁴ Ibid., p250.

¹⁹⁵ Ibid., p252.

de temps après, fait réagir le collectif des producteurs de CFC. En 1977, deux articles mentionnent des programmes de recherche en lien avec le problème CFC/ozone.

En janvier 1977, l'entreprise Hoechst, publie sous la forme d'un encart publicitaire, un bilan de la situation des recherches sur l'ozone dans lequel on peut lire :

'The possible consequences of the ozone hypothesis have spurred the entire aerosol industry into an intensive search for replacement products. It is generally recognized that as yet there are no comparable alternatives to the chlorofluorocarbon (CFC) propellants in current applications."¹⁹⁶

Hoechst présente de manière assurée ce que J. Massonne présentait encore comme un questionnement. Faut-il agir vite par rapport au problème CFC/ozone ou peut-on attendre ? Les entreprises de CFC sont-elles capables de produire des substituts viables ? Malgré la fragilité des connaissances scientifiques, les conséquences des premières découvertes du rapport de la NAS sont déjà visibles dans cet extrait. Certains producteurs de CFC réagissent déjà en recherchant des solutions techniques et en lançant des programmes de recherche et de développement. Ceci met en évidence les effets rétroactifs de la production réflexives des bilans sur le collectif CFC et les modes d'action qu'il met en œuvre.

Dans le numéro du mois suivant, R.J. Hodson (Imperial Chemical Industries), présente un point de vue différent. S'il va dans le même sens que la publicité de Hoechst concernant les projets de recherche de substituts aux CFC, R.J. Hodson va plus loin dans ses recommandations.

¹⁹⁶ Entreprise Hoechst, "Hoechst on the situation in the aerosol-industry: NAS-Report and the CFC", *Aerosol Report*, Vol 15, 2/77, p.50. Cette citation est en anglais car elle s'adresse à l'ensemble des lecteurs européens de la revue.

"(...) il ne faut pas s'abandonner à l'illusion que la question de l'ozone pourrait-être la seule offensive conduite contre les aérosols (...) Si nous entendons nous autres de l'industrie des aérosols, réussir avec nos mesures contre ces autres critiques, il faut que nous assumions la garantie de ne commercialiser que des produits irréprochables."¹⁹⁷

Le problème de l'ozone n'est pas la seule critique formulée à l'égard des aérosols, mais seulement celle qui domine en 1977. Ce constat rejoint les remarques de Montford A. Johnsen en 1975 concernant la multiplication des critiques à l'égard de la technologie aérosol. Cependant R.J. Hodson s'oppose frontalement à la proposition de ce dernier et précise que passer « trop hâtivement à d'autres propulseurs susceptibles de nuire à la bonne réputation de notre branche »¹⁹⁸ constitue le principal risque de la controverse sur l'ozone. Pour penser la fabrication des substituts évoqués par Hoechst, il faut « étudier chaque propulseur de remplacement pour déterminer sa toxicité et son action sur l'environnement »¹⁹⁹. La substitution des CFC est ici présentée comme l'occasion de gérer un ensemble de critiques faites au principe technologique aérosol. En se projetant plus loin, R.J. Hodson prend en compte davantage d'objections que ses homologues pour mener sa réflexion. Cette attitude d'anticipation se traduit dans une version du principe technologique aérosol capable selon lui d'endurer davantage de critiques et donc de préserver la réputation de cette technologie sur le long terme.

Dupont de Nemours s'exprime pour la première fois quelques années plus tard en 1981. Entre temps deux nouveaux rapports scientifiques ont été publiés, respectivement par la NAS et le

¹⁹⁷ R.J. Hodson, « Les hydrocarbures fluorés et leurs applications du point de vue de l'industrie des aérosols et d'autres industries », *Aerosol Report*, Vol 16, 3/77, p111.

¹⁹⁸ Ibid., p111.

¹⁹⁹ Ibid., p111.

DOE. Dans cet article, l'entreprise présente sa « brochure pratique »²⁰⁰ destinée aux consommateurs d'aérosols ainsi que la théorie de la réduction de la couche d'ozone en précisant que

« ... sur la base de cette hypothèse qui n'a jamais pu être prouvée à ce jour, les aérosols contenant des CFC ont été interdits dans plusieurs pays (USA, Norvège, Suède, la CEE a imposé des réductions d'utilisation...) »²⁰¹.

Dupont de Nemours déplore la fragmentation prématurée de des espaces réglementaires américains et européens, et défend la préservation du principe technologique aérosol tel qu'il est. L'entreprise appelle notamment à plus de cohérence dans les postures des défenseurs du principe technologique. Une posture conservatrice n'est tenable que si le collectif industriel reste uni en faisant bloc dans ces actions.

En décembre 1982, Dr G. Pfleiderer (Hoechst) fait le même constat que Dupont de Nemours concernant la fragmentation des espaces réglementaires liés à la technologie aérosol²⁰². Cette entreprise décide alors de se repositionner. Il ne s'agit plus de se contenter de lancer des programmes de recherche, mais de réaffirmer les avantages intrinsèques des gaz CFC par rapport à la concurrence. L'année suivante, le Dr Elmar Heiskel (Hoechst, Frankfort) publie coup sur coup trois articles²⁰³ à charge concernant les propulseurs de remplacement envisagés. Ces critiques constituent une forme de défense visant à contrer la montée en puissance des propositions alternatives des concurrents du collectif CFC que je détaillerai dans la partie suivante. Elmar Heiskel émet de fortes critiques contre les autres gaz propulseurs comme le

²⁰⁰ Dupont de Nemours, « Action des chlorofluorocarbones (CFC) dans l'atmosphère », *Aerosol Report*, Vol 21, 10/81, p327.

²⁰¹ Ibid., p327.

²⁰² Dr G. Pfleiderer, « La controverse sur l'ozone : compte rendu de la situation actuelle », *Aerosol Report*, Vol 21, 12/82

²⁰³ Dr Elmar Heiskel, « Hydrocarbure fluorés - indispensables à la technologie de l'aérosol », *Aerosol Report*, Vol 22, 9/83, p403.

dyméthyléther ou les mélanges butane/propane en insistant sur leurs caractéristiques d'inflammabilité, d'explosion et/ou de toxicité. Le porte-parole de Hoechst produit à cet égard une histoire des CFC et du choix de ces gaz en tant que « propulseurs de sécurité »²⁰⁴. En garantissant une sécurité d'emploi pour les consommateurs ainsi qu'une sécurité industrielle pour les producteurs, l'ensemble de l'argumentaire vise à justifier « l'indispensabilité des CFC »²⁰⁵ auprès des fabricants comme des gouvernements. Le Dr Elmar Heiskel propose ainsi une version du principe technologique aérosol dans laquelle les propulseurs CFC sont considérés comme indispensables à son existence. Cette version suppose en creux la solidarité de l'ensemble de l'industrie des aérosols avec le collectif CFC.

Pourtant situé au cœur des critiques, le collectif des producteurs de CFC n'est pas uni dans la revue. Bien que partageant un scepticisme fort à l'égard l'hypothèse de Rowland et Molina, cette position commune sert d'appui pour chacune des entreprises qui, en s'adressant à ses clients et/ou à ses concurrents, développe des arguments spécifiques et prend position de manière contrastée. Les membres du collectif sont ainsi partagés entre la volonté de faire bloc²⁰⁶ et l'envie de tirer son épingle du jeu en affirmant la possibilité d'une série d'alternatives et/ou en tenant des positions de plus en plus conservatrices vis-à-vis du principe technologique. La période entre 1975 et 1984 constitue un moment d'instabilité au sein du collectif CFC en raison de la concaténation de plusieurs phénomènes : la fragmentation des espaces réglementaires se manifestant par une série de mesures aux États-Unis et en Europe, la multiplication des rapports scientifiques nationaux et internationaux, la pression grandissante de l'opinion publique américaine et européenne perceptible dans les listes de critiques, et les congrès professionnels. Les divergences observées au sein des producteurs de

²⁰⁴ Ibid., p403.

²⁰⁵ Ibid., p 403.

²⁰⁶ La volonté de faire bloc traduit une modalité *réflexive conservatrice* visant à maintenir la version du principe technologique telle qu'elle existe. Nous verrons dans les chapitres 4 et 5, les conséquences à court et long termes de l'adoption d'une telle posture de résistance faces aux critiques.

CFC sont aussi dues à des tensions à une échelle plus large, celle de l'industrie des aérosols. En effet, d'autres collectifs prennent les devants et proposent différentes versions du principe technologique aérosol dans lesquels les CFC sont remplacés par d'autres gaz propulseurs.

Substitutions, l'option butane propane

Des alternatives aux gaz CFC ont toujours existé comme en témoigne le brevet d'Erik Rotheim qui prône l'usage du Dyméthylether ou le panel de gaz propulseurs proposés par les entreprises de chimie et l'industrie pétrolière. Comme cela a été mis en évidence dans le chapitre précédent, cet éventail de gaz propulseurs a contribué au développement de versions différenciées de l'aérosol en Europe et aux États-Unis montrant la part de contingence dans le processus d'élaboration de ces deux marchés de l'aérosol. Le marché européen privilégie des aérosols haut de gamme en aluminium et à base de CFC, alors que les producteurs américains se positionnent sur un marché à bas prix avec des aérosols combinant des boîtiers trois pièces en acier et des propulseurs à base d'hydrocarbures.

Malgré ces différences observées d'un continent à l'autre, les propriétés chimiques exceptionnelles (inodore, incolore, ininflammable, non-toxique) des gaz CFC leurs ont permis de rapidement s'imposer, plus particulièrement en Europe²⁰⁷, comme des candidats idéaux pour la formulation des aérosols destinés à l'espace domestique (cosmétiques, insecticides, produits ménagers). Dans la bouche des ingénieurs de l'époque que nous avons rencontrés, les gaz CFC sont encore synonymes d'un « âge d'or de l'industrie aérosol »²⁰⁸.

Le chapitre précédent a également montré que le changement d'un élément d'un aérosol nécessite des mois, voire des années, de mise au point et de travail collectif mettant ainsi en

²⁰⁷ Pour rappel en Europe, 70% des aérosols produits dans les années 1970 sont élaborés à base de gaz CFC contre 30% aux États-Unis. Cf : Carnet « Salons aérosols de Paris » 2013-2016 ; Entretien avec un ingénieur de valves et de pompes en février 2014, « code Valve 1 ».

²⁰⁸ Entretien avec le secrétaire général du CFA en mai 2014, code : « SCFA 2014 » ; Entretien avec un ingénieur de valves et de pompes en février 2014, code : « Valve 1 » ; Entretien avec un ingénieur matériaux et chimiste en mars 2014, code : « Expert CFA FEA entretien n°1 ».

évidence l'existence d'un gap important à franchir entre l'existence d'un gaz propulseur alternatif et le basculement effectif de toute une production industrielle vers cette version alternative.

Parmi les versions concurrentes émergeant avec le problème CFC/ozone, deux options de substitution sont envisagées : le Dyméthylether (DME) et les mélanges hydrocarbures butane/propane. Dans ce qui suit je laisse de côté la première²⁰⁹ pour privilégier les mélanges butane/propane. Ces derniers sont davantage mis en avant dans la revue, les arguments développés sont diversifiés et formulés par de nombreux d'acteurs. Quels projets techniques sont envisagés autour de l'option butane/propane pour parvenir à maintenir le principe technologique aérosol ? Comment ces options sont-elles formulées et justifiées ? Qui sont les acteurs qui initient ces dynamiques concurrentes et simultanées aux dynamiques du collectif CFC ?

Une première possibilité de produire des aérosols de laque capillaire sans CFC est émise en 1978 dans un article publié par deux employés, E.J.Murphy & A.H.Bronnsack, travaillant pour un « metteur en marché »²¹⁰ international de produits cosmétiques, GAF Corp.

"Since FHC-aerosol-market drastically had been affected by the 'ozone crisis', the question now actually is how this

²⁰⁹ L'alternative DME fait l'objet d'un affrontement d'experts en chimie autour de quatre articles : L.J.M. Bohnenn (Aerofako), « Ether de Diméthyl : une alternative prometteuse pour un propulseur dans la crise des hydrocarbures fluorés. », *Aerosol Report*, Vol 16, 10/77 ; Dr. Hans Braütigam (Kalie-Chemie), « Le diméthyléther, est-il un propulseur de rechange pour les aérosols ? », *Aerosol Report*, Vol 18, 1-2/78 ; Dipl.Ing. Bernd Hoffman (Hoechst), « Le diméthyléther est-il réellement prometteur ? », *Aerosol Report*, Vol 17, 3/78 ; L.J.M. Bohnenn (Aerofako), « DME une alternative prometteuse pour un propulseur dans la crise des hydrocarbures fluorés ? Part 2 », *Aerosol Report*, Vol 18, 3/79. Bohnenn travaille pour un fabricant de gaz, Aerofako. Il défend l'alternative DME contre deux experts du collectif CFC, Braütigam (Kalie-Chemie) et Hoffman (Hoechst). Cependant il faut noter qu'aujourd'hui les deux options (DME et Butane/Propane) coexistent dans l'industrie des aérosols.

²¹⁰ Terminologie utilisée par les professionnels de l'aérosol pour désigner l'acteur situé au bout de la chaîne de production. Le « metteur en marché » est le dernier intermédiaire de production et c'est donc lui qui réalise l'acte de commercialisation d'un aérosol. Cette place implique notamment un certain nombre de responsabilités légales concernant l'étiquetage, le transport et la sûreté des produits sortant de l'usine. Etre un « metteur en marché » implique aussi une mise en visibilité du nom de l'entreprise associé au produit vendu, pour le meilleur comme pour le pire.

important market can be kept up without the use of CFC-propellant”²¹¹

Situées en première ligne des critiques publiques depuis quelques années déjà (cf. Chapitre 4), les marques de cosmétique sont aussi les plus sensibles aux évolutions de la crise. Cette position les pousse à anticiper davantage les problèmes puisque le changement d’un seul composant demande de revoir tout le produit fini et donc d’ajuster l’ensemble des fournisseurs à la nouvelle production. Cette réactivité aux critiques est donc intimement liée à la complexité des problèmes techniques que doivent par la suite gérer les ingénieurs packaging chargés de mener les tests de compatibilité contenant/contenu. Certains de ces tests sont notamment pratiqués en chambre chaude afin d’accélérer les réactions chimiques. Menés sur plusieurs mois pour évaluer la résistance de l’emballage aérosol dans son ensemble, ils imposent des délais importants à inclure dans l’élaboration d’un produit destiné à la vente²¹². L’entreprise GAF Corp. est située à la fois sur le sol allemand et aux États-Unis. Le mois suivant la publication de l’article, l’interdiction des gaz CFC pour des usages aérosols devient effective sur le territoire américain. Ce qui signifie qu’à la date de publication de l’article, la firme est déjà en prise directe avec les problèmes techniques de reformulation de sa gamme de produits cosmétiques, dont les sprays capillaires. Les deux auteurs mentionnent entre autres « le mauvais pouvoir solvant des gaz hydrocarbures »²¹³ comparés aux gaz CFC. Avec ce témoignage, E.J.Murphy & A.H.Bronnsack importent le problème de la substitution en cours aux États-Unis, notamment certaines propriétés problématiques des gaz hydrocarbures, dans l’espace de réflexion européen de la revue *Aerosol Report*.

²¹¹ E.J.Murphy & A.H.Bronnsack, GAF Corp. USA & GAF Deutschland, « Non-Flurocarbon Hairsprays – Trend from the view of the US Cosmetic Market », *Aerosol Report*, Vol 17, 6/78, p171. Cette communication d’entreprise publiée comme un encart publicitaire n’est traduite qu’en anglais et en allemand dans la revue.

²¹² Le chapitre 1 détaille davantage ces processus de test. J’aborderai plus en détail le processus d’élaboration conjointe d’une batterie de tests et d’un espace marchand dans le chapitre 3.

²¹³ E.J.Murphy & A.H.Bronnsack, GAF Corp. USA & GAF Deutschland, « Non-Flurocarbon Hairsprays – Trend from the view of the US Cosmetic Market », *Aerosol Report*, Vol 17, 6/78, p171.

Cette option défendue par GAF Corp ne fait pas l'unanimité chez les autres producteurs de cosmétique.

« Je venais d'arriver chez L'Oréal à l'époque et je me souviens très bien d'un discours du président directeur général disant 'de mon vivant on ne remplacera pas un risque potentiel par un risque réel'. Il faisait référence au fait que le risque de destruction de la couche d'ozone n'était pas démontré tandis que le risque d'utiliser des gaz inflammables dans des produits domestiques est bien réel. »²¹⁴

Dans cet entretien avec le secrétaire général du CFA (2004-2016), on retrouve la position de L'Oréal, un concurrent de GAF Corp à cette époque. Pour cette entreprise, il apparaît impensable, à ce moment-là, d'engager un basculement de production des aérosols cosmétiques vers une version sans CFC. Contrairement à GAF Corp qui se positionne du même côté que le conditionneur Puritan en prônant un changement rapide de propulseur pour éviter une remise en question radicale du principe aérosol, L'Oréal se range à cette époque du côté des producteurs de CFC en défendant la dimension sécuritaire des gaz CFC face à l'hypothétique destruction de la couche d'ozone.

Progressivement d'autres acteurs s'intéressent à cette possibilité de basculement d'une grande partie de la production aérosol vers des propulseurs hydrocarbures. En premier lieu les producteurs de gaz hydrocarbures européens comme l'entreprise Shell. En 1980, P. Mulvany, technicien sénior dans le service recherche et développement de la multinationale Shell, explique dans le détail comment bien adapter ses formules aux gaz hydrocarbures et donne des exemples de pays dans lesquels le changement s'est opéré « sans problème »²¹⁵. En guise

²¹⁴ Entretien avec le secrétaire général du CFA en mai 2014, code : SCFA2014.

²¹⁵ P. Mulvany, « A review of hydrocarbons propellants in aerosol formulations », *Aerosol Report*, Vol 19, 9/80, p309.

de conclusion, Mulvany propose aux lecteurs un bilan des avantages et des inconvénients : les gaz hydrocarbures permettraient de réduire fortement le coût de revient du propulseur, de produire des formules aqueuses moins chères, et de réduire les problèmes de corrosion des boîtiers aérosols en acier. Insistant sur la critique principale et récurrente faite à ces propulseurs, l'inflammabilité, il mentionne aussitôt que ce « danger peut être réduit par un travail de formulation et la sélection d'une valve appropriée »²¹⁶. Ainsi les risques pointés du doigt par certains producteurs de CFC peuvent être gérés par un savoir-faire technique, notamment en adaptant d'autres parties de l'aérosol. Dans l'argument développé ici germe déjà un projet de prolongement du principe technologique aérosol qui engage d'autres acteurs comme les producteurs de valve. On perçoit avec ces projets alternatifs aux CFC que les hydrocarbures présentent certaines propriétés physiques différentes à prendre en compte dans la réflexion pour ajuster conjointement le principe technologique et l'appareil productif qui le génère. Les propriétés physiques des matériaux sont des paramètres qui peuvent avoir une influence non négligeable sur le cours des choses. Le spécialiste en sciences politiques du Moyen-Orient, Timothy Mitchel en donne un bon exemple avec l'histoire politique contemporaine des matières fossiles (Mitchel, 2009). Sans proposer un modèle totalement déterministe, il met en évidence le fait que les propriétés physiques du charbon et du pétrole ont pleinement participé à la formation de marchés différenciés plus ou moins globalisés, à la transformation de rapports de production, à la genèse des démocraties occidentales ainsi qu'à la mise en forme des relations diplomatiques entre l'Occident et le Moyen-Orient. Cette approche nous invite à reconsidérer les propriétés physiques des gaz de propulsion. Les gaz CFC à l'origine de la controverse à l'échelle mondiale de l'ozone sur un plan environnemental et progressivement mises au cœur des débats entre les industriels sur un plan

²¹⁶ Ibid., p309.

sécuritaire et technique participent avec les gaz butane/propane à un ré-ordonnement général des collectifs de l'industrie des aérosols.

A commencer par les associations professionnelles, comme le CFA ou la Fédération Européenne de Aérosols (FEA), toujours très attentives aux dynamiques internes des collectifs industriels producteurs d'aérosols. Etant donné que les associations constituent, tout comme la revue, des centres d'information et de débats, les entreprises les sollicitent régulièrement pour obtenir des informations précises concernant les projets réglementaires et les changements technologiques en cours. Cette activité collective s'intensifie lors d'un moment critique. A l'écoute de cette industrie et des dynamiques collectives qui l'animent, certaines associations décident d'accompagner leurs adhérents dans l'accomplissement des ajustements techniques et juridiques nécessaires à l'adoption des hydrocarbures. C'est ainsi que l'on trouve dans le numéro d'avril 1980 une annonce de la FEA qui propose un premier séminaire « Safety in Aerosol filling, with particular respect to problems caused by changing propellant types »²¹⁷. Le séminaire, programmé le 24 juin 1980, au Sofitel de Bruxelles, a pour sous-titre : « Don't solve a problem by creating another ». Avec ce séminaire, la FEA se donne comme objectif de réunir les professionnels qui envisagent ce type de changements technologiques et les modifications de la ligne de production qu'ils supposent afin de mieux les encadrer. Un accident d'usine nuirait gravement à l'ensemble de la production d'aérosols²¹⁸.

" (...) the handling of this materials (hydrocarbons) in a factory requires special skills and techniques to avoid serious problem." ²¹⁹

²¹⁷ Fédération Européenne des Aérosols, « FEA Seminar 'Safety in Aerosol Filling' with particular respect to problems caused by chaging propellant types. », *Aerosol Report*, Vol 1, 4/80, p116.

²¹⁸ Carnet « CFA » N°2 2016-2017.

²¹⁹ Fédération Européenne des Aérosols, « FEA Seminar 'Safety in Aerosol Filling' with particular respect to problems caused by chaging propellant types. », *Aerosol Report*, Vol 1, 4/80, p 116.

Passer aux hydrocarbures nécessite en premier lieu d'engager des personnes compétentes ou de former les personnels en place. Les usines doivent être adaptées à ces gaz explosifs, notamment les circuits d'alimentation électrique. Certaines entreprises changent l'organisation physique de l'usine et optent pour une sortie des lignes de production du bâtiment principal vers des bunkers où sont disposés les machines de remplissage. Avec cette intervention de la FEA, nous saisissons mieux le rôle d'accompagnateur joué par les associations dans les ajustements du principe technologique. Sans y paraître la posture à tenir est néanmoins très délicate. Il est en effet formellement interdit de favoriser une partie de l'industrie au détriment d'une autre. Dans ce contexte, défendre au mieux l'intérêt général de l'ensemble de l'industrie passe par un accompagnement discret des changements puisqu'officiellement la FEA défend les intérêts de toute l'industrie et donc nécessairement ceux des fournisseurs et des utilisateurs de gaz CFC. Au-delà de cette position d'équilibriste, nous relevons ici un retour du mode d'action par la formation des associations professionnelles dans le but de préserver la réputation du principe technologique en minimisant les risques d'accidents. Comme la FMA proposée par le CFA en 2014, cette formation autour de la sécurité du remplissage d'aérosol de la FEA vise à orienter le comportement de certaines entreprises pour le bien de l'industrie des aérosols dans son ensemble. La FEA, comme le CFA, n'a pas de moyens coercitifs à sa disposition pour imposer à ses membres de suivre cette formation. Cependant ils peuvent argumenter pour faire venir leurs adhérents. Ici la FEA utilise la revue *Aerosol Report* et met en garde les lecteurs contre la dangerosité effective des gaz propulseurs inflammables dans les usines.

A.Kleniewski publie l'année suivante un compte rendu de ce séminaire de formation tenu à Bruxelles. Il met en scène un nouvel acteur qui souhaite s'associer au changement en cours : le Laboratoire d'études et de Recherches des Emballages Métalliques (LEREM) dont il est lui-même le directeur. Toujours en fonction aujourd'hui, ce laboratoire privé détient un

agrément du ministère des transports concernant les matières dangereuses. Parmi ses différentes activités, le laboratoire teste des aérosols avant leur mise sur le marché²²⁰. Le conseil technique et les essais constituent sa principale activité. Ces opérations permettent la classification, l'inscription dans une catégorie légale et l'étiquetage conforme de chaque aérosol. Ce travail de catégorisation conditionne ensuite les règles de stockage, de distribution, de vente et d'usage pour le consommateur. A.Kleniewski décortique toutes les méthodes de classification des produits inflammables, les règles de sécurité pour le stockage et les normes d'essai. Tous ces thèmes techniques ont été abordés pendant la formation FEA. Il présente l'intervention comme un « examen critique des implications du changement de propulseur »²²¹. Il établit la liste des avantages et des inconvénients des hydrocarbures, qui sont « stables, économiques et n'ont pas d'action sur la couche d'ozone »²²², mais dégagent parfois « une odeur désagréable qui nécessiterait l'usage d'un tamis moléculaire pour les purifier »²²³ et « inflammables », ce qui suppose des ajustements sur l'aérosol lui-même. Le propos est dense et le LEREM fait ainsi la démonstration de son expertise dans le domaine. Dans le compte rendu détaillé de cette formation, la transition vers des propulseurs hydrocarbures s'accompagne obligatoirement d'une adaptation de l'ensemble des sites de production aux nouveaux risques industriels. Le basculement semble de ce point de vue très coûteux. Les ajustements techniques pour produire un aérosol sans CFC sont en effet nombreux. A.Kleniewski avance un dernier argument en faveur du changement à la fin de son compte rendu : le prix. Avec les mélanges butane/propane, il faut s'attendre à « un certain abaissement du prix de revient du produit contenu » et ceci « devrait servir à financer un

²²⁰ Entretien contemporain avec le directeur actuel du LEREM.

²²¹ A.Kleniewski, « Changement de propulseur pour générateurs d'aérosol et implications au niveau du consommateur », *Aerosol Report*, Vol 20, 1/81, p8.

²²² Ibid., p9.

²²³ Ibid., p9.

contrôle accru et des investissements plus lourds en installation de conditionnement »²²⁴. Nous avons retrouvé cet argument du prix lors d'un entretien avec un ancien ingénieur de cette époque.

*« Les CFC c'était une controverse scientifique mondiale. Il y avait beaucoup de confusion à l'époque sur ce qui se passait. Mais c'était surtout pour certains acteurs un super coup, il y en a qui s'en sont mis plein les poches. Par exemple si l'on prend le prix du gaz CFC par rapport au Butane/Propane, il est deux fois moins cher et il en faut trois fois moins en volume pour propulser une formule. C'est un rapport de 1 à 6, c'est énorme. »*²²⁵

Si pour certains, le problème CFC/ozone est une crise importante, pour d'autre c'est un « super coup », une transition certes périlleuse et complexe mais qui peut s'avérer être une opération rentable.

Avec le remplacement des CFC par des gaz inflammables dans une grande partie des aérosols, le thème du contrôle et de la sécurité prend une ampleur sans précédent dans la revue ainsi que dans les projets réglementaires nationaux et européens (amendement de la directive aérosol européenne, révisions des standards FEA, réglementation SEVESO pour les usines). Les méthodes de tests deviennent une pratique centrale de l'industrie pour garantir la sureté de l'ensemble des aérosols et les laboratoires d'essai participent activement à ce processus.

Vers de nouveaux collectifs aérosols ?

A.Kleniewski et le séminaire de la FEA ouvrent officiellement la voie vers un nouveau monde qui intègre des versions du principe technologique sans CFC. Le porte-parole du LEREM

²²⁴ Ibid., p21.

²²⁵ Entretien avec un ingénieur matériaux et chimiste en mars 2014 (code : « Expert CFA FEA entretien n°1 »).

s'adresse au collectif industriel déstabilisé et affirme que la transition qui advient est tout à fait possible et envisageable. Il s'agit de correctement réaffecter la manne dégagée par l'abaissement des prix du propulseur vers des investissements garantissant la sûreté des aérosols produits. La nature même du risque à prendre en compte change. On saisit ici que le thème de la sécurité constitue un point de basculement. D'un monde avec CFC dans lequel l'industrie des aérosols est confrontée à un risque planétaire difficilement cernable, techniquement hors de portée de la plupart des entreprises en dehors des producteurs de CFC eux-mêmes, et remettant en cause jusqu'à la pertinence même du principe technologique de l'aérosol, il devient possible de se diriger vers un monde sans CFC dans lequel le risque devient un objet calculable et gérable par un travail collectif d'ajustements techniques et réglementaires. Si contester les rapports scientifiques internationaux peut apparaître comme une peine perdue pour une partie de l'industrie des aérosols, se transformer de l'intérieur pour assurer la continuité de l'activité productive constitue une option opérationnelle à considérer sérieusement.

Dans ce basculement collectif, un acteur majeur participe à faire pencher la balance : les assureurs. Le problème de l'assurance des risques industriels liés au changement de propulseur émerge au début des années 1980, aux États-Unis dans un premier temps. Le risque industriel que représente une massification de l'emploi d'hydrocarbures comme propulseur aérosol devient rapidement un problème central dans la reconversion éventuelle de toute l'industrie des aérosols à un mode de production sans CFC.

Et c'est un conditionneur à façon américain qui interpelle ses homologues européens au travers de la revue. Il s'agit de Montford A. Johnsen (Peterson/Puritan), le pionnier de la reconversion de la production aérosol sans CFC en 1975. L'article en question est publié en

avril 1981²²⁶, soit trois ans après l'interdiction des CFC pour l'usage aérosol déclarée en 1978 aux États-Unis. C'est sur la base du travail d'enquête riche et condensé fait par Montford A. Johnsen que je vais décrire le positionnement des assurances dans la nouvelle dynamique de composition du collectif des hydrocarbures. Les assureurs industriels américains, Factory Mutual en l'occurrence, font un constat sans appel lors de la visite du stock de l'entreprise Butt Grocery Company :

" (...) il y avait de l'ordre de 55 à 77 palettes en stock avec des aérosols et que certains de ces produits aérosols, en cas d'incendie, étaient tellement inflammables qu'ils mettaient hors de combat tout système normal de sprinklers et pouvaient donc de ce fait anéantir complètement tous les bâtiments (...) "²²⁷

A la suite à cette visite, les assureurs expliquent la situation au responsable des stocks en mentionnant qu'ils avaient récemment requalifié les aérosols remplis de propulseur hydrocarbure comme « dangereux ». L'assureur précise au responsable que la plupart des insecticides et des produits ménagers sont concernés. Ce constat de l'assureur met le distributeur face à un dilemme : soit il ajuste son bâtiment de stockage à ce produit désormais « dangereux » en « dédoublant la puissance des sprinklers²²⁸, en limitant l'occupation au sol à la hauteur d'une seule palette ou en entreposant les aérosols dangereux dans une enceinte de protection spéciale, capable de retenir à coup sûr les boîtes qui volent dans toutes les directions et d'interdire ainsi la formation de foyers secondaires », soit il se « défait des

²²⁶ Montford A. Johnsen, Peterson Puritan Inc., « Les efforts de la Factory Mutual », *Aerosol Report*, Vol.20, n°4/81, p126-138.

²²⁷ Montford A. Johnsen, « Les efforts de la Factory Mutual », *Aerosol Report*, Vol 20, 4/81, p126.

²²⁸ Les sprinklers sont des dispositifs anti incendie très répandus aux USA. Placés au plafond et branchés directement sur le circuit d'eau du bâtiment, ils se déclenchent avec la chaleur pour arroser l'ensemble de la zone incendiée.

stocks »²²⁹. Ceci signifie que, pour poursuivre la vente d'aérosols, certains distributeurs devront investir une somme d'argent considérable.

Cette vigilance nouvelle du secteur de l'assurance industrielle ne s'est pas manifestée spontanément. Comme l'explique Montford A. Johnsen dans l'article, un important sinistre par le feu a eu lieu en 1978 dans le « dépôt géant de Pathmark » qui fut entièrement détruit. Suite à ce sinistre, évalué à 80 millions de dollars, 60 millions furent pris en charge par trois des quatre propriétaires de l'entreprise Factory Mutual. Et c'est cet « incendie gigantesque qui amena les propriétaires de la Factory Mutual à engager 200 000 dollars pour l'étude de l'inflammabilité des produits aérosols dans des conditions de simulation reproduisant celles de l'entrepôt »²³⁰. Tous les distributeurs d'aérosol ne possèdent pas la trésorerie suffisante pour se permettre ces investissements lourds, et de ce point de vue les producteurs d'aérosols sont d'accord sur le fait que « la Factory Mutual crée lentement mais sûrement des problèmes considérables au système de distribution »²³¹. La Factory Mutual change les règles. En entravant le circuit de distribution, elle menace la circulation fluide des produits dans les espaces marchands américains et bientôt européens.

C'est pourquoi une série de contre-expertises est engagée par plusieurs acteurs : deux associations industrielles américaines National Paint and Coatings Association (NPCA) et la Consumer Specialty Products Association (CSMA), ainsi qu'une grande entreprise Johnson & Johnson. Les deux associations représentent les intérêts d'entreprises qui travaillent avec l'industrie des aérosols pour une partie de leurs débouchés. De son côté, Johnson & Johnson est le leader mondial des aérosols ménagers et des insecticides, qui sont deux catégories d'aérosols utilisant déjà à cette époque essentiellement des propulseurs hydrocarbures. L'objectif des trois contre-expertises menées simultanément est de contester et/ou négocier la

²²⁹ Ibid., p127.

²³⁰ Ibid., p128.

²³¹ Ibid., p128.

révision des contrats d'assurance. Johnson & Johnson et la CSMA organisent des essais afin d'enquêter sur des problèmes d'inflammabilité liés à l'organisation des stocks. En parallèle, la NPCA engage des recherches visant à mesurer le potentiel d'inflammabilité d'une multitude de formulations aérosols. La dernière étape annoncée suite à la conclusion de ces programmes d'essais consiste à les faire converger. Ce qui signifie reproduire les essais CSMA en y incorporant une série de formulations aérosols « typiques ». En effet, Montford A. Johnsen souligne que « la plupart des produits aérosols courants ne 'cadrent' naturellement pas dans les 'trois' divisions auxquelles appartiennent les formules d'aérosol étudiées par la Factory Mutual »²³². Pour mener à bien ce dernier programme mixte et très coûteux pour les entreprises, l'article mentionne que l'effort se doit ici d'être collectif. L'appel est lancé à l'ensemble de l'industrie américaine et européenne : « 42 firmes américaines sont susceptibles de patronner l'opération et de l'aider financièrement. On escompte également des contributions de la part de la FEA... »²³³. Cet article détaillé se conclut par une réflexion sur l'implication du Canada et de l'Europe dans la gestion de cette externalité non prévue du problème CFC/ozone. Il explique cette implication comme le résultat de la structure même du secteur assurantiel :

"Les assurances ont des ramifications et des interconnections à l'échelle internationale, chaque problème soulevé aux États-Unis risquerait fort de 'déborder' au-delà et de donner l'occasion à des interventions d'ordre privée ou à de nouvelles exigences de la part d'autorités dans d'autres parties du monde." ²³⁴

C'est parce que le réseau des assurances est international que le problème détecté aux États-Unis concerne toutes les entreprises impliquées de près ou de loin dans la fabrication

²³² Ibid., p130.

²³³ Ibid., p134.

²³⁴ Ibid., p127.

d'aérosols. Avec cette nouvelle façon de concevoir le problème CFC/ozone, Montford A. Johnsen donne à voir une forme d'action collective large malgré les divisions initiales. La convergence des programmes de recherche par essais montre d'une part la mobilisation collective autour de la preuve à contester, et d'autre part l'intrication nécessaire du principe technologique aérosol et de son environnement direct et concret, l'un s'ajustant à l'autre. Posée de cette manière, l'alternative au problème CFC/ozone exige la formation d'un collectif industriel international. Le clivage États-Unis et Europe qui s'est installé depuis l'interdiction des CFC en aérosol en 1978 aux États-Unis est ici remis en question lors de ce moment critique, et la CSMA s'allie à la FEA pour mener des essais concurrents de ceux de la Factory Mutual. Le clivage avec et sans CFC est lui-aussi dépassé lorsque l'assureur considère finalement que « tout aérosol comportant de l'alcool est dangereux ». Le problème n'est plus le propulseur mais la formulation elle-même. Enfin cette manière de présenter l'alternative butane/propane redéfinit les frontières entre le secteur public et le secteur privé. Montford A. Johnsen fait remarquer à ce propos que cette régulation privée « à l'américaine » peut « déborder »²³⁵ du cadre américain pour influencer des autorités publiques partout dans le monde. Ce croisement dynamique des problématiques, des espaces réglementaires et de l'assurance industrielle ne devient visible que lorsque l'on s'intéresse au principe technologique et aux ajustements opérés par les acteurs pour le maintenir. La notion permet en effet de montrer les relations qui se font et se défont en fonction de l'intervention de tel ou tel acteur dans tel ou tel espace réglementaire. Le principe technologique permet aussi d'explorer la circulation des acteurs au sein de plusieurs zones géographiques. On perçoit un ensemble de conséquences envisagées avec le basculement d'une production aérosol intégrant les CFC à une production avec des propulseurs hydrocarbures. Tout ceci suppose certes une

²³⁵ Ibid., p134.

série d'ajustements et d'efforts, en soi très coûteux, mais ces derniers constituent aussi des opportunités à saisir pour de nouveaux acteurs intéressés et jusqu'ici presque invisibles.

Par ailleurs, le problème de l'adaptation aux hydrocarbures se prolonge bien au-delà de la sécurité à assurer pour les travailleurs et les consommateurs. Le changement de propulseur relève aussi du sens olfactif du consommateur, qui ne doit pas « sentir » de changement dans le produit qu'il consomme régulièrement. C'est ainsi que le présente Karl-Wilhelm Schönfeld, employé par l'entreprise de parfum Haarmann & Reimer, dans un article paru en mars 1981²³⁶. Considérant que « l'affrontement des opinions [sur l'hypothèse Ozone/CFC] n'est sans doute pas près de se calmer »²³⁷, il rappelle que, malgré les doutes émis par les producteurs de CFC, des réglementations sont déjà effectives dans plusieurs pays : États-Unis, Canada, Suède, Norvège. En adoptant la position d'un fabricant international d'aérosols, le profil de ses clients potentiels, il explicite son point de vue au sujet d'une production post-CFC :

“Un fabricant d'aérosol multinational pouvait avec les CFC, dicter ses formulations à partir d'un siège central puisque les CFC sont, dans le monde entier, identiques au point de vue chimique, physique et olfactif; il n'en sera en général plus de même avec d'autres agents propulseurs. L'odeur de ces derniers peut en effet varier d'un pays à l'autre.”²³⁸

Les CFC représentent dans cet extrait un monde unifié, parfait et centralisé, facile à gérer pour un acteur international. Les gaz CFC sont dépeints comme le support essentiel d'une production standardisée d'aérosols à l'échelle mondiale. À l'inverse, les hydrocarbures ne

²³⁶ Karl-Wilhelm Schönfeld, « Produits aérosol sans hydrocarbures fluorés et leur parfumage », *Aerosol Report*, Vol 20, 3/81, p94.

²³⁷ Karl-Wilhelm Schönfeld, Haarmann & Reimer, « Produits aérosol sans hydrocarbures fluorés et leur parfumage », *Aerosol Report*, Vol 20, 3/81, p94.

²³⁸ Karl-Wilhelm Schönfeld, Haarmann & Reimer, « Produits aérosol sans hydrocarbures fluorés et leur parfumage », *Aerosol Report*, Vol.20, N°3/81.

sont pas synthétisés, et demandent à être extraits et raffinés. Une autre facette de la propriété physique des gaz à prendre en compte est ici en jeu : leur localité. La transition des gaz CFC vers les gaz hydrocarbures ne change peut-être pas l'ordre mondial comme dans le cas des énergies fossiles développé par Mitchell (Mitchell, 2009), elle bouleverse malgré tout l'ordre industriel international. D'un modèle productif hyper centralisé permis par les propriétés physico-chimiques universelles des gaz CFC, les entreprises multinationales doivent penser un modèle décentralisé et capable de prendre en compte la diversité des gaz de propulsion, jusqu'à leurs propriétés olfactives locales. La transition à effectuer, réorganise les circuits d'approvisionnement, relocalise les problématiques techniques, et reconfigure profondément les modes et les rapports de production en accentuant la dimension sécuritaire dans les usines de remplissage. Par ailleurs ces changements profonds reconfigurent également les risques associés au principe technologique passant d'un risque à dominante environnementale à un risque sécuritaire industriel et domestique.

Parmi toutes les propositions problématiques proposées dans la revue, la substitution des CFC par des hydrocarbures est certainement la plus ambitieuse par la quantité d'ajustements nécessaires. Il est possible que ce soit l'attraction économique de cette alternative qui rende tous ces ajustements davantage visibles. La spécificité des hydrocarbures est de produire un intérêt fort chez des acteurs très variés qui voient désormais dans ce changement une opportunité à saisir. Metteurs en marché, associations professionnelles, laboratoires d'essais, assureurs, parfumeurs, tous ont une chance de relancer leurs affaires en participant à l'issue de la crise. Et si les producteurs de CFC avaient des ressources immédiatement disponibles pour discuter d'égal à égal avec les producteurs de gaz DME, les arguments et les positions variées offertes par la nouvelle situation qui se dessine autour des hydrocarbures ne leur laissent que peu de prises pour rebondir. En effet toutes les mises en garde formulées contre l'usage des

hydrocarbures (odeur, sécurité, formulation) constituent des opportunités pour d'autres acteurs.

Recomposer une industrie européenne : 1984-1987

En observant la dynamique à l'œuvre au sein même du collectif industriel des aérosols désormais fragmenté et porteur de plusieurs versions du principe technologique, on saisit que certains collectifs se mobilisant autour de telle ou telle alternative et gagnent progressivement en puissance tandis que d'autres perdent des marges de manœuvre. La crise des uns est une aubaine pour d'autres. Le collectif des hydrocarbures impose sa version du principe technologique en inventant avec un ensemble grandissant d'acteurs un monde de l'aérosol sans CFC. Il ne s'agit pas tant d'une volonté collective prédéterminée étant donné que les collectifs industriels impliqués dans le basculement n'ont pas de limites clairement définies puisqu'ils se forment en même temps qu'émerge une réflexivité intégrative dans toute l'industrie des aérosols. Le Coordinating Committee on the Ozone Layer de l'UNEP engage en 1983 sa cinquième réunion internationale et l'interdiction des CFC représente désormais un enjeu important de la politique environnementale mondiale. Le gouvernement Suisse, l'Environmental Protection Agency (EPA) aux États-Unis, la CEE en Europe, le Bundestag en Allemagne, souhaitent participer à cette transformation importante de toute une industrie. Le problème CFC/ozone met en évidence la convergence entre les volontés politiques liées aux négociations entre États et la volonté collective et distribuée de stabiliser un principe technologique sans CFC. Cependant on note que cette double stabilisation est à la fois asynchrone et indirecte. Asynchrone dans le sens où le collectif industriel anticipe ou réagit aux décisions réglementaires ainsi qu'aux avancées scientifiques. Et indirect dans le sens où la stabilisation des différentes versions d'aérosols sans CFC n'est pas un effet direct des décideurs politiques ou des régulateurs mais la conséquence d'un long processus de

transformation de l'industrie des aérosols qui souhaite avant tout préserver le principe technologique de l'aérosol. Tel qu'il est présenté dans la revue le problème CFC/ozone n'est donc pas le fruit d'une co-production réglementaire et technologique. Sa prise en compte relève davantage d'une forme de *réflexivité intégrative* de l'industrie des aérosols qui se traduit par un comportement à la fois vigilant et proactif.

Bientôt seuls contre tous, les producteurs de CFC sont marginalisés dans les débats. Cette marginalisation est aussi visible dans la revue *Aerosol Report*. En croisant la sélection d'articles sur le problème CFC/ozone et l'identité de leurs auteurs, on observe une dynamique de publication spécifique entre 1984 et 1987.

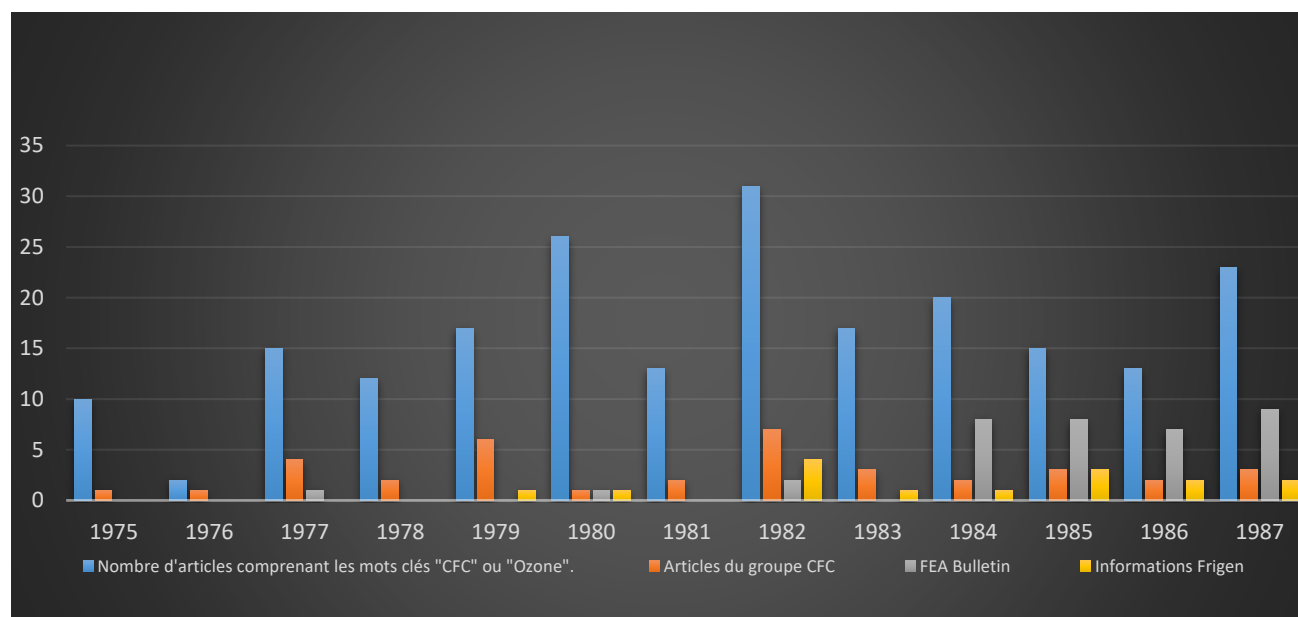


Figure 8 Dynamique des publications contenant les mots clé "CFC" ou "ozone" sur la période 1975-1987

La figure 1 montre que deux phénomènes s'entrecroisent. Les bulletins de la FEA destinés en priorité aux adhérents prennent une place sans précédent à partir de 1984. Ils constituent, en parallèle des bilans de Hans Kübler, la première source d'information sur le problème CFC/ozone pour les lecteurs de la revue. Avec ces bulletins, la FEA souhaite montrer ses capacités d'action et recruter de nouveaux adhérents au-delà du cercle habituel. A contrario, les producteurs de CFC disparaissent des pages de la revue. Surreprésentés par rapport à la

FEA en 1977, 1979 et 1982, ils changent la forme de leurs contributions à partir de 1984. Seul Hoechst poursuit un lobbying interne à l'industrie en communiquant dans des encarts publicitaires sous la forme des « Informations Frigen ». Le ton de ces encarts est plus informatif que revendicatif. Hoechst informe des avancées scientifiques sur le problème CFC/ozone sans développer de contre argumentations fortes comme précédemment. Il est difficile de déterminer si les producteurs de CFC se désintéressent progressivement du secteur aérosol ou si la ligne éditoriale de *Aerosol Report* est active dans le processus de mise à l'écart. Cependant les producteurs de CFC sont progressivement marginalisés de l'industrie des aérosols en recomposition.

La FEA est un acteur central de cette recomposition et tient à faire la démonstration de l'unité de l'industrie européenne des aérosols que ce soit auprès d'une audience interne comme auprès des autorités publiques. En interne, son action est mise en scène dans les bulletins. A l'extérieur, la FEA intervient dans les tables rondes internationales. Les deux actions sont intimement liées puisque les interventions sont le principal sujet des bulletins publiés dans la revue. Deux grandes lignes argumentaires se dessinent. La FEA n'accepte pas de négocier un projet de régulation sans la confirmation d'un savoir scientifique solide sur le problème CFC/ozone. En ce sens elle rejoint la position du producteur italien de gaz CFC Montedison selon laquelle un progrès scientifique permettra de trancher pour prendre une décision raisonnable. Elle s'oppose également à tout projet de régulation mentionnant une catégorisation des aérosols en « usage essentiel et usage non-essentiel » ou un projet d'interdiction ciblant uniquement la technologie aérosol. Cet argument permet de démontrer une solidarité de l'industrie des aérosols qui n'est pas négociable et du même coup d'afficher l'unicité de cette entité mise à l'épreuve avec la crise. Le principe technologique lui-même n'est pas divisible en ces termes. D'un bulletin à l'autre, la FEA se présente comme un interlocuteur incontournable du projet de suppression des CFC tout en affirmant qu'elle

n'accepte pas de mesures discriminatoires à l'égard de telle ou telle partie de l'industrie qu'elle défend. Cette prise de position de l'association européenne s'appuie sur la réglementation américaine de 1978 qui ne ciblait que les aérosols comme utilisateurs des gaz CFC alors que ces mêmes gaz sont également utilisés dans les systèmes de refroidissement et les mousses isolantes.

Le bulletin FEA de juin 1986²³⁹ décrit le rapport scientifique produit pour le congrès américain et paru la même année comme un « document décisif scientifiquement ». C'est un « rapport majeur » écrit par les « 150 meilleurs scientifiques mondiaux sur l'atmosphère », pas moins de « 1400 pages », la FEA précise jusqu'à sa masse avec un « poids de 6lb »²⁴⁰. Ce rapport présente une envergure internationale due notamment au nombre d'entités qui concourent à sa production. Coordonné par la NASA, il fait intervenir ensemble les United Nation for Environment Protection (UNEP), la World Meteorological Organization (WMO), et la European Economic Community (EEC). Deux faits majeurs sont mis en avant : le « trou d'ozone » récemment découvert en Antarctique par le Dr. Farman du British Antarctic Survey et le rôle des « gaz trace » autres que le CO₂ dans l'effet de serre. La FEA craint que la découverte du trou d'ozone n'influence les discussions en cours prévues par le protocole de la Convention de Vienne précédant les accords de Montréal. Dans le même bulletin, la FEA détaille son plan de lobbying auprès de la CEE afin que cette dernière puisse défendre au mieux les intérêts de l'industrie européenne. Ce plan collectif regroupe plusieurs entités et chacune d'entre elles prend en charge une partie du travail de démonstration : la FEA fourni un inventaire des usages CFC en aérosol, la BAMA fourni une analyse technique du marché CFC en Angleterre et en Europe, et enfin le panel European Fluorocarbons

²³⁹ FEA, « FEA Bulltetin 6/86 », Vol 25, 6/86.

²⁴⁰ Ibid.

Technical Committee²⁴¹ (EFCTC) donne un document qui fait état des relations marchandes et des échanges commerciaux de CFC entre l'Europe et le reste du monde. L'industrie des aérosols européenne se présente donc aux autorités publiques en charge des négociations comme un collectif solidaire, capable de mobiliser des expertises variées, et d'articuler des niveaux d'analyse allant du plus local (BAMA et le marché anglais) au plus global (expertise EFCTC des échanges internationaux).

Pour autant, la tâche de la FEA de garder un front commun et de faire exister « une industrie des aérosols » n'est pas simple. Au fil du temps, les projets réglementaires des gouvernements combinés aux dynamiques internes à l'industrie accentuent les tensions collectives. Dans le numéro de juin 1987, Mr Heinzmann, président de l'Industrie-Gemeinschaft Aerosole (L'IGA est l'équivalent allemand du CFA) perçoit ces tensions et les partage dans la revue. Les distributeurs de type « grandes chaînes de magasins »²⁴² demandent à l'IGA des moyens d'identifier les aérosols contenant des CFC pour ne pas les commercialiser. La marginalisation des producteurs de CFC perçue dans la revue se traduit ici par une marginalisation de leurs produits dans les espaces de vente. Le gouvernement allemand envisage « de mener seul » une politique environnementale qui comprend un volet anti-CFC et propose un projet d'interdiction des aérosols qui en contiendraient²⁴³. Il manifeste ainsi sa décision d'aller plus vite que la CEE sur cette question. De manière concomitante à l'annonce du projet de réglementation environnementale, l'association allemande fait une déclaration publique à propos d'un accord unilatéral avec son gouvernement afin de réduire l'utilisation des CFC de 40%. Comme son gouvernement, l'IGA devient avec cet accord un acteur pro-régulation des CFC en décalage avec ses homologues européens. Cette prise de position sans

²⁴¹ Cette organisation se présente comme un groupe sectoriel chargé de produire une veille des projets de réglementation en cours en Europe et de partager ces informations avec l'ensemble de ses membres. A l'approche des accords de Montréal il devient un porte-parole privilégié du collectif CFC.

²⁴² Mr Heinzmann (président IGA), « La réunion de printemps de la FEA », *Aerosol Report*, Vol.26, n°6/87, p334.

²⁴³ Ibid., p333.

concertation avec le reste de l'industrie sape le travail de production d'un collectif européen commun entamé par la FEA depuis 1983. Cette dernière rappelle à l'ordre l'IGA lors la réunion de printemps : « La FEA était assez réticente à l'égard de l'IGA qui avait fait sa déclaration d'accord d'une nouvelle baisse de l'utilisation des CFC sans en avoir référé du tout à la FEA »²⁴⁴. Ce rappel à l'ordre ne semble pas contraignant pour l'IGA puisqu'elle décide d'assumer cette nouvelle position des producteurs allemands et de la publiciser.

« Les producteurs allemands de sprays se montrent conscients de l'environnement: recommandation d'un large abandon des CFC comme propulseurs d'aérosols »²⁴⁵

L'association allemande assume et historicise son positionnement en précisant qu'elle « a adopté un processus de libre réduction bénévole des CFC 11-12 depuis 1977 »²⁴⁶. Elle inscrit ce choix, somme toute récent, dans le temps long de la controverse. Suite à cette annonce, l'IGA est déclarée comme un partenaire responsable dans la presse allemande : « l'industrie des aérosols s'engage : plus de gaz propulseurs problématiques d'ici la fin 1989 »²⁴⁷. Le ministre de l'environnement allemand de l'époque, Klaus Töpfer, souligne ce point dans un discours public : « l'accord de l'IGA de renoncer presque entièrement à l'emploi de CFC dans les sprays aérosols d'ici la fin 1989 est une contribution réjouissante à la protection de la couche d'ozone menacée et démontre l'efficacité d'une coopération dans ce domaine »²⁴⁸. Les producteurs allemands représentent une part importante des adhérents de la FEA. L'IGA, avec le CFA et l'association britannique BAMA, fait partie des piliers de l'organisation du collectif industriel européen. Le fait que cette dernière se détache et renforce dans le même temps la position dissidente du gouvernement allemand au sein même de la CEE pose un réel problème

²⁴⁴ Ibid., p334.

²⁴⁵ "Inside Information de la branche", *Aerosol Report*, Vol.26, N°10/87, p362.

²⁴⁶ Ibid., p362.

²⁴⁷ IGA, « Press information 'Spray' of the IGA », *Aerosol Report*, Vol.26, N°10/87, p543.

²⁴⁸ Dr. Bruno Böhlen (Office Fédéral de la Protection de l'environnement), « Restrictions volontaires dans l'industrie des aérosols en Suisse », *Aerosol Report*, Vol. 26, N°10/87, p534.

de coordination à la FEA. Comment défendre l'intérêt de l'industrie européenne si l'IGA ne suit plus le mouvement ? On voit que l'intérêt de l'industrie européenne est en fait assez fragile puisqu'il se pluralise brutalement à l'approche des négociations internationales. L'intérêt des producteurs allemands n'est plus d'être en résistance avec leur gouvernement mais de se présenter comme des partenaires fiables prêts à établir ensemble le projet de réglementation à venir. Ceci met en évidence que la réflexivité intégrative développée lors du moment critique CFC/ozone peut avoir des effets différents dépendamment des collectifs qu'elle participe à produire et le fait que l'industrie allemande se détache de l'industrie européenne va dans ce sens.

En septembre 1987, les accords de Montréal sont signés par vingt-quatre pays ainsi que par la communauté européenne. Le protocole de Montréal issu de ces accords vise à réduire et, à terme, à éliminer les substances qui réduisent la couche d'ozone. Fin 1987, dans son bulletin de novembre, la FEA change de position²⁴⁹. L'association ne se positionne plus comme un centre collectif pour une action de lobbying auprès de la CEE ou de l'UNEP mais comme un relais de la réglementation prévue par les accords. Dans la section « implementation of the Montreal Agreement »²⁵⁰ de ce bulletin, la FEA explique à ses adhérents les modalités d'application de cet accord international. Les pourcentages des réductions successives sont précisés, les types de CFC concernés, ainsi que le calendrier de « phase out » décidé dans le protocole. La signature des accords de Montréal transforme aussi les relations publiques, qui demandent à être repensées, en les inscrivant dans un monde post-CFC. Le dirigeant d'une entreprise de publicité donne ses conseils dans un article intitulé « la presse contre les aérosols

²⁴⁹ FEA, « FEA bulletin 11/87 », *Aerosol Report*, Vol 26, 11/87.

²⁵⁰ Ibid.

– une confrontation »²⁵¹. Il propose notamment de produire une déclaration commune à toute l'industrie des aérosols :

“(…) il faut que tout un chacun sache que l'industrie des aérosols n'est en aucun cas le seul ou même le principal utilisateur de CFC et qu'elle a des mesures actives, responsables et volontaires pour réduire l'utilisation des CFC dans ses produits. Consciente de ses responsabilités vis à vis de l'humanité, l'industrie a pris ces mesures malgré l'absence de preuves formelles sur les conséquences nocives des CFC. »²⁵²

Cette déclaration fait écho aux positions du CFA dans les brochures mentionnées en début de ce chapitre. Il s'agit de déclarer collectivement et d'une seule voix que l'industrie des aérosols dans son ensemble est désormais « active », « responsable » et « volontaire ». Dans le dernier article²⁵³ de l'année 1987, Hans Kübler propose de revenir sur le problème CFC/ozone et la posture de l'industrie des aérosols européenne face à ce dernier. Le rédacteur en chef articule à ce dernier bilan annuel une reformulation du problème CFC/ozone comme un cas de critique massive à méditer et une opportunité à saisir. Le problème généré par les CFC a fait « tâche d'huile et est devenu incontrôlable » : « les environnementalistes ne se contentent pas de boycotter les sprays contenant des CFC, mais tous les emballages aérosols sous prétextes qu'ils seraient nuisibles à l'environnement et inutiles »²⁵⁴. Hans Kübler met donc en garde l'industrie des aérosols contre les impacts généraux d'un problème particulier : la crise de l'ozone ayant généré une brèche, il appelle à une vigilance collective. Dans la suite de l'article, il fait du problème CFC/ozone une opportunité de relations publiques :

²⁵¹ Robert S.B. Grierson, « "La presse contre les aérosols - une confrontation" », *Aerosol Report*, Vol 26, 11/87, p 532.

²⁵² Ibid., p534.

²⁵³ Dr. Hans Kübler, « La situation de l'aérosol à la fin 1987 et un aperçu préliminaire de 1988 », *Aerosol Report*, Vol. 26, N°12/87, p652.

²⁵⁴ Ibid., p652.

“(…) il incombera à nos activités des Relations Publiques de rendre compte sans passion de l’évolution ultérieure de la controverse de l’ozone et d’attirer l’attention du consommateur sur le fait que c’est précisément l’industrie des aérosols qui ne cessent de prendre des mesures préventives destinées à diminuer au maximum tous les risques qui pourraient y être inhérents. »²⁵⁵

Hans Kübler fait ici une déclaration au ton programmatique qui fait écho aux supports de communication et à la formation FMA proposés par le CFA actuellement. A l’issue de la crise CFC/ozone, une nouvelle industrie des aérosols se forme. En précisant que « l’aérosol doit occuper le devant de la scène, suivi seulement du propulseur »²⁵⁶ Hans Kübler incite le nouveau collectif industriel à défendre le principe technologique, plutôt qu’un de ses éléments lorsqu’il est menacé. Le problème CFC/ozone est ici perçu a posteriori comme un risque pour la réputation et la durabilité de l’industrie des aérosols tout entière.

La nouvelle industrie des aérosols prend la forme d’une industrie réorganisée autour d’un principe technologique ajusté et ajustable. Une industrie qui se présente dans ses dépliants contemporains et sur son site internet comme un partenaire fiable de régulation auprès des gouvernements et comme un collectif d’entreprises soucieux de son environnement auprès des consommateurs. Mais aussi une industrie marquée par cette épreuve et qui se présente comme telle auprès de ses adhérents lorsqu’ils assistent par exemple à la FMA. Une industrie au collectif solidaire, consciente de son passé, et devenue davantage vigilante et réflexive face à ce qui se présente. Consciente de sa fragilité et de la possibilité de surgissement d’une crise généralisée, l’industrie post CFC forme les nouveaux entrants à la préservation du principe technologique de l’aérosol.

²⁵⁵ Ibid., p652.

²⁵⁶ Ibid., p652.

Conclusion

Ce deuxième chapitre articule deux temporalités et montre ainsi un lien fort entre les événements passés et l'action présente de l'industrie des aérosols et des collectifs qui la composent. Les deux moments critiques mettent en évidence des modalités de la réflexivité industrielle différentes. Dans un premier temps nous avons vu que le CFA est capable de faire preuve d'une *réflexivité rétrospective* en étant auteur de sa propre histoire. Cette modalité réflexive sert d'appui pour construire une identité commune auprès des acteurs contemporains et ainsi faire exister et perdurer une industrie des aérosols. Par la suite, la plongée dans la revue *Aerosol Report* met en évidence le caractère fondamentalement collectif de la réflexivité engagée par tous les acteurs de l'industrie des aérosols lorsqu'ils sont confrontés à une situation critique. Dans ce contexte, la revue, mais aussi les salons, offrent des espaces de discussions et de réflexions permettant aux acteurs industriels de saisir ce qui advient, de se positionner en fonction des avancées scientifiques et techniques, et de penser les basculements collectifs à opérer pour assurer la préservation du principe technologique qui les rassemble.

D'une manière plus générale, face à la posture conservatrice adoptée par certains acteurs du collectif CFC une forme de *réflexivité intégrative* émerge et produit des effets directs sur la dynamique de l'industrie elle-même qui se recompose autour des gaz hydrocarbures. A ce propos, nous avons vu que les propriétés de ces gaz participent aussi au processus de recomposition du collectif industriel en faisant intervenir un nombre d'acteurs croissant jusqu'ici restés invisibles. Les gaz hydrocarbures, s'ils ne conditionnent pas directement l'émergence d'un nouvel ordre politique mondial, comme l'a montré Mitchell à propos de ressources fossiles dans « Carbon Democracy », deviennent un acteur central dans le changement de l'ordre industriel international en exigeant une redistribution des

problématiques désormais plus localisées et en mettant l'accent sur la sécurité dans les usines et les stocks.

Par ailleurs, la notion de *principe technologique* nous a permis de préciser encore davantage cette dynamique en montrant comment certains acteurs, notamment les assureurs et les conditionneurs à façon circulent d'un espace réglementaire à un autre et importent ainsi des pratiques et des problèmes depuis les États-Unis vers l'Europe.

A l'approche de la négociation de Montréal, nous avons observé un basculement dans les positionnements des membres de l'industrie des aérosols. La réflexivité industrielle fait l'objet d'une mise en cohérence au sein de la revue donnant lieu à un réagencement des acteurs en fonction de deux alternatives (DME et Butane/Propane). La FEA tente, malgré la montée en puissance de certains collectifs et des tensions qui les animent, de s'imposer comme un porte-parole auprès de ses adhérents pour faire le lien avec les gouvernements. Pendant l'année 1987, cette opération de mise en cohérence prend la forme d'un récit présentant le problème CFC/ozone comme une épreuve ayant rendu l'industrie des aérosols « consciente de ses responsabilités vis-à-vis de l'humanité »²⁵⁷. D'une réflexivité intégrative générant plusieurs collectifs industriels correspondant à différentes versions sans CFC, le changement de dynamique du moment critique CFC/ozone se traduit par l'émergence d'une réflexivité rétrospective qui se développe principalement dans les associations CFA et FEA et dans la revue *Aerosol Report*. L'émergence de cette nouvelle modalité de la réflexivité industrielle s'accompagne d'une action coordonnatrice de la FEA qui souhaite parler pour l'ensemble de l'industrie européenne des aérosols et sanctionne les démarches situées en dehors de ce cadre comme celle engagée par l'IGA en 1986. Cette modalité de la réflexivité industrielle est rétrospective parce qu'elle prend le passé pour objet de réflexion afin d'agir

²⁵⁷ Ibid, p652

dans le présent. Le récit développé dans les associations (CFA et FEA) évolue ensuite vers des versions contemporaines prenant également le passé de l'industrie pour objet de démonstration et destinées à des audiences différenciées comme nous l'avons vu en première partie.

L'articulation d'une *réflexivité rétrospective* et d'une *réflexivité intégrative* en fonction des moments critiques dessine une première configuration problématique autour du problème CFC/ozone. Cette configuration problématique se caractérise par la transformation des risques associés à la technologie aérosol (d'un risque environnemental vers un risque industriel et domestique), ainsi que par un réordonnement des milieux productifs. La dynamique industrielle mise en évidence par cette configuration problématique est une *recomposition progressive* de l'industrie des aérosols visant à sauvegarder le principe technologique. Cette recomposition progressive de l'industrie des aérosols se traduit notamment par la marginalisation des producteurs de CFC puis par l'écriture d'un récit unificateur a posteriori.

Avec la mise en évidence de la configuration problématique du problème CFC/ozone, nous comprenons pourquoi l'entité « industrie » se trouve réifiée dans les analyses post Montréal universitaires ou journalistiques. En effet, la ductilité de cet acteur et la dynamique interne de recomposition de cette industrie et de la technologie qu'elle fabrique ne sont visibles que si l'on change de point de vue. De ceci découle la nécessité d'enquêter sur d'autres moments critiques comme autant d'épreuves abordées concrètement et localement par l'industrie elle-même. En ce sens la notion de configuration problématique ne nie pas l'existence de l'« industrie des aérosols », de l'« industrie chimique », et de l'« industrie européenne ou américaine », mais elle permet d'affirmer qu'elles n'ont rien d'évident et sont en fait le fruit d'une suite d'opérations collectives. Montrer que ces industries existent différemment en fonction des lieux et des moments devient ainsi un enjeu de recherche important pour mettre

en évidence les phénomènes de co-production d'un collectif industriel, des critiques qui lui sont faites et de l'environnement dans lequel il évolue. Dans ce processus, fondamentalement historique, la FEA et le CFA apparaissent comme des acteurs importants à prendre en compte. Le chapitre suivant est l'occasion d'aller plus loin en explorant la généalogie de ces associations qui font exister et agir les collectifs industriels de l'aérosol au niveau national et européen.

PARTIE II

Nous venons de voir que les associations d'entreprises jouent un rôle essentiel dans la dynamique industrielle engendrée par un moment critique comme celui associé au problème CFC/ozone. Dans cette deuxième partie, nous entrons maintenant dans le détail du fonctionnement de ces associations professionnelles, qui réunissent des entreprises liées à la production des aérosols et qui, la plupart du temps, situent leurs actions à l'échelle d'un pays. L'enquête sur laquelle s'appuie les deux chapitres suivants étudie plus spécifiquement les actions de deux associations : une association nationale, le Comité Français de Aérosol, et une association internationale, la Fédération Européenne des Aérosols. Les sièges des deux associations étant respectivement situés à Paris et Bruxelles, j'ai ainsi pu suivre leurs activités régulières (réunions, événements, salons professionnels, formations), mener des entretiens avec différents membres, et accéder à leurs archives régulièrement.

À la différence du problème CFC/ozone, les moments critiques abordés dans cette deuxième partie ne se déploient pas à l'échelle publique et internationale. Ils sont davantage confinés dans des espaces privés ou semi-publics, et concernent des sites européens. Les deux prochains chapitres montrent notamment que la représentation des intérêts économiques des entreprises qui composent une industrie n'a rien d'évident : faire industrie, c'est-à-dire faire exister une industrie unifiée et capable d'adopter une position stratégique, relève d'un travail

collectif au long cours, dont une part conséquente est effectuée dans les associations d'entreprises. Tout en stabilisant des modalités d'échange et de représentations des intérêts, les collectifs industriels à l'œuvre dans les associations sont également capables d'intégrer de nouveaux problèmes générés par la technologie aérosol. Et l'intégration de ces problèmes génère à son tour la création d'organes réflexifs inédits, ainsi que des ajustements du cadre réglementaire et marchand dans lequel ces acteurs évoluent. Dans le chapitre 3, nous verrons à ce titre que le CFA prend la défense des producteurs de contenants aérosols en verre et, ce faisant, participe ensuite activement à l'écriture d'un texte réglementaire européen sur l'aérosol. Dans le chapitre 4, l'analyse se focalise sur un dispositif central de ce texte réglementaire européen que sont les tests et montre, à partir d'un projet d'amendement de la directive n° 74/324/CEEE, la réorganisation de l'industrie européenne des aérosols dans le but d'ouvrir un nouveau marché, celui des aérosols plastiques de grand format.

Représenter des intérêts industriels

Introduction

Dans le chapitre 2 nous avons vu que l'industrie, loin d'être un bloc unifié et stabilisé une fois pour toute, est au contraire susceptible de se reconfigurer en profondeur lorsqu'elle traverse un moment critique. En fin de chapitre nous avons constaté que la recomposition d'un collectif industriel cohérent et uni autour d'un principe technologique renouvelé n'a rien d'évident. La FEA, supposée représenter les intérêts de l'ensemble de l'industrie européenne des aérosols, voit sa légitimité mise à l'épreuve par l'association nationale allemande (IGA) qui décide unilatéralement d'anticiper la signature des accords de Montréal pour être en adéquation avec un contexte politique local. La FEA critique cette attitude soliste entérinant de fait la fragmentation de l'espace européen et de l'industrie des aérosols sur la question des CFC. Sans l'industrie allemande des aérosols, deuxième producteur européen derrière l'Angleterre, la FEA ne représente plus les intérêts de l'ensemble de l'industrie des aérosols en Europe. Elle perd en crédibilité en tant qu'interlocuteur privilégié des autorités européennes. C'est cette question de la représentation des intérêts d'une industrie, laissée en creux dans le deuxième chapitre, que j'examine dans ce qui suit. Comment des associations d'entreprises, au niveau national comme le CFA ou européen comme la FEA, parviennent-elles à représenter les intérêts de leurs membres ? Comment se définissent, se stabilisent et s'imposent des intérêts industriels/dominants ? Pour répondre à ces questions je m'intéresse plus spécifiquement aux modes d'action et de réflexion du Comité Français des Aérosol (CFA) en m'appuyant sur un matériau empirique inédit composé des procès-verbaux du

comité directeur du CFA entre 1963 et 1987 ainsi que de son assemblée générale annuelle entre 1962 et 1983²⁵⁸. Ces matériaux d'archives originaux ont été complétés par une série d'entretiens formels et informels avec le personnel du CFA actuel comprenant la secrétaire et le secrétaire général de l'association²⁵⁹.

Le problème de la représentation des intérêts est un thème de recherche classique en science politique qui a connu un certain renouveau depuis le début des années 2000 avec les travaux de sociologie politique entrepris autour de la notion de « groupe d'intérêt » (Offerlé, 1998). Il s'agissait alors de questionner empiriquement les thèses de science politique sur ces objets. Plus récemment certains chercheurs ont questionné les représentations des intérêts économiques en enquêtant sur les organisations patronales et plus largement sur ce qu'ils qualifient comme les « milieux d'affaires » nationaux et européens (Courty, Flusin, Laurens, Lermancier, Michel (dir), Milet, Morival, Pageault, Pavis ; 2013). Ces travaux remettent au centre de l'analyse les individus et les pratiques de représentation des intérêts. La représentation est traitée comme un phénomène relevant de la construction d'un espace de socialisation entre les acteurs économiques et les acteurs politiques. Hélène Michel parle ainsi du « champ du pouvoir européen » pour analyser cet espace de rencontre entre des professionnels de la représentation, des élus et des dirigeants d'entreprises. Elle explore la « genèse et la structuration de cet espace des organisations patronales qui contribuent aux affaires européennes » (Michel, 2013, p20). La caractérisation des individus qui peuplent ce champ du pouvoir européen passe ainsi par une description du « processus de représentation des intérêts patronaux à travers la sociologie de leurs représentants et l'étude de leurs pratiques de représentation » (Michel, 2013, p21). Plus récemment encore, Sylvain Laurens

²⁵⁸ Les archives administratives de l'association CFA comprenant 28 comptes-rendus d'Assemblée Générales compris entre 1962 et 1990 (5 à 10pages) et 27 comptes-rendus du Comité Directeur compris entre 1963 et 1990 (5 à 10pages) soit un total de 350 pages de documentation interne.

²⁵⁹ Un entretien formel avec le secrétaire général du CFA (code : SCFA2013) et deux entretiens informels avec le secrétaire général du CFA ; un entretien informel avec la secrétaire à propos du fonctionnement de l'association et de son histoire (Carnet « CFA » N°1 2014 -2015 ; Carnet « CFA » N°2 2016-2017).

ajoute à la question de la structuration d'un espace de la représentation des intérêts celle de la circulation des représentants professionnels en se centrant sur le travail des « lobbyistes ». Il met en évidence les effets de ces circulations individuelles notamment au travers d'une description de l'aspect cognitif de ce travail en montrant « comment les lobbyistes mettent leurs connaissances intimes de l'administration communautaire au service de leurs employeurs » (Laurens, 2015, p33). Ce thème, abordé spécifiquement dans le chapitre quatre *Des courtiers du capitalisme* intitulé « lobbyiste au quotidien », montre, par la description du travail effectué sur un « position paper », que la représentation des intérêts économiques fait l'objet d'une attention toute particulière de la part des salariés des associations et qu'il ne s'agit pas d'une simple « transmission d'information depuis des lobbyistes informés vers des décideurs non informés » (Laurens, 2015, p166-167). Bien que ce ne soient pas les termes de l'auteur, il est possible d'analyser la représentation des intérêts dans les milieux d'affaires comme « un processus de traduction » entre ce que souhaite défendre les entreprises et les audiences auxquelles ces acteurs s'adressent (Akrich, Callon, Latour, 2006). Cette conception du travail de représentation met ainsi en évidence, dans le processus même de représentation, le rôle clé du « médiateur » joué par les professionnels du lobbying entre les organisations patronales d'un côté et les institutions européennes de l'autre.

Ce qui nous amène à redéfinir ce que nous entendons par « représentation des intérêts » dans ce chapitre. En effet, les termes « intérêts de l'industrie des aérosols » recouvrent une réalité plus complexe que nous allons spécifier ici. L'intérêt de l'industrie des aérosols peut être d'ordre économique et se caractériser par la représentation d'une personne morale lorsqu'une ou plusieurs entreprises souhaitent construire, protéger ou étendre leurs activités marchandes. Représenter l'intérêt de l'industrie des aérosols peut aussi être associé à une certaine idée du territoire concerné par cette activité économique lorsque le CFA déclare agir dans « l'intérêt

général de l'industrie française »²⁶⁰. Et c'est pourquoi, vu de l'extérieur, il est souvent bien difficile de distinguer dans une position commune tenue par le collectif industriel du CFA ce qui relève d'un intérêt économique commun à certains acteurs de ce qui relève d'un intérêt industriel national. Le CFA est justement le lieu où se pense cette convergence des intérêts économiques et nationaux. Parfois, représenter les intérêts de l'industrie des aérosols passe par une action de représentation des intérêts spécifiques des fabricants de flacons en verre ne représentant qu'une petite partie des adhérents. Ces situations problématiques peuvent potentiellement se transformer en dilemme politique pour les associations, voire en affaire interne comme nous le verrons au chapitre suivant. De fait, il nous semble important d'enrichir la description du phénomène de « représentation des intérêts » d'une industrie en prêtant une attention particulière à d'autres entités. Située au cœur des préoccupations des industriels, l'activité productive elle-même mérite d'être prise en considération en tenant compte des contraintes portées par chacun des éléments techniques du principe technologique. En ce sens, représenter les intérêts de l'industrie signifie également élargir la catégorie des représentants au-delà des professionnels des associations pour prendre en compte les représentants des entreprises et les concevoir eux aussi comme des « porte-paroles » (Latour, 1989, 169-178) des entités techniques fabriquées puis assemblées pour constituer un aérosol. L'intérêt est donc ici conçu comme un élément de la dynamique d'intéressement telle qu'elle est décrite par Michel Callon à propos des coquilles Saint-Jacques (Callon, 1986). Je souhaite prolonger la démarche dans la direction du travail de Sylvain Laurens en l'interprétant comme étant la description d'un travail de « traduction » effectué par des représentants situés à l'interstice entre des intérêts économiques et l'univers bureaucratique des gouvernements. Le fait de ne pas supposer une frontière stabilisée entre ces deux mondes amène, en explorant les interstices en question, à redéfinir la notion d'intérêt économique qui en soi n'a rien

²⁶⁰ Extrait de procès-verbal, Assemblée Générale du CFA, 1963.

d'évident. C'est pourquoi ce chapitre reconstitue par l'analyse la stabilisation et la définition d'un intérêt économique en tenant compte à la fois de la diversité des intérêts des entreprises représentées, de la spécificité des êtres techniques qu'elles produisent, et de l'incertitude d'un accord possible entre les porte-paroles. Ce positionnement ne remet en rien en question la force d'un intérêt industriel un fois constitué, mais il permet d'en expliciter les processus d'élaboration. Le CFA peut ainsi être conçu comme le lieu privilégié des opérations d'intéressement de l'industrie des aérosols où il est possible d'observer l'articulation ou la superposition d'une pluralité d'intérêts et d'entités recouvrant des dimensions économiques, territoriales, techniques, cognitives. Il s'agit ici d'assumer jusqu'au bout la proposition selon laquelle *traduire des intérêts industriels signifie aussi définir ce qu'ils sont*.

A la pluralité ontologique des intérêts et des entités à représenter s'articule l'ambivalence sémantique du terme de « représentation ». Cette ambivalence sémantique doit se comprendre comme une richesse analytique mobilisable grâce à l'apport des Science and Technology Studies dans l'étude des phénomènes de représentation (Laurent, 2013). Représenter signifie certes l'acte opéré par un représentant élu mais aussi l'acte du scientifique ou de l'artiste qui représente un objet, un être, un concept ou une idée. Dans les deux cas, l'opération consiste à rendre visible une entité qui ne préexiste pas en tant que telle à l'acte de représentation. Ce n'est qu'après un travail préalable de concertation et de négociation qu'un représentant syndical peut *parler au nom de* « X », et ce mandat n'a rien de définitif, il peut être mis à l'épreuve à chaque instant et la chaîne de médiations contestée. De même, ce n'est qu'après un long processus de recherche que le scientifique ou l'artiste parvient à donner un visage à un sentiment ou à dessiner une molécule. Cette manière de concevoir l'acte de représentation comme une technologie de visualisation problématique (Latour, 1985) enrichit l'analyse du travail des représentants d'intérêts en sociologie politique en insistant sur les opérations de construction et de stabilisation d'un intérêt, sur le caractère situé des pratiques de

représentation, et sur le rapport problématique entre l'objet représenté et sa représentation. La représentation des intérêts de l'industrie des aérosols est ainsi envisagée comme la traduction de l'ensemble des intérêts et des entités qui composent cet acteur collectif, comme un travail long de prise en compte des chaînes de médiations développées, des porte-paroles ainsi légitimés et de l'ontologie des objets représentés. Et c'est ce travail qui, selon ses modalités de réalisation, contribue à la solidité ou à la fragilité d'une position partagée par toute une industrie et donc à la crédibilité de cette dernière dans les espaces où elle intervient. Enquêter sur les modalités de représentation des intérêts industriels est aussi un moyen d'enquêter sur la consistance des diverses prises de position de cette industrie.

Avant d'être une question de recherche à explorer au croisement de la sociologie politique et de la sociologie économique, l'activité de représentation des intérêts de l'industrie des aérosols est un objet de réflexion pour les acteurs du collectif industriel lui-même. Et c'est dans cette perspective que nous abordons ce terrain d'enquête en essayant de comprendre en quoi la représentation des intérêts peut constituer une autre modalité de la réflexivité industrielle. Il faut ici comprendre la réflexivité industrielle comme une pratique de retour sur soi, en l'occurrence un soi collectif s'incarnant dans le Comité Français de Aérosol, son Comité Directeur et ses sections professionnelles. La pratique réflexive développée au sein de l'industrie des aérosols s'apparente à une « réflexivité constitutive et circulaire » pratiquée collectivement. Ashmore présente la « réflexivité constitutive et circulaire » comme une spécificité de la méthode en ethnométhodologie (Ashmore, 1989). Pour pouvoir prendre en compte une entité dans une description, il faut déjà être en capacité d'en produire une description. En d'autres termes, la description d'une entité ne peut se faire qu'à partir du moment où l'on a, a minima, une intuition de ce que peut être l'entité à décrire. Et si Woolgar parle à ce sujet d'un « va-et-vient » entre l'acte de description et l'acte de qualification de l'entité à décrire (Woolgar, 1981), Ashmore préfère concevoir ce phénomène comme un cycle

(Ashmore, 1989). Cette boucle réflexive, descriptive et additive permettant la constitution de l'objet de recherche en ethnométhodologie est ici envisagé comme une dynamique organisationnelle de l'industrie des aérosols. C'est ainsi que ce chapitre explore comment un collectif industriel cherche, via une *réflexivité constitutive et circulaire*, à se représenter aussi fidèlement que possible, d'abord à lui-même puis auprès d'audiences choisies.

Par ailleurs, penser l'industrie comme un être réflexif permet de mettre en évidence le processus itératif de constitution des intérêts de chacune des entreprises et de l'intérêt commun de l'industrie. Nous verrons en quoi ce processus itératif en lien avec la forme de réflexivité évoquée participe pleinement à la définition du principe technologique aérosol ainsi qu'à la définition de la composition du collectif industriel lui-même. Dans cette perspective analytique, les réunions de l'Assemblée Générale, du Comité Directeur, et des différentes « commissions » dont nous avons les traces écrites dans le matériau servant de base empirique au chapitre, sont conçues comme des lieux où se développent cette réflexivité collective industrielle. Par ailleurs, le terme « Commission » doit ici se comprendre comme un terme générique utilisé uniquement en introduction du chapitre pour désigner tout un ensemble de regroupements constituant l'architecture d'une association d'entreprises comme le CFA. Cette variété des dispositifs, peu abordée dans les descriptions et les analyses en sciences politiques comme en sociologie politique, est pourtant un détail important à prendre en compte pour comprendre ces organisations et leur mode de fonctionnement. C'est pourquoi la suite du chapitre tient compte de la richesse du vocabulaire employé par les acteurs dans ces documents internes : « commission », « sous-commission », « comité », « groupe d'étude », « assemblée générale ». Par ailleurs les procès-verbaux de réunion du CFA contiennent aussi de nombreuses informations concernant les motivations et les choix des règles qui président à la mise en place de ces regroupements. Ce matériau empirique, quelque peu aride, constitue néanmoins une source précieuse pour notre enquête puisqu'il permet de saisir dans

un même mouvement à la fois le processus de structuration d'une association d'entreprises et le regard que portent ses membres sur ce processus en interne. En effet, c'est bien dans ces lieux que les membres du CFA se demandent ceux qu'ils représentent ? Ce qu'ils sont ? Quel est leur rôle ? Et comment s'y prendre pour représenter les intérêts d'un groupe hétérogène ?

L'argument de ce chapitre est de souligner que les intérêts industriels loin d'être donnés et représentés dans un espace national et/ou européen font l'objet d'un processus de stabilisation plus ou moins long et sont inséparables de l'environnement dans lequel ils sont formulés et qu'ils participent à produire. La description articule deux temporalités, la première chevauchant la seconde. Ce sont deux moments qui permettent de contraster deux manières de représenter les intérêts de l'industrie des aérosols. Dans un premier temps, les acteurs présents au CFA se demandent comment s'y prendre pour représenter dans une même association un ensemble aussi hétérogène que l'industrie des aérosols. Nous verrons que la définition et la stabilisation des intérêts économiques et politiques de tous et de chacun passe par la déclinaison de trois modalités de la représentation : à l'aide de porte-paroles, par des statistiques, et au travers des relations publiques. Dans un second temps nous verrons que le tournant des années 1970 constitue un moment critique important qui marque l'avènement d'une nouvelle manière de représenter et de défendre les intérêts de l'industrie des aérosols. Cette dernière n'annule en rien la première manière de faire mais s'articule à l'ancien modèle qui persiste dans l'organisation du collectif. Face aux critiques formulées par les milieux consuméristes et environnementalistes, mais aussi face au défi de s'imposer sur le marché européen en construction, les industriels français adhérents du CFA développe une réflexivité et un mode de représentation de leurs intérêts par problème qui se traduit par la création de « commissions spécialisées ».

Représenter un milieu hétérogène

En 1958, l'association du Comité Français des Aérosols voit le jour. Dès les premières années, cet organisme, qui rassemble déjà les principaux acteurs de l'industrie des aérosols naissante, se confronte au problème de la représentation des intérêts économiques et politiques de cet ensemble hétérogène. Comment concilier les intérêts antagonistes des clients et des fournisseurs ? Comment amener des concurrents directs à discuter d'un projet de standardisation des échanges ? La convergence sans réserve des intérêts de chacun des membres n'est pas envisageable tant du point pratique, parce qu'ils ont justement des intérêts contradictoires, que d'un point de vue juridique avec le droit de la concurrence qui interdit les politiques d'entente. Selon le secrétaire général du CFA actuel, ces problématiques originelles sont toujours d'actualité.

« Avec le cas des changements de vernis, nous avons eu des problèmes similaires à ceux des années 1960. On ne peut pas favoriser une partie de nos adhérents au détriment des autres et en même temps on se doit de leur rendre service lorsqu'il y a une interdiction ou autre (...) notre position est délicate dans ces circonstances. On a mis du temps à décider ce qu'on devait faire et comment le faire »²⁶¹

Le CFA se donne néanmoins comme mission de trouver le chemin de crête entre ces deux écueils en tentant de stabiliser dès les années 1960 des intérêts communs à l'ensemble de ses membres. Dans un premier temps, stabiliser des intérêts communs signifie très concrètement identifier les intérêts économiques et politiques de chacun et prendre connaissance des contraintes techniques et commerciales des entreprises contribuant à la production des aérosols. De manière simultanée, le collectif industriel en cours de définition/stabilisation

²⁶¹ Notes de terrain, entretien informel de juin 2015 (Carnet « CFA » N°1 2014 -2015).

cherche un moyen de faire connaître cette communauté d'intérêts à d'autres acteurs économiques et politiques. Une des premières actions entreprises par le collectif industriel pour atteindre ces objectifs consiste à désigner des porte-paroles.

Désigner des porte-paroles

Dans le procès-verbal de l'Assemblée Générale de 1963, le CFA fait une proposition pour « organiser la profession ». « La profession » commune aux membres du CFA n'est elle-même pas encore définie à cette époque.

" (...) organiser la profession. Et c'est pour atteindre ce but que nous avons regroupé les entreprises suivant leur activité spécifique, en créant des sections professionnelles"²⁶²

Cette volonté collective d'organisation présuppose un état antérieur désorganisé dans lequel les entreprises sont isolées les unes des autres, chacune souhaitant faire valoir ses intérêts propres. L'initiative, formulée en amont par le Comité Directeur, est présentée par le secrétaire général du CFA à l'ensemble des membres de l'association. L'extrait cité montre que « l'organisation de la profession » constitue bien un « but à atteindre » nécessitant la mise en place d'instruments spécifiques. Représenter un collectif hétérogène comme l'industrie des aérosols ne relève pas d'une dynamique d'association des acteurs économiques évidente et naturelle. A ce stade l'entité « industrie des aérosols » est encore très fragile et se résume à quelques individus rassemblés au sein du Comité Directeur.

Le projet lancé par le Comité Directeur de former des « sections professionnelles » met en évidence une première action réflexive selon laquelle l'embryon d'industrie des aérosols se pense comme un être composite regroupant différentes entreprises liées à des milieux

²⁶² Extrait de procès-verbal, Assemblée Générale du CFA, 1963.

professionnels et des activités productives variées. L'approbation collective du projet met en évidence le fait que le CFA estime en 1963 que la bonne représentation des intérêts de l'industrie des aérosols passe par une organisation de ses membres en sous-groupes homogènes et autonomes. La formation de ces groupes est un moyen de faire participer les adhérents à la réflexion collective concernant le devenir de l'industrie. Cette manière de procéder met en évidence un collectif conçu comme un processus de collecte des mises en relation possibles.

La formation des « sections professionnelles », et donc la manière de garantir une représentation des intérêts de l'industrie des aérosols, se fait selon deux critères. Le premier critère consiste à suivre le découpage technique du principe technologique. Chaque élément de ce dernier donne son nom à une « section professionnelle » :

"Matières premières, parfums, fournitures diverses, Gaz propulseurs, Emballages métalliques et verre, avec une sous-section pour les accessoires d'emballages (coupelle de valves, joints, etc...), Valves, Conditionneurs, Distributeurs, Machines"²⁶³

Ce premier critère cadre déjà d'une certaine manière la *collecte des associations* considérées comme représentatives de l'industrie des aérosols. En associant à chaque section un élément technique, le CFA propose des méthodes légitimes pour définir les intérêts du collectif. Ainsi tous les producteurs/distributeurs de gaz sont réunis dans la même section professionnelle « gaz propulseurs ». Ils bénéficient d'un porte-parole commun afin de défendre les intérêts économiques et stratégiques de toutes les entreprises concernées. Dans le deuxième chapitre, nous avons d'ailleurs pu constater que les intérêts des producteurs de CFC peuvent diverger radicalement des intérêts des producteurs de gaz hydrocarbures et que chaque gaz présente

²⁶³ Ibid.

des caractéristiques physiques essentielles à prendre en compte pour l'organisation de l'ensemble de la chaîne de production.

Pour résoudre ces tensions potentielles et faire émerger de chaque « section professionnelle » une position commune, le deuxième critère édicté pour organiser une bonne représentation des intérêts consiste à imposer un fonctionnement démocratique et représentatif. Chaque « section professionnelle » organise des élections pour nommer un représentant. Ces représentants deviennent ainsi les *porte-paroles* de l'ensemble des membres de la section et sont habilités à parler au nom de toutes les entités représentées (gaz, entreprises, intérêts économiques/politiques).

Le processus de collecte peut être considéré comme une forme de réflexivité industrielle spécifique dans le sens où le projet engagé par le Comité Directeur modifie en retour sa propre composition. En effet, chacune des « sections professionnelles » élit un président qui « devrait faire partie de droit du Comité Directeur afin que, dans l'organisme qui a la charge de diriger le Comité Français des Aérosols, tous les intérêts soient représentés. »²⁶⁴. Ainsi le nouveau Comité Directeur, via l'ajustement des statuts juridiques de l'association permettant aux présidents des « sections professionnelles » de siéger en son sein, représente l'association des éléments constitutifs du principe technologique. Une forme d'équivalence entre les éléments techniques du principe technologique aérosol et leurs porte-paroles respectifs est produite. C'est la convergence des médiations mises en place avec la présence des représentants des « sections professionnelles » au sein du Comité Directeur qui garantit à ce dernier une légitimité nouvelle. Il y a adéquation entre représentants et représentés, du moins jusqu'à que celle-ci soit mise à l'épreuve. Alors que les élus de chaque section professionnelle ne peuvent parler qu'au nom d'un élément technique et de quelques adhérents, le nouveau

²⁶⁴ Ibid.

Comité Directeur parle au nom de l'aérosol et de l'industrie en général. Cette transition témoigne de la possibilité d'un passage des intérêts d'entreprises à un intérêt commun construit collectivement autour de la technologie aérosol.

Les « sections professionnelles » œuvrent également à préparer des positions communes afin de représenter les intérêts des entreprises françaises au niveau européen à la FEA. Le Comité Directeur souligne à ce propos qu'il devient nécessaire pour les sections professionnelles de tenir « des réunions plus fréquentes pour permettre aux professionnels (français) de se rapprocher » et de préparer « les commissions professionnelles fédérales prévues prochainement » (Extrait de procès-verbal, Comité Directeur du CFA, 1963). Il y a ici une imbrication de la représentation des intérêts techniques et économiques propres à chaque « section professionnelle » avec un intérêt national promu collectivement par le Comité Directeur du CFA.

Au-delà de la désignation des présidents de section et de la définition d'intérêts communs, la transformation interne du collectif industriel se traduit dans des éléments matériels durables qui participent à sa stabilisation. Le lieu des réunions des « sections professionnelles », du Comité Directeur et des Assemblées Générales constitue un premier élément de stabilisation des modes d'interaction entre les membres du CFA. Il se fixe dès 1962 au siège de l'association, situé 32 rue de Paradis à Paris. Par ailleurs, l'inscription dans les statuts juridiques de l'association d'un ajustement visant à intégrer les présidents de chaque « section professionnelle » au Comité Directeur constitue un deuxième élément de stabilisation des modalités de représentation des intérêts du collectif industriel. Dorothy Smith souligne la pertinence des inscriptions dans l'analyse de la pérennisation d'une organisation, que ce soit une note de service ou, comme c'est le cas ici, des statuts juridiques ou des procès-verbaux. En tant que traces textuelles des modalités d'interactions entre les membres d'une

organisation, les inscriptions produisent un ordre et une continuité de l'entité collective et de sa logique interne (Smith, 1984). C'est en ce sens que le changement des statuts juridiques du CFA en 1963 entérine de manière durable une nouvelle modalité de représentation des intérêts du collectif industriel ordonnancés en fonction des éléments techniques, des spécificités de chaque profession, des intérêts économiques et des positions stratégiques de chaque entreprise.

Cette première modalité de représentation des intérêts de l'industrie des aérosols s'incarne dans des modalités de représentation permettant l'articulation de plusieurs niveaux de porte-paroles (entreprises, « sections professionnelles », Comité Directeur). L'initiative du Comité directeur permet la génération de médiations associant des entités techniques et des professions à un certain groupe d'entreprises. Les « sections professionnelles » désignent leurs porte-paroles chargés de traduire au sein du Comité directeur, ainsi que dans les commissions de la FEA, les intérêts économiques, techniques et politiques de l'ensemble des membres du CFA. Cette modalité de représentation, en offrant des espaces de discussion nouveaux, comporte une dimension réflexive qui optimise la représentativité du collectif industriel tout en garantissant une certaine cohérence. Il existe par ailleurs d'autres modalités de représentation des intérêts. C'est ainsi qu'à la même période le Comité Directeur mobilise les membres du CFA afin de mesurer le poids des intérêts économiques et politiques qu'il représente par le biais d'une enquête statistique.

S'appuyer sur des statistiques

Simultanément aux questionnements concernant la représentativité et l'ordonnancement du travail de représentation au sein de l'organisation, le CFA se demande comment représenter statistiquement le collectif industriel de l'aérosol. Lors de l'Assemblée générale de 1963, le président du CFA annonce le projet d'accumuler des informations quantitatives :

« L'un des buts principaux du CFA est de vous renseigner aussi complètement que possible sur l'évolution de notre Industrie. Pour ce faire, il nous faut des renseignements et des chiffres de façon établir des statistiques justes et précises »²⁶⁵

Cette annonce met en évidence une autre modalité de la représentation du collectif industriel qui, elle-aussi, traduit une forme de réflexivité constitutive et circulaire dans le sens où « l'industrie », dont le CFA est le porte -parole, souhaite connaître sa propre « évolution ». La collecte engagée précédemment se poursuit ici par la circulation de « renseignements » et de « chiffres ».

À cette occasion, le président déclare également que l'obtention d'une « vue précise » de l'industrie relève de « l'intérêt général » et que « des statistiques correctes » constituent de « précieux instruments de travail » pour les entreprises membres de l'association. Si le président convoque volontairement la notion « d'intérêt général », c'est que le projet de représentation statistique rencontre des difficultés. Il y aurait de la part des membres un certain « flottement » dans les déclarations faites sur leurs chiffres de production ainsi qu'un manque de réactivité se traduisant par un report constant de la clôture de l'enquête. L'enquête statistique menée en 1961 donne ainsi des « résultats assez curieux : le nombre de valves et des conditionnements en boîte métallique, par exemple, dépassant celui des boîtes métalliques fabriquées, ceci parce que certains fabricants de boîtes métalliques n'avaient pas répondu »²⁶⁶. Ici, le principe technologique de l'aérosol et la logique de combinaison de ses éléments techniques sert d'appui au CFA pour juger de la crédibilité des renseignements récoltés. En 1961, la discordance entre la cohérence du principe technologique et les données récoltées par

²⁶⁵ Ibid.

²⁶⁶ Ibid.

élément technique est encore importante. L'assemblage statistique des composants ne correspond pas à l'assemblage technique théorique des aérosols produits.

Pour dépasser ces difficultés, le président annonce que les questionnaires envoyés en 1963 ont été « clarifiés ». Et pour garantir une meilleure représentation de l'industrie des aérosols que les années précédentes, il prend même le temps dans son discours introductif de l'Assemblée Générale d'explicitier brièvement quelques consignes pour remplir correctement les questionnaires :

« Nous (CFA) vous prions de suivre très exactement les indications portées. Veuillez donc n'indiquer que les chiffres des articles (valves, emballages métalliques ou verres, gaz, conditionnement) que vous avez réellement fabriqués vous-même ou importés. En d'autres termes : un conditionneur qui achète les valves, les boîtes et les gaz, ne doit répondre que sur la feuille 'conditionnement' de couleur bleue... »²⁶⁷

Ces nouveaux questionnaires ont pour but de ne recueillir que des informations à la fois « complètes » (exigence de représentativité) et « exactes » (crédibles). Le Comité Directeur élabore et envoie des questionnaires aux membres de l'association et au-delà. Ces derniers renvoient ces questionnaires au CFA. Le CFA parvient ainsi à savoir ce/ceux qu'il représente. Combien d'entreprises ? Quel type d'activité ? Le questionnaire, composé de plusieurs feuillets de couleur correspondant chacun à une activité productive spécifique, reproduit le découpage technique du principe technologique. Ce n'est que lorsque les résultats des questionnaires ont été dépouillés, validés, déclarés crédibles au vu du principe technologique, et assemblés, que le CFA peut produire une représentation statistique de l'industrie.

²⁶⁷ Ibid.

Si cette représentation statistique est en premier lieu destinée aux entreprises adhérentes du CFA²⁶⁸, elle vise aussi à définir un espace industriel national servant de base pour se comparer aux autres industries nationales de l'aérosol. C'est ainsi que ces statistiques se retrouvent aussi dans la revue professionnelle *Aerosol Report* avec une série d'articles présentant des analyses de la situation de l'industrie des pays ayant une production aérosol significative²⁶⁹. Par exemple en 1964, D.B. Cahil tente une analyse statistique du marché européen en combinant les statistiques des différents pays (France, Allemagne de l'Ouest, Italie, Belgique, Danemark, Finlande) : il y précise que « le concept de marché européen n'a encore que peu de valeur. Les pays d'Europe ne forment pas un tout homogène »²⁷⁰. Dans sa tentative, il assemble des statistiques qui, d'un pays à l'autre, sont récoltées selon différentes modalités, rendant ainsi l'exercice difficile. Comme l'Europe politique, l'Europe statistique de la production aérosol est un objet difficile à représenter. Malgré les problèmes d'homogénéité soulevés dans l'article, on perçoit ici que les statistiques, comme les porte-paroles, font exister à la fois l'industrie des aérosols et des espaces politiques et économiques comme les pays. Elles offrent des points de comparaison et participent à faire advenir des espaces marchands en cours d'établissement comme l'Europe. Elles contribuent ainsi à la production progressive des intérêts industriels européens.

Obtenir une représentation statistique juste de l'industrie des aérosols passe comme nous l'avons vu par la définition d'un « intérêt général ». Or le projet statistique, supposé être une incarnation technique de cet intérêt général, rencontre, au-delà des problèmes de précision

²⁶⁸ Cette pratique est d'ailleurs encore d'actualité comme en témoigne l'intervention du secrétaire général à la Journée Technique de 2017 (Cf. Introduction du chapitre 1).

²⁶⁹ BAMA (British Aerosol Manufacture Association), « Vue d'ensemble sur la production anglaise par la BAMA », *Aerosol Report*, Vol. 3, N°7/64, p184 ; Yrjö K.K. Talvitie, « Production aerosol en Finlande », *Aerosol Report*, Vol.3, N°10/64, p255-258 ; Auteur anonyme, « Analyse et Comparaison des chiffres de la production aérosol en Amérique et en Europe », *Aerosol Report*, Vol. 4, N°1/65, p21-25 ; « La production aérosol en Italie », *Aerosol Report*, Vol. 4, N°4/65, p 102-105 ; Auteur anonyme, « La production Américaine 1965 », *Aerosol Report*, Vol. 5, N°9/66, p318-324 ; Auteur anonyme, « Chiffres de production en Europe », *Aerosol Report*, Vo.5, N°10/66, p 371.

²⁷⁰ D.B. Cahil, « Analyse statistique de l'industrie des aérosols européenne », *Aerosol Report*, Vol. 3, N°4/64, p65-80.

évoqués précédemment, des résistances autres attribuables à une dimension de l'activité industrielle jusqu'ici laissée de côté : le secret industriel.

Cette dimension produit une discordance entre la volonté de protection des intérêts stratégiques et économiques de chaque entreprise et la volonté du CFA de produire de la visibilité sur l'activité productive de l'industrie française des aérosols. Le président indique à ce titre que cette situation de blocage est une spécificité française puisque « la plupart des pays ont des statistiques assez précises de leur production »²⁷¹. Pour résoudre le problème, le président précise la spécificité du dispositif de recueil des données mis en place :

« ...des questionnaires sont envoyés à nos Membres qui, après les avoir remplis, les adressent à Maître JAMES, Huissier. Celui-ci fait le dépouillement et nous communique les chiffres globaux. Le secret pour chaque entreprise est donc parfaitement sauvegardé. »²⁷²

L'intervention de l'Huissier comme intermédiaire indépendant digne de confiance est mentionnée pendant l'Assemblée Générale afin de rassurer les adhérents réticents. Le président invite les adhérents à dépasser leur discrétion habituelle d'industriel et à communiquer des données précises sur leur production. Afin de préserver le secret des entreprises, il est précisé que l'huissier ne communique au CFA que des « chiffres globaux » par activité. Comme dans la représentation par les porte-paroles, la représentation statistique des intérêts des entreprises s'organise selon les « sections professionnelles » par « activités » garantissant dans ce cas un anonymat statistique sur le modèle des agrégats.

Cette deuxième modalité de représentation des intérêts passant par une instrumentation statistique articule aussi des dimensions techniques, économiques et politiques propres à l'activité industrielle. Les « sections professionnelles » constituant les organes de médiation

²⁷¹ Ibid.

²⁷² Ibid.

nécessaires à l'établissement des porte-paroles deviennent ici à la fois le moyen de l'enquête statistique et la garantie d'un anonymat nécessaire à son accomplissement. Le principe technologique sert, dans le même temps, de repère pour juger de la crédibilité des données recueillies et d'objectif à atteindre en termes de représentativité statistique. La détermination d'un intérêt général tenant compte du poids de chacune des sections se fait par un travail collectif et réflexif. L'enquête statistique est menée sur le modèle itératif du retour du collectif industriel sur lui-même produisant ainsi sa propre existence chiffrée. Elle incarne une forme de réflexivité constitutive et circulaire redéfinissant, par un ajustement annuel, ce que représente l'industrie des aérosols. La question posée par l'industrie, ou plutôt la question de la représentation statistique que l'industrie se pose à elle-même, a été explorée par Emmanuel Didier pour décrire la « prise de consistance » d'une Nation (Didier, 2009). Il parle ainsi d'un phénomène de réflexivité s'exprimant au travers de l'instrumentation statistique d'une entité collective et pose à propos de la « Nation » la question suivante : « Comment une nation se reconnaît-elle elle-même ? » (Didier, 2011, p92). Le travail engagé au CFA dans les années 1960 s'approche grandement de cette question, puisque l'industrie des aérosols cherche à se compter pour se connaître elle-même. Si dans le cas de la nation l'outil réflexif exploré par l'auteur est un sondage, le CFA met en place un questionnaire suivant le découpage technique du principe technologique aérosol. Les problèmes de la représentativité posés par Emmanuel Didier sont d'ordre à la fois techniques et politiques comme dans le cas du CFA où le recueil des données statistiques se heurte aux intérêts privés et à la complexité de l'activité productive de chaque entreprise. Il y a donc bien dans les projets statistiques du CFA la volonté de « prendre une consistance », mais cette action n'est pas tant intéressante en soi que comme un processus de construction d'un appui pour l'action. La représentation statistique, que ce soit dans le cas d'une nation ou d'une industrie, ne consiste pas tant à rechercher une vérité de l'entité représentée qu'un moyen supplémentaire d'étendre les possibilités d'action

du collectif. Au-delà de l'utilisation en interne de ces chiffres, la représentation statistique est aussi un moyen de représenter l'industrie des aérosols française auprès de l'ensemble de l'industrie européenne et mondiale des aérosols via des publications régulières dans la revue *Aerosol Report* (cf. Chapitre 1). Ce dernier point nous amène à considérer un troisième mode de représentation des intérêts de l'industrie des aérosols française consistant à produire des actions communes de « Relation Publiques ».

Représenter par les relations publiques

« Dans plusieurs numéros précédents, *Aerosol Report* a insisté sur l'importance et la valeur de la confiance à inspirer pour 'l'idée' aérosol. Par là nous pensons à un programme publicitaire touchant l'opinion publique en général et pensé pour un public large, par opposition à la publicité se limitant à un groupe spécialisé de firmes... »²⁷³

Dans les années 1960, « vendre l'idée aérosol »²⁷⁴ est un sujet promu au-delà des limites des associations elles-mêmes comme le montre cet extrait d'article de la revue professionnelle *Aerosol Report*. C'est dans cette atmosphère de conquête des marchés qu'il faut comprendre le phénomène de représentation des intérêts du collectif industriel s'engageant dans un programme de relations publiques. L'action d'une association d'entreprises n'est pas tournée uniquement vers les institutions européennes ou vers les ministères nationaux, comme pourrait le laisser entendre certains des travaux en sociologie politique évoqués en introduction (Courty, Flusin, Laurens, Lermercier, Michel (dir), Milet, Morival, Pageault, Pavis ; 2013). En effet, représenter les intérêts de l'industrie des aérosols passe aussi par des actions de relations publiques ciblées qui ne relèvent pas du domaine publicitaire classique. Il

²⁷³ Auteur anonyme, « Publicité pour 'l'idée' aérosol », *Aerosol Report*, Vol. 5, N°1/66, p10.

²⁷⁴ Ibid., p10.

ne s'agit pas de vendre un produit particulier, fabriqué ou distribué par une certaine entreprise, mais bien de promouvoir le principe technologique aérosol et l'industrie qui le supporte comme un tout.

Dès les premières années de son existence, le CFA se dote d'une commission « relations publiques ». Contrairement aux actions engagées selon les deux modalités de représentation explorées jusqu'ici travaillant en profondeur le principe technologique, le travail de représentation des intérêts industriels engagé par cette commission traduit une réalité davantage stabilisée. En effet, la technologie aérosol et l'industrie des aérosols apparaissent dans les actions de la commission « relation publique » comme des entités définies et stables.

La représentation de cette réalité stabilisée reste néanmoins plurielle. Il n'y a pas une technologie aérosol ou une industrie, mais une déclinaison d'entités différenciées selon les audiences. Désignés par le Comité Directeur, les porte-paroles de la commission « relations publiques » parlent au nom de toute l'industrie. Cependant la délégation de pouvoir n'est pas totale puisque le collectif garde un contrôle sur chaque projet qui se doit d'être validé démocratiquement par un vote lors de l'Assemblée Générale annuelle.

A la lecture des procès-verbaux de réunions (Assemblées Générales et Comités Directeurs), nous relevons que deux objets de représentation publique coexistent : « l'Industrie » et « l'aérosol ». La commission « relations publiques » présente ainsi un être collectif homogène sous une entité unique : « l'Industrie ». Les professions, comme les noms des éléments techniques ou des entreprises, disparaissent du champ lexical des porte-paroles pour laisser place aux termes « industrie » ou « l'industrie des Aérosols de France ».

Lors de l'Assemblée Générale de 1962 la commission « relations publiques » propose l'organisation d'une « Manifestation publique à la Maison de la Chimie » afin d'inviter les organismes professionnels et les syndicats « les plus importants » pour « diffuser à leurs

membres des renseignements concernant notre industrie »²⁷⁵. Cette manifestation du CFA auprès d'une audience de professionnels vise à présenter l'industrie des aérosols comme une opportunité technologique nouvelle et donc un partenaire d'affaire potentiel.

La même année, la commission « relations publiques » annonce aux adhérents que « la brochure de propagande “L’Industrie des Aérosols en France” » est « sortie des presses »²⁷⁶. Cinquante exemplaires sont distribués à chaque adhérent afin qu'ils les diffusent auprès de leurs audiences respectives. L'objectif de l'opération étant de profiter du réseau de chaque entreprise adhérente du CFA pour communiquer sur l'industrie des aérosols dans son ensemble. Cette brochure rassemble notamment les données statistiques évoquées plus haut et permet leur circulation dans un cercle ciblé. Au-delà de l'acte de représentation, la représentation statistique sert d'argument pour recruter d'éventuels nouveaux membres qui viendront grandir les rangs du collectif industriel français.

Au cours de l'Assemblée Générale de 1965, la commission « relations publiques » annonce la publication de plusieurs articles généraux sur l'industrie des aérosols dans des hebdomadaires économiques et professionnels. En présentant dans ces supports de presse, non pas une entreprise particulière, mais l'industrie des aérosols dans son ensemble, le CFA et les porte-paroles de la commission font exister le collectif industriel naissant comme un acteur économique français qui compte dans un domaine technologique innovant en formation.

Au côté de cette représentation de l'acteur « Industrie », la commission fait également circuler « le concept aérosol » auprès d'autres publics. Dans ces actions de communication, les éléments techniques et leurs contraintes spécifiques disparaissent au profit de la technologie aérosol qui est présentée comme une entité unifiée au travers de ses usages.

²⁷⁵ Extrait de procès-verbal, Assemblée Générale du CFA, 1962.

²⁷⁶ Ibid.

En 1965, le CFA organise « une série de conférences auprès des associations d'Ecoles Ménagères » au cours desquelles sont distribuées de « petites plaquettes ». Les associations d'Ecoles Ménagères sont des établissements exclusivement réservés aux femmes se donnant pour mission pédagogique d'enseigner aux élèves la maîtrise des arts ménagers allant des cours de couture à l'hygiène du foyer, en passant par la cuisine et la lessive. À cette époque, la technologie aérosol se développe notamment autour des produits d'entretien, des produits alimentaires, des insecticides et autres parfums d'ambiance (cf. Chapitre 1, l'expansion de l'industrie des aérosols et la diversification de ses produits). Ce qui fait de cette population des écoles ménagères une audience particulièrement intéressante pour le CFA. Faire entrer le « concept aérosol » dans ce type d'établissement c'est, d'une certaine manière, le faire entrer dans les foyers dans années 1960. Représenter les intérêts de l'industrie de l'aérosol relève ici d'une opération de séduction visant à familiariser les potentielles futures acheteuses d'aérosols avec cette nouvelle méthode de diffusion d'une substance chimique. Dans le même programme de relations publiques un cocktail destiné à la presse féminine est organisé. L'opération de séduction n'est plus ici tournée directement vers les consommatrices, mais vers des médiateurs, aussi appelés « prescripteurs » en communication, que sont les journalistes spécialisé(e)s. Le porte-parole de la commission déclare ainsi que l'action envisagée consiste à « intéresser cette partie de la presse aux possibilités du conditionnement aérosol »²⁷⁷.

Dans ces divers supports, l'aérosol est présenté comme un équipement utile aux « ménagères » d'aujourd'hui et de demain. De nombreuses actions similaires ont vu le jour, comme des projets d'articles encyclopédiques dans l'encyclopédie pour enfant « Tout l'univers », des bandes dessinées non publiées de Tintin (« le Thermozero »), des émissions de télévision, des

²⁷⁷ Extrait de procès-verbal, Assemblée Générale du CFA, 1965.

publireportages, des stands au Salon des Arts Ménager etc²⁷⁸. J'ai pu retrouver des traces de tous les projets mentionnés dans les procès-verbaux, ce qui permet de dépasser le stade du projet encore à faire. Lors de chaque assemblée Générale, d'une année sur l'autre, la commission « relations publiques » propose un nouveau volet d'actions avec à chaque fois une spécification du contenu en fonction des audiences. En s'adressant simultanément à plusieurs audiences selon les supports choisis (lecteurs de la presse économique, représentants d'autres association professionnelle, techniciens lecteur des revues professionnelles, consommateurs et journalistes) tout en faisant coexister dans les contenus les entités « industrie » et « aérosol », les plans d'actions construisent une modalité de représentation des intérêts qui donne de la cohérence au collectif industriel.

Tout comme les deux modalités précédentes, les relations publiques constituent à leur manière des modalités de représentation ayant un effet unifiant sur l'hétérogénéité du collectif industriel. Nous venons de passer en revue trois modalités de représentation des intérêts de l'industrie participant de manière différente à définir et à stabiliser cet être hétérogène qu'est le collectif industriel. Que ce soit en représentant les spécificités techniques et professionnelles des membres, en donnant une existence statistique à cette industrie française, ou en donnant à voir le collectif industriel dans des actions de relations publiques, les trois modalités de représentation des intérêts mises en place par le CFA font converger les dimensions économiques, politiques, et techniques au sein d'une seule et même entité collective. La forme de réflexivité engagée par le collectif industriel dans ces opérations *constitue* de manière *circulaire/itérative*, par des épreuves de médiation, de comptage, et de mise en scène, l'entité qu'elle participe à saisir. Au début des années 1960 articule ainsi trois

²⁷⁸ Entretien formel avec le secrétaire général du CFA (code : SCFA 2015) et notes de terrain (Carnet « CFA » N°1 2014 -2015).

modalités de représentation et une forme de réflexivité constitutive et circulaire qui stabilise le collectif industriel et ses intérêts.

Le CFA et les membres du collectif industriel opèrent dans un même mouvement une stabilisation de la technologie aérosol et du collectif industriel. L'objet technique par le biais des descriptions techniques présentes dans les standards et les normes stabilisés au CFA devient plus robuste (cf. Chapitre 1). Ses parties s'ajustant les unes aux autres par les actions respectives des sections professionnelles, l'aérosol, en tant que principe technologique, acquiert une cohérence globale. De la même manière, cette activité de standardisation stabilise des relations entre des entreprises, leurs porte-paroles et l'association du CFA. Ce qui a pour effet de rendre également plus robuste le collectif industriel en formation. Au final, de manières simultanées et dans une certaine synergie, l'un comme l'autre suivent une « série convergente » faisant tendre l'être technique et l'être collectif vers un « système cohérent avec lui-même et unifié » (Simondon, 1958, p23). Malgré la stabilisation progressive des relations qui unissent les membres du CFA et la pérennisation des intérêts économiques défendus en commun, le collectif industriel ainsi constitué est toutefois régulièrement mis à l'épreuve lors de moments critiques.

Représenter les intérêts par problème.

Sans abandonner une réflexivité prenant le collectif lui-même et la définition d'un intérêt général industriel comme objet, l'industrie des aérosols développe progressivement une réflexivité ouverte sur son environnement. Cette réflexivité participe elle-aussi d'un processus incrémental et itératif laissant des traces et préparant un futur. Sa spécificité réside néanmoins dans sa prise en compte, non pas des entités internes, mais du « milieu associé » qui surgit (Simondon, 1958). Simondon nous dit que la concrétisation d'un objet technique passe par l'émergence d'une synergie positive entre ce dernier et son milieu associé, une optimisation de

la relation de l'objet avec lui-même et son environnement. En suivant cette idée, nous souhaitons dans la seconde partie du chapitre mettre en évidence le rôle du collectif industriel et de ses pratiques réflexives dans la mise en cohérence du principe technologique avec le milieu associé changeant auquel il doit s'adapter dans les années 1970. La notion de milieu associé est plus adaptée que celle d'environnement pour décrire le phénomène observé. A la différence de la notion « d'environnement » ou de celle de « paysage réglementaire » (Rip & Kemp, 1998) qui détache le processus d'innovation d'une toile de fond d'événements qui l'influencent, le milieu associé désigne uniquement ce qui entre en interaction avec la technologie en développement. C'est au travers de ces multiples mises en relation que l'entité technique évolue mais aussi que le milieu se trouve modifié par ces ajustements. À la différence du milieu associé de Simondon, le milieu associé décrit ici ne se limite pas à des caractéristiques physiques ou chimiques mais tient aussi compte des ajustements de la technologie aérosol qui entraînent de nouvelles externalités appelant de nouvelles réponses réglementaires et participant de ce fait au changement du milieu. Cette notion permet ainsi de prendre en compte dans l'analyse la dynamique de va et vient entre la technique et le milieu dans lequel elle évolue.

Nous verrons que la modalité de représentation et la réflexivité industrielle sur laquelle elle s'appuie repense l'organisation du collectif et des intérêts en fonction « d'attaques »²⁷⁹. Ces « attaques », comme autant de moments critiques à observer, sont identifiées par le collectif comme des obstacles au développement du principe technologique et comme des justifications de la pertinence de l'action de défense des intérêts économiques et politiques de l'industrie des aérosols menée par le CFA depuis les années 1960. Discutées pendant l'Assemblée Générale de 1976, « les attaques » sont de différents ordres :

²⁷⁹ Extrait de procès-verbal, Assemblée Générale du CFA, 1976.

« Depuis quelques temps se développe dans la presse, une campagne de dénigrement de l'Industrie des aérosols axée soit sur la pollution atmosphérique, soit sur les dangers présentés par les aérosols pour les bronches, soit l'inflammabilité, soit la sécurité, soit même le procédé technique qui permet de vendre un produit plus cher pour un taux de remplissage insuffisant ». (...) « Les 'consoméristes' (...) secondés par les promoteurs des économies d'énergie, s'attaquent à nos produits, d'après eux générateurs de gaspillage »²⁸⁰

Face à ces critiques qui reconfigurent grandement le milieu associé au principe technologique aérosol, une partie des efforts du collectif industriel est allouée à une nouvelle modalité de représentation des intérêts : *une représentation des intérêts industriels par problème*. Au lieu de parler de « sections professionnelles », les procès-verbaux des Assemblées Générales et du Comité directeur emploi désormais la terminologie « La Profession » pour désigner l'ensemble des acteurs de l'industrie des aérosols sans distinction. « La Profession » que le CFA s'efforçait d'organiser en 1963 semble ainsi s'être davantage stabilisée au début des années 1970, mais cette stabilité encore précaire est mise à l'épreuve par une série de problèmes sanitaires et environnementaux. Comment le collectif industriel, émergent en 1963, prend-il en compte les moments critiques des années 1970 ? Comment s'articulent les modalités de représentation par éléments techniques à cette nouvelle modalité ad hoc de représentation des intérêts par problème ? Nous allons voir dans ce qui suit que si certaines modalités de représentations persistent dans la nouvelle forme d'organisation des intérêts de l'industrie comme la désignation des porte-paroles par le vote ou les actions de relations publiques, d'autres modalités de représentation telles que les « commissions » subissent de profonds changements.

²⁸⁰ Ibid.

De nouvelles modalités de représentation des intérêts

Dans les années 1970, le rôle du Comité Directeur est précisé dans les nouveaux statuts. Comme en 1963, il est mis au centre de la dynamique de représentation des intérêts du collectif :

« Art 12 : Sur proposition du Bureau, le Comité directeur peut décider de la création de commissions spécialisées à qui il confie tous les travaux relevant de sa compétence. »²⁸¹

Avec l'article 12 nous comprenons que la volonté d'être capable de s'adapter à son environnement et de faire preuve de vigilance collective deviennent des dimensions inscrites dans la forme-même de l'organisation. Il s'agit d'une forme de vigilance proche de celle définie par le philosophe Raymond Duval. L'entité vigilante demeure dans un état de veille qui ne prédétermine pas ce face à quoi il faudra agir, une posture consistant à prendre en compte à tout instant ce qui surgit, ce qui est imprévisible (Duval, 1990). L'article 12 dans sa formulation généraliste des « commissions spécialisées » offre la possibilité au CFA et au Comité Directeur d'ouvrir la structure de l'organisation à ce qui adviendra dans un futur plus ou moins proche. La vigilance est ici perçue comme une conséquence de l'émergence de nouveaux problèmes liés à la technologie aérosol ; elle devient une dimension importante dans la dynamique d'organisation des intérêts du collectif industriel. Voici le détail des sous-commissions techniques en 1971 qui montre comment coexistent un souci de vigilance et un héritage des « sections professionnelles » dans la nouvelle organisation du CFA :

²⁸¹ Extrait de procès-verbal, Assemblée Générale du CFA, 1970.

D'autre part, sur proposition de Monsieur BASCHERA, le Comité Directeur entérine les nominations suivantes au sein des sous-commissions :

- fer blanc : MM. SAUTEREAU et ETHEVENEAU
- aluminium : M. LHEUREUX
- verre : M. LADOIRE
- dudgeonnage : M. BASCHERA
- sertissage 20 mm. : M. BASCHERA
- inflammabilité : M. LANGUILLE
- étiquetage, code of practice, C.S.M.A./F.E.A. : M. KLENIEWSKI
- standardisation : MM. LHEUREUX et ETHEVENEAU.

Figure 9 Extrait du compte-rendu de l'Assemblée Générale du CFA, 1971

Non mentionné dans la figure 1, persiste encore aux côtés de la Commission Technique, la Commission Relations Publiques et la Commission Réglementation. Une nouvelle Commission « Marché commun » a fait son apparition. En face de chaque commission le nom de son porte-parole est inscrit. Il y a désormais des porte-paroles d'éléments techniques mais aussi des porte-paroles de problèmes transversaux : Toxicité, Inflammabilité, Marché Commun. Il importe alors de comprendre comment ces « commissions spécialisées » par problèmes émergent-elles ? Selon quel motif ? Pour représenter quel intérêt ? L'intérêt général de l'industrie ou seulement celui d'une des branches ?

Au final cette transformation offre la possibilité de fabriquer/collecter de nouvelles relations prenant corps dans les « commissions spécialisées ». Nous allons voir que cette ouverture organisationnelle autorise différentes opérations concernant la légitimité des intérêts à représenter et la dynamique d'intéressement de l'ensemble du collectif industriel à un problème spécifique.

La légitimité des intérêts à représenter : problème spécifique ou problème général ?

Lors de l'Assemblée Générale de 1976, le Comité Directeur fait référence dans son introduction à une série « d'attaques » subies par l'industrie des aérosols²⁸². Comme précisé dans le premier chapitre, l'année 1969 est une année critique pour les gaz propulseurs. Certains sont accusés d'être toxiques et d'autres sont montrés du doigt par les parents de victimes des pratiques de « sniffing » consistant à transformer un aérosol en dispositif narcotique par inhalation. Par ailleurs, entre la fin des années 1960 et le début des années 1970, la technologie aérosol est désignée comme le symbole du gaspillage consumériste²⁸³. Certains consommateurs se plaignent du fait que les boîtiers ne sont pas assez remplis de substance active et des opérations de boycott généralisé sont organisées par certaines associations de consommateurs. Face à cette situation critique généralisée se pose la question des intérêts légitimes à prendre en compte collectivement. Le président du Comité directeur endosse un rôle de prescripteur de comportement vis-à-vis de ses adhérents et distingue ainsi plusieurs « attitudes collectives » à adopter en fonction du problème dominant en 1976, le problème CFC/Ozone évoqué dans le deuxième chapitre. Le Comité Directeur admet avoir une faible marge de manœuvre :

« (...) à propos de ce problème important (ozone), nos possibilités d'initiatives sont très limitées. »²⁸⁴.

Cette Assemblée Générale devient l'occasion de se poser collectivement un certain nombre de questions sur la légitimité d'une action à propos du problème CFC/Ozone : Comment définir

²⁸² Extrait de procès-verbal, Assemblée Générale du CFA, 1976.

²⁸³ Notes de terrain archives des procès-verbaux des Assemblées Générales du CFA en 1970-1980 ; Archives de l'INA de 1976, reportage au journal télévisé de France 2 sur l'interdiction du gaz Chlorure de vinyle et le nouveau problème des gaz CFC et de l'ozone ; Entretien avec le secrétaire général du CFA effectué en septembre 2013 (Code : SCFA2013).

²⁸⁴ Extrait de procès-verbal, Assemblée Générale du CFA, 1976.

les intérêts à défendre par rapport à ce nouveau problème ? Et quel serait le porte-parole le plus approprié ?

« Sur le front de l'écologie et de la toxicologie les propulseurs fluorés sont en cause. Ni le CFA, ni même la FEA - sans sous-estimer la gravité de ces attaques et leurs répercussions sur l'industrie des aérosols dans son ensemble - ne veulent ni ne peuvent intervenir directement, car la charge de la défense incombe aux producteurs eux-mêmes. La seule attitude pour nous consiste à maintenir un contact étroit avec eux, afin de tirer, dès que cela sera possible, les conclusions des études en cours au mieux des intérêts de notre Profession. »²⁸⁵

En 1976, la position du statu quo collectif est privilégiée par le CFA. « L'intervention directe » en faveur des producteurs de CFC n'est pas considérée comme envisageable. Le CFA, supposé représenter toute « La Profession », ne peut allouer officiellement ses moyens à la cause de membres spécifiques. En l'occurrence, il ne s'agit même pas d'une sous-commission dans son ensemble mais de quelques producteurs de gaz CFC. Ce sont les « conclusions des études en cours » qui sont finalement désignées comme de bons indices pour décider de l'action collective. Elles seront prises en compte par le collectif industriel qui se (re)définira en fonction de l'évolution du problème. Cette position, attentiste et néanmoins vigilante à l'avancée des connaissances scientifiques, correspond bien à l'attitude de recomposition précautionneuse et progressive du collectif industriel que nous avons pu observer dans le deuxième chapitre.

Malgré cette position officielle et fermement réaffirmée en introduction de l'Assemblée Générale, des arrangements demeurent possibles dans des espaces plus confidentiels. Le

²⁸⁵ Ibid.

porte-parole du Comité Directeur rentre ensuite dans le détail des actions envisagées et ouvre les possibilités d'intervention en précisant quels sont les intérêts représentables et dans quelles conditions. La question de la représentabilité des intérêts est déclinée selon les audiences. Il y a d'abord une thèse du modèle déficitaire selon laquelle le « grand public » n'est pas prêt à comprendre la complexité du problème CFC/Ozone :

« Il ne serait pas raisonnable d'engager la polémique ni même d'essayer de publier un plaidoyer qui soit assimilable par le grand public sur la controverse sur l'ozone. »²⁸⁶

A partir de ce constat, le président propose de tenir une attitude collective discrète afin de ne pas engager toute « la Profession » dans une controverse compliquée.

« Par contre, en accord avec les producteurs français, j'ai eu la possibilité de faire à nos Autorités, un point objectif sur la question »²⁸⁷

En amont de l'Assemblée Générale, le CFA a pris contact avec les « autorités » compétentes sur la question. S'il n'est pas envisageable de tenir une position publique sur le problème CFC/Ozone, il est en revanche tout à fait possible de construire un discours argumenté sur la même question auprès d'un responsable politique. En parallèle du risque perçu comme étant certain d'une publication « grand public » difficilement maîtrisable, le CFA formule la possibilité de défendre une position sur le problème CFC/Ozone lors d'un rendez-vous avec un représentant du gouvernement.

La représentation des intérêts revêt ici un caractère fondamentalement dynamique puisqu'elle est adaptable à la situation, à l'audience et à l'objectif fixé collectivement. Le CFA, supposé

²⁸⁶ Ibid.

²⁸⁷ Ibid.

ne défendre l'industrie que contre les attaques dirigées vers le principe technologique dans son ensemble, fait une exception en représentant le problème CFC/Ozone et les intérêts des producteurs de CFC par un « point objectif » auprès des autorités. Ceci signifie que de manière totalement simultanée coexiste un collectif industriel désolidarisé du problème CFC/ozone et des producteurs de gaz CFC dans l'espace public (ou semi-public de *Aerosol Report*) et un collectif industriel solidaire dans l'espace politique du rendez-vous en tête à tête dans lequel le représentant du CFA se sent capable de nuancer une position. A propos d'une même crise, il y a donc deux versions de l'industrie des aérosols selon les moments critiques observés.

Le problème CFC/Ozone met en évidence un dilemme récurrent de la représentation des intérêts de l'industrie des aérosols par problème et permet en ce sens d'élargir la gamme des questionnements : le problème identifié relève-t-il d'un problème spécifique à un élément technique du principe technologique ou bien concerne-t-il la technologie aérosol dans son ensemble ? Faut-il considérer que ce problème relève uniquement des producteurs de CFC alors qu'il met progressivement à l'épreuve l'ensemble de l'industrie ? Nous venons de voir la double réponse de 1976 consistant en un statu quo public et une action discrète auprès du gouvernement français. Une telle situation problématique, aperçue au chapitre 2, persiste jusqu'au basculement du collectif industriel à l'approche de la signature des accords de Montréal. Or il arrive également qu'un problème spécifique à un élément technique réveille une attitude collective de vigilance qui, sans faire totalement basculer le collectif industriel, en persistant dans le temps, modifie son organisation.

Du problème des producteurs de gaz à la toxicité des aérosols : la commission « Zwiak »

La fin des années soixante est un moment agité pour l'industrie des aérosols américaine et européenne notamment à cause d'un renforcement des critiques formulées par les consommateurs à propos de problèmes sanitaires liés à l'inhalation des formulations aérosols²⁸⁸. La toxicité des produits de grande consommation devient un enjeu de santé publique et les aérosols sont en première ligne de ces nouvelles critiques²⁸⁹. Quels sont les effets de ce moment critique sur le collectif industriel et la manière de représenter ses intérêts ? Comment ce changement rouvre-t-il le processus de stabilisation du principe technologique observé en première partie ?

Lors de l'Assemblée Générale de 1968, le président fait part de ses préoccupations au sujet d'un problème concernant les gaz propulseurs :

« Je vous rappelle également que l'an passé j'avais fait état au cours de mon rapport des difficultés que nous avions avec l'Administration au sujet de l'éventuelle toxicité des gaz propulseurs utilisés dans les aérosols. A la suite de cela, une commission de travail a été créée sous la présidence de Mr Zwiak qui s'est réunie plusieurs fois par mois. Comme le responsable de cette alerte a quitté Paris et est devenu maintenant fonctionnaire en province, nous avons moins de soucis à ce sujet. (...) Ce n'est qu'une pause, il est indispensable d'avoir l'attention en éveil à ce sujet car il est fort possible

²⁸⁸ Cet aspect sera développé dans le chapitre 5.

²⁸⁹ Notes de terrain (Carnet « CFA » N°1 2014 -2015 ; Carnet « CFA » N°2 2016-2017) et entretien formel avec le secrétaire général du CFA à propos des années 1960-70 et du problème Chlorure de vinyle (code : SCFA2015).

que l'Administration fasse à nouveau appel à nous pour envisager une éventuelle réglementation »²⁹⁰

Le « rapport » mentionné par le président constitue la première trace écrite du problème de la toxicité des gaz au sein du CFA. À l'alerte « administrative » correspond ainsi un avertissement formulé en interne un an plus tôt, qui est finalement pris en compte lors de l'Assemblée Générale de l'année suivante. Le problème des gaz propulseurs soulevé par « l'Administration » perturbe la routine du CFA et reconfigure partiellement la manière de représenter les intérêts de l'industrie des aérosols. L'objet de la représentation, ici un des éléments du principe technologique, agit sur la modalité de représentation elle-même.

Cette problématisation de la relation entre l'objet et sa représentation, et plus spécifiquement l'action de ce dernier sur l'acte de représentation, constitue un thème devenu classique en STS. Chaque objet résiste à sa façon à l'action de représentation en demandant l'invention d'une instrumentation adéquate et l'élaboration de pratiques spécifiques. L'activité sismique pour être rendue perceptible et visible ne demande pas le même équipement et n'engage pas les mêmes pratiques que lorsqu'il s'agit de répertorier une nouvelle pathologie tropicale. Dans le premier cas, pour devenir visible le phénomène exige la mise en place d'un projet de recherche colossal à l'échelle mondiale comprenant des négociations entre États pour les financements et la mise en place de capteurs partout dans le monde. Dans le second cas, l'identification d'une nouvelle pathologie tropicale demande le transport de l'échantillon dans un laboratoire prévu à cet effet, la mise à disposition d'une banque de données des pathologies similaires existantes et le travail d'une équipe de recherche. Chaque phénomène n'existe en tant qu'objet saisissable que par la représentation qui en est faite. La relation forte d'interdépendance entre l'objet et la modalité de représentation permettant de s'en saisir en le rendant visible, les pratiques et les instruments produisant ainsi une certaine forme de

²⁹⁰ Extrait de procès-verbal, Assemblée Générale du CFA, 1968.

visualisation de l'objet sont des dynamiques étudiées en profondeur par la sociologie des sciences (Latour, 1985, 1993 ; Daston & Galison, 1992). C'est dans le prolongement de cette approche que nous souhaitons nous interroger sur la relation problématique entre l'élément gaz propulseur du principe technologique et la manière de définir et de représenter les intérêts de l'industrie des aérosols dans années 1970s.

Le problème lié au gaz propulseur inaugure un nouveau moment critique dans lequel l'industrie des aérosols s'insère progressivement à la fin des années 1960 et auquel nous avons déjà fait référence dans le premier chapitre avec le rôle charnière de l'année 1969 (cf. Chapitre 1, p 97 ; PARTIE III, pp 311-318). Jusque-là l'organisation de la représentation participait à la stabilisation du principe technologique, à l'ajustement optimisé de ses éléments constitutifs, ainsi qu'à la mise en relation d'éléments hétérogènes au sein d'un collectif industriel. En revanche, le surgissement de problèmes liés au gaz propulseur inaugure un moment critique nouveau qui appelle les industriels à formuler une réponse collective visant à identifier et à prendre en compte des menaces émergentes afin de préserver ce qui a été stabilisé au prix de nombreux efforts. Du moment critique des années 1970 émerge une forme de réflexivité de l'industrie qui se traduit par un ajustement de ses modalités de représentation des intérêts.

Dans la prise en compte du problème de la toxicité des gaz propulseurs, les intérêts de l'industrie des aérosols sont représentés selon deux modalités. La première est constituée autour de la forme de l'élément technique mis en cause, « le gaz ». Elle appelle l'intervention des porte-paroles correspondant à ce composant technique. La seconde modalité de représentation des intérêts se réorganise en fonction de l'origine de l'alerte « un fonctionnaire de l'Administration » et de la formulation d'un problème encore vague de toxicité des gaz. Le

moment critique des années 1970 met ainsi en scène l'articulation de deux modalités de représentation des intérêts industriels : par élément technique et par problème.

L'extrait du compte rendu de l'Assemblée Générale de 1968 met en scène à ce propos la réaction envisagée avec la mise en place d'un organe ad hoc : la « commission de travail Zwiak ». La composition de ce groupe ne se fait pas selon les mêmes critères qu'une « section professionnelle » ou, du moins, pas uniquement. Le critère de représentativité d'une profession et d'un domaine technique particulier est certes conservé, puisque les producteurs de gaz adhérents du CFA de l'époque sont présents : UGINE Kuhlman (100% de la production de gaz CFC en France), Shell (60% de la production gaz hydrocarbures), Société Nationale des Pétrole d'Aquitaine (35% de la production gaz hydrocarbures), Manufacture des produits chimiques de Landy (5 à 10% de la production gaz hydrocarbures)²⁹¹. Néanmoins, ce groupe d'experts en gaz propulseurs se trouve augmenté par l'ajout d'une expertise technique et scientifique en lien avec le problème de toxicité à saisir. Sont ainsi privilégiés dans la « commission de travail » les porte-paroles connaisseurs des gaz propulseurs, les spécialistes de la diffusion des particules du spray (fabricants de valves²⁹²), les parfumeurs qui, comme nous l'avons vu au chapitre 1, sont des spécialistes actifs des questions de toxicité et les experts en chimie à l'image du président M. Zwiak, ingénieur chimiste de formation chez l'Oréal. Les moyens mis en place, et notamment la création d'un groupe spécifique, pérennise au sein du CFA la question de la toxicité comme une nouvelle manière d'organiser et de

²⁹¹ Cette liste n'est pas exhaustive. Il n'y figure que les noms des entreprises dont nous avons retrouvé la trace pendant l'enquête menée au CFA et dont nous avons pu obtenir une estimation des parts de marché dans les années 1960. Notes de terrain (Carnet « Salons aérosol de Paris » 2013-2016) ; Entretien informel avec le secrétaire général du CFA en juin 2015 (Carnet « CFA » N°1 2014 -2015). A cette époque le rapport de force est en faveur des producteurs de CFC puisque le tonnage de gaz propulseur pour l'année 1969 est réparti comme suit : 25000t de gaz CFC contre 4000t de gaz hydrocarbures. Les autres gaz sont commercialisés dans des quantités anecdotiques (source : L'industrie des aérosols française en 1969, *Aerosol Report*, Vol. 9, N°2/70, pp133-146).

²⁹² Voici la liste des fabricants de valves membres du CFA à l'époque et susceptibles d'avoir participé aux travaux de recherche de la commission Zwiak. Ils sont classés par ordre décroissant d'importance avec entre parenthèse les parts de marché de chacun : Reboul Sofra (50%), Valve Precision (21,5%), Valois (18%), Idev (6%).

défendre les intérêts industriels. Le président du CFA déclare ainsi qu'il est désormais nécessaire « d'avoir l'attention en éveil à ce sujet »²⁹³. Il suggère ainsi que l'industrie française des aérosols doit se donner les moyens de percevoir un certain type de problèmes.

Ces premiers résultats de recherche issus de l'étude des procès-verbaux, tout en permettant de contribuer à enrichir ce que peut être une sociologie de la perception, décalent le phénomène perceptif dans un milieu inédit, celui de l'industrie des aérosols. Cette dernière ne produit pas à proprement parler des « alertes », et d'ailleurs leurs effets médiatiques sont bien souvent redoutés par l'industrie, en revanche elle se donne les moyens de les percevoir. L'entrée par les archives offre une nouvelle perspective sur les dynamiques des collectifs industriels. Elle met notamment en évidence quelque chose de spécifique aux phénomènes de perception et d'alerte pris, non plus du point d'une mobilisation sociale et politique comme l'ont fait les auteurs des *Sombres Précurseurs* en enquêtant sur la perception des problèmes sanitaires (Chateauraynaud & Torny, 1999), mais du point de vue des acteurs industriels. Et c'est ceci que je souhaite analyser ici : comment les acteurs industriels perçoivent les « lanceurs d'alerte » ? Comment le collectif industriel les prend-il en compte dans ses ajustements notamment au travers de pratiques réflexives liées à des modalités de représentation des intérêts ? Ce décalage du regard rend visible les effets d'un processus de prise en compte de l'alerte spécifique au milieu industriel. La trajectoire n'est pas construite par un travail de mise en cause dans l'objectif de qualifier progressivement « une alerte en une crise politique » (Chateauraynaud & Torny, 1999, p23). Bien au contraire, une crise politique serait un échec.

Ce qui nous intéresse ici n'est pas tant la formulation d'une alerte que ses effets lorsqu'elle est captée par un collectif industriel. Dans le cas des gaz propulseurs potentiellement toxiques, il n'y pas de remise en question de la crédibilité du « fonctionnaire » lanceur d'alerte et aucun

²⁹³ Extrait du procès-verbal de l'Assemblée Générale, 1968.

précédent n'est mobilisé par le président pour appuyer son propos. La formalisation dans un document archivé au sein du CFA et son rappel un an plus tard suffisent à la prise en compte du problème. Si l'alerte n'est pas suivie d'une action engagée par l'Administration du fait de la mutation du lanceur d'alerte, elle produit néanmoins des effets concrets au sein du collectif industriel souhaitant anticiper un éventuel « rebond » de ce problème de toxicité.

« La commission Zwiak a fait un travail très utile et garde, bien entendu, par devers elle tous les renseignements qu'elle a pu recueillir et toutes les propositions qu'elle a pu établir afin d'être prêt le moment venu »²⁹⁴

La commission « Zwiak » accumule de nombreux documents scientifiques et techniques sur la question de la toxicité des gaz propulseurs ensuite mobilisables et combinables par l'ensemble des membres des adhérents du CFA. Les experts de cette commission archivent également « toutes les propositions qu'elle a pu établir » sur le sujet de la toxicité des gaz propulseurs. Cette pratique d'accumulation des « propositions » collectives est selon nous spécifique à la dynamique d'une association d'entreprises comme le CFA. Ces « propositions » sont autant de traces des prises de positions collectives en fonction de problèmes divers sur le thème de la toxicité des gaz propulseurs, comme une vaste collection de photographies des intérêts de l'industrie représentés et discutés dans la commission « Zwiak » à un instant donné. Ces propositions constituent les bases d'une réflexion collective à reprendre en cas de besoin. La commission « Zwiak » conserve les traces d'une mémoire collective des réflexions et des positions antérieures mais c'est aussi un organe de veille qui maintient un certain niveau de vigilance dans le temps. Ces deux dimensions sont liées. Le philosophe Raymond Duval insiste sur le rapport fondamental entre l'oubli, le temps et la vigilance :

²⁹⁴ Ibid.

« Il faut être vigilant parce que le sens de ce qui surgira, ou de ce qui peut surgir, se décide avant et non pas au moment où il surgit : si on n'était pas prêt avant, on manque l'événement quand il se produit, parce que trop rapide, trop fulgurant ou trop indiscernable pour nos possibilités de détection et de réponse. » (Duval, 1990, p123)

En créant la commission « Zwiak », le collectif industriel souhaite entretenir une vigilance vis-à-vis de ce domaine de problématiques que constitue la toxicité des gaz propulseurs. C'est en gardant les traces des recherches faites sur la toxicité des gaz utilisés en aérosol que le collectif industriel augmente ainsi ses chances d'être à même de saisir « ce qui peut surgir ». Il prépare ainsi « une mémoire pour le futur » (Torny, 2003). Didier Torny mobilise cette notion pour analyser le phénomène de traçabilité. La « mémoire pour le futur » consiste alors à produire des traces des produits et de leur circulation afin de permettre plus tard une intervention sur le processus de fabrication et éventuellement une attribution de responsabilités. Dans le cas du CFA la mémoire pour le futur garde cette idée *d'appui déjà prêt* pour réagir en cas d'accident mais dans un sens presque opposé à celui de la traçabilité. Il ne s'agit pas tant d'être capable d'attribuer des responsabilités que d'être capable de contre argumenter de manière cohérente face à ce genre de tentative. Cependant, comme dans le cas de la traçabilité, les traces produites par les commissions du CFA « forment une gigantesque mémoire dont les usages futurs sont incertains » (Torny, 2003, p9). Et d'ailleurs cette mémoire collective, si elle est constituée pour/par le collectif industriel, peut aussi lui échapper²⁹⁵.

Cette activité d'archivage et de veille produit une continuité dans l'organisation des intérêts de l'industrie des aérosols, un ancrage de la problématique de la toxicité au sein du CFA. La

²⁹⁵ Nous verrons notamment dans le chapitre 5 comment une mémoire industrielle échappe à ses auteurs lors d'une série de procédures en justice aux États-Unis.

commission « Zwiak » devient en 1974 le « sous-comité toxicité ». Les intérêts de ce groupe s'élargissent, de même que sa composition interne. Il ne s'agit plus d'accumuler des informations relatives uniquement à la toxicité des gaz propulseurs. Le sous-comité « toxicité » étend son domaine d'expertise à des problématiques de toxicité liées à l'ensemble des composants d'un aérosol. Il peut s'agir d'une toxicité liée à la formulation, au vernis déposé à l'intérieur des boîtiers, à la taille des particules diffusées ou encore à la conjonction de ces éléments avec le gaz propulseur. L'Assemblée Générale de 1974 mentionne l'élargissement des préoccupations du sous-comité « toxicité » nouvellement formé :

« Le sous-comité 'toxicité' collationne toutes les publications d'ordre écologique intéressant l'industrie et ayant un rapport direct avec l'aérosol. »²⁹⁶

Les documents sélectionnés doivent être à la fois « intéressants pour l'industrie » et concerner la technologie aérosol directement. Cet ajustement des missions du sous-comité « toxicité » incarne un nouvel intérêt des membres du CFA et correspond à un nouveau type « d'attaques » identifiées à la fin des années 1960 et que nous avons déjà mentionné dans le chapitre 1 : problème de cancer liés à l'usage du chlorure de vinyle aux États-Unis, problèmes de « sniffing » et émergence d'un doute généralisé sur les gaz propulseurs qui se traduit par le lancement de divers projets de recherche par les producteurs de gaz (cf. chapitre 1). À ces problèmes sanitaires, le procès-verbal cité ajoute les problèmes « d'ordre écologique » et demande au groupe d'experts de collecter toute la production de savoirs scientifiques sur ce sujet. L'année 1974 marque en effet le début de la controverse sur l'ozone examinée au chapitre précédent. Les problèmes « écologiques » des années 1970 portent autant sur le gaspillage de matières premières, les vernis internes aux boîtiers, les débuts du recyclage, que sur l'impact de cette technologie sur l'atmosphère. La transition de la commission « Zwiak »

²⁹⁶ Extrait de procès-verbal, Assemblée Générale du CFA, 1974.

au sous-comité « toxicité » entérine une adaptation aux changements survenus à ce moment-là dans le milieu associé de la technologie aérosol.

Le problème de la toxicité a donné lieu à la pérennisation d'un nouvel organe réflexif : le sous-comité « toxicité ». Il persiste jusqu'à aujourd'hui comme me l'a précisé le secrétaire général lors d'un entretien informel à propos des archives de l'association²⁹⁷. Renommé « groupe ingrédients », ce groupe d'expert est aussi présent à la FEA où il est chargé d'étudier tous les problèmes liés aux composants chimiques utilisés en aérosol (formule et gaz).

Ce groupe d'experts peut être considéré comme réflexif dans le sens où sa principale mission est de considérer les problèmes générés par l'activité industrielle productrice d'aérosols. Soit pour remettre en question des pratiques en interne, soit pour préparer des prises de positions collectives dans le futur. Le sous-comité « toxicité », et son équivalent contemporain « groupe ingrédient »²⁹⁸, constitue une forme particulière de la représentation des intérêts associant vigilance et expertise collective. Cette réorganisation interne des forces du collectif industriel s'est faite en réaction à une alerte émise au niveau national en réaction à certains projets de « l'administration ». Il arrive également que le CFA réagisse aux projets réglementaires situés à l'échelle internationale en définissant et en représentant des intérêts nationaux.

Du problème des verriers au projet de marché commun

Si le CFA est vigilant vis-à-vis de « l'Administration » française et de ce qui le concerne au niveau national, il développe aussi à cette même époque une forme de vigilance internationale liée à l'expansion des marchés. Dans le courant de l'année 1967, les « verriers »²⁹⁹ français signalent un problème au CFA. C'est une menace directe des intérêts des producteurs de flacons en verre français prenant la forme d'un projet réglementaire de modification d'un test

²⁹⁷ Entretien informel avec le secrétaire général du CFA en juin 2015 (Carnet « CFA » N°1 2014 -2015).

²⁹⁸ Notes de terrain liées aux réunions d'experts de la FEA (Carnet « FEA » 2014-2016).

²⁹⁹ Terme utilisé dans les procès-verbaux pour désigner les fabricants de flacons en verre.

de chute. Le test de chute en question conditionne la circulation des flacons français en Allemagne de l'Ouest et donc, de fait, la possibilité pour les fabricants français de vendre leur produit sur ce marché. La proposition réglementaire allemande vise à augmenter la hauteur du test de chute à deux mètres cinquante. Contrairement à l'Allemagne, la France compte dans son industrie des aérosols de nombreux fabricants de boîtiers en verre destinés principalement au conditionnement des parfums : Centrale de la Verrerie, Saint-Gobain Verre, Souchon Neuvesel³⁰⁰. L'ajustement de la réglementation allemande est perçu comme une forme déguisée de protectionnisme. A cette époque, le marché des boîtiers en verre n'a rien d'anecdotique en France puisqu'il représente 12% du chiffre d'affaire généré par l'ensemble du marché des boîtiers aérosols (52% pour l'aluminium et 36% pour le fer blanc)³⁰¹. Cette problématique est prise au sérieux très tôt au CFA notamment parce que l'organisation partage depuis 1963 les locaux de la Fédération de la Verrerie à la Main située également au 32 rue de Paradis à Paris.

Du problème au projet

À la différence du cas des gaz propulseurs toxiques, la perception du problème n'est pas le fait du CFA et de son président, mais provient des verriers eux-mêmes. La démarche vigilante n'est pas encore formalisée dans un groupe spécifique comme ce que nous venons d'observer avec le sous-comité « toxicité ». C'est une vigilance distribuée dans chaque entreprise qui circule ensuite via la sous-commission « verre » du CFA³⁰². La première action engagée par les verriers français consiste à faire reconnaître le projet allemand comme *un problème* qui concerne tous les verriers européens.

³⁰⁰ Cette liste a été produite à partir des informations issues des listes des membres présents aux Assemblées Générales du CFA entre 1964 et 1974 (Procès-Verbaux des Assemblées Générales entre 1964 et 1974, archives du CFA) ainsi qu'à partir d'un entretien informel avec le secrétaire général (Carnet « CFA » N°1 2014 -2015).

³⁰¹ L'industrie des aérosols française en 1969, *Aerosol Report*, Vol. 9, N°2/70, pp133-146.

³⁰² J'ai pu constater des dynamiques similaires concernant les modalités d'action du groupe de standardisation que j'ai suivi à la FEA. Chaque réunion et chaque échange d'email est l'occasion pour les porte-paroles experts de faire remonter des problématiques de terrain auprès du groupe dans lequel ils siègent (Carnet « FEA » 2014-2016).

« En ce qui concerne la sous-commission verre ... le projet de réglementation présenté par les verriers français a obtenu rapidement l'accord des autres membres de la FEA présents à cette sous-commission (verre) »³⁰³

Le porte-parole est ici désigné comme un être collectif : les « verriers français ». Notons que ce n'est pas le CFA qui prend position mais une des sous-commissions qui cherche directement un relais auprès de son homologue européen la sous-commission « verre » de la FEA.

Simultanément à l'action des verriers, le conseil des ministres pour les Communautés européennes vote, le 28 mai 1969, une résolution en référence à l'article 100 du traité européen d'instauration de la CEE « établissant un programme en vue de l'élimination des entraves techniques aux échanges de produits industriels, résultant de disparités entre les dispositions législatives, réglementaires et administratives des États membres. »³⁰⁴. Ce programme s'inscrit dans l'objectif que s'est fixé la CEE d'établir un « marché commun » entre les États membres.

Deux ans plus tard, grâce en partie au travail de lobbying interne entrepris à la sous-commission verre de la FEA, l'action des verriers s'étend et devient une action menée à l'échelle européenne. Le problème de la fragilité des flacons en verre et l'action protectionniste du gouvernement allemand constituent des opportunités à la fois pour le conseil des ministres pour les Communautés européennes souhaitant faire appliquer son « programme général de 1969 » et pour les verriers français souhaitant commercialiser leurs produits en Allemagne. Il est difficile de dire lequel de ces deux acteurs s'appuie sur l'autre. Pour revendiquer leurs intérêts, les verriers s'alignent sur les intérêts mis en avant par le conseil des ministres pour les Communautés européennes en 1969 et profitent des capacités

³⁰³ Extrait de procès-verbal, Assemblée Générale du CFA, 1968.

³⁰⁴ Journal officiel n° C 076 du 17/06/1969 p. 0001 – 0005.

de la « Commission des Entraves »³⁰⁵. Le problème des verriers se transforme ainsi en *un projet réglementaire à aligner sur le projet de la CEE* :

« La Commission des entraves de la CEE est intervenue avec succès contre la mise en application de la loi allemande visant le conditionnement aérosol et prévoyant notamment un essai de chute de 2,50m sur du béton qui aurait prohibé tout conditionnement en verre. »³⁰⁶

A la suite de cette décision en faveur des verriers français, la « Commission des Entraves » demande un rapport aux verriers qui s'associent alors aux parfumeurs. Ce rapport se conclut par une proposition de projet de réglementation européenne. Lors de l'Assemblée Générale de 1970, le président du CFA souligne ce glissement :

« Premier résultat tangible, la suspension de la loi allemande visée et la création d'une sous-commission Marché Commun dont l'activité se poursuit et s'étendra vraisemblablement à d'autres domaines... »³⁰⁷

Le problème des verriers français est devenu successivement le problème de tous les verriers européens, puis un projet porté par le CFA consistant à construire un marché commun européen des aérosols en verre. Ce projet, d'abord focalisé sur un seul type d'aérosol, est supposé s'étendre à l'ensemble de la technologie aérosol en Europe. Avec la création de la « sous-commission Marché Commun » à la FEA l'intérêt des verriers, lié à la résistance de ce matériau à la chute, s'articule à l'intérêt général de toute l'industrie encore à définir dans le projet de texte européen. Il y a une européanisation des intérêts des verriers allant maintenant

³⁰⁵ En dehors des traces retrouvées dans les textes officiels de la CEE qui mentionnent un programme « d'élimination des entraves techniques aux échanges de produits industriels », nous n'avons pas identifié de « commission des entraves » comme mentionnée dans les procès-verbaux du CFA. Il peut s'agir de la Commission européenne ou de la « Commission Rey », résultant du traité de fusion des exécutifs des trois Communautés signé le 8 mai 1965, alors en charge de faire appliquer ce texte.

³⁰⁶ Extrait de procès-verbal, Assemblée Générale du CFA, 1970.

³⁰⁷ Ibid.

au-delà de cet élément technique. La sous-commission « marché commun » de la FEA vise en effet à dépasser à la fois les problèmes de chaque profession et les intérêts nationaux. Mais le CFA internalise lui-aussi le projet du marché commun en créant à l'échelle nationale sa propre commission « marché commun » sous la présidence de M. Languille³⁰⁸. Avec ce repositionnement européen d'une partie du collectif industriel et l'alignement du CFA, comment la thématique du « marché commun » intervient-elle dans la représentation des intérêts nationaux ?

Equiper la représentation des intérêts

Au-delà de la commission « marché commun », la volonté de représenter le mieux possible les intérêts nationaux des fabricants d'aérosol français au sein des instances européennes fait son chemin au CFA. Le Comité Directeur émet l'idée d'initier de nouvelles actions spécifiques à la thématique européenne :

« Il a été convenu de créer trois groupes d'études chargés respectivement d'examiner les problèmes suivants: label de qualité, documentation et législation, normalisation. »³⁰⁹

Les trois groupes d'étude servent à formaliser une expertise collective afin de soutenir la traduction des intérêts de l'industrie française à la FEA. Chaque groupe équipe à sa manière la définition et la représentation des intérêts nationaux. Le groupe d'étude « label qualité » se fixe comme objectif de se concerter avec les autres associations nationales pour négocier un code des pratiques communes servant ensuite de base pour émettre nationalement des recommandations à tous les producteurs. Être un membre influent dans le projet de formulation du code des pratiques communes permet de faire valoir le modèle productif favorisé au niveau national dans toute l'Europe. Le groupe d'étude « normalisation » participe

³⁰⁸ M. Languille est également responsable du groupe d'étude « documentation et législation » au CFA que nous allons voir apparaître dans la suite du texte.

³⁰⁹ Extrait de procès-verbal, Assemblée Générale du CFA, 1970.

à la mise à jour des normes FEA qui constituent un des outils centraux de coordination et d'organisation des marchés de l'aérosol en Europe. Enfin est créée lors de l'Assemblée Générale de 1971, le groupes d'étude « documentation et législation ». Ce dernier groupe produit une expertise transversale qui traverse plusieurs autres groupes d'étude dont les deux décrits ci-dessus, c'est pourquoi nous allons le décrire plus en détail ci-dessous. Que ce soit le code des pratiques communes, la normalisation ou la législation, chacun des trois groupes d'étude participe à définir les intérêts de l'industrie française en l'équipant d'une expertise spécifique pour ensuite porter ces positions nationales à la FEA.

Prenons le cas du groupe d'étude « documentation et législation ». Ce dernier sert entre autres d'appui technique pour les porte-paroles intervenant dans la sous-commission « marché commun » de la FEA. En ce sens, il participe à crédibiliser la voix de la France sur le projet de réglementation européenne en cours et donc à lui donner une certaine portée. Pour ce faire, le groupe d'étude se donne trois missions : recherche et archivage de tous les textes réglementaires « pouvant s'appliquer à l'industrie des aérosols » dans le but « de fournir une bibliographie détaillée des réglementations » ; correction et mise à jour de la « législation aérosol éditée par la FEA concernant la France » ; recherche permanente au sujet des « projets en cours de discussion, susceptibles d'intéresser l'industrie des aérosols »³¹⁰. Cet ensemble de missions met en évidence le fait que le groupe d'étude « document et législation » présente un profil proche de la commission « Zwiak » décrite précédemment. C'est un groupe qui accumule de la documentation juridique. Il diffère de la commission « Zwiak » qui compile des connaissances scientifiques et techniques. Dans un cas comme dans l'autre, la centralisation des informations permet d'équiper les membres du CFA pour être ne mesure de faire face à une série de problèmes potentiels. Le groupe d'étude « document et législation »

³¹⁰ Extrait du procès-verbal de l'Assemblée Générale, 1971.

constitue donc lui-aussi un organe réflexif créé par le CFA pour l'industrie des aérosols française.

Dès sa création, ce groupe d'étude est conçu comme un dispositif de longue durée. Le président du CFA précise ainsi que « le développement sans cesse croissant de l'industrie des aérosols, justifie pleinement l'activité de la commission 'documentation et législation' »³¹¹. L'activité de l'industrie des aérosols est pensée comme s'accompagnant presque automatiquement d'un développement réglementaire, et le CFA juge nécessaire d'être attentif à ce développement du droit pour être à même de réagir au bon moment. Par ailleurs, la capacité de chaque adhérent à formuler et à revendiquer quels sont ses intérêts passe aussi par la centralisation puis le partage d'informations réglementaires tenues à jour au CFA. L'intérêt, son éveil et sa formulation, s'élaborent en situation par rapport à un état des choses perçues.

Trois ans plus tard, lors de l'Assemblée Générale de 1973, nous pouvons observer les effets conjugués de la sous-commission « verre », du groupe d'étude « documentation et législation », et de la commission « marché commun » unissant leurs efforts pour élaborer un projet de « Directive Aérosol » européenne. C'est ainsi que dans son compte-rendu de la commission « marché commun », Mr Languille observe que « le rapprochement des législations des États membres, relatives aux aérosols, reprend la proposition des fabricants français de verrerie aérosol... »³¹². La Commission de la Communauté Économique Européenne (CEE) souhaite s'appuyer sur le travail effectué par les verriers français qui ont réussi à produire un projet commun au niveau d'un élément technique isolé et donc à « rapprocher des législations » provenant de plusieurs pays européens. En partant d'un projet réglementaire à l'échelle d'un élément technique, la CEE engage l'industrie des aérosols dans la production d'une réglementation générale de la technologie aérosol dans toute l'Europe.

³¹¹ Ibid.

³¹² Extrait du procès-verbal de l'Assemblée Générale, 1973.

L'appropriation d'une démarche industrielle par les autorités européennes mis en évidence ici n'est pas un cas isolé. L'élaboration à la fin des années 1990 de la norme de Surveillance Post Lancement (SPL) par le groupe Unilever a fait l'objet d'une reprise par le Comité Scientifique de l'Alimentation dans plusieurs avis formulés par ce dernier auprès de la Commission européenne (Demortain, 2008). Cet instrument réglementaire (SPL), inventé et mis en place par un industriel, est progressivement devenu un standard du contrôle des risques alimentaires. De la même manière, le cas problématique du protectionnisme technique allemand et la solution d'une réglementation commune européenne apportée par les verriers a servi ici de point d'accroche pour ensuite proposer dans les années suivantes le projet de réglementation européen.

La CEE s'est fixée comme mission d'éliminer les « entraves techniques aux échanges » que sont des « réglementations nationales ». Pour mener à bien ce projet, elle met en place un dispositif spécifique, clairement identifié par M. Languille et explicité aux adhérents :

« ...afin de faciliter les échanges entre les différents pays membres, la CEE a constitué différents groupes de travail pour étudier 'l'élimination des entraves techniques aux échanges'. Ces entraves techniques sont des réglementations nationales... »

Les groupes de travail de la CEE sont « constitués des représentants des ministères concernés, secondés par des spécialistes et ont pour but d'établir des Directives Européennes qui seront approuvées par le Conseil des Ministres de la Communauté... »³¹³.

Les « groupes de travail » de la CEE sont les lieux de rencontre où se négocient et s'ajustent les intérêts nationaux et européens. Emmanuel Henry montre à propos des Valeurs Limites

³¹³ Ibid.

d'Exposition Professionnelles que les instruments réglementaires sont le résultat de compromis politiques entre les parties prenantes concourant à leur élaboration (Henry, 2017). Parmi les parties prenantes intervenant dans l'élaboration des politiques réglementaires de santé au travail, l'auteur montre que l'industrie tient une place importante comme c'est le cas ici dans le projet de directive européenne. Ainsi les ministres sont accompagnés d'experts de l'aérosol issus des rangs de l'industrie afin de bénéficier de leur expertise pour défendre au mieux les intérêts des industries aérosols de chaque pays dans le projet européen³¹⁴.

Henry précise aussi que les instruments réglementaires ainsi élaborés traduisent des rapports de forces qu'ils participent à maintenir dans la durée. En l'occurrence, la directive aérosol est l'inscription durable des rapports de force entre les industriels des différents pays de la CEE en 1975 et les exigences des représentants politiques de cette époque en matière de sécurité des consommateurs européens. En tant qu'ensemble de règles institutionnalisées, cette directive acte l'établissement d'un marché commun des aérosols en Europe (Fligstein, 2002) mais nous verrons au chapitre suivant qu'elle comporte également une clause spécifique permettant aux industriels d'étendre ce marché en adaptant les annexes de ce texte au « progrès technique »³¹⁵. Nous verrons aussi que, comme l'a montré Henry à propos du tableau des maladies professionnelles (Henry, 2017), la directive aérosol de 1975 tend à focaliser l'attention des parties prenantes sur l'évaluation de certains risques (explosion, fuite, inflammabilité) en laissant de côté d'autres types de risque (toxicité, recyclage).

A la différence des « sections professionnelles » ou de la sous-commission « verre » décrites plus haut, les groupes de travail de la CEE sont construits de manière globale par l'industrie. Le projet de réglementation européen incarne cette volonté en visant l'inscription du principe

³¹⁴ Les terrains contemporains confirment la persistance de ce type de pratique puisque des délégations d'experts issus du CFA sont chargées à certains moments clés d'une action réglementaire européenne d'obtenir un rendez-vous avec le représentant français afin de le briefer sur le sujet en question pour qu'il défende les intérêts de l'industrie française (Carnet « FEA » 2014-2016 ; Carnet « CFA » N°2 2016-2017).

³¹⁵ La clause en question s'intitule : « Adaptation au Progrès Technique ».

technologique dans le droit européen sous la forme d'une directive « aérosol ». De fait, un seul représentant par pays est envoyé pour porter la parole l'industrie des aérosols de chaque État membre, ce qui suppose de parvenir en amont à une position commune nationale tenant compte des intérêts formulés dans chaque sous-commission. Ce projet européen témoigne de l'imbrication des deux moments critiques explorés dans le chapitre. Pour représenter les intérêts de l'industrie par projet (projet de directive aérosol), le collectif industriel s'appuie sur l'organisation par éléments techniques du principe technologique inscrite dans les statuts de l'association CFA.

L'exploration du second moment critique nous a permis de qualifier une ouverture des pratiques réflexives du CFA aux externalités des éléments techniques qui composent le principe technologique. La représentation des intérêts se réorganise partiellement selon un nouveau schéma par problème. Dans les deux cas examinés ici (problème de toxicité ou projet de directive aérosol), le problème initial concerne un élément technique, le gaz propulseur pour l'un et la fragilité du verre dénoncée par une réglementation allemande pour l'autre. Ces deux moments critiques ouvrent les horizons de la réflexion au-delà de ces éléments techniques et projettent le principe technologique dans le temps et dans son « milieu associé » (Simondon, 1958) davantage critique qu'auparavant. Cette projection temporelle prend notamment la forme d'organes réflexifs (sous-comité, de commissions et de groupes d'experts) créés par le CFA pour équiper des prises de positions à venir. Le problème du gaz éveille ainsi une vigilance autour de la toxicité générale du principe aérosol, tandis que le problème des verriers éveille une vigilance autour du projet de marché commun de la CEE devenant l'occasion de défendre les intérêts de l'industrie des aérosols française. Comme dans la première partie, les intérêts et le travail de représentation de ces intérêts n'ont rien d'évident et présentent une certaine contingence. Malgré l'instabilité liée au surgissement des

problèmes sanitaires et environnementaux, le CFA tente de garder la maîtrise et de garantir la cohérence de l'industrie française de aérosols.

Conclusion

En s'intéressant au travail effectué dans les associations d'entreprises sur une période relativement longue, la question de la représentation des intérêts industriels prend ici un nouveau sens. Pour le Comité Directeur, les membres de l'association, le CFA et la FEA, représenter des intérêts est un travail de traduction demandant une certaine méthode et mobilisant des modalités de représentation (vote de portes paroles, action de relation publique, comptage statistique) s'incarnant dans l'organisation des associations (groupes, commission, lieu de réunion). Cet aspect-là est bien documenté par le travail de représentation tel qu'il est décrit en sociologie politique. Le décalage produit par l'analyse développée dans le chapitre permet néanmoins de saisir que la représentation des intérêts constitue une problématique quotidienne d'un collectif d'entreprises. Ce décalage nous fait aussi comprendre que la stabilisation des intérêts industriels passe par un processus long qui engage des pratiques réflexives sur ce/ceux que représente(nt) l'association d'entreprises : de quoi est composée une industrie des aérosols ? Que signifie défendre l'intérêt d'une industrie ? Ou comment traduire des problématiques spécifiques à un élément technique en actions concrètes permettant d'améliorer la défense de l'intérêt général d'une industrie et du principe technologique de l'aérosol ?

La première partie décrit un moment critique dans lequel le principe technologique et l'intérêt général de l'industrie restent à définir. Cette dynamique donne lieu à une opération double d'enquête statistique et d'ordonnancement des acteurs par sous-groupes autour des éléments techniques fabriqués puis combinés pour produire un aérosol. Dans ce processus de découverte et de stabilisation des intérêts d'un groupe hétérogène, l'activité préparatoire de

représentation des intérêts relève d'une série d'opérations engageant une réflexivité collective. Collective dans le sens où elle est pratiquée dans un groupe (activité de réunions et d'Assemblées Générales), et réflexive, dans le sens où elle agit ensuite en retour sur l'intérêt du groupe et sur sa composition. Cette forme de réflexivité collective, proche de la réflexivité constitutive et circulaire identifiée par Ashmore (Ashmore, 1989), participe pleinement à la définition de l'entité « industrie des aérosols », à l'organisation des adhérents des associations nationales et européennes ainsi qu'à la définition du principe technologique. Ce moment critique, mettant en scène une industrie composite, se prolonge jusqu'à aujourd'hui avec les groupes CFA et FEA « standardisation »³¹⁶. Le découpage par élément technique demeure effectif dans les actions de définition et de mises à jour des standards.

La deuxième partie du chapitre examine un autre moment critique qui s'articule au premier. Ce dernier induit un mode de réflexivité toujours collectif mais centré autour des problèmes et des projets. Le CFA met en place, à la suite d'alertes plus ou moins formalisées (rapport du président du CFA ou mise en garde des verriers), des sous-comités et des commissions associant le problème d'un élément technique à une problématique plus large. La vigilance devient une attitude collective qui se traduit dans l'organisation elle-même par la mise en place de la Commission « toxicité » et de la Commission « documentation et législation ». Dans cette dynamique, l'ouverture de l'organisation par la mise en œuvre de nouveaux collectifs vigilants comme les commissions permet à l'industrie des aérosols de s'ajuster à des problèmes émergents, d'accumuler des informations et de les faire circuler. Les intérêts ne sont plus pensés en fonction des professions, mais en fonction d'une expertise pertinente sur le problème. En ce sens chaque « attaque », chaque externalité prise en compte ou anticipée, peut potentiellement renforcer les liens entre des membres du collectif amenés à réfléchir et à agir ensemble.

³¹⁶ Notes de terrain (Carnet « FEA » 2014-2016 ; Carnet « CFA » N°2 2016-2017).

Simultanément à l'adoption de cette posture vigilante, le projet de construction d'un futur marché européen de l'aérosol prend forme. Pour mener à bien ce projet, un groupe de travail CEE réunit des représentants de l'industrie des aérosols et des États membres. Les compromis aboutissant à l'élaboration de la directive européenne s'inscrivent ainsi dans la durée et produisent des effets jusqu'à aujourd'hui comme nous allons constater dans le chapitre suivant avec la description d'un projet réglementaire européen mené par l'industrie et les services de la Commission.

Élaborer les futurs marchés

Introduction

Nous avons vu au chapitre précédent que les acteurs de l'industrie des aérosols font preuve d'une réflexivité collective participant à définir à la fois ce qu'ils sont en tant qu'industrie et ce qu'ils font en tant que collectif. Cette réflexivité s'exprime notamment par la création et l'articulation de différents organes au sein des associations d'entreprises comme le CFA et la FEA. La description de la trajectoire historique de ces acteurs industriels nous a permis de montrer comment des modalités de représentation par éléments techniques, puis par problème et projet servent ensuite d'appuis pour agir en tant qu'industrie.

Nous proposons dans ce chapitre de poursuivre l'analyse en explorant une troisième forme de réflexivité industrielle tournée vers la production des futurs. Si les industriels sont sans cesse préoccupés par la stabilisation de leur technologie et l'intégration des critiques qui leur sont faites et s'ils mobilisent leur passé pour agir dans le présent, ils élaborent également tout un équipement cognitif afin d'anticiper l'avenir d'un produit spécifique et plus largement les dynamiques des marchés dans lesquels ils s'impliquent (Doganova & Eyquem-Renault, 2009). Se faisant, ils participent aux côtés d'autres acteurs (la Commission européenne et ses services tels que la DG GROW, les États membres, les laboratoires nationaux d'essais, les prestataires d'audit...), à donner forme aux espaces politiques, aux espaces marchands, à leur réglementation, aux objets qui y circulent et aux acteurs légitimes pour y intervenir. Parmi tous les équipements cognitifs mobilisés par les industriels de l'aérosol pour appréhender leur

propre devenir, les tests tiennent une place importante et incarnent une forme pratique de « regulatory science » (Irwin, Rothstein, Yearley, & McCarthy, 1997).

Entre 2008 et 2016, l'industrie des aérosols européenne s'engage dans une action collective ayant pour objectif de modifier la directive européenne des aérosols « Aerosol Dispensers Directive 75/324/EEC » (directive aérosol dans la suite du texte), afin d'autoriser des boîtiers aérosols en plastique de plus grand volume³¹⁷. En collaboration étroite avec la Commission européenne, les États membres, les services de la Commission et un laboratoire d'essai, le collectif industriel européen de l'aérosol, représenté par la Fédération Européenne des Aérosols (FEA), est chargé d'établir une méthode de test capable de garantir la sécurité des consommateurs d'aérosols plastiques en Europe. L'élaboration de cette méthode de test ne se fait ex-nihilo mais s'inscrit dans un processus d'intégration d'un standard britannique sur les aérosols plastiques préexistant. Or, comme l'a montré David Demortain à propos de l'importation d'une norme sanitaire de surveillance des produits alimentaires, ce genre de dynamique d'appropriation d'instrument réglementaire peut donner lieu à des échanges vifs et des contestations parmi les acteurs concernés. Ces contestations sont notamment dues au fait que le choix de l'instrument réglementaire et son adaptation participent à redessiner en profondeur les frontières de la politique publique et les territoires d'intervention de chaque acteur du problème pris en charge (Demortain, 2008). Nous verrons à ce titre que le projet de l'industrie européenne des aérosols qui semblait « ne pas poser de problème particulier »³¹⁸ fait l'objet d'une mise à l'épreuve importante appelant une réaction de la part de l'industrie amenée à composer avec de nouvelles contraintes. Les tests et la méthode de test se situent au cœur de ce moment critique et participent ainsi à caractériser une forme de réflexivité prospective.

³¹⁷ A ce jour la directive ADD 75/324/EEC autorise des boîtiers aérosols en matière plastique allant jusqu'à 220mL. Certaines entreprises souhaitent augmenter ce volume maximum à 1000mL et ainsi obtenir un volume équivalent aux boîtiers en métal.

³¹⁸ Journée Technique organisée en 2014 au CFA.

La littérature STS sur la sociologie des tests aborde dans le détail ce type d'instrument et montre notamment que ces derniers constituent à la fois des outils de démonstration politique (Mac Kenzie, 1989), des instruments spécifiques de production de connaissances à propos des objets techniques et de leur environnement (Pinch, 1991 ; Trompette et Blanco, 2009), ou encore des moyens de mettre en relation et de coordonner des mondes professionnels différents dans le but de définir et de stabiliser des infrastructures urbaines (Sims, 1999). Mac Kenzie et Pinch montrent également que les tests sont des instruments basés sur un principe de projection des caractéristiques d'une situation réelle dans une situation de test en laboratoire. Cette manière de concevoir l'activité de test suppose de connaître et de stabiliser au préalable la chose testée et les conditions de son utilisation réelle, ce qui n'est pas le cas du projet décrit dans ce chapitre qui concerne un marché émergent et des produits qui n'existent pas encore. Si nous ne gardons pas cette idée de projection nous conservons néanmoins la dimension d'anticipation qu'elle renferme. En effet, les acteurs de l'industrie des aérosols pensent tous à anticiper ce que pourrait être un marché européen des aérosols plastiques et comment le faire advenir. Cette capacité d'anticipation se retrouve dans d'autres travaux sur les tests. Lors d'une enquête participante menée sur le projet « Intelligence Ambiante en Mobilité », Pascale Trompette et Éric Blanco constate que les opérations de marketing prospectif effectuées pour ce projet se traduisent principalement par une « ingénierie des tests (test de concept, test d'acceptabilité, test d'usage) » produisant un matériau qui leur sert ensuite de complément pour étudier les pratiques de conception de cette « équipe-projet » (Trompette et Blanco, 2009, p3). En effet, les tests sont aussi des instruments qui, en explorant les propriétés essentielles des objets du quotidien, participent à prévoir et à cadrer leurs usages (Thévenot, 1993).

Or, les objets du quotidien sont bien souvent aussi des marchandises, et produire les instruments qui permettent de les qualifier signifie aussi contribuer à définir en partie des

modalités d'échanges marchands. En ce sens nous proposons d'aborder les tests comme des instruments de marché à part entière (Muniesa, Millo, & Callon, 2007). Nous verrons dans ce chapitre, qu'avant d'être opérationnels, les tests nécessitent de la part des acteurs économiques un investissement collectif important en termes de temps, de moyens financiers et techniques. En ce sens, les tests, comme « l'établissement couteux d'une relation stable pour une certaine durée » entre une pluralité d'entités (machines de test, objets techniques, biens, réglementation, entreprises, autorités publiques) constituent des « investissements de forme » spécifiques. Mener des tests et, a fortiori, stabiliser une nouvelle méthode de test signifie pour l'ensemble du collectif industriel concerné « l'engagement d'une liquidité éphémère dans un actif durable » (Thévenot, 1986, p26) en prévision d'un retour futur lorsque la technologie testée pourra être produite et distribuée à grande échelle sur un territoire donné. Et si la proposition de Taylor à propos de l'organisation des usines sert d'appui pour mettre en forme le marché du travail aux États-Unis, la proposition du collectif industriel mobilisé autour de la question de la méthode de test est supposée servir d'appui pour donner forme à un marché européen des aérosols.

Par ailleurs, les travaux entrepris au sujet de « l'économie des qualités » montrent que « les acteurs concernés (par une activité économique) se posent explicitement les questions » de l'organisation du marché. Ils en analysent le fonctionnement et « s'efforcent de concevoir et d'établir de nouvelles règles du jeu » (Callon, Méadel, Rabearisoa, 2000, p211). Cette activité réflexive prend notamment comme objet les opérations de qualification d'un bien. En distinguant le « produit » du « bien économique », les auteurs donnent une dimension processuelle et relationnelle à la fabrication et à la qualification d'un bien. L'organisation et la création d'un marché devient alors un processus à la fois collectif et réflexif. Les auteurs invitent ainsi à être particulièrement attentif aux formes de coordination s'instaurant entre plusieurs groupes d'acteurs.

C'est pourquoi j'explore dans ce chapitre l'activité réflexive et collective engagée par les industriels de l'aérosol autour de la méthode de test et de l'investissement de forme qu'elle suppose. Quelle place les tests tiennent-ils dans le processus d'élaboration d'un marché européen de l'aérosol engagé par le collectif industriel ? Quel rôle jouent les industriels de l'aérosol dans la production d'une économie des qualités du principe technologique étendu aux matières plastiques ? Peut-on parler d'une économie européenne des qualités ? En quoi ce travail réflexif et collectif peut-il être considéré comme une forme d'anticipation de la part des acteurs privés ?

Pour répondre à ces questions, j'ai mené sur une enquête de trois ans simultanément sur plusieurs sites. J'ai notamment suivi le groupe d'experts « Flammability » (« WG FEA » dans le reste du texte) de la Fédération Européenne des Aérosols (FEA) en charge du dossier. Le WG FEA est composé de représentants d'entreprises et d'associations nationales provenant de plusieurs pays de l'Union Européenne. J'ai assisté à huit réunions (en face à face ou plus fréquemment par téléconférence)³¹⁹ et j'ai récolté 194 emails sur ce seul dossier des boîtiers aérosol plastiques. Les contenus ont été analysés au fil des mois à la lumière des entretiens et des discussions que j'ai pu avoir avec certains experts du WG FEA ainsi qu'avec le secrétaire général de la FEA. J'ai par ailleurs mené plusieurs entretiens formels et informels avec le secrétaire général du CFA, un membre de la DG GROW en charge du dossier, et le représentant de la France à la Commission concernant les équipements de pression³²⁰. J'ai ensuite classé ces emails dans un tableau Excel de manière systématique en en dégageant les

³¹⁹ Carnet « FEA » 2014-2016.

³²⁰ Deux entretiens formels avec un expert CFA et FEA en janvier et mai 2015 (codes : Expert CFA FEA entretien n°2 ; Expert CFA FEA entretien n°3) ; Un entretien formel avec un ingénieur commercial en boîtier métallique (code : Boîtier métal compatibilité) ; Un entretien formel avec un directeur de la conception d'aérosol en avril 2016 (code : Directeur Conception Aérosol) ; Un entretien formel avec le responsable des équipements de pression à la DG GROWTH en juillet 2015 (code : DG GROWTH PAIR) ; Un entretien formel avec le responsable équipement pression au Ministère du développement durable en septembre 2015 (code : Ministère Dev PAIR) ; Un entretien informel avec le secrétaire général de la FEA en mai 2015 (code : SG-FEA informel PAIR) ; Deux entretiens informels avec un expert CFA et FEA en février 2015 et 2016 lors des Salons professionnels (Carnet « Salons aérosol de Paris » 2013-2017).

points saillants, les éléments essentiels de la mise en page (destinataires, objet, date, auteur) et ainsi que les verbatim. Les pièces jointes ont été stockées et un système de codage permet de les associer au courrier concerné. En parallèle des observations du travail de coordination et d'expertise effectué en interne à la FEA, j'ai également suivi le dossier des aérosols plastiques dans des espaces publics ou semi-publics comme la « Journée Technique » du CFA en 2014 et les Salons « Aerosol Dispensing Forum » (2014-2015-2016-2017) tenus à Paris³²¹. Ces salons ont fait l'objet de comptes rendus détaillés et j'ai également pu recueillir les supports des présentations montrées dans les salles de conférences.

L'économie des tests

En considérant que les offreurs (ici les entreprises de production d'aérosol), ont pour principale préoccupation « d'organiser les processus de (re)qualification » (Callon, Méadel, Rabeharisoa, 2000, p237) engagés en aval par le consommateur lorsqu'il achète le bien en magasin, nous pouvons nous demander en quoi les tests pratiqués par l'industrie des aérosols participent-ils de ce mouvement ? Il a été montré à propos de la commercialisation du jus d'orange que tout un ensemble de « travailleurs de la qualification » allant du « gouteur d'orange » au « chef de rayon » ajuste en permanence les caractéristiques d'un produit au désir du client (Callon, Méadel, Rabeharisoa, 2000, p227). Ces travailleurs de la qualification sont supposés se coordonner le mieux possible pour que le produit devienne effectivement un bien désirable et désiré. Pour ce faire, ils font appel à des équipements cognitifs sophistiqués, comme un dispositif organoleptique pour déterminer le goût attendu du jus d'orange, ou une série de tableaux des statistiques de vente pour aider un chef de rayon dans son travail de merchandising. Dans ce qui suit, nous allons nous intéresser à ces opérations de qualification situées en amont de la transaction marchande, en nous demandant à chaque étape ce que font

³²¹ Carnet « CFA » N°1 2014 -2015 ; Carnet « CFA » N°2 2016-2017 ; Carnet « Salons aérosol de Paris » 2013-2017.

ces travailleurs de la qualification lorsqu'ils se saisissent des équipements cognitifs particuliers que sont les tests. Que produisent ces équipements cognitifs ? En quoi participent-ils à élaborer le marché des aérosols ? Comment les tests équipent-ils une forme de réflexivité industrielle tournée vers la production des futurs ?

Tout comme les intermédiaires du jus d'orange, l'industrie des aérosols mobilise elle aussi tout un collectif de travailleurs de la qualification pour s'assurer que les aérosols pourront circuler librement en Europe et trouveront preneurs dans les rayons des supermarchés. Certaines opérations de qualification ne concernent que le produit fini et sont, en ce sens, équivalentes aux opérations décrites à propos du jus d'orange, tandis que d'autres opérations, effectuées sur le contenant sans sa formule, sont transverses à tout un ensemble de versions du principe technologique aérosol. Toutes ces opérations de qualification sont définies plus ou moins précisément par des collectifs variés composés par des travailleurs de la qualification provenant de toute l'industrie des aérosols. Les membres du collectif industriel définissent eux-mêmes les modalités des opérations de qualification. Celles-ci s'appuient sur une instrumentation particulière et peuvent s'incarner dans une forme légale comme une loi ou une directive, ou prendre la forme d'une description technique partagée comme un standard (cf. Chapitre 1).

La directive aérosol, en tant que texte européen fixant les règles à respecter lors de la fabrication et la distribution des aérosols, constitue un lieu privilégié de définition des tests pour toute l'industrie européenne. Hormis les tests de compatibilité contenant/contenu décrit dans la dernière partie du chapitre 1, toutes les méthodes de test sont inscrites dans l'annexe de la directive. Les tests de résistance à la pression (test de pression et test de rupture) s'appliquent aux boîtiers d'aérosols vides. Ils sont obligatoires pour tout revendeur de boîtiers aérosols et font l'objet d'un procès-verbal dont la forme est aussi prescrite par la directive.

D'autres types de tests concernent les aérosols conditionnés : les tests d'étanchéité consistent en fin de ligne de production à immerger l'ensemble des aérosols dans un bain d'eau à 50°C, les tests d'inflammabilité dans un espace ouvert (cf. chapitre 1, les tests menés avec Yvan dans son laboratoire) et dans un espace fermé, l'aérosol est pulvérisé à l'intérieur d'un fût métallique comportant une bougie allumée. Comme les tests de résistance à la pression, les résultats de ces tests sont retranscrits dans un procès-verbal.

Chaque test joue un rôle différent dans le processus de qualification d'un aérosol en dégageant une qualité de cet objet technique. En plus de cette fonction d'extraction des propriétés essentielles d'un objet usuel (Thévenot, 1993), nous allons voir que chaque test est aussi une opération participant à l'élaboration et à la stabilisation collective d'un marché des aérosols.

Définir un espace marchand

Comment l'industrie des aérosols s'y prend-elle pour faire exister un espace marchand pour son principe technologique aérosol ? Prenons le cas d'une méthode de test effectuée sur les boîtiers aérosols en plastique qui n'est pas encore stabilisée dans l'Union Européenne : le « hot air » test³²².

En mettant au point le « hot air » test les industriels européens élaborent une nouvelle méthode de test de la résistance pour les boîtiers en plastique qui diffère de celles déjà prévues pour les boîtiers métalliques (test de pression, test de rupture, drop test). Pour mettre au point cette nouvelle méthode de test spécifique aux boîtiers en plastique, les industriels européens s'inspirent d'un test décrit dans un standard britannique mis au point par le Packaging and Freight Containers Standards Policy Committee (PFCSPC) dont la British

³²² L'ajout de ce test à la batterie de tests de la directive aérosol décrite plus haut fait partie d'un projet d'amendement de la directive elle-même qui est analysé en seconde partie du chapitre.

Aerosol Manufacturer Association (BAMA)³²³ fait partie : le « BS 5597 : 1991 ». Avec ce standard, le PFCSPC annonce dans son introduction vouloir tenir compte des propriétés spécifiques des matériaux plastiques qui diffèrent des matériaux classiques utilisés pour l'emballage aérosol que sont les métaux (fer et aluminium) et le verre. Pour tenir compte de ces différences, le standard prévoit notamment un test à l'air chaud qui consiste à mettre à l'épreuve la résistance d'un boîtier en plastique rempli de sa formulation finale et soumis à une température ambiante de 55°C. En pratique, ce test permet de savoir si oui ou non un boîtier aérosol en matière plastique se déforme et/ou explose à cette température. Cette méthode de test est un élément important du projet d'amendement de la directive aérosol européenne sur lequel je reviendrai dans la deuxième partie du chapitre. Pour l'instant, contentons-nous de mettre en évidence les légères variations dont cette méthode de test est l'objet. Car en effet, les principaux critères de ce test que sont la température et la dynamique de sa variation (montée progressive ou température haute immédiate), varient d'un pays à l'autre.

S'il est encore sujet à discussion concernant le projet réglementaire d'amendement de la directive européenne des aérosols, le « hot air » test est mis en pratique aux États-Unis où certains aérosols plastiques de grand volume (jusqu'à 800ml) circulent depuis déjà quelques années. Selon le secrétaire général de la FEA, les homologues américains se sont eux-aussi inspirés du standard « BS 5597 : 1991 »³²⁴. Le « hot air » test américain diffère cependant du test prévu dans le standard originel puisque la température de réglage du four dans lequel des aérosols sont placés pendant plusieurs heures n'est pas de 55°C mais de 65°C. En outre, le « hot air » test américain comporte une montée progressive en température allant jusqu'à 65°C, ce qui n'est pas prévu dans le standard initial. En effet, la méthode de test américaine se

³²³ Entretien informel avec le secrétaire général de la FEA en mai 2015 (code : SG-FEA informel PAIR) ; Notes de terrain (Carnet « FEA » 2014-2016).

³²⁴ Entretien informel avec le secrétaire général de la FEA en mai 2015 (code : SG-FEA informel PAIR).

base sur des mesures effectuées pendant douze heures dans une voiture installée sur un parking en été³²⁵. Ainsi selon l'association fédérale Consumer Safety Products Association (CSPA) et le Plastic Aerosol Research Group (PARG), un aérosol circulant sur le territoire américain est supposé être capable de passer ce type d'épreuve pour être déclaré comme sûr pour le consommateur, les transporteurs, et les entreprises de stockage.

Dans le projet d'amendement de la directive européenne des aérosols, ce test de résistance des boîtiers plastiques n'est pas définitivement stabilisé en 2010 et deux visions concurrentes coexistent au sein de la FEA. La première option est défendue par l'Industrie-Gemeinschaft Aerosole (IGA, équivalent allemand du CFA), notamment via l'intervention du laboratoire d'état le Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) où travaille un expert des aérosols. Ce dernier propose une approche théorique déterminant la température du test en fonction de la température de transition vitreuse associée au matériau plastique utilisé³²⁶. Le fabricant de boîtiers doit donc connaître cette température théorique propre à chaque type de plastique et lui retrancher 7°C pour trouver la température de test à régler sur le four.

La seconde option est portée par le CFA. Un représentant du comité d'expert du CFA la présente lors de la Journée Technique en 2014 :

« On a demandé des révisions sur les critères de test notamment le 'Hot Air' test qui, à mon avis, est assez complexe avec la température de

³²⁵ Un groupe de recherche américain, le Plastic Aerosol Research Group, a commandité une étude pour mesurer la température moyenne dans une voiture située sur un parking. Les points de mesures sont répartis dans le véhicule (tableau de bord, console centrale, porte gobelet, boîte à gants, plage arrière, coffre). Les mesures ont été effectuées sous trois latitudes différentes et la température moyenne maximale relevée fut de 63°C. Notes de terrain (Carnet « Salons aérosol de Paris » 2013-2017).

³²⁶ La température de transition vitreuse est la température à laquelle un matériau X passe d'un état caoutchouteux ou visqueux à un état solide, vitrifié.

transition vitreuse etc. on a quand même débattu là-dessus et fait des propositions à la FEA... »³²⁷.

En décalage avec la proposition allemande, le CFA propose une température fixe à 65°C quel que soit le matériau plastique utilisé. S'il opte pour la même température que le « hot air » test américain, le test du CFA ne comporte pas de montée progressive de la température. Cette option est notamment défendue pour simplifier l'application de la directive aérosol et du standard FEA auprès des fabricants de boîtiers.

Avec le cas du test « hot air », nous voyons se dessiner des espaces marchands différenciés au sein desquels certains aérosols peuvent circuler et d'autres non. L'espace marchand des États-Unis est ainsi défini par un « hot air » test légèrement différent de ses équivalents européens, ce qui signifie qu'il n'est pas garanti que des aérosols produits aux États-Unis soit autorisés à circuler en Europe. En fixant et en inscrivant dans un dispositif réglementaire des épreuves de résistance, les méthodes de test participent à définir dans un même temps les objets autorisés à circuler dans un espace donné et l'étendue physique de cet espace. En ce sens, ils constituent des instruments de marché important puisqu'ils donnent une cohérence et une existence physique à l'espace d'échange de biens préalablement qualifiés. Le « hot air » test rend l'aérosol plastique gouvernable. Au même titre que la définition des catégories réglementaires, la stabilisation d'une méthode de test contribue à faire exister un cadre réglementaire national, fédéral ou transnational et l'appréhension du thème de la sécurité des aérosols se décline selon ces contextes locaux (Jasanoff, 2005). Dans les cas mobilisés ici, les méthodes de test et les critères du choix de la température sont entre les mains des associations professionnelles (CFA et IGA). Ce sont donc les industriels détenteurs de l'expertise de leur propre technologie qui proposent ces tests comme un instrument de

³²⁷ Journée Technique du CFA 2014 (Carnet « CFA » N°1 2014 -2015).

qualification des boîtiers aérosols plastiques à la Commission européenne. Les industriels contribuent ainsi fortement à produire les méthodes européennes de test. Le « hot air » test met ainsi en évidence que cette gouvernabilité de la technologie par les tests est largement déléguée à des acteurs privés qu'ils soient européens ou américains.

Gérer les risques

Pour gérer les éventuels risques associés au principe technologique aérosol, les industriels élaborent des méthodes de test s'inspirant de la situation d'usage réelle observée grâce à différents dispositifs d'enquête : panel, questionnaire chez les usagers, observation en situation (Thévenot, 1993, p96). Ces situations d'usage sont ensuite traduites dans une méthode de test reproductible en laboratoire. Si l'aérosol passe cette épreuve alors il peut être mis en circulation. Il y a ainsi des tests élaborés dans le but de garantir la sécurité des personnes manipulant ces produits, les travailleurs comme les consommateurs.

Le test « bain d'eau chaude à 50°C » constitue un bon exemple de gestion des risques associés à la technologie aérosol. Selon le secrétaire général du CFA, « rares sont les secteurs industriels de consommation de masse dans lesquels la totalité des produits sont testés avant leur mise en circulation, bien souvent ce sont des échantillons aléatoires dits 'représentatifs de la production' »³²⁸. Toujours selon le secrétaire général du CFA, le test « bain d'eau chaude à 50°C » de l'industrie des aérosols contribue ainsi à assurer la bonne réputation des produits aérosols comme étant des produits fiables et sûrs. En pratique, le test au « bain d'eau chaude à 50°C » est effectué par les remplisseurs à la toute fin du circuit de production d'un aérosol, l'audience est donc restreinte au personnel de l'usine en charge de la production. Il présente un caractère obligatoire défini dans la directive aérosol et suit une procédure stricte. Le test au

³²⁸ Entretien avec le secrétaire général du CFA en mai 2014 (code : SCFA2014).

« bain d'eau chaude à 50°C » a un effet immédiat sur la sécurité des aérosols vendus. Tout aérosol comportant la moindre fuite est systématiquement écarté et détruit.

« Aerosols use internal pressure generated by a liquefied or compressed gas propellant (or a mixture of the two) to provide the driving force which dispenses the product. This pressure is significant and any failure of the structural integrity of the aerosol could release a considerable amount of destructive energy, thus aerosols are classed as dangerous goods. Further, because many aerosols contain flammable ingredients such as ethanol or hydrocarbon propellants, it is essential to confirm that the aerosol is not leaking before dispatch from the filler. It is therefore a legal requirement to demonstrate that an aerosol is safe for transport and sale. In regulatory terms this means complying with EU and international transport regulations for dangerous goods and the Aerosol Dispensers Directive (75/324/EEC). Investigations in the 1940s found that, during transport and distribution in hot climates, temperature of pallet loads of aerosols can rise to around 50°C. The hot water bath test was therefore developed to test filled aerosols to ensure that none would burst after leaving the factory. »³²⁹

Étant donné que les aérosols sont des contenants sous pression avec comme ingrédients des matières parfois inflammables, le risque de fuite est une préoccupation permanente pour l'ensemble des travailleurs de la qualification qui interviennent sur ce marché. Le test au « bain d'eau chaude à 50°C » a été mis au point par les industriels américains afin de prévenir dans un premier temps la possibilité d'un accident durant le transport des aérosols « en palette

³²⁹ 20160412 FEA Guide Hot Waterbath Testing and Alternatives_Draft 1

» dans des « climats chauds »³³⁰. Un aérosol passant ce test à 50°C en ne montrant aucune fuite est déclaré apte à « sortir de l'usine ». L'origine du test présentée dans l'extrait met en scène l'héritage d'une pratique réflexive ancienne basée sur des investigations et l'élaboration de connaissances techniques à propos de la résistance maximum d'un contenant en fonction de la température ambiante et de la pression interne exercée par son contenu. Ces connaissances ont ensuite servi d'appui pour établir la méthode de test en question. C'est en constatant des problèmes de transport et de stockage liés au principe technologique aérosol que le collectif industriel naissant de l'époque a intégré dans les circuits de production les machines à bain d'eau chaude. La réflexivité industrielle participe donc très tôt à l'élaboration des méthodes de test non seulement pour définir des espaces marchands mais aussi pour que les industriels puissent gérer eux-mêmes les risques liés à la technologie aérosol.

Anticiper

Avec le test au « bain d'eau chaude », les industriels sont capables de prévenir un risque de fuite en écartant les aérosols défectueux avant qu'ils ne circulent, mais garantir l'intégrité de cet objet technique sur la durée représente aussi un enjeu majeur. C'est pourquoi les fabricants d'aérosols s'efforcent d'être en mesure de prévoir si le produit restera utilisable et de bonne qualité tout au long de la période d'utilisation.

Une fois sortie d'usine, un aérosol entame une carrière (Appadurai, 1986) allant de lieux de stockage en espaces de vente jusqu'à s'insérer au sein d'un milieu domestique dans le placard de la salle de bain, du garage, ou de la cuisine. Connaissant ce parcours incertain (temps et conditions de stockage), les industriels de l'aérosol souhaitent l'anticiper en mettant à l'épreuve les aérosols. Pour ce faire, des techniciens de laboratoire mobilisent un troisième

³³⁰ La réglementation relative au transport des matières dangereuses constitue le cœur du l'appareil réglementaire fédéral régissant l'industrie des aérosols aux États-Unis. Les autres règles concernant la technologie aérosol sont édictées localement à l'échelle des États ou des villes. Il existe notamment tout un système de demande de permis spécial que les entreprises négocient localement avec les autorités compétentes. (Entretien avec le secrétaire général de la FEA en avril 2018, code : SG-FEA Formel Associations américaines).

type de test : le test de compatibilité contenant/contenu³³¹. Ce test peut être effectué directement dans le laboratoire de test de l'entreprise ou être sous-traité à un laboratoire de test spécifique comme le Laboratoire d'Etude et de Recherche des Emballages Métalliques (LEREM). La méthode consiste à stoker des aérosols sortant de l'usine pendant un certain temps dans des étuves chauffées à une température précise et fixe.

« En compatibilité pure, on parle de compatibilité statique, on fait vieillir de manière accélérée les produits à haute température, pour voir si à la fin du vieillissement ma formule et mon packaging sont intacts... aujourd'hui on fait du deux mois à 45°. D'autres préfèrent le trois (mois) à 40°. Après il y a la fameuse courbe de la loi d'Arrhenius, qui donne la durée en fonction de la température. Et ça (45°/2mois) ça équivaut à trois ans 'ambiants'.

»³³²

Légalement, un aérosol est supposé tenir « pendant une période prolongée de stockage »³³³. Les étuves servent à projeter les aérosols dans le temps en s'appuyant sur la loi d'Arrhenius. Les ingénieurs reproduisent ainsi un vieillissement équivalent à trois ans à température ambiante, soit 20°C dans ce cas. La méthode des tests de compatibilité contenant/contenu constitue, en ce sens, une action de projection des critères d'une situation réelle, en l'occurrence un stockage à 20°C pendant trois ans chez un particulier, dans une situation de test (Mac Kenzie, 1989 ; Pinch, 1993). Pour advenir, cette projection demande en amont une estimation du temps de stockage par le consommateur ainsi qu'une fixation de la température

³³¹ Comme nous l'avons déjà précisé dans le chapitre 1, ce test n'est pas prescrit par une méthode précise dans le texte de la directive. Seul la mention « La résistance mécanique du générateur aérosol ne doit pas pouvoir être diminuée par l'action des substances contenues dans le récipient, même pendant une période prolongée de stockage » contraint les industriels à mener des tests en conséquence. Ces tests, bien que faisant l'objet d'un standard FEA « FEA 647 », présentent certaines variations en fonction des produits qu'ils contiennent et des entreprises qui les effectuent.

³³² Entretien avec un responsable de la compatibilité contenant/contenu en mars 2015 (code : Responsable compatibilité cosmétique).

³³³ Directive 75/324/EEC, Art.2.1.3 (Annexe N°12).

moyenne d'un foyer. Sans cette stabilisation des « conditions réelles », la projection est impossible.

Les tests de compatibilité permettent de prendre en compte la possibilité des fuites post test « bain d'eau chaude à 50°C ». Ces fuites représentent un risque d'image de marque avec la possibilité d'un aérosol inutilisable après quelques semaines seulement. Plus rarement, une fuite peut représenter un risque important d'incendie lorsque les aérosols sont stockés en masse comme en grande distribution par exemple ou lors des transports. Contrairement au test « bain d'eau chaude à 50°C », les méthodes de test de compatibilité varient selon les entreprises et participent ainsi à l'élaboration d'une pluralité d'économie des qualités se différenciant en fonction des produits conditionnés. Certaines grandes marques de cosmétiques, possèdent une expérience spécifique à ce secteur et développent une base de données de tests unique depuis plusieurs décennies. Les capacités de prédiction des comportements d'un conditionnement aérosol donné en fonction d'une formule se renforcent avec le temps. D'autres remplisseurs travaillant sur d'autres produits, n'ont pas les mêmes méthodes. Ce qui induit, comme le précise l'extrait, une température et un temps de stockage en étuve variable. Malgré tout, peu d'acteurs se risquent à commercialiser des produits sans un test de deux mois minimums et la plupart s'aligne sur la méthode des trois mois à 40°C prévue dans le standard « FEA603 ». Cette hétérogénéité est le produit de pratiques d'entreprises sédimentées au fil des années et la directive aérosol entérine ces différences en exigeant des entreprises un résultat sans préciser les moyens d'y parvenir : « La résistance mécanique du générateur aérosol ne doit pas pouvoir être diminuée par l'action des substances contenues dans le récipient, même pendant une période prolongée de stockage. »³³⁴. De fait, chaque entreprise développe elle-même sa capacité d'anticipation des problèmes liés au stockage des conditionnements aérosols. La

³³⁴ Ibid.

résistance des aérosols sur la durée est un aspect du processus de qualification de ce marché qui est entièrement délégué aux entreprises par le législateur européen.

Enrôler et coordonner

En mobilisant l'équipement cognitif des tests dans le processus de qualification d'un aérosol destiné à la vente, le collectif industriel se compose en fonction d'un produit et se recompose en fonction des problèmes qu'il peut poser. Les tests deviennent alors vecteur d'enrôlement et de coordination, ils participent via l'action de différents groupes à former le collectif lui-même. Benjamin Sims insiste sur la dimension collective d'une situation de test lorsqu'il décrit l'activité se développant autour de la mise au point des piliers d'autoroute antisismiques au sein du Structure Lab de San Francisco (Sims, 1999). Selon lui, l'activité de projection d'un test, sa justesse et son efficience, ne tiennent pas tant à un accord collectif sur les similarités entre le test et la réalité, qu'à la qualité et à la densité du maillage des relations entre différents mondes professionnels réunis autour du projet de test. De l'argument riche de Sims, nous retenons surtout pour notre propos que les situations de test, tout comme les situations d'expérimentation scientifique, sont productrices de liens et de mises en relation entre les parties prenantes. Prenons un cas pour illustrer cette dernière facette de l'activité de test.

L'intérieur des boîtiers métalliques peut être recouvert d'une fine pellicule de vernis afin de protéger les parois de la corrosion due à la formulation à propulser. Pour être appliqué, ce verni doit être dilué à l'aide d'un solvant puis pulvérisé dans le boîtier. En 2011, un fabricant de boîtiers lance une alerte concernant un vernis massivement utilisé dans l'industrie des aérosols : le verni Polyamide Imide (PAM). Ce vernis s'utilise avec le solvant N-Méthylpyrrolidone (NMP). Or, ce solvant figure désormais sur la liste des candidats à

autorisation du règlement européen REACH³³⁵, classé Cancérigène/Mutagène/Reprotoxique (CMR) dans toute l'Union Européenne, et il est amené à disparaître dans un futur proche. En France, une Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) a demandé, en ce sens, une mise en conformité des lieux de production de ce vernis. Les fabricants d'aérosols dépendants de cet approvisionnement en boîtiers vernis souhaitent anticiper la situation et se mobilisent avec les producteurs de vernis aux côtés des fabricants de boîtiers. Un groupe de réflexion est créé. Lors du Salon « Aerosol Dispensing Forum » de février 2016, une présentation effectuée dans la salle de conférence par une marque importante du secteur reprend ce projet de substitution du vernis PAM et le présente comme une réussite collective. Voici une des slides de l'intervention :

³³⁵ Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals. Selon le site web de l'European Chemical Agency consulté le 5 mai 2017 : « REACH est un règlement de l'Union européenne adopté pour mieux protéger la santé humaine et l'environnement contre les risques liés aux substances chimiques, tout en favorisant la compétitivité de l'industrie chimique de l'UE. Il encourage également des méthodes alternatives pour l'évaluation des dangers liés aux substances afin de réduire le nombre d'essais sur animaux. » (source, dernière consultation avril 2017 : <https://echa.europa.eu/fr/regulations/reach>).

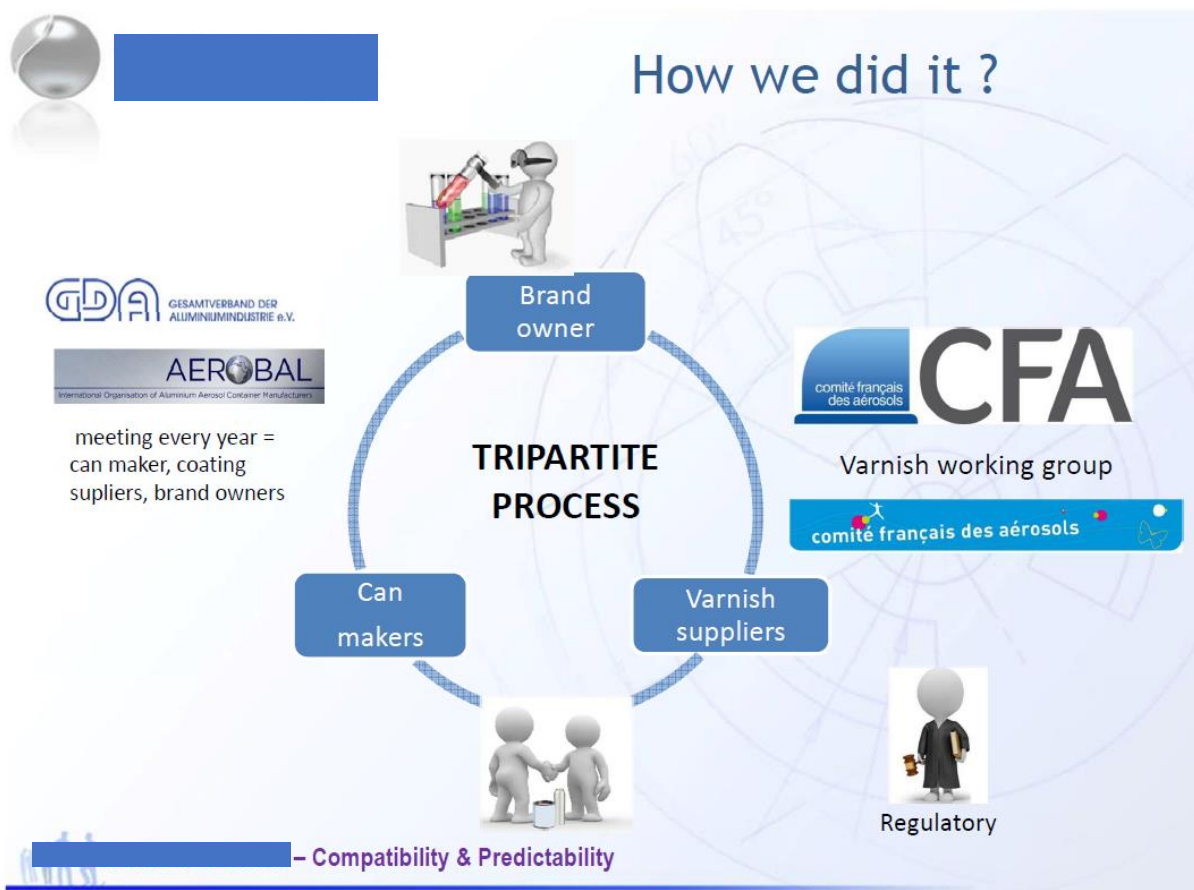


Figure 10 Slide 1 issue d'une présentation au salon « Aerosol Dispensing Forum » 2016

Cette slide insiste sur la coordination nécessaire entre fabricants de boîtiers, fournisseurs de vernis, association professionnelle et fabricants/marques d'aérosol (« brand owner ») pour trouver le vernis de substitution adéquat. Comme l'indique le titre « Compatibility & Predictability » situé en bas à gauche, cette action menée par le collectif industriel s'appuie principalement sur une série de tests de compatibilité. Des vernis sont d'abord développés par les fournisseurs. Une première phase de test est engagée par les fabricants de boîtiers afin de vérifier l'applicabilité et la résistance mécanique de ces vernis au processus de production d'un boîtier (torsion, emboutissage, usinage...). Ensuite, ces boîtiers sont envoyés au fabricant/marque d'aérosol qui teste les différents vernis en fonction des formulations des produits à commercialiser (cf. Chapitre 1). Plus la gamme est large, plus le nombre des tests est important et nécessite des investissements coûteux. Au terme de ces tests de compatibilité,

le fabricant valide ou non les solutions techniques proposées. Concernant le vernis PAM, plusieurs réunions et de nombreux aller-retours furent nécessaires avant l'obtention d'un vernis satisfaisant. Le processus de sélection a duré cinq ans.

La dernière slide, présentée dans la figure 2, met en scène l'action collective entreprise au sujet du vernis PAM comme un cas d'école. Le « Brand Owner » auteur de la présentation souhaite ainsi enrôler des représentants des entreprises présentes au salon de 2016 dans un autre processus similaire de substitution à grande échelle : les vernis contenant du BPA.



Key learnings and challenges

- All actors mobilization**
 - Brand owners, can makers, varnish suppliers, CFA
- Regulation change anticipation necessary**
 - 5 years project
- NMP free varnish in Europe**
- Challenges ahead for aerosol coatings**
 - NMP free worldwide
 - NAM (N-ACETYL MORPHOLINE) free
 - BPA free

– Compatibility & Predictability

Figure 11 Slide 2 issue d'une présentation au Salon Aerosol Dispensing Forum 2016

Ce cas de substitution des vernis de boîtiers met en évidence l'action du collectif industriel et la manière dont il mobilise l'équipement cognitif que constituent les tests de compatibilité pour à la fois se coordonner et enrôler d'autres participants pour de futures actions. Encore une fois, le processus de requalification des aérosols concernés, bien qu'initié par une réglementation européenne et une procédure plus locale de la DREAL, reste entre les mains

des industriels seuls capables de mener collectivement cette démarche longue de test nécessitant de coûteux investissements.

Le « hot air » test, le test au « bain d'eau chaude à 50°C », et les tests de compatibilité constituent des équipements cognitifs de première importance dans les processus de qualification engagés par les industriels de l'aérosol. Élaborés par les industriels eux-mêmes, les tests actuels sont le résultat de pratiques réflexives collectives qui, pour certaines, présentent un ancrage historique fort. Menés dans les usines ou les laboratoires de ce secteur, ces instruments de réglementation quasi privée sont largement délégués aux entreprises. Si certains tests sont décrits uniquement dans des standards, comme les tests de compatibilité situés à la limite du secret industriel et laissés entièrement à la discrétion du collectif industriel, d'autres sont inscrits dans la loi (directive aérosol et transposition dans le droit national). Cette activité n'échappe donc pas complètement au contrôle des autorités compétentes dont la présence se manifeste par l'application de la directive européenne des aérosols lors d'un accident grave avec l'exigence de production du procès-verbal du test en question, lors d'une visite d'usine avec l'inspection de la conformité des zones de stockage et des lignes de remplissage (notamment si des hydrocarbures sont utilisés en gaz propulseurs), ou lors d'une mise en conformité suite à l'interdiction d'une substance.

Plus généralement, la pratique des tests, en tant que forme d'expérimentation attachée aux objets techniques (Pinch, 1991), constitue en soi une pratique réflexive quel que soit la méthode. Un va et vient incessant entre le projet, l'objet à stabiliser et le réseau d'acteurs à maintenir, comme le montre le cas du vernis PAM, valide la proposition d'une réflexivité industrielle collective produite autour des tests et cherchant à élaborer les marchés de demain.

En s'appuyant sur cet équipement cognitif puissant, les industriels anticipent les problèmes, délimitent des espaces marchands et réglementaires, se coordonnent et gèrent les risques

associés à leur principe technologique. L'hétérogénéité de certaines méthodes de test entre entreprises (Compatibilité), entre pays (« hot air » test), entre continents, laisse penser qu'il n'y a pas qu'une seule économie des qualités de l'aérosol mais plusieurs. Le collectif industriel aérosol fabrique ainsi *des économies des qualités*, chacune faisant intervenir un équipement cognitif et des acteurs spécifiques dans le processus de qualification de chaque aérosol.

La centralité des équipements cognitifs tels que les tests fait qu'ils deviennent un enjeu de premier plan lorsque des acteurs industriels développent une *réflexivité industrielle anticipatrice* visant à ouvrir le marché aérosol vers d'autres technologies de boîtiers. Nous allons voir que, comme dans le cas du problème Ozone/CFC (Chapitre 1), l'ouverture à l'incertitude de la configuration problématique peut être à l'origine de tensions au sein même du collectif industriel. Si la Commission et les états membres laissent en grande partie l'activité quotidienne des tests aux acteurs privés, ils ne s'interdisent pas pour autant d'intervenir sur ces marchés pour orienter les économies des qualités lorsque l'occasion se présente.

L'échec de l'Adaptation au Progrès Technique (APT) sur les aérosols plastiques de 1000mL.

La quasi autorégulation du marché aérosol européen, si elle présente des avantages certains pour les industriels soucieux de garder un contrôle sur leur environnement réglementaire, peut aussi se révéler problématique. Les changements technologiques sont des vecteurs de désaccords politiques à ne pas négliger, et, s'ils n'expliquent jamais totalement une situation, ils provoquent certaines réactions inattendues. Les industriels et leur projets réglementaires peuvent aussi se heurter à des limites, voire à leurs propres limites, et générer des contradictions importantes conduisant à des blocages.

Henry montre comment, à partir de l'étude de l'élaboration d'un instrument réglementaire ancien comme les VLEP, il est possible de mettre en évidence des rapports de force entre des acteurs industriels, l'État français et des syndicats ainsi que la manière dont ces rapports de forces se maintiennent au travers de l'usage exponentiel de l'instrument en question (Henry, 2017). Nous allons voir ici, qu'en suivant les actions réglementaires liées au développement de la technologie aérosol, il est aussi possible de mettre en évidence les ajustements contemporains des rapports de force entérinés dans l'instrumentation réglementaire prévue par la directive aérosol de 1975.

Prenons le cas du projet d'ouverture du marché aérosol aux aérosols plastiques de plus de 220mL évoqué en introduction qui, comme nous allons le voir, constitue un moment critique différents de ceux analysés dans les précédents chapitres. En 2008, l'industrie européenne des aérosols représentée par la FEA propose d'amender la directive aérosol. Le projet initial comprend en plus de la mesure sur les boîtiers plastiques deux autres mesures concernant la pression maximum des aérosols pour une augmentation à quinze bars et la mise à jour des annexes de la directive conformément à la nouvelle réglementation Classification Labeling et Packaging. Le projet d'amendement lui-même suit une procédure spécifique à la directive aérosol qui consiste à ne modifier que les annexes sans toucher aux corps du texte en proposant une « Adaptation au Progrès Technique » (APT). Les propositions ainsi formulées suivent un parcours écourté en dehors des canaux habituels :

« Ce n'est pas une procédure normale qui va au Conseil et que l'on discute en long et en large et au Parlement qui discute aussi en long et en large. On fait quelque chose dans un groupe restreint... »³³⁶

³³⁶ Entretien avec le responsable des équipements de pression à la DG GROWTH en juillet 2015 (code : DG GROWTH PAIR).

Dans le texte de la directive, l'APT est défini en préambule comme un moyen « de tenir compte du progrès de la technique (...) en prévoyant une adaptation rapide des prescriptions techniques définies à l'annexe de la présente directive »³³⁷. En 2010, la proposition d'APT de la FEA est présentée à ce « groupe restreint » composé de spécialistes aérosol de chaque État membre : le Working Group EC ADD³³⁸.

*« Premièrement on soumet le projet au comité aérosol, ce sont des spécialistes des états membres qui se réunissent et la FEA est en observateur. La DG GROW joue son rôle ici en animant la réunion pour demander l'opinion des États membres : est-ce que c'est raisonnable ? faut-il le faire ? est-ce que c'est utile ? »*³³⁹

A l'issue de cette réunion, le projet d'APT reçoit un « avis plutôt positif »³⁴⁰. Le collectif aérosol est confiant et son projet d'ouverture est alors en bonne voie. Mais il faut rester « hyper prudent » comme le souligne notre interlocuteur de la DG GROW.

*« ...avec cette procédure, il y a une restriction c'est que l'on doit être hyper prudent dans ce que l'on fait parce que ce sont les représentants des États membres qui doivent être d'accord sur quelque chose dans un temps limité. »*³⁴¹

³³⁷ Directive n° 75/324/CEE, p.1.

³³⁸ « WG EC ADD » dans le reste du texte.

³³⁹ Entretien avec le responsable des équipements de pression à la DG GROWTH en juillet 2015 (code : DG GROWTH PAIR).

³⁴⁰ Journée Technique du CFA, 2014 (Carnet « CFA » N°1 2014 -2015).

³⁴¹ Entretien avec le responsable des équipements de pression à la DG GROWTH en juillet 2015 (code : DG GROWTH PAIR).

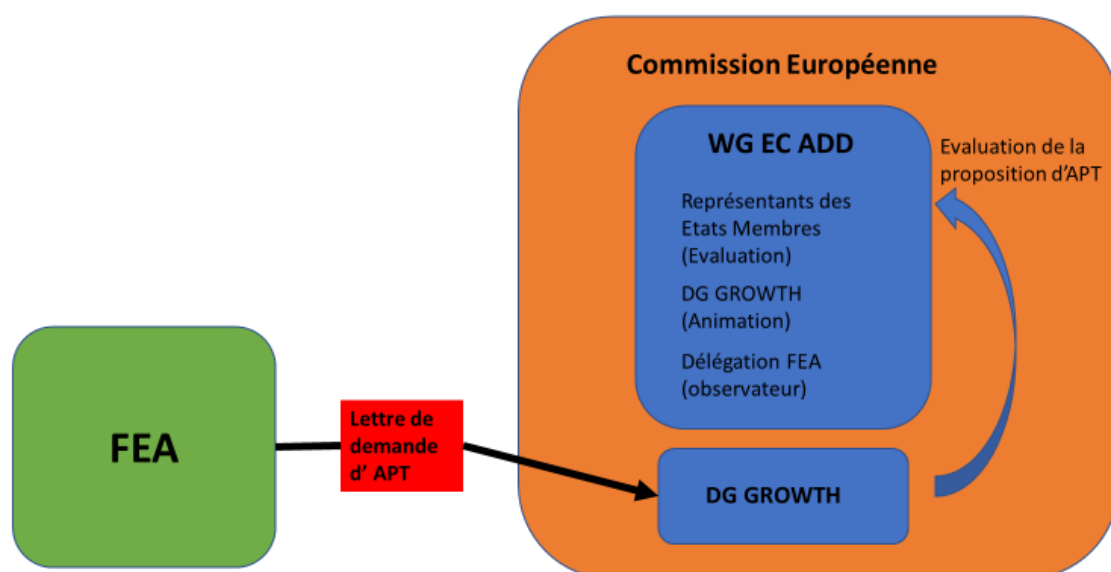


Figure 12 Schéma explicatif de la demande d'APT en 2010

Être prudent pour la DG GROW signifie que « la procédure d'APT » se doit d'être « techniquement correcte mais aussi que l'impact soit limité »³⁴². C'est cette prudence européenne couplée à de nouvelles obligations réglementaires inhérentes au fonctionnement même de la Commission qui, deux ans plus tard, font naître une première difficulté.

*« Mais début 2012 la Commission a dit : 'on avance sur l'étiquetage, on split et on demande pour les deux autres requêtes une étude d'impact pour avoir l'avis de tous les gens concernés par ce projet.' »*³⁴³

Le projet d'APT ne passe pas en un bloc. C'est un premier échec en demi-teinte. La Commission estime que les propositions ne sont pas de même nature. La première proposition concernant la réglementation Classification Labelling et Packaging relève d'une obligation légale tandis que les deux autres sont des demandes de l'industrie des aérosols qui nécessitent pour être évaluées une certaine connaissance des enjeux et la DG GROW doute de l'impact limité des propositions de la FEA.

³⁴² Ibid.

³⁴³ Journée Technique du CFA, 2014 (Carnet « CFA » N°1 2014 -2015).

Les deux études d'impact sont commanditées par la Commission européenne à une entreprise spécialisée : Risk & Policy Analysis (RPA). Un fabricant de cosmétique, porteur du projet au CFA, rappelle cet épisode de l'étude d'impact.

« Et c'est là avec la RPA survey effectuée en 2013 et dont le rapport a été émis en milieu de cette année 2014. Et c'est là... on était tous convaincu étant donné le retour positif des experts de la Commission que ça allait se passer tout seul. »³⁴⁴

Et « c'est là » ... que le projet a déraillé, comme le précise également la DG GROW :

« Suite à l'étude d'impact on s'est réunis en Working Group, pas en comité car le comité fait des choses prévues dans la directive, le Working Group est là pour assister la commission. Au niveau pression pas de problème donc on peut avancer, au niveau des plastiques il y a eu un problème. Pendant l'étude le consultant a soulevé un souci aussi bien aux niveaux des États membres que de l'industrie concernant la sécurité de ces produits en plastique. Évidemment ceux qui produisent le plastique ne sont pas contents mais ceux qui produisent l'aluminium sont contents je pense. Et pour nous le plus difficile est d'essayer de neutraliser les aspects commerciaux qui peuvent être derrière. S'il n'y a qu'une seule remarque d'un producteur métal, on dit 'qu'est ce qui se passe là ?', mais là il y avait aussi des États membres. »³⁴⁵

A la suite de cette deuxième réunion du WG EC ADD, la demande concernant les plastiques se retrouve isolée. L'étude d'impact montre que l'APT pose un certain « souci » aussi bien

³⁴⁴ Ibid.

³⁴⁵ Entretien avec le responsable des équipements de pression à la DG GROWTH en juillet 2015 (code : DG GROWTH PAIR).

aux États membres qu'à une partie des industriels eux-mêmes. Cette situation problématique stoppe net l'avancée de la proposition et contrarie les espoirs d'adoption rapide de la demande portée par certains membres du collectif industriel en faveur des boîtiers plastiques³⁴⁶. Lors de la Journée d'étude du CFA en 2014, les porteurs du projet font ainsi part à leur homologue français de leur « grosse inquiétude » concernant la suite des événements, notamment à propos des protocoles de tests jugés déjà très lourds dans le projet initial³⁴⁷. Cette dissonance dans le monde contemporain des aérosols permet de se poser un certain nombre de questions. Sur quels aspects les remarques des détracteurs du projet d'APT portent-elles ? Quelles sont les épreuves qui ont fait échouer cette première tentative pourtant bien engagée jusqu'ici ? Quels sont les points de désaccord au sujet du devenir du principe technologique aérosol qui ont mené le collectif industriel européen à se fissurer ?

A l'épreuve de l'étude d'impact

L'étude d'impact fait surgir une série de problèmes, une série de sous-épreuves, qui sont évoquées lors de la réunion du WG EC ADD de 2014. Nous allons détailler les rebondissements de cette réunion pour, à chaque fois, mettre en évidence ce qui bloque le processus de production d'une proposition commune d'une économie des qualités révisée au sujet des boîtiers plastiques. Les points d'accroches diffèrent en fonction des acteurs impliqués : fabricants de boîtiers en métal et États membres, DG GROW et États membres, ou encore DG GROW et porteurs du projet d'APT.

³⁴⁶ On compte parmi les porteurs du projet d'APT des entreprises de produits cosmétiques comme l'Oréal, Unilever ou Proctor & Gamble mais aussi des entreprises de production de plastiques comme Plastipak et Equipolymer Corporation. L'Oréal, Unilever et Proctor & Gamble sont des groupes internationaux possédant d'importantes capacités financières comme en témoigne leurs chiffres d'affaire respectifs en 2017 : 26 milliards d'euros pour le groupe L'Oréal, 53 milliards d'euros pour Unilever et 65 milliards d'euros pour Proctor & Gamble.

³⁴⁷ Journée Technique du CFA, 2014 (Carnet « CFA » N°1 2014 -2015).

Dans un premier temps, les porteurs du projet d'APT et la DG GROW relèvent un problème de participation à l'étude d'impact visible sur un schéma présent dans le rapport de la RPA présenté dans la figure 4 ci-dessous.

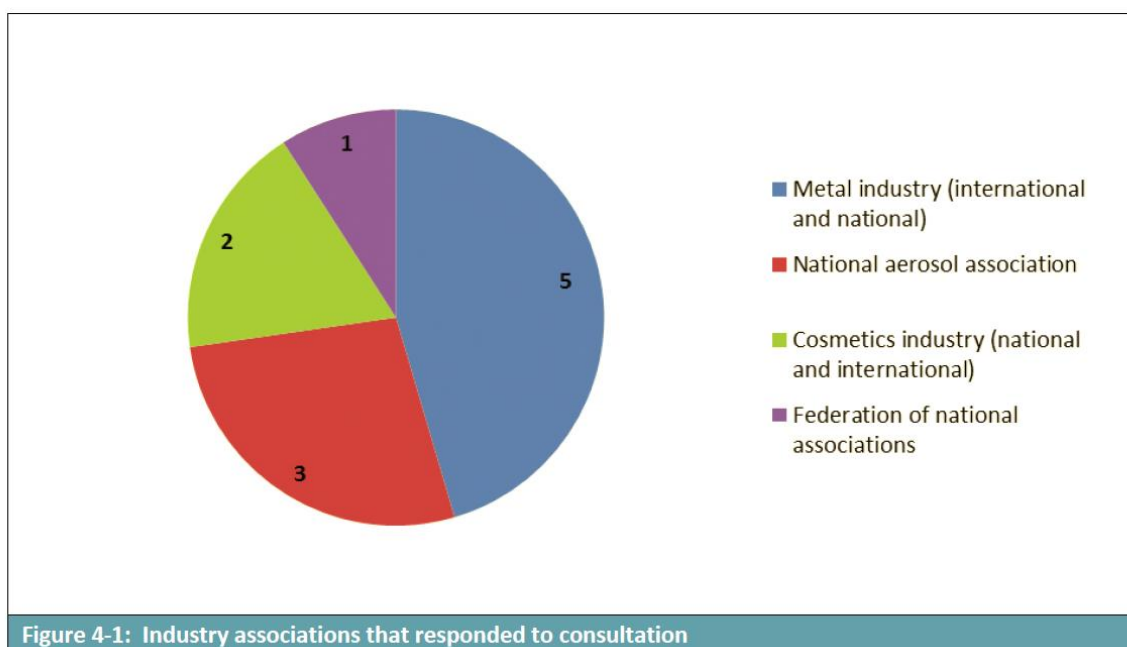


Figure 13 Schéma de la participation à l'étude d'impact extrait du rapport RPA (p.29)

Hormis les États membres, les associations nationales et la FEA, seules sept entreprises se sont prêtées au jeu. Parmi ces sept participants, seuls deux sont des fabricants de cosmétiques, les cinq autres sont identifiés comme appartenant à des entreprises liées aux contenants aérosols en métal. Cette sous-représentation des parties prenantes directement intéressées au projet d'APT des boîtiers plastiques fait ressortir « de l'enquête l'inquiétude exprimée par les gens du métal³⁴⁸ » qui « ont bien fait leur job de lobbying »³⁴⁹.

³⁴⁸ En Europe les acteurs industriels engagés dans la production de boîtiers métalliques pour aérosol sont assez peu nombreux et néanmoins puissants (cf. Chapitre 1). Les principales entreprises sont Crown, Ardagh Group, et Ball en fabrication de boîtiers aérosols et le LEREM pour les tests. S'ils sont inférieurs aux chiffres d'affaires cumulés des porteurs du projet d'amendement, les chiffres d'affaire des groupes industriels impliqués dans la fabrication des boîtiers plastiques sont aussi très importants en 2017 : 8,7 milliards d'euros pour Crown, 7,6 milliards d'euros pour Ardagh Group et 11 milliards d'euros pour le groupe Ball.

³⁴⁹ Journée Technique du CFA, 2014 (Carnet « CFA » N°1 2014 -2015).

Ce manque de mobilisation s'explique de plusieurs manières. Selon notre entretien à la DG GROW, la situation problématique du manque de données est liée à la configuration spécifique d'un marché émergent :

« Côté industrie, ça devient un argument contre. On veut quelque chose mais les éléments scientifiques et techniques pour démontrer que le produit existe... sur le marché, évidemment il n'existe pas puisqu'ils ne sont pas autorisés par l'ADD. Réponse, ils existent dans les laboratoires, oui mais la question est de savoir s'ils ont fait des tests. Donc là on demande est-ce qu'il y a des données, il n'y en a pas ! Le consultant n'a rien pu récolter, personne n'a voulu les donner. Ce qui est logique ce sont des produits en développement, il y a un intérêt commercial de protection du knowledge. Donc on ne veut pas partager, ils disent qu'il y a des données sur des plastiques mais c'est un terme générique, l'industriel qui a fait l'investissement pour ce type de recherche ne veut pas donner ces informations. »³⁵⁰

Ce premier problème de la non-circulation des données de test confidentielles est lié à une crainte de la fuite de ces informations stratégiques hors des entreprises. Il se double d'une seconde difficulté liée à l'incertitude d'une réglementation autorisant la commercialisation des boîtiers aérosols en plastique. Comme le souligne l'extrait, la situation est paradoxale. Les États membres et la Commission demandent des données de test pour des produits qui ne sont pas encore là. Or, peu d'industriels ont les capacités d'investir les ressources financières suffisantes pour fabriquer des prototypes et mener les tests alors que le retour sur cet investissement n'a rien d'évident dans l'immédiat. L'investissement de forme que ce soit en

³⁵⁰ Entretien avec le responsable des équipements de pression à la DG GROWTH en juillet 2015 (code : DG GROWTH PAIR).

termes de machines de moulage, de tests, de projets de recherche et développement ou de matières premières à mettre au point s'avère être très élevé et très incertain. Pour assurer un retour sur investissement, les investisseurs protègent au maximum leurs données de test, mais cette dynamique produit un effet contraire en bloquant le processus d'APT.

Cette sous-représentation des porteurs du projet et le manque de données de test laissent un espace ouvert pour les remarques allant à l'encontre de l'APT notamment concernant les critères de sécurité. Les États membres et les industriels du métal soulignent les différences entre les matériaux plastiques et métalliques. Cela peut sembler évident mais cette remarque se réfère à la formulation de la proposition elle-même selon laquelle les boîtiers plastiques doivent d'abord répondre aux mêmes exigences que les boîtiers métalliques. Ces critiques émises dans le rapport se focalisent sur une physique des matériaux et problématisent les tests comme un instrument de projection (Mac Kenzie, 1989 ; Pinch, 1993). Les industriels du métal mettent en évidence le fait qu'une projection pensée pour des boîtiers en métal ne peut être mobilisée en l'état pour des boîtiers en plastique. Ce principe de projection et son transfert d'une technologie connue à une autre en devenir suppose la stabilisation préalable des méthodes de test d'une part, et des entités à soumettre au test d'autre part. Or ni les unes ni les autres ne le sont à ce moment du projet.

Enfin le problème de surreprésentation des industriels du métal et des remarques formulées par ces derniers pose une dernière difficulté à la Commission et aux états membres cette fois. Le rapport RPA met en évidence un encastrement fort des intérêts économiques d'une partie de l'industrie des aérosols et de l'expertise technique. Les fabricants historiques de boîtiers aérosols (Ardagh, Crown, et Ball) produisent des contenants en métal ce qui fait d'eux les meilleurs experts de cet élément technique du principe technologique aérosol. Ils connaissent parfaitement les méthodes des tests effectués sur les boîtiers, et sont a priori les acteurs

industriels les plus crédibles pour évaluer les risques liés à une innovation dans ce domaine. Mais le développement d'un marché de contenants en plastique est perçu comme une menace immédiate par ce collectif d'industriels du métal. Les États membres ainsi que la Commission sont ainsi supposés se prononcer sur la base d'avis formulés par des experts qui sont aussi les premiers opposants légitimes au projet d'APT. Cette situation pose d'autant plus problème que l'expertise sur les boîtiers plastiques est très faible parmi les décideurs comme le souligne le représentant français :

« Donc pour la réunion de 2014, je savais que la Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes (DGCCRF) allait être présente à Bruxelles, j'avais reçu des documents donc j'avais précisé à la DGCCRF que pour l'augmentation de pression, il manquait des justifications techniques et qu'il serait bien de passer par un organisme technique qui pourrait donner un avis technique pour pouvoir se baser dessus pour prendre une décision. En fait, personne autour de la table (cf. le « EC ADD expert meeting »), dans les autorités publiques, n'était pas capable de donner un avis technique sur le projet. »³⁵¹

Le manque d'expertise et la situation problématique de la proposition d'APT amènent les États membres à émettre des réserves. Chaque délégation nationale envoie ses remarques à la DG GROW. Début 2015, les membres du WG FEA reprennent contact et demandent à la DG GROW ainsi qu'à leurs représentants gouvernementaux respectifs des copies de ces lettres de remarques afin de préparer une réponse. La solution de proposer une étude par un laboratoire indépendant, évoquée dans l'extrait ci-dessus par la France, est partagée par plusieurs autres États membres dont les plus importants comme l'Allemagne et le Royaume Uni.

³⁵¹ Entretien formel avec le représentant du ministère de l'écologie et du développement durable français volontaire pour participer au WG EC ADD en septembre 2015 (code : Ministère Dev PAIR).

Si les industriels sont capables de manière routinière de s'appuyer sur un équipement cognitif comme les tests pour anticiper les problèmes, délimiter des espaces marchands et réglementaires, se coordonner et gérer les risques associés à leur technologie, nous remarquons que cette dynamique n'a de place que dans une période stable faite d'ajustements minimes. Le collectif aérosol est alors en capacité via l'action des associations et des porte-paroles de se penser comme un tout qui avance de front pour faire advenir à la fois le cadre réglementaire et les innovations techniques comme c'est le cas pour l'augmentation de pression à 15bar. C'est d'ailleurs en ces termes que le secrétaire général du CFA s'adresse à ses adhérents ou futurs adhérents lorsqu'il leur explique que pour « participer à la définition du cadre dans lequel vous allez pouvoir travailler et vous développer » il est nécessaire « d'investir du temps et des ressources dans les associations en France mais aussi dans d'autres pays. Le mieux c'est d'être présent un peu partout »³⁵². L'économie des qualités liées au principe technologique de l'aérosol qui repose sur une imbrication des intérêts économiques, de la technique et des propositions réglementaires fonctionne alors sans accroc. Dans le cadre du projet d'APT sur les boîtiers plastiques, un décalage important entre le collectif industriel et la proposition réglementaire surgit. Loin d'être unifiée, l'industrie des aérosols est confrontée à la mise en doute de son projet par une partie de ses propres membres. Dans ces conditions, la réflexivité industrielle, comme un retour du collectif sur lui-même permettant à ce dernier de formuler des propositions cohérentes, ne peut s'accomplir sans difficulté étant donné le manque de cohésion du collectif aérosol. La situation se bloque.

La Commission et le WG EC ADD interviennent en se donnant pour objectif de clarifier les enjeux en séparant les dimensions autrefois imbriquées dans l'économie des qualités de l'aérosol. Comment le collectif industriel va-t-il européeniser l'économie des tests sur laquelle s'appuie ses pratiques réflexives ? Quelle forme prend le projet d'APT soumis à cette

³⁵² Entretien formel avec le secrétaire général du CFA en novembre 2017 (code : SCFA2017).

nouvelle contrainte ? Comment l'industrie des aérosols va-t-elle s'y prendre pour sortir de ce moment critique ?

Européaniser l'économie des tests

La FEA et les porteurs du projet souhaitent malgré tout faire aboutir leur proposition. Lors de la relance du projet d'APT, la Commission européenne exprime au travers de l'action de la DG GROW la volonté de « neutraliser les aspects commerciaux » à l'origine du blocage. Dans les semaines qui suivent la réunion du WG EC ADD de 2014, le WG FEA reformule une proposition en soumettant une modalité originale de coordination des parties prenantes : « Plastic Aerosol Independent Review » (PAIR). Le projet PAIR n'est pas un projet parmi d'autres, mais bien la réponse spécifiquement formulée par la FEA suite à l'échec de la première tentative d'APT. Cette dernière partie est l'occasion de mieux comprendre comment, malgré les remarques de la Commission, les porteurs du projet d'APT parviennent à recomposer une économie des qualités européenne capable de faire exister un principe technologique aérosol élargi aux matières plastiques.

Le projet

Le WG FEA réagit rapidement à la demande du WG EC ADD et construit collectivement une proposition de modalité de coordination des parties prenantes intégrant la requête d'un intermédiaire indépendant. Les membres du WG FEA définissent le projet en décrivant la structure et les objectifs du PAIR.

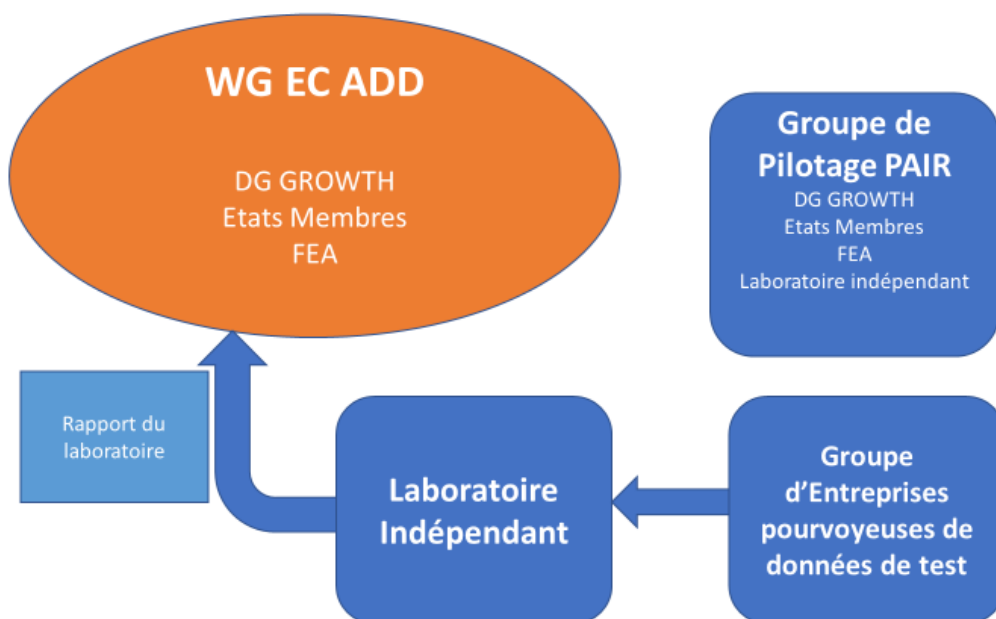


Figure 14 Schéma explicatif du projet PAIR

Le PAIR se compose de trois entités symbolisées en bleu sur le schéma de la figure 5. Le laboratoire indépendant (« Independent body ») est chargé de recueillir les données de tests existantes auprès des entreprises productrices d’aérosols en plastique. Ces dernières sont regroupées dans une entité distincte (« Data Provider Group »). La troisième entité, le groupe de pilotage (« Steering Group ») est composé des représentants de la FEA, de la Commission incarnée par la DG GROW, du laboratoire indépendant et des États membres. Ce dernier groupe présente, à l’exception du laboratoire indépendant, la même structure que le groupe officiel de la Commission chargé d’évaluer au final la proposition d’APT à la lumière du rapport d’expertise demandé.

La « neutralisation des aspects commerciaux » est appliquée à deux niveaux. Au niveau de la FEA chargée de régler elle-même les conflits d’intérêts en interne en présentant une délégation cohérente dans le comité de pilotage du PAIR, ainsi qu’au niveau du groupe d’entreprises d’aérosols plastiques qui feront désormais transiter leurs données de test via le

laboratoire indépendant. Pour garantir la circulation de ces données sensibles, le laboratoire signe une série d'accords de confidentialité avec les participants.

Tel qu'il est formulé et présenté à la DG GROW puis aux États membres, le projet PAIR incarne une version idéale du désencastrement souhaité. Les intérêts économiques sont maîtrisés que ce soit au sein de la délégation FEA siégeant dans le groupe de pilotage ou dans le groupe d'entreprises fournissant les données de test. L'expertise du projet, séparée des enjeux politiques et économiques, devient légitime et peut servir de base de réflexion pour la décision du WG EC ADD. Le groupe de pilotage assure de son côté une représentativité de l'ensemble des parties prenantes du WG EC ADD. Cet objectif de désencastrement affiché du PAIR résiste-t-il à la mise en pratique du projet ?

Un désencastrement couteux

Le projet PAIR représente en soi un certain coût en termes de moyens financiers et surtout de temps. Notre interlocuteur de la DG GROW, sans être totalement dépassé, met en évidence une hiérarchie des dossiers prioritaires qui fait que « l'industrie (aérosol) peut être mécontente que ça traîne ».

« Comme moi j'ai plusieurs directives à gérer, c'est aussi une question de priorité (...) J'ai 100 choses dans une année, il y en a 2 ou 3 pour l'ADD et le reste c'est pour d'autres choses. »³⁵³

Le temps que peut consacrer le représentant de la DG GROW à l'ensemble des problématiques liées à l'aérosol se limite à 2-3% du temps total qu'il accorde à ses tâches quotidiennes. Par ailleurs, on peut noter qu'il n'y a que cette DG sur les vingt-neuf qui s'est engagée sur le projet. On aurait pu imaginer que la DG Environnement ou la DG Santé soit

³⁵³ Entretien avec le responsable des équipements de pression à la DG GROWTH en juillet 2015 (code : DG GROWTH PAIR).

aussi des parties prenantes intéressées par la possibilité d'une commercialisation en masse d'aérosols en plastique et les potentielles externalités de cette extension des domaines d'application de la technologie aérosol³⁵⁴. Par ailleurs des États membres, également engagés sur de nombreuses thématiques réglementaires, ne peuvent consacrer qu'un temps limité au projet Pair porté par le collectif industriel aérosol.

« Je me suis porté volontaire sur ce projet. Je vous avoue que ça n'a pas mobilisé les foules. Je fais partie de la mailing liste. Il y a des problèmes de coordination pour trouver une date commune pour la première réunion de pilotage du PAIR »³⁵⁵

Après nous avoir expliqué la distribution problématique de la gouvernance de la technologie aérosol entre les services de DGCCRF et le ministère de l'écologie français, le représentant français nous fait comprendre que le projet PAIR n'a pas « mobilisé les foules ». Dès le début du processus, le WG FEA s'en inquiète et demande l'appui de la DG GROW pour motiver les représentants des États membres.

"Despite expressed interest by several countries, I only received a single e-mail confirmation from Poland (2 persons). I have requested from DG GROW, they sent a reminder to Member States with a deadline on Friday 8 May 2015.

³⁵⁴ L'arrivée en masse de produits aérosols en plastique s'est concrétisée à la fin 2017 aux États-Unis où Proctor & Gamble a mis sur le marché plusieurs centaines de milliers d'exemplaires d'aérosols de parfum d'ambiance (Journée Technique du CFA en novembre 2017, le Carnet « CFA » N°2 2016-2017).

³⁵⁵ Entretien formel avec le représentant du ministère de l'écologie et du développement durable français volontaire pour participer au WG EC ADD en septembre, 2015 (code : Ministère Dev PAIR).

ACTION: Please contact again your respective authorities reminding them to send an e-mail for confirming their participation."³⁵⁶

La FEA demande également à ses membres de solliciter leurs réseaux nationaux respectifs afin d'obtenir de chaque représentant national une confirmation de sa participation au projet PAIR. Dans le premier courrier comme dans les relances, la FEA précise bien aux États membres que le PAIR fonctionnera à distance sans aucune réunion physique prévue. Cette précision vise à minimiser les coûts de l'investissement des parties prenantes aussi bien en temps qu'en moyens financiers pour mobiliser encore davantage ces acteurs essentiels de la procédure d'APT.

Le coût élevé de l'investissement du PAIR conduit les États membres et la DG GROW à refuser l'offre faite par la FEA de laisser le pilotage du projet. La FEA est donc chargée de prendre la direction du Groupe de pilotage. Contrairement à la première phase de la demande d'APT lors de laquelle la Commission a commandité à ses frais l'étude d'impact à la RPA, le PAIR est une initiative de la FEA qui reste entièrement à sa charge. Cette dernière propose l'organisation du projet, sélectionne elle-même le laboratoire, finance l'étude et la production du rapport final qui permettra au WG EC ADD de se prononcer. Toute l'expertise relative au projet d'amendement est désormais externalisée par la Commission. La posture d'un laboratoire allemand, le Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), pré-sélectionné par la FEA, met en évidence les paradoxes de cette configuration particulière. Le BAM ne souhaite pas participer directement au PAIR et propose un laboratoire universitaire en remplacement tout en assurant qu'il soutiendra ce dernier en déléguant un expert spécialisé en aérosol si cela s'avère nécessaire. Le BAM estime qu'en tant que laboratoire d'État attaché au ministère des affaires économiques et de l'énergie allemand, il ne peut participer à ce

³⁵⁶ Email du Secrétaire Générale FEA au WG FEA, Comité d'experts FEA et Représentants des associations aérosols nationales, le 28 avril 2015.

projet sans compromettre son indépendance concernant ses autres fonctions. Certains experts du BAM font en effet partie de la délégation nationale allemande siégeant justement au WG EC ADD censé évaluer l'APT. Il n'est pas envisageable qu'ils soient juges et parties³⁵⁷.

Le projet PAIR est au final une injonction faite à l'industrie par la Commission de se désencastrer elle-même, c'est une invitation à produire une réflexivité industrielle capable d'ajuster l'économie des tests aux exigences de l'Europe. C'est à la FEA de régler les conflits internes en proposant une APT renforcée et en recomposant son collectif et leurs intérêts, et c'est aussi à elle d'organiser la production de l'expertise indépendante des données de tests auprès de ses membres. Tout ceci annonce une série d'opérations réflexives de désencastrement. Les trois entités bien séparées dans le projet initial garantissant la séparation du politique, de l'expertise, et le contrôle des intérêts économiques et de la concurrence se chevauchent lors de son exécution.

La composition de la délégation FEA siégeant au comité de pilotage fait l'objet d'un débat par emails interposés au sein du WG FEA, la question de la représentation des intérêts industriels et de leur définition est posée (cf. chapitre 3). Dans un premier temps, la British Aerosol Manufacturers Association (BAMA) met en évidence que la délégation ne comporte que deux représentants issus des associations nationales allemande (IGA) et française (CFA). La BAMA, en tant qu'acteur majeur de la production européenne, souhaite participer et envoyer un représentant anglais. Cette première demande ouvre la discussion à l'ensemble du WG FEA. Plusieurs entreprises ayant un intérêt direct dans l'aboutissement du projet PAIR (grandes marques, fabricants d'aérosol, fabricants de plastique) se manifestent et proposent d'intégrer la délégation également en mettant en avant leur expertise et leur légitimité à être

³⁵⁷ Notes de terrain (Carnet « FEA » 2014-2016).

présentes lors des réunions du groupe de pilotage. Progressivement deux conceptions de la représentation de la FEA s'opposent :

"There are clearly 2 divergent options:

-A small group of FEA representatives in front of Member States, which is the classic way FEA works. Politically it is better to have more Member States than Industry round the table (in practice at the phone).

-A bigger group of "experts" to show keen interest on the issue.

At this stage I do not have the final number of participants from Member States/EC, most probably 6 minimum."³⁵⁸

Le secrétaire général demande alors aux membres du WG FEA de donner leurs avis et de se prononcer en faveur de l'option 1 ou 2. Le difficile positionnement de la BAMA met en évidence les enjeux du dilemme :

"BAMA has a divided view on the Options with both options being supported. If politically with DG Grow/member states Option 1 is preferred then this would be acceptable. However Option 2 allows a greater depth to answer the possible challenges from member states in the steering group so as a compromise maybe those participants outside Option 1 could be "silent" members unless called upon to give a view."³⁵⁹

La première option dite « politique » met l'accent sur une taille de la délégation à ne pas dépasser afin de ne pas faire des États membres, encore peu nombreux, le groupe minoritaire.

³⁵⁸ Secrétaire Général FEA, email au WG FEA, 30 avril 2015

³⁵⁹ Expert BAMA, email au WG FEA, 8 mai 2015

La FEA ne souhaite pas donner l'impression que le PAIR est « dominé » par l'industrie des aérosols. Malgré le fait que le projet soit piloté par la FEA, les États membres doivent être en mesure de s'exprimer sans gêne.

"Even if two or three additional Member States finally were to join the group, we must be very careful that this group is not perceived as being dominated by industry. As we are already going to finance the study by the independent expert it must be very clear that his briefing is not mainly based on our wish list but fully takes into consideration all the questions and concerns of Member States."³⁶⁰

L'expert allemand du groupe FEA a parfaitement conscience de la situation paradoxale dans laquelle se trouve la FEA, devant composer seule avec les exigences des États membres. Selon lui, le soutien de l'industrie pour ce projet est assez clair pour ne pas nécessiter l'intervention d'une délégation industrielle étendue. Au fil de l'échange, les divisions se multiplient. Un des experts décrit les débats quant à la composition de la délégation comme un « problème de gouvernance » relevant d'une décision du directoire de l'association et non plus du WG FEA concerné jusqu'ici³⁶¹. La première option d'une délégation réduite à trois membres est privilégiée. Les discussions et autres remarques d'experts devront avoir lieu en amont des réunions du groupe de pilotage pour que la délégation FEA puisse porter une position commune à toutes les parties intéressées dans l'industrie. Avec cet épisode, les membres du PAIR font l'expérience d'un surgissement des intérêts économiques au sein de l'organe politique du projet, certains membres du groupe d'entreprises pourvoyeuses de données souhaitant avoir un pied dans le groupe de pilotage. On voit ici que la séparation demandée par la DG GROW entre la décision politique du groupe de pilotage censée garantir

³⁶⁰Expert IGA, email au WG FEA, 8 mai 2015.

³⁶¹Expert IGA, email au WG FEA, 29 avril 2015.

le bon déroulement du PAIR et la production de données de tests servant de base à cette décision n'a rien d'évident. La FEA parvient malgré tout à réordonnancer les intérêts du collectif industriel et opte pour une solution prudente en composant une délégation minimale et inscrite dans la continuité du projet depuis ses débuts. L'objectif étant d'assurer une position forte par sa cohérence et non par le nombre d'experts présents autour de la table, d'autant plus que les experts manquants et leurs savoirs seront présents de toutes manières dans l'argumentaire des porte-paroles de la FEA. Le collectif industriel du WG FEA fait ici preuve d'une réflexivité industrielle spécifique. En se posant la question de la perception de sa délégation auprès des États membres, le collectif industriel anticipe le moment critique de la confrontation et pense à une éventuelle recomposition.

Si certains membres du WG FEA tentent de s'inviter dans le groupe de pilotage pour participer à l'élaboration de la décision politique finale qui aura lieu lors de la prochaine réunion du WG EC ADD, le phénomène inverse se produit aussi. Les dimensions politiques, notamment les positions possibles des États membres vis-à-vis du projet, s'invitent régulièrement de manière indirecte dans les discussions techniques des experts du WG FEA. À l'approche de l'échéance de présentation des conclusions du rapport, le WG FEA organise une séance d'entraînement destinée à préparer au mieux la délégation FEA aux questions des états membres. Cette séance est l'occasion de simuler la réunion à venir du WG EC ADD.

*"nous avons le temps de prévoir les questions qui seront posées par les MS (États membres) et les experts d'ici la réunion (3-4mois plus tard). Il faut nous entraîner en tant que délégation et c'est du travail."*³⁶²

³⁶² Téléconférence WG FEA, Debrief du rapport du laboratoire, 30 juin 2016.

Chacun leur tour les experts FEA convoquent dans la réunion les représentants nationaux et leurs experts respectifs en évoquant leurs éventuels commentaires sur le rapport et la proposition du laboratoire.

“Expert FEA BAMA : les États membres ne regarderont pas les détails, par contre leurs experts oui.

Expert FEA IGA : oui j'ai l'expert allemand en tête et il adore les détails. Il y a le BAM qui est un vrai expert et ils seront content d'identifier les gaps dans les données.

Expert FEA BAMA : les experts britanniques sont des chimistes et même s'ils ne sont pas experts des aérosols ils iront chercher le détail c'est sûr, ils sont payés pour ça”³⁶³

C’est en formulant ces pronostics, que le WG FEA affine sa position. L’attention « aux détails techniques » anticipée par les membres du WG FEA les amène à échanger de manière intensive avec le laboratoire LNE chargé d’écrire le rapport d’expertise qui sera ensuite lu par les États membres et leurs experts. Ainsi, si le LNE suit majoritairement les propositions déjà prévues par la FEA dans son projet initial d’amendement, il émet aussi des réserves sur certains points. De ce fait, les échanges d’arguments et les jeux de positionnement ne se jouent pas tant entre le WG FEA et le WG EC ADD qu’entre le WG FEA et le LNE.

Dans la première version de son rapport, le LNE propose notamment que le drop test soit aussi pratiqué afin que l’aérosol chute sur son actuateur (ensemble constitué du bouton poussoir et de la valve).

³⁶³ Ibid.

“Contrary to what is said in the FEA X6-647, a drop on the valve seems compulsory to LNE. In fact the damages caused by a drop on the valve can be devastating. This risk should be covered by a test. Usually those kinds of tests are to be carried out all sides of a product: here on side, bottom and top (here the valve).”³⁶⁴

Un membre du WG FEA conteste cette proposition dans un email interne en avançant l’argument suivant :

“Why would it be more risky with plastic aerosols than with the metallic ones? We don’t perform this kind of test for metallic aerosols and the interest of doing it with plastic is because of its different behavior with temperature. This impact the container, not the valve. Moreover, practically it is very complex to ensure the drop on the valve.”³⁶⁵

Cette position est également appuyée par le secrétaire général du CFA qui précise que les aérosols testés selon les méthodes de la directive aérosol doivent être munis d’un « couvercle de protection » qui empêche, de fait, l’actuateur d’être endommagé. Le rapport final du LNE reprend la position initialement proposée par la FEA consistant à insérer dans l’annexe de la directive un test aléatoire de chute pour les aérosols plastiques. Il intègre par ailleurs les préoccupations du WG EC ADD et les critiques de l’industrie du métal en ajoutant des températures préalables de stockage au drop test classique. Les boîtiers devront être stockés à -18°C, 40°C et 55°C avant de subir la chute imposée par le test. Ce nouveau critère permet de tenir compte de la spécificité des matériaux plastiques et de leur sensibilité aux variations de température mentionnés dans les critiques du premiers projet d’APT. La volonté d’intégrer ces critiques concernant les propriétés physiques des matériaux plastiques est également

³⁶⁴ Rapport LNE PAIR Project V2, p23

³⁶⁵ Commentaire Expert CFA sur Rapport LNE PAIR Project V2, Email au WG FEA, 27 avril 2016.

visible dans l'ajout du « hot air » test que nous avons déjà analysé dans la première partie du chapitre pour montrer en quoi les tests permettent de définir des espaces marchands distincts.

Le LNE est par ailleurs réticent concernant la formulation de la demande de l'APT elle-même. Les éléments empiriques permettant de soutenir l'augmentation de la capacité autorisée pour les boîtiers en plastique de 220mL à 1000mL manqueraient. Il précise, à ce titre, dans son premier rapport qu'il n'a récolté aucune donnée de test pour des boîtiers d'un volume supérieur à 800mL. Et pour cause, aucun boîtier plastique de ce volume n'a été mis en circulation à ce jour³⁶⁶. Le WG FEA partage la vision du LNE sur cette limite imposée par la restriction des données de tests mais argumente néanmoins pour une simulation des tests sur des boîtiers 1000mL. Des données issues de tests simulés sont fournies au LNE par le Plastic Aerosol Research Group (PARG) l'équivalent du PAIR américain. Les membres du WG FEA considèrent qu'il serait contre-productif de demander ultérieurement une augmentation du volume auprès de la Commission, les délais de procédure étant longs.

La longueur de la procédure d'APT pousse les membres du WG FEA à anticiper le plus possible les éventuelles remarques des experts de la Commission. Comme le précise un expert du WG FEA « the final LNE Report must be written in a way which could possibly convince all representatives of Member States to agree on the amendments of the ADD ». Et pour cela, le rapport final du LNE doit selon la FEA répondre à une seule interrogation :

“Which modifications of the Annex of the ADD are necessary to guarantee the safety of plastic aerosols and up to which volume can cans, which comply with all criteria of an updated ADD, be accepted by the legislator from a safety point of view?”³⁶⁷

³⁶⁶ Notes de terrain, entretien informel avec un expert CFA/FEA au CFA en février 2016 (Carnet « CFA » N°2 2016-2017).

³⁶⁷ Téléconférence WG FEA, Debrief du rapport du laboratoire, 30 juin 2016.

L'objectif que se fixe les WG FEA est donc d'assurer, en amont de l'évaluation de la demande d'APT, que les attentes des États membres et de leurs experts, notamment concernant certains détails techniques, soit entièrement satisfaites par les renseignements fournis dans le rapport du LNE. Selon l'expert de la BAMA, les experts du WG EC ADD

“... ne se contenteront pas d'une recommandation formulée par le LNE. Il est donc impératif de fournir un maximum de données de test dans le rapport final afin que les experts puissent appuyer leurs avis à propos des méthodes de test sur des aspects techniques concrets : combien d'aérosols ont été soumis à quels types de test ? Comment se sont passés ces tests ? Quelles étaient les caractéristiques des aérosols testés ? Poids, pression, type de plastique, modèle de valve...”³⁶⁸

Hormis cette attente de données techniques, aucune attente précise supplémentaire n'est mentionnée dans les réunions et les échanges d'email du WG FEA. On comprend de ces échanges entre le WG FEA et le LNE que les experts des États Membres évalueront la pertinence des méthodes de tests proposées ainsi que la fiabilité des recommandations du LNE en fonction des données anonymisées des membres du Data Provider Group.

La réflexivité industrielle développée ici s'appuie, certes, sur une parfaite connaissance des textes réglementaires et une maîtrise de la technicité des tests, mais aussi sur une connaissance des attentes techniques et réglementaires des délégations de la Commission chargées de valider ou non le projet d'APT de la directive aérosol. En ce sens, cette réflexivité industrielle incarnée par le WG FEA et le projet PAIR met en évidence la capacité du WG FEA à articuler l'expertise technique (du LNE) et les attentes des représentants politiques européens. C'est une réflexivité qui anticipe l'épreuve du WG EC ADD en la simulant en

³⁶⁸ Ibid.

amont et en ajustant le rapport du LNE pour qu'il réponde aux questionnements de ce groupe d'expert de la Commission européenne.

Le rapport du laboratoire indépendant est supposé comporter en conclusion la proposition d'amendement de l'APT donnant aux États membres un repère pour la discussion. En tant qu'expert technique, il éprouve une certaine réticence à écrire une proposition législative et ne souhaite pas donner son avis sur les critères de test à faire apparaître dans l'annexe de la directive aérosol. La répartition des méthodes de tests et de leur définition entre l'annexe de la directive et les standards FEA sont des enjeux situés au cœur du projet d'APT et constituent un aspect du projet auquel le WG FEA est particulièrement attentif. L'APT se doit de rester un projet réglementaire ouvert sur l'avenir du principe technologique aérosol. À propos de la normalisation des cocottes minutes dans les années 1950, Claire Leymonerie met en évidence les pratiques collectives d'arbitrages des ingénieurs de l'AFNOR entre la volonté de délimiter un « espace de concurrence assuré par l'homogénéité des produits » et les exigences de la Fédération Française des producteurs d'auto-cuiseurs « souhaitant laisser libre cours aux stratégies concurrentielles fondées sur la différenciation » (Leymonerie, 2013, p49). L'auteure montre ainsi « la souplesse et l'élasticité » de la mesure « lorsqu'il s'agit de négocier une définition générique d'un produit, de baliser les contours sans cesse mouvant d'un marché, d'amener des concurrents à coopérer ... » (Leymonerie, 2013, p57). Dans le cas du projet PAIR, on retrouve la recherche de cette « souplesse » dans l'élaboration d'un marché en devenir dans la volonté du WG FEA de ne pas laisser le LNE déterminer a priori les bons matériaux plastiques à utiliser pour un aérosol. Et la souplesse ne s'incarne pas tant dans une mesure de la résistance de certains plastiques que dans le jeu de répartition entre ce qui sera inscrit définitivement dans la directive et ses annexes ou dans les standards plus malléables.

Les fabricants de cosmétiques en tête, la FEA tente de trouver le bon dosage de cette ouverture pour à la fois rassurer les autres partenaires (industriels du métal et Commission) par l'ajout de nouveaux critères de test tout en préservant les possibilités futures de cette extension du principe technologique. Prenons l'exemple des tests de vieillissement mentionnés dans la première version du rapport du LNE.

"Have natural ageing tests been performed to select the material?"

"LNE advises to add a natural ageing test with a defined method."³⁶⁹

Les experts du WG FEA sont sceptiques face à cette proposition. Voici ce qu'ils en disent lors d'une reunion organisée autour du rapport du LNE.

« Secrétaire général de la FEA : we need to give LNE more detail of how to do it, ageing.

Groupe WG FEA : yes yes

Expert n°1 : page 18 they ask for harmonization, I think they want a common method

Secrétaire général de la FEA : it make sense for them, but we need to explain why it wouldn't be suitable for everyone because of the different products and markets.

Expert n°2 : Ageing should be made with contact with formula as Laurence said. We need to stay this way.

³⁶⁹ Rapport LNE PAIR Project DRAFT, p12.

Expert n°1: test of ageing is specific to each company because of the product.

Expert n°3 : May be we should define ageing test in a standard.

Expert n°1: we already have define ageing test in a standard, may be not about light. »³⁷⁰

Le LNE souhaite effectuer des tests sur le matériau des boîtiers plastiques pour le sélectionner. Or le WG FEA ne souhaite pas fixer la sélection des matériaux et garder ouvert cet élément technique. Les experts 1 et 2 avancent l'argument selon lequel le matériau du boîtier n'existe pas de manière isolée dans un aérosol et doit donc être évalué avec la formule chimique à propulser. Avec cette proposition, le LNE s'aventure sur un terrain qu'il ne semble pas maîtriser puisque comme nous l'avons déjà mentionné dans le chapitre 1, les tests de vieillissement, aussi appelés tests de compatibilité contenant/contenu, ne sont pas précisés dans la directive aérosol mais laissés à la libre appréciation des entreprises.

Pour éviter de figer la méthode de test de vieillissement dans la directive, les experts FEA proposent de s'appuyer sur le standard "FEA 603E". Mais même dans le cadre d'un standard, l'expert n°1 met en garde sur la volonté d'harmoniser ce type de test. En effet, l'harmonisation des tests de compatibilités pour les aérosols plastiques suppose de suivre la même démarche pour les aérosols en métal également, ce qui remettrait en question les sommes importantes investies dans les bases de données par les grandes entreprises du secteur (cf. Chapitre 1). Le WG FEA s'efforce ainsi d'articuler des propositions parfois contradictoires : comment préserver les marchés existant en refusant d'ouvrir la boîte de pandore des tests déjà mobilisés par l'industrie des aérosols actuels depuis longtemps tout en

³⁷⁰ Téléconférence WG FEA, Debrief du rapport du laboratoire, 30 juin 2016.

permettant l'avènement d'un nouveau marché pour lequel la Commission et les industriels du métal demandent une garantie de sécurité ?

Le laboratoire chargé de faire une proposition indépendante se trouve pris en étau entre d'un côté le WG FEA et de l'autre les États membres qui attendent ses recommandations. En effet, les parties prenantes du projet d'APT sont censées s'appuyer sur le PAIR pour trouver le bon équilibre entre la garantie suffisante de sécurité des produits mis en circulation en Europe et la flexibilité permettant au collectif industriel d'innover et d'inventer les aérosols plastiques du futur. Cette intégration des enjeux économiques dans les instruments réglementaires liés à la gestion des risques est caractéristique d'un nouveau mode de gouvernement des technologies qui s'élabore après la seconde guerre mondiale (Jas, 2013).

La méthode de test devient ici un objet explicite de négociation politique. Il se développe dans les discussions une réflexion sur les conclusions du rapport et le rendez-vous final avec la Commission qui sera basé sur ce rapport.

“National market surveillance authorities should be in position to block unsafe plastic aerosol dispensers. When defining requirements in the legislation it should be done in such a way that it ensures the safety while leaving flexibility to innovate in the aerosol industry and providing a fair competition between metal and plastic aerosols.”³⁷¹

En fin de processus, le laboratoire sort de sa réserve technique et écrit la proposition demandée par la Commission. Plusieurs échanges ont lieu entre le laboratoire et le groupe de pilotage afin de parvenir à une répartition des critères de test entre la directive et le standard qui convienne à tout le collectif du PAIR. Hormis le « hot air » test, les tests de résistance à la pression et le test de chute inscrits directement en annexe de la directive, les autres tests

³⁷¹ Minutes, Groupe de pilotage PAIR, 10 novembre 2015.

(Vieillesse aux UV et compatibilité contenant/contenu) sont simplement mentionnés comme étant obligatoires, les détails de la méthode restants à la discrétion des entreprises.

Cette dernière étape collective avant l'évaluation de la proposition par le WG EC ADD et son éventuelle adoption définitive met en évidence l'autonomie toute relative de l'industrie dans le projet PAIR puisque au final la proposition réglementaire écrite par le laboratoire indépendant constitue un compromis entre les parties prenantes du Groupe de pilotage. Après deux années de travail, le collectif industriel parvient à recomposer une économie des tests européenne tenant compte des réserves émises lors du WG EC ADD d'octobre 2014. Pour préserver une ouverture des possibles techniques tout en assurant un certain niveau de sécurité, cette modalité de régulation décrit davantage les épreuves que les objets eux-mêmes comme ce peut être le cas dans une économie des qualités par catégories réglementaires. Et c'est cette économie des qualités étendue aux aérosols plastiques qui, si elle est validée par les institutions européennes, réordonnera les futurs marchés du principe technologique aérosol.

Conclusion

Le collectif industriel s'appuie sur l'équipement cognitif que constitue les tests pour produire une forme de *réflexivité anticipatrice*. Cet équipement cognitif permet notamment au collectif industriel de stabiliser des espaces marchands dans lesquels circulent les aérosols qu'il produit tout en maîtrisant les risques associés. La réflexivité anticipatrice permettant au collectif industriel d'élaborer les marchés de demain et notamment celui des aérosols plastiques n'est cependant pas un phénomène hors sol mais situé dans un espace réglementaire défini, celui de l'Europe. Un espace réglementaire par ailleurs produit par l'industrie des aérosols des années 1970 qui, en mobilisant des formes de *réflexivités constitutive* et *par problème*, est parvenue à aligner ses intérêts avec ceux de l'Europe alors en constitution (Chapitre 3). Au sein de cet

espace spécifique, le collectif industriel en faveur de la proposition d'APT n'a pas anticipé le surgissement des phénomènes de concurrence endogènes à son propre secteur d'activité lors du moment critique de l'étude d'impact de la Commission.

C'est en réponse à cette situation confuse, mêlant expertise et intérêts économiques, que la Commission et les États membres bloquent le processus. Le collectif industriel s'attache alors à produire la démonstration de sa capacité à réajuster l'économie des tests à cette contrainte européenne. Le projet PAIR ne consiste pas tant à séparer les intérêts économiques de la décision politique et de l'expertise qu'à proposer une nouvelle manière d'en organiser les modalités d'interaction. Il autorise notamment la FEA à auto gérer les tensions entre entreprises en produisant une position commune en amont des négociations. Avec le PAIR on retrouve aussi la réflexivité intégrative identifiée dans le chapitre 2 qui consiste à recomposer le collectif selon des intérêts changeants eux-mêmes formulés en fonction des connaissances produites. Ici les connaissances scientifiques des rapports internationaux sur le problème CFC/ozone sont remplacés par des connaissances techniques et la mise au point de méthodes de test.

Si la Commission et les États membres ne produisent pas eux-mêmes les connaissances sur les boîtiers aérosols plastiques et sur les risques potentiels de ces derniers, ils souhaitent cependant suivre le processus de production de l'expertise en imposant l'intervention d'un laboratoire indépendant. La Commission contraint ainsi l'industrie des aérosols à européaniser son action en constituant elle-même un projet capable de justifier la demande d'APT. Une fois produites, les connaissances sur les boîtiers plastique constituent les prises jusque-là manquantes pour prendre une décision et agir sur la directive aérosol en acceptant ou non le projet d'amendement de l'industrie. Le projet PAIR traduit ainsi une forme européenne de la

réflexivité industrielle permettant aux représentants gouvernementaux de participer à la qualification des aérosols plastiques en devenir.

Les chapitres 2 et 3 dessine ainsi une configuration problématique européenne qui se caractérise par l'articulation de plusieurs modalités réflexives. La réflexivité intégrative permet au collectif industriel de faire preuve de stabilité tout en gardant une forte capacité d'adaptation et de réordonnement de ses intérêts en fonction des épreuves qui se présentent. Cette modalité réflexive de l'industrie européenne s'articule avec une réflexivité anticipatrice qui traduit la capacité de l'industrie européenne à justifier l'ouverture du projet d'APT à l'incertitude. Cette configuration problématique, tournée vers la l'élaboration d'un futur industriel en Europe se traduit par une volonté d'anticipation de tous les acteurs en présence : anticipation des critiques avec l'émergence des Commissions spécialisées vue au chapitre 3, anticipation des risques liés aux nouveau boîtiers plastiques, anticipation des réactions des États membres de la part du groupe d'experts, mais aussi anticipation du marché potentiel en devenir qui se traduit par la participation au groupe de travail CEE (Chapitre 3) ou par une demande de protection des données de test (chapitre 4). Par ailleurs, l'Europe délègue une partie du travail réglementaire aux acteurs économiques tout en imposant à ces derniers une procédure. L'intervention des institutions européennes peut prendre plusieurs formes. Elle peut ainsi se traduire par la demande faite à aux représentants de l'industrie (associations nationales et FEA) de participer aux côtés des dirigeants européens à l'écriture de la directive aérosol dans les années 1970 (chapitre 3, groupe de travail CEE) ou plus récemment en demandant à la FEA de trouver elle-même le moyen de faire circuler les données de tests pour pouvoir juger de la recevabilité du projet d'amendement de cette même directive.

Cette configuration problématique européenne se caractérise donc par l’articulation de deux modalités réflexives de l’industrie (intégrative et anticipatrice) mettant en évidence les capacités d’un collectif industriel à élaborer son propre avenir en faisant advenir simultanément une nouvelle technologie et son cadre réglementaire.

PARTIE III

Dans les chapitres précédents, nous avons constaté des échanges réguliers entre les industriels européens et américains. Lors du problème CFC/Ozone, les européens suivent de près la production scientifique et réglementaire américaine. La hausse des primes d’assurance et les nouvelles exigences de transport et de stockage liées à l’interdiction des CFC donnent naissance à des projets de recherche communs entre les industriels américains et européens. Le problème du « sniffing », évoqué dans un article de 1969, est d’abord identifié outre

atlantique, puis repris dans *Aerosol Report* et les comptes-rendus du CFA en tant que signal d'alerte parmi d'autres à surveiller. Confrontés à un environnement de plus en plus critique, les enjeux industriels américains et européens s'entrecroisent et évoluent conjointement. Ceci est particulièrement visible dans un article paru en avril 1980 dans *Aerosol Report* :

« Oui, nous sommes en effet vulnérables. Et cela principalement grâce aux pressions inexorables du processus sociopolitique tel qu'il existe à présent aux USA. Ces forces extérieures ont pénétré dans l'architecture, dans le tissu même de notre industrie, et nous laisse très différents de ce que nous étions avant. Pour survivre et prospérer nous avons dû devenir hautement disciplinés à l'intérieur, contrôler de plus en plus par le gouvernement à l'extérieur et rendre de plus en plus de comptes aux consommateurs et à leurs mouvements. Nous ne pouvons plus nous permettre d'avoir des vices, des besoins obsessionnels ou des extravagances. Mais plus que cela, il devient rapidement évident que nous ne devons fabriquer que des produits hautement utiles, sûrs et bénéfiques et les vendre à un prix minimum. »³⁷²

Soraya Boudia et Nathalie Jas ont mis en lumière la dynamique de co-production entre l'expansion d'un mouvement critique protéiforme à la fin des années 1960 (anti-nucléaire, anti-impérialiste, mouvement des droits civiques aux États-Unis) et la multiplication des instances en charge des risques sanitaires et environnementaux révélés par ces critiques. Elles soulignent aussi que pendant cette période, « les industriels ont continué à jouer un rôle central dans la définition des politiques publiques sur les substances toxiques » (Boudia et Jas, 2013, p9), notamment en faisant « profil bas » et s'adaptant à ce nouvel environnement dans

³⁷² Monford A. Johnson, L'industrie des aérosols dans une société fortement réglementée, *Aerosol Report*, Vol.19, N°4/80, p118.

lequel les pratiques de lobbying et les relations étroites avec les régulateurs sont des éléments essentiels pour maintenir une activité industrielle.

L'extrait de l'article cité ci-dessus est un indice parmi d'autres de ces mobilisations critiques et de l'émergence des nouvelles politiques de régulation environnementales et sanitaires. De leur côté, les industriels se sont eux aussi mobilisés en élaborant des connaissances scientifiques sur ce qu'ils produisaient et sur les environnements de production qu'ils contrôlaient à cette même époque.

L'année 1969 joue un rôle charnière dans le fonctionnement des organisations d'entreprises et dans le changement de l'industrie des aérosols. Les enjeux de toxicité liés aux gaz propulseurs tiennent une place centrale dans ce basculement d'une industrie centrée sur elle-même et le développement de ses marchés vers une industrie en prise avec une multitude de problèmes générés par l'extension et la diversification des applications de la technologie qu'elle fabrique. Dans les prochains chapitres, je souhaite donc remonter en amont du moment critique CFC/ozone afin de saisir plus en détails ce changement de dynamique. A propos des systèmes internationaux de régulation de substances toxiques, Soraya Boudia identifie à cette même période un « tournant environnemental » qui modifie en profondeur les régimes de prise en charge des problèmes (Boudia, 2015). Qu'en est-il du milieu industriel des aérosols à cette même période ? Peut-on aussi parler d'un tournant environnemental dans les pratiques de ces acteurs ? Comment s'organise l'action industrielle à une échelle internationale ?

Un article paru en 1969³⁷³ met en scène les nouvelles préoccupations communes aux tissus industriels américains et européens sous la forme d'un échange entre les deux associations d'entreprises : la Chemicals Specialties Manufacturers Association (CSMA) et la Fédération Européenne des Aérosols (FEA). Durant cet échange inter-associations, plusieurs sujets sont

³⁷³ Questions/réponses entre la CSMA et la FEA, *Aerosol Report*, Vol.8, N°11/69.

abordés (standardisation des capuchons, les aérosols plastiques, la composition de certains formules types...). Alors que la FEA interroge la CSMA sur la toxicité des gaz fluorés et les pratiques de « sniffing », la CSMA demande à la FEA ce qu'il en est de la « situation du gaz Chlorure de Vinyle en Europe ? »³⁷⁴. Le président de la FEA évoque tour à tour les positions des pays membres de la FEA, dont les représentants des associations nationales déclinent plusieurs types d'application de ce gaz propulseur, en soulignant sa praticité technique, son bas prix, et sa qualité d'excellent solvant pour les laques et les peintures. Il précise toutefois que seule la France interdit le gaz Chlorure de Vinyle Monomère (CVM) pour l'usage en aérosol, et ce, depuis 1969. Cette interdiction française, exceptionnelle à cette époque, annonce en fait un problème sanitaire de grande ampleur que nous allons explorer dans les deux derniers chapitres. Le problème du CVM, en tant qu'événement exemplaire des effets de la critique consumériste sur l'industrie des aérosols, constitue un moment critique important pour comprendre le changement de perspective de cet acteur.

Dans un premier temps, j'ai recherché des sources historiques en France et en Europe, puis fait le tour, en vain, de mes contacts de terrain au CFA et à la FEA en demandant si durant leurs carrières respectives un quelconque usage du Chlorure de Vinyle et des problèmes sanitaires engendrés par ce gaz avait été évoqué dans leurs entreprises. J'ai alors effectué des recherches documentaires pour tenter de trouver des traces publiques ou semi-publiques de ce problème sanitaire en Europe : interrogée avec les mots clés « aérosol » et « chlorure de vinyle », la base de données Europress ne donne aucun résultat entre 1958 et 2017. En Europe, le problème CVM en lien avec la technologie aérosol ne semble pas avoir laissé de traces exploitables, que ce soit au sein de l'industrie des aérosols ou dans l'espace public.

³⁷⁴ Ibid.

Pourtant la question posée en 1969 par la CSMA à la FEA indique qu'il existe bien une préoccupation autour de ce gaz propulseur au sein de l'industrie des aérosols à la fin des années 1960. J'ai alors poursuivi l'enquête en m'intéressant à l'industrie nord-américaine. J'ai rapidement trouvé des sources historiques internes aux industrielles rassemblées par deux historiens, Gerald Markowitz et David Rosner³⁷⁵. Mais ces sources ne concernent que les producteurs de gaz CVM, et je ne suis pas parvenu à rassembler suffisamment de données pour connaître la qualité des relations entre les fournisseurs de CVM et les fabricants d'aérosols. Seul un document des archives américaines mentionne que les « fabricants de produits cosmétiques (laque capillaires) seraient inquiets des problèmes liés à l'usage du CVM dans les usines de CVM »³⁷⁶. J'ai également appris dans le récit de Markowitz et Rosner que les producteurs américains et européens impliqués dans ce commerce ont signé un accord de confidentialité dans les années 1960 (Markowitz & Rosner, 2002). Cet accord expliquerait peut-être le confinement du problème CVM, l'exclusion des producteurs d'aérosols de ce consortium très fermé de recherche, et l'absence de traces accessibles sur les terrains européens.

Sans traces dans la presse grand public ou professionnelle, et sans ingénieurs de l'époque capables de me transmettre des informations sur le problème CVM, il m'est donc apparu difficile de reproduire le modèle d'enquête adopté au chapitre 2. Malgré tout, le dépouillement intégral de la revue *Aerosol Report*, ainsi que l'enquête approfondie dans les archives du CFA, m'ont permis de recueillir des premiers indices sur « les effets délétères des sprays capillaires »³⁷⁷ qui m'ont ensuite servi d'appui pour poursuivre l'enquête sur les effets de ce gaz dans les usines américaine et les liens qui l'unissent aux produits cosmétiques

³⁷⁵ Chowkwanyun, Merlin, John Alexander Farrill, Gerald Markowitz, and David Rosner, *Toxic Docs: Version 1.0*, New York: Columbia University and City University of New York, 2018. <http://www.toxicdocs.org>.

³⁷⁶ McCormick, V.E. (B.F. Goodrich Chemical Company, Inter-Organization Correspondence), « Some New Information on the Relative Toxicity of Vinyl Chloride Monomer », 24 mars 1969. (Annexe N°11).

³⁷⁷ Notes de terrain (Carnet « CFA » N°1 2014 -2015) ; « Contribution au problème de l'effet délétère des sprays capillaires », *Aerosol Report*, 2/64, février 1964.

comme les laques capillaires. Quels sont les liens entre un problème de santé au travail et un problème de toxicité de certains aérosols ? De quelles industries parle-t-on ? Quelle modalité de la réflexivité industrielle se développe lors de ce premier moment critique de l'industrie des aérosols ?

Les modalités de la réflexivité industrielle mises en évidence jusqu'ici engendrent une recomposition des collectifs industriels, accompagnée d'un ajustement des versions du principe technologique aérosol. Il ressort alors de ces analyses une industrie forte tirant partie de sa malléabilité pour dépasser les moments critiques qui se présentent successivement à elle. En effet, chaque mouvement réflexif permet simultanément à l'industrie de persister dans son existence et aux collectifs industriels de se transformer plus ou moins en profondeur en fonction des moments critiques. Cependant, l'activité réflexive régulière que mène l'industrie des aérosols ne conduit pas toujours au même type d'action collective et, de surcroît, cette activité collective intensive s'appuie sur une infrastructure matérielle (lettres, avis de réunion, comptes-rendus, revues professionnelles, emails...) qui laisse des traces, dont certaines, accessibles publiquement, alimentent également le travail critique. En d'autres termes, ce que je présentais jusqu'ici comme une force collective des acteurs industriels constitue donc aussi leur talon d'Achille. Dans les prochains chapitres, nous verrons en effet comment des acteurs externes s'emparent de ces traces à différents moments de l'histoire afin de confronter l'industrie à ses propres externalités et aux responsabilités qu'elles engendrent. Pour cela, nous poursuivons l'enquête aux États-Unis où le mouvement consumériste a été particulièrement actif durant les années 1960.

Les moments critiques étudiés dans les deux prochains chapitres mettent en évidence un collectif d'industriels de l'aérosol en prise avec des producteurs de gaz CVM amenés à faire bloc afin de préserver coûte que coûte les versions du principe technologique qui lui sont

associées. Si jusqu'ici j'ai pu mettre en évidence plusieurs types de réflexivité industrielle qui soulignent les capacités d'un collectif à se renouveler, qu'en est-il de cette modalité de la réflexivité industrielle conduisant à faire bloc face aux critiques ? Pour répondre, j'étudierai des situations mettant en scène une industrie peu malléable, défendant ses intérêts malgré l'intensification des conflits et des épreuves auxquels elle doit faire face. Le chapitre 5 examinera un moment critique des années 1960-1970 lié au gaz CVM, tandis que le chapitre 6 analysera les effets contemporains de ce moment critique, qui est encore aujourd'hui qualifiée à la Formation aux Métiers de l'Aérosol (FMA) dispensé par le CFA comme étant la première « grande crise » de l'industrie des aérosols.

Faire bloc face aux critiques

Introduction

En février 1974, un scandale sanitaire éclate dans les usines de polychlorure de vinyle (PVC)³⁷⁸. Le gaz Chlorure de Vinyle Monomère (CVM) utilisé dans la production des plastiques PVC est soupçonné d'être responsable du décès de quatre ouvriers dans la même usine BFGoodrich de Louisville au Kentucky. La cause des décès, un angiosarcome du foie, est une pathologie suffisamment rare pour mettre en évidence un cluster probant. Le gaz, désigné comme responsable des quatre décès, est aussi utilisé comme gaz propulseur dans certains aérosols de laque capillaire, d'insecticide et certaines laques techniques. Les chapitres précédents nous ont appris qu'il existe un lien fort entre une version du principe technologique et la forme du collectif industriel qui la soutient. En l'occurrence, les versions du principe technologique concernées comportent le gaz CVM comme gaz propulseur. C'est par ce gaz, subitement déclaré dangereux publiquement, et le lien ténu mais solide avec ses fournisseurs, que l'industrie des aérosols se trouve ainsi aspirée dans une crise déclenchée par les fabricants de plastiques PVC.

Le problème du gaz CVM peut être considéré au même titre que l'amiante (Henry, 2007) ou le tabac (Proctor, 2011) comme un problème de santé publique impliquant une activité industrielle et dont la « carrière » a fait l'objet de travaux en histoire à partir d'archives de l'industrie elle-même (Markowitz & Rosner, 2000). Le problème CVM très médiatisé dans la

³⁷⁸ Une sélection des articles parus dans la presse de l'époque montre l'ampleur du problème sanitaire : Don A. Schanche, "Vinyl Chloride : Time bomb on the production line", *Today Health*, Septembre 1974 ; "Chemical hazard kept quiet", *The Washington Post*, 20th May 1974 ; Brody J.E., "Plastic Workers screened of ill effects of Vinyl Chloride", *New York Times*, 13th March 1974 ; Newman B., "Cancer in a spray can", *The New Republic Journal*, 4th May 1974 ; Mc Glory M., "Coffin of plastic for the Nation", *Chicago Tribune*, 2nd January 1976.

presse amériacaine³⁷⁹ et pris dans des procédures d’auditions publiques au Sénat américain³⁸⁰ en 1974 a été quasi instantanément constitué comme un problème public à prendre en charge en urgence. Ce n’est que très récemment que le problème a ressurgi dans un espace plus confiné avec une série de procès récents. Si le problème CVM met lui aussi en évidence l’articulation d’espaces publics et d’espace confiné, en revanche la rapidité de la phase de prise en charge par les pouvoirs publics de cette crise sanitaire contraste avec la carrière tortueuse du problème de l’amiante tel que Emmanuel Henry l’a décrite (Henry, 2007). Cette trajectoire particulière présente néanmoins un intérêt pour étudier en creux les modalités d’action de l’industrie des aérosols. Dans ce chapitre j’ai décidé de m’intéresser dans un premier temps à ce qui se passe en amont du moment critique de 1974 qui constitue le problème CVM en problème public. L’enquête se focalise sur les prémices du début de la brève carrière de ce problème public et tente ainsi de « restituer l’épaisseur historique » de ce dossier qui, dans le chapitre suivant, nous permettra de mieux comprendre les « processus qui fondent la configuration d’expertise et de régulation contemporaine » (Boudia, 2009, p38) du problème CVM ainsi que la place de l’industrie des aérosols dans cette configuration. Le chapitre se situe donc à un moment, où ni le gaz CVM, ni les aérosols de laque capillaire ne sont considérés comme des produits dangereux. Bien au contraire, au début des années 1960, les laques capillaires sont des bestsellers de l’industrie des aérosols avec 253 millions d’unités produites aux États-Unis³⁸¹ et un peu moins de 100 millions en Europe³⁸². C’est à la fin des années 1950 que les premiers signes d’une méfiance à l’égard de la technologie aérosol

³⁷⁹ Don A. Schanche, Vinyl Chloride : Time bomb on the production line, *Today Health*, Septembre 1974 ; “Chemical hazard kept quiet”, *The Washington Post*, 20th May 1974 ; Brody J.E., Plastic Workers screened fo ill effects of Vinyl Chloride, *New York Times*, 13th March 1974 ; Newman B., Cancer in a spray can, *The New Republic Journal*, 4th may 1974 ; Mc Glory M., Coffin of plastic for the Nation, *Chicago Tribune*, 2nd January 1976.

³⁸⁰ United State Department of Labor. Occupational Safety and Health Administration. *Informal Fact-Finding Hearing on Possible Hazards of Vinyl Chloride Manufacture and Use, 15th February, 1974. Washington: U.S. Govt. Print.*

³⁸¹ Auteur anonyme, Une statistique sur la production aérosol américaine, *Aerosol Report*, Vol.3, N°8/64, p208.

³⁸² Cahil D.B., Analyse statistique de l’industrie européenne des aérosols, *Aerosol Report*, Vol. 3, N°4/64, p67.

deviennent perceptibles. Des critiques issues d'une partie de la communauté médicale et du mouvement consumériste naissant prennent pour cible principale les aérosols de laque capillaire devenus le produit phare de toute l'industrie des aérosols et le symbole de la consommation de masse des produits cosmétiques. A cette période, que ce soit les chirurgiens, les militants consommateurs ou les chercheurs associés au collectif industriel, tous tâtonnent en enquêtant sur les produits aérosols, cherchant à découvrir les externalités négatives de la technologie aérosol. Cette étape du tâtonnement se situe en amont de toutes autres opérations de qualification, elle précède les phénomènes de lanceur d'alerte, de mise en visibilité d'un problème et de mise en cause d'une entité (Chateauraynaud & Torny, 1999). La méfiance agit alors comme un moteur de ce tâtonnement des enquêteurs ayant pour effet premier de les rendre sensibles à certains phénomènes. Elle doit ainsi être entendue, non pas comme le pendant négatif de la confiance, mais plutôt comme ce qui déclenche l'enquête dans un brouillard perceptif (Allard, Carey, et Renault (dir), 2016). En suivant plusieurs enquêteurs sur une même période, je montrerai différentes manières de produire et de rendre visibles des liens de causalité entre un problème sanitaire et un produit de grande consommation.

Le travail de mise en cause est entendu ici comme un processus au cours duquel la production des savoirs est intimement liée à la stabilisation d'une cause à défendre. Étudier ainsi le travail de mise en cause permet de montrer dans un même mouvement analytique la mobilisation de réseaux d'acteurs et la construction des liens de causalité nécessaires à la mise en visibilité d'un problème sanitaire (Barthe, 2010). L'analyse du cas des vétérans des essais nucléaires présentée dans l'article de Barthe met en évidence une dynamique de mobilisation unilatérale focalisée autour d'un mouvement social et d'une association. Concernant la période qui précède la crise de 1974 dans les usines de PVC, je souhaite enrichir ce modèle d'enquête en symétrisant la mobilisation consumériste autour des aérosols de laque capillaire avec la mobilisation du collectif industriel directement concerné par le problème. La

mobilisation des industriels doit donc ici être envisagée comme le pendant des mobilisations sociales des consommateurs à la même époque. La première partie du chapitre vise ainsi à analyser l'émergence d'un climat de méfiance généralisée autour de la production des aérosols de laque capillaire dans les années 1960 aux États-Unis contribuant à la prolifération des mises en causes et des sites de démonstration, et constituant progressivement des éléments clés d'un moment critique majeur. Dans ce contexte, que ce soit du côté des militants consuméristes ou du côté de l'industrie, la production de connaissances et l'adoption d'une position commune à l'ensemble du collectif sont à analyser comme des phénomènes associés.

Par ailleurs, pour comprendre quelles sont les conditions de félicité d'une mise en cause, je prends soin de ne pas détacher les actions de mise en cause du site dans lequel elles ont lieu. Avec le cas des accidents du travail, Dodier montre toute l'importance du site de mise en cause et des outils mobilisés par les acteurs pour enquêter (Dodier, 1994). Le lieu de l'accident de travail devient le site de démonstration à partir duquel les acteurs produisent non seulement des causalités d'ordre techniques mais aussi des mises en accusation en attribuant des responsabilités. Dans les cas développés dans les deux prochains chapitres, j'entends par *site de démonstration* un lieu dans lequel des démonstrateurs interviennent et produisent des preuves dans le but de convaincre une audience spécifique. Dans cette configuration, le terme « lieu » doit être pris au sens large et peut désigner aussi bien une lettre comprenant un acte de démonstration qu'une cession de « hearings » organisée par le Sénat, ou encore un service de chirurgie thoracique d'un hôpital.

Dans la seconde partie du chapitre, je m'intéresse au moment de la crise elle-même et à ses conséquences sur la dynamique de convergence des sites de démonstration mis en évidence dans la première partie. Comment certains acteurs s'y prennent-ils pour finalement parvenir à mettre en cause les aérosols jusqu'ici restés insaisissables ?

Pour mettre en évidence la dynamique du climat de méfiance et la multiplication des sites de démonstration qui l’accompagne ainsi que leur convergence dans un moment critique, je m’appuie sur des matériaux variés, collectés au fil de l’enquête. Après un détour par la littérature sur le mouvement consumériste abordant le problème des aérosols³⁸³, l’enquête débute en 2014 par un échange d’emails avec un acteur majeur du milieu militant de cette époque, Judith Braiman. J’ai ensuite mené un entretien avec Mme Braiman, devenue depuis une figure du mouvement consumériste américain au même titre que Ralph Nader avec lequel elle s’est ponctuellement associée au cours de ces événements. C’est à partir de cet entretien que je me suis ensuite intéressé à des articles médicaux des années 1950 et 1960 sur le thème des aérosols de laque capillaire. La presse quotidienne de la période ainsi qu’un article ciblé de la presse professionnelle américaine dédiée à l’industrie des aérosols (*Aerosol Age*) ont aussi fait l’objet d’une analyse spécifique pour mesurer l’ampleur de la crise de 1974. À ceci vient s’ajouter un corpus documentaire à propos de l’action du Congrès américain et des agences de régulations fédérales au moment de la crise en 1974. Ce dernier comporte notamment deux retranscriptions de hearings³⁸⁴ et une lettre publique adressée par le Health Research Group³⁸⁵ aux agences fédérales.

Produire des connaissances dans un climat de méfiance

A partir de l’enquête consacrée au personnel chargé d’instruire les demandes d’asile, Johana Probst met en évidence le rôle important de la socialisation professionnelle dans la

³⁸³ Swasy, A. (1993). *Soap Opera, The inside story of Procter & Gamble*. Timesbook Randomhouse, pp. 132-133 ; Davis, D. (2007). *The secret history of the war on cancer*. Basic Books, p. 364.

³⁸⁴ United States. Congress. Senate. Committee on Labor and Public Welfare. Subcommittee on Health., . (1974). *Cosmetic Safety Act of 1974: hearings before the Subcommittee on Health of the Committee on Labor and Public Welfare, United States Senate, Ninety-third Congress, second session, on S. 863 & S. 3012 . February 20th and 21st, 1974. Washington: U.S. Govt. Print. ; United State Department of Labor. Occupational Safety and Health Administration. *Informal Fact-Finding Hearing on Possible Hazards of Vinyl Chloride Manufacture and Use, 15th February, 1974. Washington: U.S. Govt. Print.**

³⁸⁵ « The Health Research Group » est une des six sections de l’association nationale américaine « Public Citizen » fondée en 1971 par Ralph Nader. Son action consiste à financer des recherches en santé public et santé au travail afin de défendre la cause des consommateurs et des travailleurs auprès des agences fédérales américaines.

constitution d'une posture méfiante. Selon elle, la nature du travail (opérations de vérification, évaluation...) ainsi que l'expérience répétée de récits plus ou moins mensongers conduisent à adopter une telle posture (Probst, 2012). Telle que Probst la présente, la méfiance naît donc d'un processus itératif de mise à l'épreuve et de qualification. Nous allons voir dans ce qui suit qu'une profession en particulier adopte progressivement une posture méfiante à l'égard des aérosols.

A la fin des années 1950, la technologie aérosol a acquis une notoriété certaine en se développant dans plusieurs secteurs comme les insecticides, les désodorisants d'intérieur, les cosmétiques et notamment les laques capillaires utilisées alors abondamment pour structurer les coupes dites « choucroutes » de cette époque. La notoriété de cette technologie nouvelle, diffusant dans l'atmosphère immédiate de l'utilisateur de fines particules des mélanges de substances chimiques, attire l'attention d'une équipe de recherche spécialisée dans l'analyse des pathologies pulmonaires. En suivant cette piste, nous allons voir comment se forment les premiers soupçons vis-à-vis de la technologie aérosol : en quoi ce travail précurseur constitue-t-il les prémices d'une posture méfiante ? Et comment cette méfiance, une fois installée, circule-t-elle dans ce groupe professionnel ?

La communauté médicale détecte les premiers problèmes

En 1955, dans la ville de Saint Louis au Missouri, l'équipe du docteur Bergmann prend connaissance du cas d'une patiente présentant des lésions inexplicables au niveau des poumons. Après plusieurs séries d'examen par rayons-X, le mystère de ces lésions reste entier. L'équipe médicale décide alors de changer de modalité d'investigation et revient à une méthode plus classique de diagnostic par interrogatoire. Les médecins cherchent ainsi à savoir quelles sont les expositions pathogènes possibles auxquelles la patiente a pu être soumise récemment.

« When the patient was next seen on July 5 she was specially asked about any inhalant to which she might have been exposed and stated she had been using hair spray almost daily, and often twice daily, for about 3 years. However, at some time after the last radiographic examination she had discontinued the use of this material. A next radiogram of her chest taken on July 7 showed marked regression of the previously described infiltration, and subsequent examination on August 12 showed the chest to be virtually normal.”³⁸⁶

Cet extrait d'article rendant compte de l'investigation entreprise montre que la méthode de l'interrogatoire porte ses fruits. L'équipe de Bergmann parvient, avec l'aide de la patiente, à identifier la cause la plus probable des lésions pulmonaires inexplicées : un aérosol de laque capillaire. Le fait qu'à la suite de l'arrêt de l'usage des aérosols de laque capillaire, la condition de la patiente s'améliore conforte l'équipe médicale dans cette voie. La technologie aérosol devient un objet de suspicion central, une hypothèse de travail sérieuse pour les médecins. Ce diagnostic peu banal laisse des traces dans l'équipe en classant les aérosols de laque capillaire parmi les nouvelles sources pathogènes potentielles à prendre en compte lorsque des lésions pulmonaires sont visibles par rayons X.

Un an plus tard, la même équipe de recherche identifie un cas similaire. Le même examen met en évidence les mêmes lésions inexplicées. Bergmann et son équipe s'appuient sur le précédent cas pour orienter l'enquête vers le lien causal avec les aérosols de laque capillaire. L'hypothèse formulée un an plus tôt est réactivée. Cette fois-ci, les aérosols sont déjà des suspects et la question de leur usage dans le foyer est directement posée à la patiente. L'innocuité des aérosols de laques capillaire n'est plus présumée mais mise à l'épreuve.

³⁸⁶ Bergmann, M., Flance, I. J., & Blumenthal, H. T. (1958). "Thesauritis following inhalation of hair spray: A clinical and experimental study". *New England Journal of Medicine*, 258(10), pp471-476.

« She had been using various hairsprays for about 2 years, but for about 6 months before admission she had been in the habit of spraying her hair almost regularly twice daily”³⁸⁷

La répétition des expériences similaires ainsi que le partage de ces informations dans un milieu social, comme le souligne Probst (2012), produisent et finissent par renforcer une posture méfiante dans le groupe professionnel concerné par le problème. Ici le fait que les cas similaires d’intoxication se répètent au sein du même service de l’hôpital de Saint Louis transforme la posture de cette équipe médicale vis-à-vis des aérosols. Ce n’est d’ailleurs qu’après la survenue du second cas que l’équipe décide de poursuivre son action par une investigation plus poussée.

« One might question whether hair-spray users are indeed exposed to inhalation of significant amount of this material. To anyone who has seen users of these cosmetic envelop themselves in great clouds of mist, often spraying the hair above the forehead in such a manner that the spray is directed straight at the nose and mouth, there can be no question that considerable inhalation can occur in some cases.”³⁸⁸

Ce commentaire montre que les praticiens ont observé les comportements d’usage des aérosols de laque capillaire. Ces observations servent à émettre l’hypothèse d’une inhalation significative des substances contenues dans ces aérosols, substances potentiellement dangereuses et donc à l’origine des lésions. La seconde phase d’investigation entreprise par les médecins consiste à explorer dans le détail la littérature médicale existante à propos des « ingrédients présumés présents dans les aérosols de laque capillaire et capables de provoquer

³⁸⁷ Ibid., p471.

³⁸⁸ Ibid., p472.

les granulomes observés »³⁸⁹. Le processus engagé par l'équipe aboutit à identifier des « résines » et de la « lanoline », des ingrédients présents dans les laques capillaires, comme possiblement à l'origine du problème.

Les deux cas repérés dans le Missouri ne suffisent pas à lancer une alerte sanitaire. Cependant, la répétition des symptômes et la convergence des causes identifiées lors des diagnostics auprès des patientes transforment l'équipe médicale qui adopte alors une posture méfiante à l'égard des aérosols et plus précisément à l'égard des aérosols de laque capillaire. Cette méfiance, peu ou pas relayée dans la sphère publique, fait néanmoins l'objet d'une inscription durable dans l'article sur lequel s'appuie mon récit. L'article se conclut d'ailleurs sur une mise en garde à propos des aérosols de laque capillaire destinée à toute la communauté médicale intéressée par les pathologies pulmonaires.

« We believe that our experiments demonstrate that commercial hair spray is capable of producing the characteristic biologic reaction known to be associated with the parenteral introduction of natural and synthetic resins. These findings lend weight to our view that in all likelihood the lesions in the lymph nodes and lungs of Case 1 was due to the inhalation of macromolecular substances contained in hair spray. Evidence concerning the etiology of the pulmonary lesions of the Case 2 is, of course, less compelling, but we believe that on clinical grounds this, too, was a case of thesauriosis due to hair-spray constituent »³⁹⁰

La cause et la pathologie sont finalement reliées. Les lésions sont requalifiées comme une affection des tissus pulmonaires, dites « thesauriosis », déclenchée par certaines catégories d'ingrédients contenus dans les aérosols de laque capillaire. La preuve prend ici la forme d'un

³⁸⁹ Ibid., p472.

³⁹⁰ Ibid., p475.

lien causal établi entre une technologie et des effets délétères sur un organe. Malgré l'affirmation de la conclusion, le ton reste celui d'une intime conviction (« we believe ») étayée par deux cas cliniques. C'est cette posture caractérisée par une conviction intime à propos d'un problème naissant et encore glissant que nous qualifions de méfiance. L'établissement de cette première causalité pousse en effet l'équipe médicale à rédiger des conclusions prenant la forme d'un premier dispositif de vigilance collective :

« It is hoped that this report will call attention of the medical profession the possibility of the unintentional parenteral introduction of macromolecular substances by inhalation of hair spray, and that it may lead to the recognition of this condition in patients with similar, therefore undiagnosed, pulmonary infiltrate.”³⁹¹

Il y a ici une forme d'alerte adressée à une communauté spécifique et bien délimitée, celle des médecins. C'est ainsi qu'en 1958, l'équipe de Bergmann en prenant pour objet de suspicion une nouvelle technologie ayant pour principe la propagation d'un mélange chimique dans l'atmosphère immédiate de l'utilisateur, participe à élaborer une posture méfiante à l'égard des aérosols. L'introduction de l'article met en évidence cette nouvelle posture méfiante en avertissant le lecteur par une formulation choisie du problème :

« Hair spray is currently one of the most widely used cosmetic preparations. Although the exact compositions of various brands of hair sprays are closely guarded trade secrets, it is generally known that they may contain, in addition to a Freon propellant, various synthetic and naturally occurring resins in aqueous or alcoholic solutions. Perfumes and small amount of lanolin are other common ingredients. So far, neither consumer nor

³⁹¹ Ibid., p476.

physicians appear to have questioned the innocuity of these products..."³⁹²

Comme le précise l'extrait, la volonté des fabricants de garder secrète la composition de la formule pulvérisée complique grandement les possibilités de mise en cause. Avant l'article de l'équipe de Bergmann, les aérosols de laque capillaire bénéficiaient d'une présomption d'innocence, ils sont désormais des suspects à surveiller, et dont les médecins doivent se méfier. Par ailleurs, en stabilisant une des parties de la relation de causalité par l'invention d'une pathologie spécifique correspondante aux lésions inexpliquées des deux cas observés, l'équipe médicale ouvre la voie à des opérations causales ultérieures. En effet, la thesauriosis est décrite dans l'article comme une maladie dont les symptômes n'ont été observés qu'à la suite d'une exposition des poumons à un aérosol de laque capillaire.

En 1962, un second article est publié dans le *New England Journal of Medicine* par la même équipe élargie de quelques membres. Dans la même lignée que le premier, il en confirme les conclusions :

« In view of the continued wide use of resin-containing hair spray It is not surprising that since 1958, 12 additional cases have come to our attention. They form the basis of the present paper and bring the total number of reported cases to 15."³⁹³

Le lien causal entre thesauriosis et aérosol de laque capillaire se consolide sans pour autant être considéré comme une « preuve absolue » par les auteurs eux-mêmes. Cependant, l'apparition de douze nouveaux cas fait que la relation de causalité tend à devenir ce que Francis Chateauraynaud appelle une « preuve tangible » (Chateauraynaud, 1996). L'équipe de

³⁹² Ibid., p471.

³⁹³ Bergmann, M., Flance, I. J., Cruz, P. T., Klam, N., Aronson, P. R., Joshi, R. A., & Blumenthal, H. T. (1962). Thesauriosis due to inhalation of hair spray: Report of twelve new cases, including three autopsies. *New England Journal of Medicine*, 266(15), 750-755, p751.

Bergmann, sans produire de relation étiologique formelle entre une substance x et la pathologie thesauriosis, construit néanmoins une relation tangible entre les aérosols de laque capillaire et le problème sanitaire identifié. Cette mise en relation tangible appelle à poursuivre la recherche d'une causalité plus forte via l'établissement d'une preuve directe. Lors de la discussion en fin d'article, les auteurs formulent certaines nuances à ce propos.

« Absolute proof of an etiologic relation between the inhalation of hair spray and thesauriosis must await the development of better technics for identifying the offending agent in tissues. At this time there must be a strong assumption, however, that such an etiologic relation does exist.”³⁹⁴

Comme le souligne l'extrait, l'absence de « preuve absolue » n'empêche pas d'affirmer qu'il y a une relation causale entre l'usage d'un aérosol de laque capillaire et l'apparition des lésions symptomatiques de la thesauriosis. C'est aussi un appel à l'identification des agents chimiques potentiellement responsable de ce problème. Un autre indice clinique renforce la conviction des médecins.

« In almost all cases discontinuance of hair-spray exposure has resulted in fairly prompt regression of the lesion.”³⁹⁵

S'il n'y a pas de prises pour mettre en cause définitivement l'aérosol à travers l'identification d'un ingrédient pathogène spécifique, l'équipe de recherche émet néanmoins des soupçons très appuyés au sujet de ces produits de grande consommation. Ces soupçons sont ici renforcés par la réitération convaincante de l'arrêt de l'usage du spray capillaire et du constat consécutif d'une diminution des lésions pulmonaires. Comme nous le verrons plus loin, cette

³⁹⁴ Ibid., p 751.

³⁹⁵ Ibid., p754.

seconde alerte déborde du confinement du milieu médical et la presse quotidienne américaine commence à relayer l'affaire.

Les deux articles de 1958 et 1962 mettent en évidence la consolidation progressive d'une posture méfiante d'une partie de la communauté médicale à l'égard de la technologie aérosol. Mais au-delà de cette posture commune, nous voyons également à quel point ces premiers soupçons constituent des moteurs essentiels de la production des connaissances pionnières sur les effets sanitaires possibles d'un produit de grande consommation. C'est l'installation de ce climat de méfiance qui aide à identifier une pathologie spécifique en lien avec l'usage d'aérosols de laque capillaire, la thesauriosis, constituant pour la suite un appui précieux. En ce sens, cette série d'événements nous apprend que la méfiance et la dynamique de constitution d'une preuve tangible sont des phénomènes associés. Le manque d'information sur les ingrédients présents dans les aérosols de laque capillaires attise les soupçons des médecins tout en limitant grandement leur capacité à produire des « preuves absolues » sur le lien entre une substance particulière et les symptômes de la thesauriosis. Par ailleurs, l'installation d'un climat de méfiance a pour autre effet de produire une forme de vigilance collective, mais limitée à la communauté des médecins, voire des chirurgiens thoraciques, lecteurs et audience des revues mentionnées. Le site de démonstration constitué par les équipes de Bergmann autour des aérosols de laque capillaire, par les preuves qu'ils produisent et les audiences auxquelles les démonstrateurs s'adressent, demeure malgré tout relativement confiné.

Trois années plus tard, la posture méfiante de ce collectif médical restreint circule au-delà du Missouri grâce aux connaissances qu'elle a participé à produire. Cette circulation de la méfiance au sein d'un milieu médical élargi débouche toutefois sur des conséquences inattendues.

Du côté des consommateurs : le cas Braiman

En 1965, une patiente se présente aux urgences de l'hôpital de Rochester (New York) avec une toux inquiétante :

« I started to cough some blood. My doctors took a lot of 'extrait' (?) and they thought I had coral carcinoma and then cancer all over the lungs. So I was admitted to the hospital and the doctor told me I had a fifty fifty chance. They say they would be no treatment for it. (...) And so I had two operations, first was a biopsy and that was negative then they cut my lung and take off two ribs and when I woke up in the recovery room, the doctor who was an anaesthesiologist said me "you don't have cancer", we don't know what it is but there is 'boyos' (?), and I had sixty lesions ... (?) »³⁹⁶

Après l'annonce difficile d'un faux diagnostic de cancer, Judith Braiman se réveille avec les traces physiques d'un prélèvement lourd d'une partie du poumon infecté et deux côtes en moins. Malgré la bonne nouvelle de l'abandon de la piste cancéreuse, les poumons de cette patiente sont très abîmés par une soixantaine de lésions. Bloquée à ce stade du diagnostic, l'équipe médicale en charge de Braiman ne parvient pas à relier les symptômes observés à des causes probables. Lors de notre entretien avec Braiman, cette dernière mentionne le nom du médecin l'ayant prise en charge à cette époque, le chirurgien thoracique William Craver. Elle nous précise qu'il a d'ailleurs écrit un article à son sujet la considérant comme un « cas clinique »³⁹⁷. C'est à partir de cette publication que nous avons pu reconstituer la démarche de mise en cause engagée par Craver au sujet de Braiman.

³⁹⁶ Entretien formel avec Judith Braiman novembre 2013 (code : Braiman 2013).

³⁹⁷ Craver, W. (1966). "Solitary amyloid tumor of the lung, A case report", *Journal of Thoracic Cardiovascular Surgery* (49), p860.

La lecture de cet article montre que Craver a pris connaissance des articles de Bergmann et ses collègues publiés en 1958 et 1962. Ce sont les principales références bibliographiques de son travail. Ces deux articles, agissant en précédents (Chateauraynaud et Torny, 1999), conduisent également Craver à adopter une posture méfiante à l'égard de la technologie aérosol. Le dispositif de vigilance de l'équipe de Bergmann produit à distance les effets escomptés en invitant ses confrères à adopter une posture particulière à l'égard de cette technologie. L'impasse du diagnostic est surmontée, la piste proposée par l'équipe de Bergmann relance l'enquête étiologique. Nous voyons ici que, dans un premier temps, la méfiance vis-à-vis des aérosols de laque capillaire circule principalement par le biais des connaissances produites précédemment et des revues qui les véhiculent, en l'occurrence le *New England Journal of Medicine*. Grâce à son inscription dans la revue, le premier site de démonstration s'étend dans le temps et les preuves produites par les démonstrateurs d'hier relancent les enquêteurs contemporains du cas Braiman. Voici comment Braiman raconte ce tournant dans le diagnostic de sa pathologie :

“One of the doctors came up and said they want all the aerosol products we used in the house. I didn't know why at this time. I didn't know a lot because I was learning. And then they came back and says that's the hair spray which reproduced the same type of lesions on the bit of lung they took out (...) And so I was using this hair spray called Enhance from Bonat Company, it was a company located out of state in New Jersey.”³⁹⁸

Craver organise rapidement un protocole expérimental pour confirmer ou infirmer les soupçons émanant des articles écrits par les équipes de Bergman. Il commence par demander au mari de Braiman de rapporter à l'hôpital la totalité des aérosols présents dans leur

³⁹⁸ Entretien formel avec Judith Braiman en novembre 2013 (code : Braiman 2013).

maison³⁹⁹. L'échantillon de poumon prélevé lors de la chirurgie est soumis à une exposition directe des différents aérosols collectés. Parmi ces aérosols, celui de la marque Bonat produit les mêmes lésions que celles observées grâce à la biopsie, elles-mêmes similaires aux lésions observées par rayon X et reproduites dans les deux articles de l'équipe de Saint Louis.

La preuve prend ici aussi la forme d'un lien causal établi entre les lésions observées sur le poumon de Braiman et un aérosol de laque capillaire. Cependant, le lien causal est renforcé dans le sens où Craver reproduit par une expérimentation ad hoc l'effet d'un aérosol bien identifié sur un morceau de poumon fraîchement prélevé. Le premier protocole se contentait d'associer l'usage de l'aérosol à une imagerie des poumons par rayon X. L'équipe demandait ensuite à la patiente l'arrêt de l'aérosol de laque capillaire pour constater la disparition progressive des lésions et ainsi constituer la preuve de l'existence d'un problème par une variation des paramètres comportementaux. Alors que dans le premier cas l'effet est rendu visible négativement, par retrait de la source pathogène, le second protocole rend l'effet de l'aérosol visible positivement en réitérant l'expérience d'exposition. Quand bien même le phénomène n'est pas compris en soi, puisqu'il est encore difficile de déterminer quel composant de l'aérosol agit sur le poumon, il existe bel et bien sous une forme indéterminée une preuve tangible du problème. Par ailleurs une marque d'aérosol précise est désignée. Si Bergmann enquêtait sur les aérosols de laque capillaire en général, le cas de Braiman établit un lien entre un problème et une marque particulière.

Craver s'appuie sur des précédents pour formuler son diagnostic médical, mais ceci n'en fait pas pour autant un lanceur d'alerte puisqu'il n'interpelle pas les pouvoirs publics suite à cette affaire. Comme Bergmann, malgré le fait qu'il publie un article scientifique présentant une

³⁹⁹ De la cuisine à la salle de bain, en passant par le garage, le mari de Judith Braiman rapporte une douzaine d'aérosols au service d'urgence de l'hôpital, ce qui confirme la diversification et l'omniprésence de cette technologie dans les foyers américains à la fin des années 1960.

preuve tangible supplémentaire des possibilités d'intoxication avec un aérosol de laque capillaire, son audience est confinée au milieu médical. Malgré la persistance de l'impossibilité d'identifier précisément l'ingrédient pathogène, le travail de mise en cause des aérosols de laque capillaire effectué par Craver produit des effets inattendus sur sa patiente. Le séjour à l'hôpital de Braiman, ainsi que sa longue convalescence, font naître chez elle une envie de partager son expérience avec le grand public, une envie qui devient par la suite une véritable vocation.

« And I completely recovered and I told people about what happened to me. »⁴⁰⁰

Contrairement aux cas mentionnés dans les articles de Bergmann, l'histoire de la patiente Braiman ne s'arrête pas au diagnostic médical et à la récupération des fonctions pulmonaires. Après deux longues années de repos qui, selon elle, l'auraient découragée de poursuivre l'entreprise Bonat en justice, Braiman décide de mener une action selon un autre registre de démonstration : publiciser son propre cas, tout en fondant une association de défense des consommateurs à Rochester, New York, intitulée « The Empire State Consumer Association ». Dans un premier temps, Braiman prend les fabricants d'aérosols de laque capillaire pour cible directe en les accusant de vendre des produits dangereux pour la santé. Elle explique notamment qu'en faisant comme elle un usage raisonnable de ces produits coiffants, n'importe qu'elle personne peut avoir à faire face à un problème grave de santé. En développant publiquement l'idée d'une industrie fautive vendant des produits dangereux pour ses clients, Braiman s'engage et ajoute une dimension morale à la mise en cause technique de Craver.

⁴⁰⁰ Entretien formel avec Judith Braiman en novembre 2013 (code : Braiman 2013).

Cet entrelacement de diagnostics techniques et de pensée morale rappelle les cas d'accidents du travail grâce auxquels Dodier met en évidence l'articulation de deux opérations différentes de mise en cause : la recherche de causes et la recherche de responsabilités. La première opération s'inscrit dans un registre de l'amélioration technique de l'existant. L'accident est alors perçu comme un dysfonctionnement orientant l'action des concernés vers l'avenir et l'optimisation d'un système déjà en place. En revanche, l'opération de recherche de responsabilités répond à une dynamique d'action morale et tourne l'action des concernés vers le passé pour aboutir à une réparation des dommages. Dans l'histoire de Braiman, il y a une répartition des rôles entre le médecin en charge du diagnostic cherchant les causes, et la patiente s'engageant dans une activité militante de mise en cause d'une industrie. Les deux démarches sont foncièrement différentes, ne produisent pas les mêmes effets, mais demeurent malgré tout intimement liées. Craver aidé des savoirs scientifiques de l'équipe de Bergmann produit les preuves permettant de déterminer les causes de l'accident domestique de Braiman. Tout en identifiant les causes techniques des lésions par un examen clinique, il ouvre le chemin de l'attribution de responsabilités envers les revendeurs de cet aérosol particulier. Braiman prend ensuite le relais de ce travail de mise en cause en optant pour une publicisation de sa propre expérience. Dans cette configuration, la transition entre la recherche des causes et la recherche des responsables s'opère par une modification ontologique du statut de la preuve. De preuve clinique insérée dans un article scientifique et destinée à une audience restreinte, Braiman devient une preuve vivante, militante et agissante, orientée vers l'attribution de responsabilités. L'être de papier est aussi un être de chair, la preuve clinique devient le démonstrateur public. Dans le cas des accidents du travail de Dodier (Dodier, 1994), les témoins directs de l'accident s'appuient sur un dispositif comme l'arbre des causes pour attribuer les responsabilités. Le cas de Braiman est sensiblement différent dans le sens où elle se présente comme le témoin de sa propre expérience et s'appuie sur les causalités mises

en évidence par le dispositif d'expérimentation de Craver pour accuser moralement l'industrie et ainsi défendre sa cause comme une cause politique.

Braiman, en tant que personnage public défendant une cause et annonçant un problème sanitaire de grande ampleur, devient un prophète du mouvement consumériste. En recherchant des informations sur des problèmes sanitaires liés aux aérosols, j'ai régulièrement croisé son nom dans divers ouvrages aux côtés d'autres figures du mouvement consumériste américain comme Ralph Nader. En voici deux exemples :

"The housewife had become an outspoken consumer advocate after her own health crisis in 1966. A severe cough prompted doctors to diagnose her ailment as lung cancer. Tests revealed sixty lesions in each lung but no cancer. Her lungs were covered with boils, which doctors linked to inhaling aerosol hairspray. It changed her life. Braiman founded a small group called the Empire State Consumer Association."⁴⁰¹

"She played a pivotal role in informing the public that vinyl chloride is dangerous"⁴⁰²

Braiman incarne notamment aux côtés de l'avocat Ralph Nader la figure de la ménagère (« housewife »). Cible de toute les actions marketing et publicitaires des industriels essayant de vendre leurs produits du quotidien, Braiman, en devenant le personnage de la ménagère trahie et intoxiquée par ces derniers, incarne désormais la figure de la contestation publique de ces mêmes produits. Porteuse des marques physiques et morales du traumatisme subi au cours de l'épreuve du diagnostic, elle ouvre l'espace de démonstration en se déplaçant physiquement du site de démonstration confiné du milieu médical vers des sites de

⁴⁰¹ Swasy, A. (1993). *Soap Opera, The inside story of Procter & Gamble*. Timesbook Randomhouse, pp132-133.

⁴⁰² Davis, D. (2007). *The secret history of the war on cancer*. Basic Books, p364.

démonstration publics. En allant sur des plateaux de TV⁴⁰³, en intervenant à la radio, en s'exprimant dans la presse⁴⁰⁴, en circulant d'un site de démonstration à l'autre, elle se transforme et transforme le statut de la preuve. De la preuve médicale à la preuve publique, les causes technico-médicales sont associées à la cause de protection des consommateurs et à la mise en cause des responsables, en l'occurrence certains fabricants de aérosols de laque capillaire. Mais quels sont les effets de la multiplication de ces démonstrations scientifiques et publiques sur les audiences convoquées ?

Démonstration et élargissement d'un réseau de militants

Claude Rosental définit les « démo » comme des démonstrations publiques plus ou moins larges mettant en scène une technologie (Rosental, 2007). Il défend notamment l'idée d'une articulation entre la démonstration et son lieu de performance qui change le rôle social de la démonstration elle-même et ses effets. Il insiste notamment sur l'idée que les démonstrations ont aussi pour fonction d'étendre le réseau des parties prenantes d'un développement technologique en intéressant de nouveaux acteurs. On peut décrire en ces termes l'action de Braiman à la suite de son hospitalisation. Au-delà des démonstrations publiques lui ayant permis de faire reconnaître le problème des aérosols de laque capillaire, les sites de démonstration au sein desquels elle circule sont aussi des lieux de socialisation. C'est ainsi qu'à la suite de sa médiatisation, Braiman me dit en entretien avoir rencontré d'autres personnes ayant eu eux-aussi des problèmes avec des aérosols.

« And so we went with another couple from my area who have a son who died as the result from a can cooking spray. He was using it as a way to get high, we had 92 people who died from this but only one couple accept to

⁴⁰³ Durant notre entretien, Braiman déclare avoir participé à plusieurs émissions de TV et de radio sur ce sujet. Elle mentionne notamment une interview menée par le journaliste américain Jack Anderson (plus tard impliqué dans l'affaire du Watergate).

⁴⁰⁴ Frank M. D., "Judith Braiman, consumer crusader takes on government and corporation", *Beaver County Times*, June 3rd 1979.

*come for the hearings. So I went to hearings to testify about my experience with aerosols and in that hearings I made some connections and I was pointed to be an adviser in consumer product safety commission. »*⁴⁰⁵

Elle tente d'enrôler de nouveaux cas en les associant à la cause politique défendue au sein de l'Empire State Consumer Association. Ces nouveaux cas constituent un élargissement du champ d'action, transformant en retour la causalité puisqu'elle ne se contente plus d'accuser les revendeurs d'aérosols de laque capillaire, mais met en cause la technologie aérosol dans son ensemble comme un objet de grande consommation sous-réglementé et risqué. La posture méfiante est ainsi non seulement productrice de connaissances, mais en circulant au-delà du milieu médical américain, elle se transforme également en acte collectif de défiance vis-à-vis des producteurs d'aérosols. La méfiance participe donc aussi à produire des formes d'engagement militant aboutissant à des processus collectifs de mise en cause.

A l'horizon se profile alors un autre site de démonstration public pour Braiman et l'un des couples enrôlés, les « Hearings on Cosmetic Safety Act » organisée par deux sénateurs du Congrès américain à propos de deux projets de loi « bill n°863 » et « bill n°3012 »⁴⁰⁶. Sa médiatisation lui permet aussi d'élargir son réseau militant à d'autres activistes. Elle rencontre à cette occasion le Health Research Group et Ralph Nader⁴⁰⁷ qu'elle sensibilise à la cause des aérosols. Ils se retrouveront lors des « Hearings on Cosmetic Safety Act ». Elle m'explique également avoir au même moment intégré une institution gouvernementale, le Consumer Safety Product Commission (CSPC) en tant que représentante des intérêts des consommateurs. En quelques années, Braiman devient une figure importante de la protection

⁴⁰⁵ Entretien formel avec Judith Braiman en novembre 2013 (code : Braiman 2013).

⁴⁰⁶ La « bill N°863 » vise à imposer aux fabricants de produits cosmétiques une batterie de tests afin de garantir l'innocuité des produits avant qu'ils soient mis sur le marché. En ce sens ce projet de loi attribue la charge de la preuve du côté des industriels. Les résultats des tests devront être communiqués à la FDA au minimum 90 jours avant leur mise en circulation pour vérification. La « bill n°3012 » complète cette première proposition en demandant aux fabricants de rendre visibles sur les emballages de tous leurs produits les ingrédients utilisés dans leur conception.

⁴⁰⁷ Rappel concernant HRG au début du chapitre à la note 4.

des consommateurs, dotée d'une expertise particulière au sujet des problèmes liés aux aérosols.

En transformant le travail de mise en cause par son statut de preuve vivante, Braiman participe à constituer dans le même temps une cause politique. Avec sa participation aux « Hearing on Cosmetic Safety Act », la cause politique va même au-delà de l'aérosol puisqu'il s'agit de réglementer tout le secteur des produits cosmétiques. Le cas Braiman devient alors un cas supplémentaire pour appuyer les deux propositions de loi « bill n°863 » et « bill n°3012 ». Les témoignages et les preuves des années passées convergent toutes vers ce nouveau site de démonstration public qui ouvre un moment critique important de la configuration problématique américaine. Cette dynamique particulière issue du travail de mise en cause des aérosols de laque capillaire débuté dans les années 1950 met en évidence des aller-retours permanents entre cause politique et politique de causes (Barthe, 2010). Mais nous allons voir que ce processus, qui finalement participe à la mise en politique d'un problème sanitaire lié aux aérosols, mobilise bien au-delà des militants du mouvement consumériste. En effet, les articles médicaux et l'engagement public de Braiman ont aussi comme effet de produire, en miroir, une réaction de la part de l'industrie des aérosols qui comme nous l'avons vu au chapitre 3 dispose d'organes réflexifs vigilants. Cependant ce moment critique diffère de ceux observés aux chapitres 2 et 3 dans lesquels nous avons observé une recomposition fréquente et partielle du collectif industriel. En effet, le collectif industriel mobilisé autour du problème des aérosols de laque capillaire se maintient et se renforce tout en produisant de plus en plus de connaissances scientifiques.

L'industrie réagit à la méfiance généralisée

Préoccupés par la multiplication des critiques consuméristes, les acteurs de l'industrie des cosmétiques produisant des aérosols de laque capillaire mènent eux-mêmes des tests de

concentration dans les salons de coiffure. Nous revenons ici sur un lieu de la réflexivité industrielle déjà exploré au chapitre 2, les revues professionnelles. La revue européenne a un équivalent américain, *Aerosol Age*, qui publie en avril 1964 un article à ce sujet⁴⁰⁸. Voici les résultats obtenus suite aux expérimentations :

« No changes could be discovered. No inflammation phenomena in the bronchials, lungs, alveoles and the bronchial lymph-knots were present. This is of particular significance in view of the present hairsprays-thesauriosis controversy”⁴⁰⁹

Cet article met en évidence le fait que l’industrie américaine des aérosols a connaissance de la controverse mettant en relation la thesauriosis et les aérosols de laque capillaire et qu’elle réagit à ce phénomène. Cependant, à la différence des mises en cause techniques portées par les chirurgiens, la démarche de production de connaissances développée par l’industrie à la même époque ne prend pas pour objet la technologie aérosol et son application aux aérosols de laque capillaire, mais un de ses éléments techniques, le gaz propulseur, pour en étudier les effets sur un organisme vivant.

« From these aerosol propellants are chosen with special consideration to vapor pressure, boiling point,

⁴⁰⁸ L’article de *Aerosol Age* est tiré d’une conférence lors d’un salon mondial de l’aérosol organisé en Espagne en 1963. Cette conférence est donnée par Hans Kübler le rédacteur en chef de la revue européenne *Aerosol Report* et spécialiste de la chimie des gaz propulseurs. Durant le dépouillement de la revue homologue européenne *Aerosol Report*, j’ai pu également repérer un autre article publié à la même époque et faisant état d’une préoccupation des industriels de l’aérosol vis-à-vis des articles des équipes de Bergmann et des problèmes de toxicité qu’ils soulèvent à l’égard des sprays capillaires : « Cette communication de Bergmann et al reprise par la presse quotidienne et exploitée sans aucune objectivité, par goût du sensationnel, souleva dans l’opinion américaine une telle vague d’inquiétude que le gouvernement se vit contraint de faire examiner les sprays capillaires par la Food and Drug Administration. » (« Contribution au problème de l’effet délétère des sprays capillaires », *Aerosol Report*, 2/64, février 1964, p29). Que ce soit les effets des critiques présentes dans la communauté médicale ou le fait que les aérosols de laque capillaire soient devenus la cible d’une partie du mouvement consumériste et de la presse quotidienne, ces extraits de revue professionnelle mettent en évidence la mobilisation du collectif industriel pour la production et le partage de connaissance sur la toxicité des propulseurs.

⁴⁰⁹ Kübler H.K., "Just how hazardous are propellant? The physiological properties of aerosol propellants", *Aerosol Age*, avril 1964, p. 48 (souligné par moi).

solubility, chemical resistance, flammability and low toxicity. Obviously, only few of the candidates' gases fulfil the greater part of this requirements. Of all the properties, the most important is a low order of toxicity, especially by inhalation"⁴¹⁰

Alors que Bergmann soulignait que ni les médecins, ni les consommateurs de son époque ne se souciaient de l'innocuité des aérosols de laque capillaire, nous constatons que l'industrie des aérosols se préoccupe de cette question depuis déjà quelques années. En effet, si l'on tient compte du temps de publication et du temps d'expérimentation, les résultats des études présentées dans l'article sont le fruit d'un travail débuté largement en amont du mois d'avril 1964.

Le fait que l'industrie européenne publie un article en évoquant le travail de Bergmann et ses effets sur la controverse de la thesauriosis d'une part, et d'autre part le fait que l'industrie des aérosols américaine reprenne cette information, constituent des indices allant dans le sens d'une réflexivité industrielle souhaitant anticiper ses propres externalités et donc vigilante aux premiers signes de méfiance, même confinés et de niveau faible comme ceux produits par l'équipe de Bergmann. Les cas cliniques identifiés à l'hôpital de Saint Louis pourraient bien avoir orienté les recherches menées par l'industrie américaine des aérosols. Certes l'équipe de Bergmann enquête sur les aérosols de laque capillaire alors que l'industrie des aérosols oriente ses recherches sur les gaz employés comme propulseurs, mais les deux collectifs cherchent à mesurer la toxicité des produits en question.

J'ai retrouvé de plus amples détails sur la mobilisation du collectif industriel aérosol américain et l'organisation de leurs recherches sur les problèmes posés par la technologie aérosol à cette période dans les pièces portées au dossier des « Hearings on Cosmetic Safety

⁴¹⁰ Ibid., p44.

Act ». Un document décrit les programmes de recherche engagés par l'industrie des aérosols américaine. Au problème évoqué dans l'article de 1964, le récit présenté dans ce document ajoute de nouvelles préoccupations qui sont prises en charge dans le projet en question. En présentant le collectif aérosol comme volontaire et proactif sur ses propres problèmes, l'industrie des aérosols adopte ici une posture similaire à celle, mise en évidence en fin de chapitre 2, qui consiste à s'appuyer dès 1987 sur le moment critique CFC/Ozone pour mettre en avant auprès du gouvernement sa capacité à réagir et à être un partenaire fiable de réglementation.

« In 1971 the aerosol industry was faced with three serious questions. They were : (1) Are aerosol propellant gases safe ? (2) are the ingredients sprayed form aerosol safe? and (3) are the benefit of aerosol products such that they should continue to be allowed on the market when the risks can be death by some who would deliberately abuse products”⁴¹¹

Cet extrait du document des « Hearings on Cosmetic Safety Act » témoigne de l'élargissement des préoccupations de l'industrie des aérosols en 1971. Il ne s'agit plus d'enquêter uniquement sur les gaz propulseurs mais aussi sur les formulations diffusées. En parallèle de ces travaux de recherche rassemblés sous les questions (1) et (2), la question (3) fait référence aux pratiques d'abus des aérosols de toute sorte par inhalation volontaire (« sniffing »). Ces pratiques deviennent un problème important mis en évidence notamment dans l'extrait d'entretien avec Braiman mentionné plus haut à propos du cas d'intoxication du fils des parents qu'elle mobilise. Cet élargissement des préoccupations fait écho à

⁴¹¹ United States. Congress. Senate. Committee on Labor and Public Welfare. Subcommittee on Health. (1974). *Cosmetic Safety Act of 1974: hearings before the Subcommittee on Health of the Committee on Labor and Public Welfare, United States Senate, Ninety-third Congress, second session, on S. 863 ... S. 3012 ... February 20 and 21, 1974. Washington: U.S. Govt. Print. Industry Research On Aerosol Safety, Robert P. Giovacchini* p508.

l'articulation entre réflexivité par éléments techniques et réflexivité par problèmes mise en évidence à cette même période au travers des archives du CFA dans le chapitre 3. En effet, nous avons vu la réorganisation de l'association française articulant à la fin des années 1960s un modèle par sections professionnelles et un modèle de commissions par problème rassemblant des experts variés. Le problème de la toxicité des gaz propulseurs signalés par un agent de la fonction publique française avait alors abouti à la formation de la Commission Zwiak, cet organe qui s'est ensuite transformé quelques années plus tard en sous-commission toxicité et traitant de tous les problèmes de toxicité liés au principe technologique.

L'industrie américaine des aérosols suit cette même dynamique en mobilisant le collectif d'entreprises et en engageant des scientifiques. Ce projet passe par l'élaboration d'un nouvel organe commun, prenant la forme d'une entité ad hoc : « the Inter-Industry Aerosol Safety Committee ». Ce comité transverse, traitant en priorité des problèmes de toxicité liés au principe technologique et à ses usages, ressemble à la Commission Zwiak montée au CFA dans les mêmes années⁴¹². Chaque problème identifié par le « the Inter-Industry Aerosol Safety Committee » est alors reformulé en termes de recherche scientifique. Pour traiter des problèmes sanitaires spécifiques issus de l'interaction de la technologie aérosol et des consommateurs, à savoir l'inhalation volontaire ou non de substances chimiques, un « Peer Group of medical experts » est aussi mandaté. Ce groupe est composé de médecins universitaires spécialistes en analyse pathologique des affections pulmonaires et d'experts en épidémiologie. Ces deux groupes de scientifiques et de médecins spécialisés rencontrent régulièrement l'« Inter-Industry Aerosol Safety Committee » afin de discuter des résultats obtenus et des recherches à poursuivre ou à réorienter.

⁴¹² Description de la Commission Zwiak et de son rôle dans le CFA au chapitre 3, p240.

Les modalités d'enquête varient en fonction de l'élément technique de la technologie aérosol mis en cause. Lorsqu'il s'agit des gaz propulseurs, l'ensemble de l'« Inter-industry Aerosol Safety Committee » se mobilise, décide et finance les projets de recherche. Le programme de recherche donne la priorité aux gaz propulseurs les plus communs. En revanche, lorsqu'il s'agit d'étudier les effets sanitaires de l'ensemble du contenu comprenant les gaz propulseurs et la formulation, le comité décide de laisser ce travail à chaque entreprise propriétaire de ses formulations particulières. L'« Inter-Industry Aerosol Safety Committee » a cependant évalué la possibilité de produire des formulations génériques représentatives des différents usages et secteurs couverts par cette technologie pour mutualiser les coûts des projets de recherche. Ainsi les fabricants d'aérosols de laque capillaire constitueraient une formule type de laque à expérimenter partageant un maximum d'ingrédients communs à toutes les marques pour évaluer les risques sanitaires de ces produits. L'autre fonction de ces formules génériques consiste à fournir à la FDA des matériaux chimiques représentatifs du marché pour les études de toxicité biannuelles qu'elle effectue suite à la médiatisation des articles médicaux de l'équipe de Bergmann. A la fin du document présenté au « Hearings on Cosmetic Safety Act », ce groupe industriel qui prend forme en pleine crise consumériste annonce inscrire son action dans la durée.

« We believe that the Inter-Industry program will help to answer all the questions raised on propellant safety and provide assurance to the consumer that aerosol products are safe when used according to direction. The aerosol industry will continue to diligently reassess aerosol safety as new questions and/or issues arise.”⁴¹³

⁴¹³ United States. Congress. Senate. Committee on Labor and Public Welfare. Subcommittee on Health. (1974). *Cosmetic Safety Act of 1974: hearings before the Subcommittee on Health of the Committee on Labor and Public Welfare, United States Senate, Ninety-third Congress, second session, on S. 863 ... S. 3012 ... February 20 and 21, 1974. Washington: U.S. Govt. Print. Industry Research On Aerosol Safety, Robert P. Giovacchini, p510.*

Tel qu'il est présenté dans le témoignage porté au dossier des « Hearings on Cosmetic Safety Act » ou dans l'article de *Aerosol Age*, le collectif industriel apparaît comme étant solidaire, proactif et vigilant vis-à-vis de la controverse de la thesauriosis, de l'opinion américaine, de la presse quotidienne, et des résultats des tests menés par la FDA. Cette posture vigilante pousse l'industrie des aérosols, tout comme ses détracteurs, à produire des connaissances sur la technologie aérosol et plus particulièrement sur l'un de ses éléments constitutifs : le gaz propulseur. Le climat de méfiance a donc pour effet une production collective et segmentée de connaissances.

Nous retiendrons à ce stade que les premiers soupçons de l'équipe de Bergmann dans les années 1950 inaugurent un climat de méfiance produisant en quelques années des effets de mobilisation qui dépassent le seul mouvement consumériste. En ce sens, l'élaboration conjointe de liens de causalité et d'une cause politique doit être entendue comme un phénomène touchant aussi bien les mouvements sociaux que les collectifs industriels se formant en miroir. En regard de la dynamique analysée au chapitre 2, Les données me manquent ici pour mettre en évidence l'émergence de versions alternatives des aérosols de laque capillaire de l'époque. S'il y a une réflexivité industrielle, celle-ci se caractérise par la réunion d'un collectif industriel concerné par la production de connaissances transverses au principe technologique pouvant certes servir aux fabricants de aérosols de laque capillaire mais pas seulement. À l'inverse du basculement progressif observé au chapitre 2, les connaissances produites répondent directement aux critiques sans pour autant engager de changement, les résultats des études cliniques sont considérés comme peu probants par les industriels américains et ces derniers menacent Judith Braiman de poursuites en diffamation

pour ses interventions répétées dans les médias⁴¹⁴. En ce sens, cette dynamique, au lieu de pousser vers une anticipation qui recomposerait le collectif industriel, participe au maintien d'un statu quo des versions CVM du principe technologique et de leurs applications aux aérosols de laque capillaire. Ainsi la réflexivité industrielle qui s'exprime dans ce climat de méfiance et de confrontation directe avec le mouvement consumériste peut être qualifiée de *conservatrice*, puisqu'elle n'engage pas de recompositions importantes du collectif industriel de l'aérosol, ni un ajustement majeur des versions concernées de son principe technologique comme ce fut le cas lors du moment critique CFC/Ozone. Entre cette industrie faisant bloc et la critique consumériste organisée, la confrontation persiste dans une production ciblée de connaissances.

La crise de 1974 : L'articulation des mises en cause

Lors des « Hearings on Cosmetic Safety Act », la rencontre entre Braiman et le Health Research Group de Ralph Nader se concrétise par la convergence des causes pour la défense d'une même cause politique. En février 1974, le HRG est simultanément présent aux « Hearings on Cosmetic Safety Act » aux « Hearings on Emergency Standard about Vinyl Chloride » tenues à Washington DC à la demande de l' Occupational Safety and Health Administration (OSHA) et du National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). Alors que sur le premier site le HRG devient sensible à la question des aérosols avec l'intervention de Braiman, sur le second ce même groupe de recherche militant assiste au traitement en urgence par une l'agence fédérale OSHA de la crise majeure en santé du travail mentionnée en introduction. Les standards de seuil d'exposition au gaz CVM sont revus dans la précipitation à la suite des quatre décès d'ouvriers déclarés dans l'usine de Louisville au

⁴¹⁴ Entretien formel avec Judith Braiman novembre 2013 (code: Braiman 2013). Braiman précise aussi lors des auditions au Sénat avoir été victime de pratiques de harcèlement douteuses à cette même période comme une fausse alerte à incendie dans sa maison quelques heures avant son témoignage.

Kentucky. La proactivité du gouvernement et de l'OSHA face à cet événement constitue un signal positif pour le HRG, qui décide de s'appuyer sur la reconnaissance publique du lien de causalité entre l'exposition au gaz CMV et la déclaration d'un cancer mortel du foie.

La lettre de pétition aux agences

A la fois attentif aux problèmes de santé des consommateurs et aux problèmes de santé au travail, le HRG est ainsi en position de faire des ponts entre ces deux sites et donc d'étendre le moment critique analysé ci-dessus. Il articule les mises en causes autrefois distribuées sur plusieurs sites en un seul et même site de démonstration : une lettre publique envoyée simultanément à la presse américaine et aux agences fédérales. Cette lettre de pétition est publiée le 21 février 1974, soit quelques jours à peine après le scandale sanitaire de l'usine de PVC de Louisville. Or, comme le titre de la lettre l'indique, « Public Citizen's Health Research Group asks for ban on vinyl chloride as a propellant aerosol », la pétition concerne aussi le gaz CVM utilisé dans certains aérosols, notamment les aérosols de laque capillaire. Dans sa lettre, le HRG demande une réaction rapide des agences au vu des preuves produites en santé au travail. Construite sous la forme d'une dissertation argumentée, la lettre reprend à son compte plusieurs preuves produites par d'autres acteurs, notamment des industriels.

Demortain insiste sur le rôle des scientifiques experts dans la mise en relation de plusieurs sites de mise en discussion des risques sanitaires (Demortain, 2006). C'est par leur circulation entre ces sites que ces derniers participent à définir les dispositifs réglementaires. Dans le cas développé ici, le HRG agit comme un pendant des collègues invisibles identifiés par Demortain. En postant les observateurs avertis que sont les scientifiques experts militants du HRG dans différents sites de démonstrations, cet organisme devient capable de s'approprier des prises de positions réglementaires sur le contrôle d'un gaz toxique et de les faire circuler

dans d'autres espaces. Et c'est cette mise en relation prenant la forme d'une lettre qui produit l'effet escompté par le HRG.

Le HRG mobilise tout d'abord des preuves formelles produites par des études scientifiques mentionnées dans les documents de « Hearing on Emergency Standard about Vinyl Chloride »⁴¹⁵. Ces programmes de recherche ont été financés par l'industrie du PVC/CVM⁴¹⁶.

« Vinyl Chloride is known to be used as a propellant for aerosol. The chronic toxicity and evidence of carcinogenicity of VCM for humans has been documented by scientific studies and clinical reports. Immediate action is necessary to regulate the use of the chemical since there is no evidence to show that human beings can be safely exposed to the chemical.”⁴¹⁷

Dans cet extrait, le HRG invoque l'autorité scientifique des études mettant en cause le gaz CVM pour soutenir la demande consistant à ne pas exposer des humains à un risque de cancer. Pour appuyer cette demande, il mentionne également une étude toxicologique menée par un chercheur italien pour le laboratoire Solvay en Europe exposant des rats à la même concentration que celle mesurée pour l'usage de aérosols de laque capillaire dans les salons de coiffure, à savoir 250 ppm. Cette preuve toxicologique est elle-aussi issue des programmes collectifs de recherche développés par des fabricants du gaz CVM.

Sont ensuite reprises les preuves produites par l'industrie des aérosols elle-même. En effet, le HRG reprend la démonstration produite dans *Aerosol Age* en avril 1964 au sujet des mesures de toxicité des gaz propulseurs.

⁴¹⁵ United State Department of Labor. Occupational Safety and Health Administration. *Informal Fact-Finding Hearing on Possible Hazards of Vinyl Chloride Manufacture and Use*, 15th February, 1974. Washington: U.S. Govt. Print.

⁴¹⁶ Le gaz CVM servant de matière première pour la fabrication du PVC, ces deux industries sont intimement liées. Bien souvent les mêmes entreprises produisent le gaz CVM et le PVC. C'est pourquoi j'utilise « industrie PVC/CVM dans le reste du chapitre.

⁴¹⁷ Lettre de pétition du HRG, 1974.

« according to a publish report, the levels of vinyl chloride under condition where hair spray is being used can exceed 250ppm (Aerosol Age, April 1964, p 47). Most industries including B.F.Goodrich say that it has been their practice in recent year to try to keep industrial exposures down to 50ppm over a 8hours »⁴¹⁸

En reprenant cet article, le HRG montre plusieurs choses. Le chlorure de vinyle est utilisé comme un gaz propulseur dans les aérosols de laque capillaire qui sont par ailleurs mis en cause au même moment par Braiman, par les chirurgiens thoraciques et par les sénateurs dans le projet de loi du « Cosmetic Safety Act ». Il montre également que l'industrie américaine des aérosols était consciente de ces problèmes éventuels de toxicité depuis dix ans. Enfin, un dernier point important évoqué à partir de l'article consiste à souligner le fait que la concentration de gaz CVM dans un salon de coiffure excède les niveaux tolérés dans l'industrie du plastique PVC pour ses travailleurs. Si la production de connaissances sur la concentration des gaz n'a pas été suivie d'un ajustement préventif de la technologie aérosol, le HRG dénonce l'attentisme des agences et souligne qu'au vu des connaissances disponibles depuis les enquêtes effectuées dans les usines de PVC/CVM, cet ajustement devient urgent.

Le HRG adopte ici des méthodes d'historien en dégageant des archives de la revue professionnelle américaine un ancien numéro, vieux de dix ans. Ce numéro contient l'article « How hazardous are propellants ? » que le HRG utilise pour en faire une preuve publique de la mesure de concentration des gaz propulseurs aérosols. Cette pratique d'extraction d'information par ce réseau militant suppose des dispositifs de vigilance et de stockage de ces informations entre le moment de la parution de l'article et la mobilisation de ce dernier en 1974.

⁴¹⁸ Ibid.

La réflexivité de l'industrie des aérosols américaine, développée dans un contexte de méfiance généralisée autour de la controverse de la thesauriosis, laisse des traces qui servent finalement d'appui aux militants consommateurs pour mener une critique publique ouverte en 1974. Les preuves des expérimentations dans les salons de coiffure, produites pour servir le collectif d'entreprises de 1964, s'avèrent être très versatiles et constituent désormais des prises pour accuser le collectif industriel de 1974 d'utiliser sciemment un gaz toxique.

Enfin, la lettre articule les problèmes de santé au travail et de santé des consommateurs en mobilisant le lien tenu, mais solide, du gaz CVM utilisé dans les deux secteurs.

"VCM, which is used in making polyvinyl chloride (PVC), has received much attention in the past few weeks since it has been linked with a rapidly rising number of liver cancer deaths among vinyl chloride workers at a single B.F.Goodrich plant in Louisville, Kentucky. In the past few days the sixth case of the rare and invariably fatal cancer angiosarcoma of the liver has been diagnosed in a worker at that plant."⁴¹⁹

Le HRG convoque ici les preuves établies par le médecin en santé au travail de B.F.Goodrich. Ces preuves transportent avec elle la force d'un cluster de travailleurs de l'usine de PVC de Louisville, cluster qui est, en février 1974, l'objet de toutes les attentions dans les médias. Depuis l'annonce publique de ce problème de santé au travail par B.F.Goodrich mentionnant 4 décès dans son usine, la presse s'est en effet emparée de l'affaire pour en faire un scandale national⁴²⁰.

⁴¹⁹ Ibid.

⁴²⁰ Voici les principales publications relevées sur le sujet : Don A. Schanche, Vinyl Chloride : Time bomb on the production line, *Today Health*, Septembre 1974 ; "Chemical hazard kept quiet", *The Washington Post*, 20th May 1974 ; Brody J.E., Plastic Workers screened for ill effects of Vinyl Chloride, *New York Times*, 13th March 1974 ; Newman B., Cancer in a spray can, *The New Republic Journal*, 4th May 1974 ; Mc Glory M., Coffin of plastic for the Nation, *Chicago Tribune*, 2nd January 1976.

En mettant en relation, dans un même document, des preuves produites par des équipes scientifiques de l'industrie du PVC/CVM, par l'industrie des aérosols elle-même, et par la médecine de la santé au travail, le HRG articule habilement plusieurs sites de démonstration jusqu'ici cloisonnés. Et c'est d'ailleurs ce cloisonnement inexplicable du point de vue sanitaire, étant donné la présence du gaz CVM dans les produits de grande consommation comme les aérosols de laque capillaire, qui déclenche la mise en cause morale portée par le HRG à l'égard des agences fédérales. Dans ce mouvement d'articulation, l'espace de preuve balisé de l'usine contraste avec l'espace de preuves glissant des objets de grande consommation. En effet, l'espace de l'usine est un espace dans lequel les travailleurs sont situables dans le temps et dans l'espace sur des durées prolongées de plusieurs années. Par ailleurs, le fait que les usines de produits chimiques et de transformation des plastiques tiennent aussi des registres archivant les causes des décès de leurs employés laissent les traces nécessaires au médecin de B.F. Goodrich pour détecter formellement un cluster. La configuration physique de l'espace de travail, couplée au fait que les expositions aux substances à risque sont répétées quotidiennement et d'une concentration plus conséquente, offre des prises qui ne peuvent exister dans le milieu de la grande consommation qu'au prix d'investissements importants et inexistants (cohorte de consommateurs par exemple). C'est en cela que l'articulation des sites de démonstration opérée dans la lettre publique par le HRG est à la fois si spécifique et si efficace.

Il ne suffit pas de multiplier les mises en cause techniques pour faire aboutir une mise en cause morale ou pour faire reconnaître une cause politique. Le travail des démonstrateurs est central. Central dans le choix des sites de démonstration et de l'audience, mais également central dans le choix des preuves mobilisées et dans la modalité d'articulation choisie pour les mettre en scène. En ajustant au mieux ces éléments, le HRG produit de nouveaux effets qui

sont à la fois la cause et la conséquence des multiples effets de la constellation de mises en causes successives produites autour des aérosols de laque capillaire décrits jusqu'ici.

Contrairement à la dynamique étendue temporellement du basculement observé avec le moment critique CFC/Ozone, le problème CVM en explosant avec une soudaineté sans précédent met en scène les effets d'une *réflexivité conservatrice*. Alors que ce problème sanitaire était cantonné aux usines de PVC/CVM, en quelques jours le travail d'articulation du HRG met en cause publiquement les agences fédérales. Au bout du compte, en résistant coûte que coûte, et en ne proposant pas de versions alternatives, cette modalité de la réflexivité industrielle conduit à une hypersensibilisation des mouvements critiques aboutissant à une situation de blocage et de crise. Du point de vue des pouvoirs publics, une réponse s'impose mais reste à savoir quelle sera la manière la plus efficiente de se saisir des aérosols.

Un contrôle par produit ou par substance ?

Chronologiquement, la première tentative de saisie réglementaire du principe technologique aérosol, suite à la mise en visibilité de certains problèmes sanitaires, se fait par secteurs avec le « Cosmetic Safety Act ». Cette réponse du Sénat américain aux critiques formulées conjointement par Braiman, la communauté médicale, et le HRG a lieu dans un espace semi-public, le Congrès. Situé au cœur du système législatif américain, le site de démonstration semblait idéal pour soutenir une dynamique de changement. Mais cette première tentative fut un échec. Contrairement à l'articulation stratégique des preuves dans la démonstration orchestrée par le HRG avec la lettre de pétition aux agences, la démonstration du « Cosmetic Safety Act » se déroule dans un site contrôlé par des procédures que les sénateurs sont contraints de suivre en juxtaposant les mises en cause les unes après les autres. Par ailleurs, la démonstration du Sénat n'est qu'un préambule à une démarche de vote bien différente d'une action engagée par des agences fédérales pétitionnées publiquement par un groupe de citoyens

militants. En regard de cet échec de la saisie de l'aérosol comme un produit attaché à un secteur, l'autre option de la saisie par un élément technique, le gaz CVM, s'avère payante puisqu'au final la technologie et son milieu associé se trouvent modifiés par l'épreuve.

Le principe technologique aérosol, en tant que technique d'emballage, présente une existence distribuée entre plusieurs secteurs d'activités. Le gaz CVM, utilisé dans les laques capillaires, est aussi présent dans des insecticides, des peintures, des laques techniques, et d'autres produits vendus sous la forme aérosol. Cette distribution des applications pose un problème de taille aux instances fédérales américaines, elles aussi distribuées selon trois grands secteurs d'activités différents, dont sont chargés respectivement la Food and Drug Administration (FDA) (l'alimentation), l'Environmental Protection Agency (EPA) (l'agriculture et des pesticides/insecticides), le Consumer Safety Product Commission (CSPC) (le reste des produits de consommation).

Si le fait de saisir le problème posé par la technologie aérosol en mobilisant des prises produites sur l'un de ses éléments techniques a permis de dépasser l'impasse du « Cosmetic Safety Act » par un travail de mise en cause plus efficace et la prise en considération de la cause politique portée par le HRG et l'association de Braiman, cette prise par l'élément technique « gaz propulseur » redistribue néanmoins le problème sur l'ensemble des applications concrètes du principe technologique. Cette situation de confrontation entre un principe technologique distribué sur plusieurs secteurs et la dimension réglementaire de son milieu associé constitue une épreuve majeure qui a été analysée par un avocat du National Resources Defense Council (NCDC) spécialiste de droit environnemental, David Doniger. Cet auteur aborde justement cette question en mobilisant le cas du gaz CVM dans son

ouvrage⁴²¹. La thèse de Doniger insiste notamment sur les problèmes posés par la fragmentation du statut juridique de la technologie aérosol, fragmentation qui donne la possibilité aux agences fédérales de se renvoyer l'une à l'autre la charge d'un dossier potentiellement controversé.

Par ailleurs, cette fragmentation associée à la technologie aérosol engendre la variation du statut juridique attribué à une substance, le gaz CVM en l'occurrence, et donc la prise en charge du problème sanitaire par les différentes agences. Dans ce contexte, le gaz CVM n'est pas tout à fait le même en fonction de ses usages en aérosol et des agences concernées. Le choix de l'agence conditionne de fait la forme de problématisation réglementaire. Chaque agence ne fonctionne pas selon les mêmes modalités de la charge de la preuve, n'a pas le même degré d'exigence quant à la qualité des preuves produites, et n'a pas la même considération des facteurs économiques. Outre ces variations concernant la problématisation du gaz CVM en fonction des types d'aérosol et des secteurs concernés, les agences n'ont pas les mêmes modalités d'action. La FDA et l'EPA ne peuvent ordonner que des rappels volontaires, alors que la CSPC a la possibilité de formuler un rappel obligatoire avec rachat des aérosols déjà vendus.

« Prominent among these efforts are recent initiatives by the federal agencies to coordinate their activities related to toxic substances control; these are in part responses to the frustration created by the fragmented control of VC »⁴²²

Doniger constate que s'il n'y a pas eu de problème de réglementation majeur au sujet du gaz CVM, les disparités importantes dans les délais de traitement et les modalités d'action ont

⁴²¹ Doniger, D.(1978). *The Law and Policy of Toxic Substances Control: A Case Study of Vinyl Chloride*. Baltimore Ressource for the future, John Hopkins University Press.

⁴²² Ibid., p143.

néanmoins posé problème notamment aux yeux des industriels considérant qu'il y avait eu des traitements de faveur moins contraignants. Le principe technologique aérosol et son industrie constitue une épreuve pour les agences fédérales de l'époque qui invite à repenser leur forme de coordination.

« Recently the agencies have begun to act together to regulate particular substances that pose hazards falling into more than one agency's jurisdiction. This concurrent an sometimes joint action is a response to the agencies' experience with fragmented regulation of such substances as VC, asbestos, lead.”⁴²³

Comme une réponse directe à la mise en cause articulée du HRG, mais aussi à d'autres précédents mentionnés dans l'extrait, la crise du CVM participe à promouvoir la création d'une liaison officielle entre les trois agences (FDA, EPA, CSPP) et l'OSHA. La priorité est donnée à l'échange d'informations et à la coordination des actions sur les substances chimiques. La circulation des preuves entre le domaine de la santé au travail et le domaine de la santé des consommateurs, orchestrée par le HRG suite à l'échec du « Cosmetic Safety Act » est désormais inscrite dans le mode de fonctionnement des acteurs réglementaires.

Conclusion

Nous venons de voir les effets produits par une constellation de mises en cause autour des aérosols de laque capillaire et du gaz propulseur CVM. Les analyses produites au fil du chapitre montrent l'articulation étroite entre des mises en causes techniques et des causes politiques, et nous avons pu constater que ces mises en causes produisent des savoirs servant d'appui à la reconnaissance d'un problème par les autorités publiques. En caractérisant ces phénomènes nous avons mis en évidence l'importance du travail du HRG capable d'articuler

⁴²³ Ibid., p149.

les travaux effectués dans des sites de démonstration très variés allant d’une revue professionnelle d’aérosol aux démonstrations publiques de Braiman, des Hearings sur les produits cosmétiques aux Hearings sur un problème de santé au travail. Ce groupe de défense des consommateurs agit par ailleurs simultanément dans les deux sites de démonstration que sont le Hearing on Cosmetic Safety Act d’une part et la lettre aux agences fédérales d’autre part.

C’est en articulant les mises en cause en un site de démonstration inédit (la lettre aux agences) que le groupe HRG produit de nouveaux effets et étend le moment critique en y ajoutant de nouvelles dimensions. Ce faisant, il convoque dans la lettre aux agences fédérales les traces variées de la réflexivité industrielle conservatrice développée par les acteurs de l’industrie des aérosols et de la production de PVC/CVM concernant la possibilité d’une intoxication par le gaz CVM.

Au terme de ce chapitre se dessine une nouvelle configuration problématique associant une réflexivité industrielle conservatrice avec des versions du principe technologique comportant un élément toxique, le gaz CVM. Cette configuration problématique se caractérise par un collectif des industriels de l’aérosol préoccupés par les problèmes survenant l’environnement de production de leurs fournisseurs de gaz. Le climat de méfiance généralisée autour de la technologie aérosol conduit les industriels de l’aérosol à lancer des programmes de recherche afin de produire eux aussi des connaissances sanitaires et toxicologiques sur leurs propres produits. Cependant cette production de connaissances ne produit pas de recomposition du collectif. Si l’on compare cette situation à celle analysées dans le chapitre 2, on peut faire l’hypothèse que le confinement de la production scientifique à propos des concentrations de gaz propulseur diminue d’autant la pression sur les industriels.

Dans cette configuration problématique les démonstrateurs tiennent une place centrale en articulant des sites de démonstrations variés, en changeant le statut des preuves et en redéfinissant de ce fait l'étendu du moment critique. D'autre part la configuration problématique mise au jour met en évidence l'importance d'étudier les relations entre espace de travail et espace marchand pour caractériser des modalités de mise en cause concernant les produits de grande consommation, autrement difficiles à saisir. Enfin cette configuration problématique permet de mettre en perspective les modes d'interventions des autorités publiques vue dans les précédents chapitres. Comparée à la lente fragmentation des espaces réglementaires caractéristique de la configuration problématique CFC/Ozone (Chapitre 2) ou à l'intervention minimale de la Commission européenne (Chapitre 4), la configuration problématique de ce chapitre met en évidence une modalité de régulation de l'activité industrielle en urgence et centrée sur l'adversité. Les acteurs, qu'ils soient militants, industriels, ou agents du gouvernement, s'expriment essentiellement selon un registre de l'accusation et de l'attribution des responsabilités. Ce qui a pour effet de renforcer les positions des parties-prenantes pour aboutir à une situation critique tant pour l'industrie que pour le système réglementaire (Sénat et Agences fédérales). Dans ce contexte, pour fragmenter le bloc formé par le collectif industriel, la mise en cause ciblée sur un élément technique et l'importation de preuves formulées à partir des traces de la réflexivité industrielle conservatrice s'avère particulièrement efficace.

La nature de la pathologie associée à l'exposition au gaz CVM (cancer angiosarcome du foie) prolonge la durée du travail de mise en cause dans le temps et étend ainsi la configuration problématique caractérisée ci-dessus jusqu'à aujourd'hui. Dans le chapitre qui suit nous allons caractériser ce prolongement et ses implications sur les manières de problématiser les effets d'une réflexivité industrielle conservatrice dans les années 2000 aux États-Unis. De nos jours,

ce ne sont pas les agences fédérales qui sont mises en cause mais l'industrie des aérosols directement afin d'obtenir des réparations individuelles.

L'histoire et l'industrie, face à face

Introduction

Le chapitre précédent se conclut sur une reconnaissance publique des problèmes sanitaires liés au gaz CVM concernant les travailleurs dans les usines de PVC et les consommateurs d'aérosols. La reconnaissance de la cause politique construite autour du problème CVM et portée par le Health Research Group a eu pour principal effet de sceller une relation causale forte et durable entre le gaz CVM et l'angiosarcome du foie appelant ainsi à une réglementation renforcée des usages de ce gaz. Après 1974, toute une série d'études épidémiologiques et toxicologiques (Soffritti, M., Sass, J. B., Castleman, B., & Gee D., 2013) renforce encore davantage le lien de causalité établi. A tel point que ce type de cancer est devenu ce que l'on appelle en France une « maladie signature ». Ce qui signifie que la seule confirmation d'un diagnostic de cette maladie suffit à déclencher une enquête sur les sources d'expositions passées éventuelles du patient au gaz CVM. La terminologie anglophone « sentinel disease » est sur ce point très significative. L'accumulation des cas et des preuves depuis 1974 en santé au travail a produit un lien causal capable à lui seul d'opérer comme un lanceur d'alerte, ce qui permet d'étendre cette catégorie d'analyse au-delà de la configuration plus classique du mouvement social en formation (Chateauraynaud et Torny, 1999).

L'accumulation des cas ne permet pas seulement la multiplication de données pour des études épidémiologiques. Nous allons voir dans ce chapitre que lorsqu'un nouveau cas de la « maladie signature » est diagnostiqué, les familles des patients concernés s'engagent dans le lancement d'une procédure judiciaire auprès des « district courts » de l'État dans lequel le

problème survient. Ces procédures judiciaires ont pour but de faire reconnaître la cause du décès comme une conséquence de l'activité professionnelle du défunt. Chaque procès met ainsi en scène des expertises variées articulant mises en causes techniques et morales (Dodier, 1994), les premières servant de prises pour les secondes. Et cet ensemble de procès constitue un moment critique de l'industrie américaine des aérosols directement lié au moment critique analysé dans le chapitre précédent.

Par ailleurs, chacune de ces poursuites est l'occasion pour les avocats des familles d'ouvriers d'exiger la production de documents de communication interne de la part de(s) l'entreprise(s) impliquée(s) afin d'estimer sa responsabilité dans l'affaire en question. Une grande partie de ces documents internes s'est progressivement accumulée dans un cabinet d'avocat américain. Sans le savoir ce cabinet d'avocat constituait ainsi, un cas après l'autre, un fond d'archives précieux. L'industrie n'a donc pas produit un corpus documentaire en une seule fois, elle a été mise en demeure via les actions menées dans les différentes « district courts » de produire de plus en plus de documents à mesure qu'il devenait clair que ces derniers s'avéraient être des pièces à conviction tout à fait pertinentes pour établir des responsabilités. Et si les procès entre employeurs et ouvriers des usines au sujet du gaz CVM se succèdent dans les années 1990, il faut attendre les années 2000 pour voir resurgir le problème des laques capillaires.

Ce fond d'archives constitue un élément essentiel pour les avocats mais aussi pour des historiens de la santé au travail. Pris comme un ensemble de pièces à conviction, le corpus documentaire permet de mettre en cause les employeurs des ouvriers des usines de PVC/CVM et les fabricants d'aérosols de laque capillaire. Pris comme un ensemble de sources historiques, il permet aussi de produire une histoire de l'industrie.

Avec le temps les problèmes sanitaires liés au gaz CVM changent de forme et les militants de la protection des consommateurs et des travailleurs des années 1970 laissent la place aux

scientifiques experts d'aujourd'hui. Si les premiers mobilisaient principalement des savoirs déjà existants dans leurs démonstrations, les seconds produisent aussi de nouveaux savoirs scientifiques sur le sujet. Les cibles des mouvements critiques ont changé également. Alors que le HRG adresse sa lettre de 1974 aux agences fédérales faisant ainsi appel à la force publique pour contrôler les externalités d'une industrie tout entière (cf. chapitre 4), les actions récentes se font dans des tribunaux afin d'obtenir des réparations post mortem auprès des entreprises.

Ce chapitre explore les modes de mobilisation liés aux prolongements critiques contemporains du problème CVM. La configuration problématique identifiée au chapitre précédent – qui se caractérise par une réflexivité industrielle conservatrice, des collectifs industriels de l'aérosol peu malléables et associés à des versions du principe technologique aérosol liées à un gaz reconnu comme dangereux – persiste dans le temps. Si cette configuration problématique a pu jouer un rôle central dans le processus de constitution d'une cause commune en rendant possible une forme de critique frontale et fédératrice, nous allons voir qu'avec le temps elle transforme, d'une part, le travail de mise en cause lui-même et, d'autre part, la constitution d'une cause politique et donc les horizons critiques qui s'offrent aux acteurs d'aujourd'hui.

Le chapitre met en évidence deux spécificités de l'espace judiciaire. La première concerne le type de démonstration à produire dans cet espace pour convaincre le juge et les jurys. Les avocats accompagnés des experts et des témoins s'engagent alors dans un important travail de singularisation pour parvenir à mettre en cause la version du principe technologique liée au gaz CVM et à la victime. J'étudierai ce phénomène au travers de deux cas de coiffeurs intoxiqués à la suite de l'usage de sprays capillaires distribués dans les années 1960-70. La seconde spécificité concerne le processus de transformation des modalités de mise en cause

due à la distance temporelle entre le moment des expositions et le moment des procès. En effet, nous verrons que l'entrée du problème CVM dans l'espace judiciaire contemporain change considérablement les manières de mettre en cause la réflexivité industrielle conservatrice. J'insisterai notamment sur les réactions provoquées par des versions historiques divergentes de ce qui constitue un collectif industriel. Selon les interprétations, ce dernier peut être considéré comme un bloc sachant et agissant ou comme un agrégat hétérogène aux responsabilités variables. Nous verrons que la bataille d'experts qui s'engage met en évidence des conceptions de l'histoire et de la science divergentes, avec chacune des conséquences radicalement opposées sur le processus d'attribution des responsabilités. J'interrogerai dans ce cadre les effets de la judiciarisation du problème CVM sur le type de critique rendu possible à l'égard de la technologie aérosol en montrant notamment comment les scientifiques experts mobilisés par l'accusation s'y prennent pour constituer malgré tout un précédent.

Pour traiter ces questions, je m'appuie sur plusieurs types de sources dont un ouvrage publié en 2002 par les deux historiens de la santé au travail, Gerald Markowitz et David Rosner, *Deceit and Denial*⁴²⁴. Cet ouvrage s'appuie sur le fond d'archives du cabinet d'avocats mentionné ci-dessus et traite, dans ses chapitres 6 et 7, de l'histoire de l'industrie du gaz CVM dans les années 1960-70 et des problèmes sanitaires rencontrés par les travailleurs du secteur PVC/CVM. Peu de temps après sa publication, les auteurs sont engagés comme experts par les familles des ouvriers exposés au gaz CVM. Leurs travaux universitaires ainsi que les rapports d'expertise qu'ils produisent à partir de ces travaux sont vivement contestés par les acteurs industriels. Ces derniers engagent à leur tour un historien-expert, Philip Scranton, afin de mettre à l'épreuve l'histoire de l'industrie écrite par Markowitz et Rosner. En réaction, Markowitz et Rosner décident de publier tout un ensemble de documents sur un

⁴²⁴ Infante, P. F., Petty, S. E., Groth, D. H., Markowitz, G., & Rosner, D. (2009). "Vinyl chloride propellant in hair spray and angiosarcoma of the liver among hairdressers and barbers". *International journal of occupational and environmental health*, Vol. 15, n°1, pp. 36-42.

site web dédié que j’ai étudié⁴²⁵. Ce site web consulté entre 2014 et 2016⁴²⁶ rassemble des rapports d’expertise, des articles de presse, ainsi que les archives des documents internes issus des procédures judiciaires. Nous verrons que le geste de Markowitz et Rosner, consistant à mettre en ligne des archives transforme le statut de ce matériau historique en ajoutant une dimension politique à sa dimension épistémologique. J’ai ensuite complété ce corpus documentaire hétérogène par des entretiens avec différents experts intervenant dans les procès⁴²⁷.

Singulariser et recomposer

Le 22 octobre 2003, M. Bates, barbier et coiffeur, est admis à l’hôpital pour un angiosarcome du foie, il décède un mois plus tard des suites de sa maladie. Le 4 décembre 2004, Mme Mairose, coiffeuse de profession, décède d’un angiosarcome du foie le lendemain de son arrivée à l’hôpital. Les familles respectives de cette coiffeuse et de ce barbier/coiffeur (coiffeur dans le reste du texte) demandent des réparations à des fabricants d’aérosol de laque capillaire et à leurs fournisseurs de gaz. Concernant le cas de M. Bates, c’est sa femme, Judy, qui engage la procédure contre Shintech Incorporation un fournisseur de gaz propulseur CVM pour aérosol capillaire. Les intérêts du couple Bates sont représentés par l’avocat Gene Egdorf du cabinet Lanier Law Firm situé à Houston au Texas. Ce cabinet a une grande expérience en maladie professionnelle, notamment avec les cas d’exposition à l’amiante. Cette première affaire relève de la “United States District Court for the Western District of Missouri”. Concernant le second cas de Mme Mairose, son mari, Walter Mairose engage la procédure contre The Dow Chemical Company. Le cas Mairose est défendu par l’avocat Lance H. Lubel

⁴²⁵ <http://www.chemicalindustryarchives.org>

⁴²⁶ La section consacrée à la controverse entre historiens et contenant les articles de presse et les rapports d’expertise a disparu depuis 2016.

⁴²⁷ Gerald Markowitz en tant qu’historien-expert en juillet 2016 (code : Markowitz 2016), Peter Infante en tant qu’expert épidémiologiste ancien directeur de l’OSHA en juillet 2016 (code : Infante 2016).

du cabinet Heard Robins Cloud Black & Lubel, également spécialisé dans les maladies professionnelles. Les poursuites sont engagées auprès de « Circuit Court of Baltimore City » dans le Maryland, il s'agit de l'équivalent d'une cour d'appel aux États-Unis ce qui signifie qu'il y a déjà eu un premier jugement par une District Court de la même région. A la demande des cabinets d'avocats et afin de défendre au mieux les deux cas d'exposition au gaz CVM, plusieurs rapports d'expertise sont produits. A la demande de l'avocat Gene Egdorf, Stephen Petty, expert en « forensic ingeneering », a produit un rapport pour le cas de M. Bates. De même, à la demande de l'avocat Lance H. Lubel, Peter Infante, expert en épidémiologie, a produit un rapport pour le cas de Mme Mairose. Pour rendre compte de ces cas, je m'appuierai essentiellement sur le travail de ces deux experts.

Dans son ouvrage *Science At The Bar*, Jasanoff souligne les spécificités du système judiciaire américain situé à l'intersection du droit, des sciences et des techniques (Jasanoff, 1995). Depuis déjà plusieurs décennies, les agences fédérales américaines voient leurs décisions en termes de réglementation de l'activité industrielle sans cesse contestées par les entreprises, notamment au nom d'un manque de preuves scientifiques tangibles. Ce climat de défiance vis-à-vis des autorités en charge des politiques règlementaires fait que les cours de justice américaines sont bien souvent les dernières instances appelées à se prononcer sur des problèmes de droit environnemental ou de droit du travail lié à des questions sanitaires. De fait, le système judiciaire est amené à se prononcer sur des débats scientifiques et techniques complexes sans pour autant que les juges ou les jurys ne présentent de compétence particulière en la matière. Poursuivant comme but ultime la recherche de la vérité sur le cas à traiter, les juges et les jurys se tournent ainsi vers la science et l'expertise pour éclairer leur prise de décision. Dans ce contexte, l'intervention de l'expert dans la production des preuves à charge ou à décharge devient un élément crucial du déroulé d'une procédure. Par ailleurs, l'entrée de la science dans l'espace judiciaire se caractérise par une reformulation des

objectifs de la démarche à adopter, le scientifique devenant expert est certes supposé aider les juges et jurys dans la recherche de la vérité, mais il est aussi supposé les aider à produire les relations causales justes afin de pouvoir désigner un coupable en attribuant des responsabilités. Une autre contrainte de la production de savoirs dans un espace judiciaire réside dans la forme même des documents produits par les experts : les rapports. Nous savons que les rapports de l'Académie des sciences font l'objet de pratiques de mise en scène très calculées afin d'incarner au mieux l'autorité des scientifiques les plus reconnus dans un domaine particulier (Hilgartner, 2000). Les coulisses de la production de rapports publics de l'Académie des sciences restent ainsi cachées du grand public pour mettre en avant l'autorité anonyme de la science. Cet exercice présente de nombreuses contraintes narratives notamment l'obligation de parvenir à un compromis valable au sein de la communauté scientifique concernée. Nous allons voir que, dans le cadre des procès décrits dans ce chapitre, les rapports d'expertise sont aussi soumis à des contraintes importantes liées cette fois-ci à la configuration de l'espace judiciaire et à son audience. Par ailleurs, le processus d'expertise contradictoire à la charge des partis en présence renforce les oppositions et déclenche bien souvent des batailles d'experts qui sont autant de mise à l'épreuve des savoirs mobilisés. Les rapports d'expertise judiciaire constituent en ce sens une forme spécifique, différente des rapports collectifs étudiés par Hilgartner.

Selon Peter Infante, les deux cas d'intoxication au gaz CVM par l'usage de sprays capillaires sont une première aux États-Unis⁴²⁸. Il a donc fallu attendre le milieu des années 2000 pour percevoir les effets contemporains de la version du principe technologique aérosol réglementée dans les années 1970. Les aérosols contenant le gaz propulseurs CVM ont effectivement été retirés du marché à cette époque. Cependant, tout comme les

⁴²⁸ Entretien effectué en juillet 2016 par téléphone avec Peter Infante à propos des procès de coiffeurs (code : Infante 2016).

déclarations successives des cancers angiosarcomes dans la population d'ouvriers des usines de CVM/PVC, les conséquences de la commercialisation de cette version du principe technologique aérosol présentent une certaine latence. Par ailleurs, si la population ouvrière exposée a été immédiatement mise sous surveillance épidémiologique, cela n'a pas été le cas pour les autres groupes potentiellement exposés notamment tous les consommateurs d'aérosols (coiffeurs, professionnels divers, ou particuliers). Notons à ce titre que ce n'est pas une association de consommateurs qui relaie les investigations et les revendications, comme ce fut le cas en 1974 avec le travail du HRG, mais bien les familles de deux coiffeurs ayant été en contact quotidien et prolongé avec les aérosols de laque capillaire et déclarant la maladie sentinelle de l'angiosarcome du foie. Les rapports d'expertise produits à l'occasion des procès mettent en évidence le travail important de singularisation exigé pour convaincre une audience prenant en compte les manifestations du problème CVM au cas par cas. C'est ce travail et ses conséquences qui font l'objet de cette première partie. Comment s'opère l'articulation de plusieurs travaux de mise en cause permettant de faire le lien entre un employeur particulier, une version du principe technologique aérosol et les actions passées de tout un collectif industriel ?

Singularisation des causes

Pour démontrer la présence de gaz CVM dans les sprays utilisés et leurs conséquences sur la santé des coiffeurs, les avocats des familles de M. Bates et Mme Mairose convoquent des experts afin de personnaliser et de calculer précisément l'exposition à cette substance cancérigène. Ce processus de mise en cause se situe simultanément en aval d'une affaire majeure analysée au chapitre 4 et en amont d'un potentiel rebond contemporain de cette affaire dans les années 2000. Luc Boltanski insiste à propos de la dynamique de la forme affaire sur les opérations de détachement nécessaires à la montée en généralité d'une cause au

premier abord personnelle et à portée restreinte (Boltanski & Claverie, 2007). Et le chapitre 4 a mis en évidence au travers de l'histoire de Braiman et du Health Research Group ce mouvement de désingularisation permettant la transformation d'un cas particulier en une cause politique plus large. En revanche, l'épreuve du procès, rencontrée par les deux familles en question suppose d'accomplir le mouvement inverse et contraint les experts à fournir un important travail. Les rapports deviennent des lieux où s'opèrent une singularisation de la cause par l'usage d'outils rhétoriques et de calculs, et par l'accumulation d'une multitude de détails personnels concernant la vie professionnelle de la victime. A la montée en généralité du chapitre 4 succède dans ce chapitre une volonté de descendre dans le détail des cas. Sans ce premier travail d'hyper spécialisation du cas, il semble impossible de faire reconnaître les liens de causalité qui unissent la victime à l'entreprise fabricant les aérosols.

Avant chaque procès, les avocats rassemblent différents éléments (témoignages, documents, pièces à conviction...) afin de démontrer la solidité de la thèse défendue. Parmi ces éléments, les témoins experts jouent un rôle important dans le processus de crédibilisation de la plaidoirie. En l'occurrence, les avocats des deux familles des coiffeurs souhaitent faire reconnaître la responsabilité des fabricants d'aérosol de laque capillaire dans la déclaration d'un cancer rarissime et mortel, l'angiosarcome du foie, typique d'une exposition au gaz CVM. L'hypothèse de départ étant que les décès des deux personnes ont un lien avec leur profession et l'usage fréquent des aérosols de laque capillaire.

Dans un premier temps les experts s'appliquent à démontrer scrupuleusement que les deux personnes concernées ont effectivement été exposées à des quantités significatives de gaz CVM. La première étape de la démarche consiste à rappeler l'histoire de la personne en donnant des détails précis concernant sa vie personnelle et les contextes d'expositions professionnelles via la carrière et les salons fréquentés.

« The following background information is provided on Mr. Loren Bates, the decedent:

Mr. Loren Bates was born on July 14, 1942 (Appendix B - Telephone Log, page 1). He graduated from Houston High School in June 1960 (Exhibit 29, page 15). Immediately after graduation he attended Moler Barber College and graduated six months later. He was married on December 31, 1960 to Judy A. Bates (Exhibit 29, pages 14, 18). He then worked for Chuck's Barber shop for approximately eight years, beginning on January 2, 1961 (Exhibit 29, pgs. 20-21), before opening his own shop (Loren's Hair Designers) where he worked from 1969 to 2003 (Exhibit 29, page 21 and Appendix B - Telephone log, page 2). Mr. Bates was diagnosed with angiosarcoma of the liver on October 22, 2003 and passed away on November 20, 2003 (Appendix B - Telephone Log, page 1).

Mr. Bates' main hobby was golf. According to his wife, he loved to golf (Exhibit 29, pg.117). They were always on city water and did not appear to have any other hobbies that would result in exposures to other factors tied to angiosarcoma of the liver such as arsenic, thorium dioxide (Thorotrast) and radium (<http://www.nrdc.org/water/drinking/arsenic/appa/mo.csv>, American Cancer Society and Appendix B - Judy Bates Telephone Log, page 1)."⁴²⁹

L'ensemble du parcours professionnel de M. Bates est balayé dans la description, de la sortie du lycée jusqu'à son décès. Ce texte situé au début du rapport d'expertise du cas Bates est suivi d'un tableau présenté par la figure 1 et accompagné d'un plan représenté dans la figure 2. Ces deux éléments servent d'appuis pour décrire la configuration physique des différents lieux de travail.

⁴²⁹ Stephen Petty, Rapport du cas Loren G. Bates pour « Lanier law firm » situé au Texas, 15 août 2008.

Table 3-2: Details on Salons where Mr. Bates Worked

Shop and Location	Information on Size, Etc.	References
Chuck's Barber Shop	~7' x ~40' with 8' ceilings. Shop heated, status of air conditioning or exhaust fans not known. Four barbers worked at the same time in shop.	Appendix B – Telephone log, page 2
Loren's Hair Designers	The main shop was ~14' wide x 38' long with 9'-11" tall ceilings (see Figure 3-1). There was also a waiting room and a back area. Most of the hair spraying was done in a 6' wide x 24' long area in the corner of the main shop where there were six work stations. The first four stations toward the front were separated by bamboo partitions. Mr. Bates There was central heating and air conditioning in the shop, but no exhaust fan. Ceiling fans were installed in the 1980's.	Measurements made during 6/24/08 site visit. Also Exhibit 29, pages 29 - 34 and Appendix B – Telephone log, page 2

Figure 15 Extrait du rapport de Stephen Petty à propos du cas Loren G. Bates, 15 août 2008, p. 4

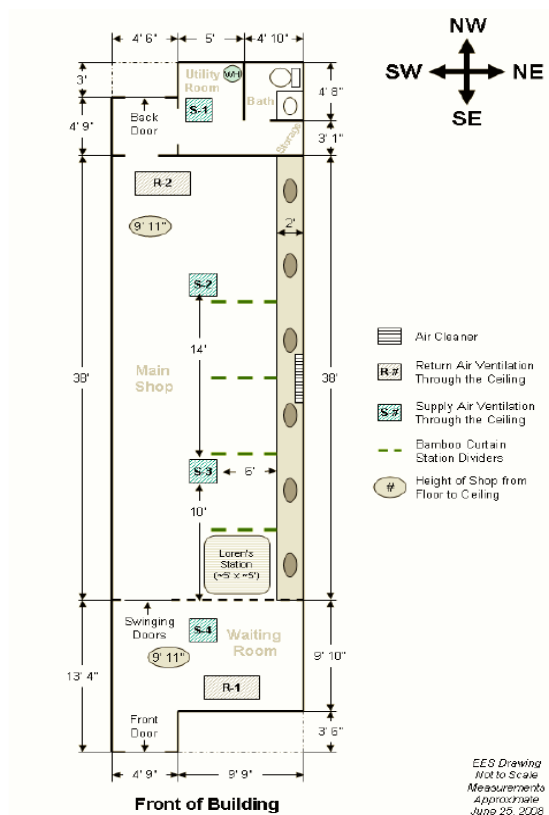


Figure 3-1: Layout of Loren's Hair Designers

Figure 16 Extrait du rapport de Stephen Petty à propos du cas Loren G. Bates, 15 août 2008, p. 5

Le tableau de la figure 1 précise le volume des pièces dans lesquelles les coiffeurs ont exercé et dans quelle pièce les aérosols furent principalement utilisés. Le second salon de coiffure, appartenant à M. Bates lui-même, est détaillé avec davantage de précision comme le montre la représentation d'un plan des lieux dans la figure 2. Le plan met en évidence les postes de

travail ainsi que les systèmes d'aération et de ventilation du salon. L'environnement de travail est ainsi caractérisé en termes de volume d'air et des capacités de renouvellement de cet air. La précision des descriptions et la multiplication des détails sont des éléments caractéristiques du processus de singularisation prenant forme avec le rapport d'expertise. Ces éléments permettent dans la suite du rapport de justifier les calculs concernant l'exposition des employés au gaz CVM.

Après avoir caractérisé l'espace de travail, le rapport d'expertise comporte tout une section servant à fournir les preuves de la qualité du matériel utilisé quotidiennement par le coiffeur. Au travers d'interviews des anciens employés et des proches du coiffeur, Stephen Petty parvient à estimer le nombre d'aérosols de laque capillaire utilisés ainsi que les marques de chacun des lots. Il mobilise plusieurs types de calculs pour parvenir à des estimations d'usage quotidien. Au-delà de la quantité globale d'aérosols utilisés quotidiennement, Stephen Petty note notamment que M. Bates utilisait les aérosols de la marque Miss Clairol en quantité plus importante que ses collègues. Cette précision au sujet de la marque Miss Clairol est un élément clé de l'argumentation générale. En effet, cette singularisation de l'aérosol capillaire par la marque permet de mettre en évidence, via un document joint au rapport et présenté ici dans la figure 3, la composition chimique des produits capillaires Clairol. Le document présenté ci-dessous, daté de septembre 1970 et issu de l'entreprise Clairol, mentionne les proportions du mélange de propulseurs : la mention « 11/12/VC (45/30/25) » située dans le dernier cadre rouge en bas du document signifie que les aérosols Clairol des années 1970 contenaient 40% de CFC 11, 30% de CFC 12 et 25% de CVM. Le rapport comporte aussi une lettre de M. Meinkart adressée au Dr Wolfe de l'entreprise Clairol précisant que les produits Summer blond et Miss Clairol contiennent une proportion de 25% de gaz CVM en propulseurs.

24

U.S. TREASURY DEPARTMENT - INTERNAL REVENUE SERVICE
FORM 1479-A
 V. APR. 1965)
FORMULA FOR ARTICLE MADE WITH SPECIALLY DENATURED ALCOHOL OR RUM
 (See instructions on reverse)

1. NAME OF MANUFACTURER
Clairol, Incorporated

2. DATE
September 1, 1970

3. ADDRESS (Number and Street, City, State, and Zip Code)
One Blachley Road, Stamford, Connecticut 06902

4. TYPE OF OPERATION (Check applicable boxes)
☐ MANUFACTURER ☐ DISTRIBUTOR ☐ BOTTLER

5. IS SPECIALLY DENATURED ALCOHOL OR RUM TO BE RECOVERED FROM THE MANUFACTURING PROCESS?
☒ YES ☐ NO

6. CODE NO.
111

7. NAME OF ARTICLE, OR USE OF ALCOHOL OR RUM IN ARTICLE IS NOT TO BE MANUFACTURED
SUMMER BLONDE HAIR SPRAY AND MISS CLAIROL HAIR SPRAY

8. PROOF
200

9. SPECIALLY DENATURED ALCOHOL OR RUM FORMULA (See instructions on reverse)
SDA-40

11. FORMULA

NOTE: Formula must total one gallon or multiple thereof and quantity of each ingredient in one gallon of the finished product should be stated, as in the following type of formula:

Any action taken on this formula is in conjunction with the sample bearing same laboratory number as is stamped hereon, and the finished product manufactured under this formula must be in all respects exactly like the sample submitted for approval.

11a. FORMULA IS
☐ NEW ☐ REVISED ☒ RESUBMITTED

11b. STATE FORMULA (Describe process when required by regulations)

SDA-40	124.273 fl. oz.
National Starch Resin	2.477 fl. oz.
M.F.D.	0.248 fl. oz.
Plasticizers	0.309 fl. oz.
Oils	0.041 fl. oz.
	0.239 fl. oz.
Perfume oil	0.413 fl. oz.
	128.000 fl. oz.

NOTE: The above is packed in self-dispensing aerosol cans with 50% by wt. of the propellant 12/11/VC (45/30/25) and 50% by wt. of the above mixture.

12. COMMERCIAL LABEL(S)
 Submit original, revised or additional Labels for approval.
 ACTION (This space reserved)

NOTE: Previously approved for Chem-Spray Filling Corp. 16 Commerce Pl., Cedar Grove, N.J. 07009, SDA NY 2033, Approved: 4/7/67 Lab Sample #18706 Lab Oil #18707

13. SIZES OF COMMERCIAL PACKAGES
2 oz. to 16 oz.

14. SIGNATURE OF APPLICANT OR AUTHORIZED AGENT
E. T. Beckemeyer, Jr. - Vice President - Mfg.

DO NOT WRITE BELOW THIS LINE

LAB. NO. SAMPLE
 AB. NO. OIL
 ALYST *N*
 DATE **21 SEP 1970**

ACTION
 APPROVED FOR PRESSURIZING BY SDA PERMITTEE ONLY
Rex D. Davis
 Rex D. Davis
 Acting Director
 Alcohol Tobacco & Firearms Division

FORM 1479-A (REV. 4-65)

Clairol
 Document 00332
 Production

Figure 5-15: September 1970 Clairol Form Indicating Formulation for Miss Clairol Hair Spray Containing VCM (Exhibit 102)

Figure 17 Extrait du rapport de Stephen Petty à propos du cas Loren G. Bates, 15 août 2008, p. 21

Ces éléments participent à identifier la source d'exposition au CVM la plus probable et donc le produit aérosol potentiellement responsable de l'angiosarcome du foie diagnostiqué. Le

rapport est alors axé sur ce produit « Miss Clairol », et les calculs d'usage et de concentration sont effectués à partir de cette information.

Based on the data in Table 4-1, the average daily use of Clairol hair spray products at Loren's Hair Designers was calculated using the following equation:

$$\text{Eq (4-1)} \quad \text{Clairol product cans/day} = \text{Total cans/day} \times [(\% \text{Men} \times \% \text{Men Sprayed} \times \% \text{Product-Men}) + (\% \text{Women} \times \% \text{Women Sprayed} \times \% \text{Product-Women})]$$

$$\text{Other product cans/day} = \text{Total cans/day} - \text{Clairol product cans/day}.$$

Figure 18 Extrait du rapport de Stephen Petty à propos du cas Loren G. Bates, 15 août 2008, p. 7

L'équation, visible dans la figure 4 ci-dessus, permet notamment d'estimer le nombre d'aérosols Miss Clairol consommés chaque jour dans le salon de coiffure. Le calcul tient compte du fait que parmi le total des aérosols Miss Clairol commandés, seulement une partie est utilisée comme un outil de travail par les employés, l'autre partie étant vendue directement aux clients du salon. Ci-dessous, la figure 5 montre l'un des deux tableaux élaborés à partir de l'équation et des informations récoltées.

Table 4-3: Calculated Average Daily Usage of Hair Spray at Loren's Hair Designers (~1970)

PRODUCT	MEN			WOMEN			TOTAL CANS/DAY (AVG)	%
	%Men	%Sprayed	%Product	%Women	%Sprayed	%Product		
Clairol	60	60	10 - 20	40	80	60 - 80	1.33	27.7
Other	60	60	80 - 90	40	80	20 - 40	3.47	72.3
TOTAL							4.80	100.0

Figure 19 Extrait du rapport de Stephen Petty à propos du cas Loren G. Bates, 15 août 2008, p. 8

En reprenant les proportions de la clientèle par sexe, les habitudes et les techniques de coiffures ainsi que le type d'aérosols utilisés, le tableau « 4-3 » de la figure 5 permet de mettre en évidence la quantité approximative d'aérosols Miss Clairol utilisés quotidiennement dans le salon, soit en l'occurrence 1,33 aérosols par jour.

Connaissant le volume du salon de coiffure, sa clientèle, la quantité d'aérosols consommés quotidiennement et la proportion de gaz CVM par aérosol, il ne reste plus qu'à calculer le temps de vaporisation pour pouvoir estimer l'exposition d'un travailleur évoluant dans cet environnement. Les estimations sont faites à partir du témoignage de l'épouse du défunt. Cette dernière différencie un usage moyen de laque capillaire en fonction du sexe allant de 15 à 20 secondes pour la fixation d'une coiffure d'homme à 20 à 30 secondes pour une coiffure de femme. Muni de ces informations, l'expert mobilise pour finir un modèle de diffusion du spray aérosol dans l'environnement qui combine deux méthodes de calcul afin de connaître l'exposition totale du coiffeur. Ci-dessous la figure 6 montre un extrait du rapport où apparaît l'explication du modèle.

As noted above, two single-zone models (one for the breathing zone and one for the room volume) are used to separately calculate the set-spray and average room concentrations for the two zones. The two single-zone models best predict room concentrations in this case (rather than an interactive two-zone model) because the volume of the breathing zone is complicated by the fact that spray cans are used to introduce the VCM into the two zones. Typically, two-zone models are used to describe cases where a solvent is continuously evaporating near the worker while other workers are also using solvent also evaporating within a larger room volume [Spencer & Plisko, 2007].

Figure 20 Extrait du rapport de Stephen Petty à propos du cas Loren G. Bates, 15 août 2008, p. 25

L'exposition totale prend ainsi en compte à la fois la mesure de la concentration comprise dans ces deux zones, que sont la zone de respiration immédiate du coiffeur et l'ensemble du volume du salon. La concentration dans chacune des zones est calculée selon des modèles différents. L'exposition immédiate liée à la première zone est calculée à l'aide d'une équation représentant un volume sphérique autour de la tête du client lors de l'usage de l'aérosol permettant ainsi de calculer la dose de CVM inspirée à chaque application de laque capillaire. L'exposition ambiante est, quant à elle, calculée en fonction d'une quantité moyenne

d'aérosols de laque capillaire utilisés en continu dans le salon et circulant via l'activation des systèmes d'aération du salon.

Aucun détail n'est laissé de côté lors de ce processus de singularisation. L'espace de travail pris comme un volume d'air changeant en fonction des systèmes de ventilation, le nombre d'aérosols consommés ainsi que leurs marques, la composition de ces aérosols, la composition de la clientèle et les habitudes techniques des coiffeurs utilisant des laques capillaires, les temps de vaporisation qui en découle, le temps de travail, et pour finir la quantité de gaz CVM estimée comme ayant été inspirée à partir de modèles combinés, l'ensemble de ces paramètres une fois mis en forme et articulés par l'expert permet de reconstituer avec précision la source ainsi que le degré d'exposition au gaz CVM pour le cas de M. Bates. Ce qui permet à Stephen Petty d'affirmer que ce coiffeur est très probablement décédé d'un angiosarcome du foie lié à l'usage des sprays Miss Clairol dans les années 1970. Le travail de singularisation permet ainsi d'établir des relations entre la version stabilisée du principe technologique contenant du CVM et l'individu en ayant fait un usage intensif, relations qui seront ensuite soumises à l'épreuve de la procédure judiciaire.

Mais cette singularisation aussi impressionnante soit-elle, ne permet pas encore d'attribuer des responsabilités claires liées à une faute de la part de l'entreprise. Pour cela d'autres experts s'appliquent à produire la démonstration d'une négligence collective. Le rapport concernant le second cas, impliquant Mme Mairose et rédigé par Peter Infante, met en évidence l'articulation de ce travail de singularisation avec la recomposition d'un collectif industriel aérosol lié au problème CVM.

Recomposer l'industrie des aérosols

En complément du rapport de Stephen Petty, Peter Infante a lui aussi produit un rapport à propos du cas de M. Bates mais nous n'avons pas pu y avoir accès⁴³⁰. En revanche, ce même binôme d'experts a travaillé aussi sur le cas de Mme Mairose et c'est ce second cas que j'étudie maintenant. Le rapport de Peter Infante sur ce cas présente l'intérêt d'articuler le travail de singularisation effectué par Stephen Petty à un argumentaire consistant à recomposer le collectif industriel contemporain du problème et à démontrer qu'il connaissait collectivement les dangers du CVM. Cet argumentaire, tenu dans un espace judiciaire, permet notamment de prouver une négligence partagée.

La circulation de Stephen Petty et Peter Infante, appelés à travailler sur des cas non seulement éloignés géographiquement (Missouri et Maryland) mais aussi temporellement (2003-2004), met en évidence l'existence d'un réseau d'experts liés aux cabinets avocats impliqués. En effet, le cabinet Lanier Law Firm comme le cabinet Heard Robins Cloud Black & Lubel sont spécialisés dans les maladies professionnelles et font appel aux mêmes personnes pour produire les rapports d'expertise en appui des plaintes déposées par les familles. Dans un article récent, Robert Proctor annonce la formation d'une nouvelle communauté de scientifiques intervenant régulièrement aux côtés de l'industrie (Proctor, 2013). Il apparaît ici qu'une autre communauté de scientifiques se stabilise en regard de la première pour produire les connaissances afin d'alimenter les plaintes des familles victimes des activités industrielles et le binôme Stephen Petty/Peter Infante semble en faire partie.

Après une revue de la littérature concernant les savoirs toxicologiques et épidémiologiques produits sur les liens causaux entre angiosarcome du foie et CVM, Peter Infante convoque

⁴³⁰ Une partie des archives de Peter Infante sur lesquelles j'ai travaillé, contenant des rapports, des articles et des coupures de presses, ont été accidentellement effacé des supports de sauvegarde de ce dernier (Entretien formel avec Peter Infante en juillet 2016, code : Infante 2016).

plusieurs études produites et publiées par des médecins du travail et des scientifiques engagés par l'industrie du PVC/CVM sur le sujet. Comme l'avait fait le HRG quarante ans auparavant, nous allons voir que Peter Infante fait ici un travail d'historien en mobilisant des sources issues de l'industrie elle-même. Par ailleurs ces sources lui permettent de faire exister l'industrie du PVC/CVM en ajoutant à ce collectif industriel la composante des fabricants d'aérosols cosmétiques producteurs d'aérosols de laque capillaire. Dans le rapport d'Infante, cette section est intitulée « Inadequate warning about the hazards of vinyl chloride as a propellant in aerosol ». La voici reproduite en intégralité dans la figure 7 ci-dessous.

Torkelson et al. (1961) demonstrated the induction of liver pathology in experimental animals exposed by inhalation to 500 ppm, 200 ppm and 100 ppm VC for seven hours a day, five days per week for 4.5 months. These results were known to the Dow Chemical Company in 1959 and led the Company to lower VC exposure in workroom air to 50 ppm (**Rowe 1975**). Yet, subsequent to this information being available to the major producers of VC, aerosols containing VC were manufactured and placed into commerce. During the International Congress on Occupational Health that took place in Tokyo, Japan in September 1969, Dr. Viola, who presented a paper on the pathology of vinyl chloride (**Viola 1969**) was asked specifically about the use of VC as an aerosol propellant. He responded that "every monomer used in V.C. manufacture is very hazardous....particularly, much more attention should be drawn to liver changes" Yet, VC continued to be used as an aerosol propellant in hair sprays. Information available in 1969 indicated that the use of these aerosols

resulted in average atmospheric VC exposures estimated at 250 ppm and peak exposures being recorded up to 1400 ppm during the time of actual spraying (**Crider 1969**). In my opinion, the VC industry acted improperly by manufacturing and distributing VC for use in hair sprays in the late 1960s and early 1970s. Its action in this regard was clearly improper and demonstrated a conscious disregard for the health of beauticians and others, who may have used these products.

Had manufacturers of hair sprays not used VC as a propellant, it is unlikely that Ms. Mairose would have developed and died from ASL. Had VC been removed from hair sprays in 1969 subsequent to the discussion during the International Congress about the hazardous nature of VC as a propellant in such products, it is likely that Ms. Mairose's risk of developing ASL would have been significantly reduced.

Figure 21 Extrait du Rapport de Peter Infante à propos du cas Mairose, 27 mai 2008, p. 11-12

Dans ce passage, Infante reprend au total quatre documents dont un, l'étude de Crider sur l'exposition au CVM utilisé comme un propulseur, est issu de procédures antérieures concernant des ouvriers des usines de PVC/CVM. Même si le texte lui-même, avec la citation en « (auteur date) » ne prend pas la forme d'un travail d'historien, l'assemblage de ces différentes sources pour produire un récit supportant l'argumentaire d'une responsabilité collective s'apparente au croisement d'une revue de littérature en épidémiologie et d'un témoignage d'historien de l'industrie et de la santé au travail.

Le collectif industriel accusé de négligence dans les deux premiers paragraphes ne comporte que les producteurs de gaz CVM. C'est dans le troisième paragraphe qu'Infante inclut dans ce collectif industriel les fabricants d'aérosol de laque capillaire en dénonçant le fait qu'ils ont poursuivi la commercialisation de ces aérosols contenant du gaz CVM malgré les avertissements formulés notamment lors d'un congrès international à Tokyo sur le sujet. En faisant le lien entre des versions du principe technologique qui utilisent le gaz CVM en propulseur pour des laques capillaires, un collectif industriel sachant et agissant élargi aux producteurs d'aérosols, et les savoirs produits et partagés quasi publiquement sur les dangers potentiels du gaz CVM dès 1969, Infante étend le travail de mise en cause engagé dans les procès des ouvriers à l'usage des sprays capillaires dans les salons de coiffure. En ce sens, sous la forme renouvelée du rapport d'expertise, Infante reproduit le geste du HRG lorsque ce groupe militant parvient à étendre le moment critique du CVM des usines de PVC aux manufactures d'aérosol en 1974. Ce geste de mise en cause présente des conséquences potentiellement colossales pour l'industrie américaine des aérosols. Cette dernière devient de fait responsable et redevable vis-à-vis de l'ensemble des consommateurs d'aérosols de laque capillaire de cette époque et déclarant le cancer angiosarcome aujourd'hui. Cette crainte d'une responsabilité sans limite concernant toute la population américaine est déjà formulée comme telle dans un document interne des années 1960 et 1970⁴³¹. Elle devient une réalité avec le surgissement inattendu de ces deux procédures.

Lors de notre entretien avec Peter Infante, ce dernier nous confie sa déception lorsqu'il a appris qu'aucune des deux procédures n'allait aboutir : « they never went to trial, they settle out of court prior to trials »⁴³². Les compagnie mises en causes ont opté pour la signature d'accords préalables aux procès et le versement d'indemnités aux familles des deux victimes.

⁴³¹ Union Carbide, Internal Correspondence, MCA Vinyl Chloride Research Project, 13/02/1973.

⁴³² Entretien effectuée avec Infante au sujet des deux procès de coiffeur/barbier, 13 juillet 2016.

Le choix de cette option par les entreprises impliquées met en évidence la solidité des relations tissées entre l'usage des aérosols de laque capillaire et le travail des coiffeurs dans les rapports d'expertise et constitue en soi une issue positive à la mise à l'épreuve des deux rapports d'expertise. La signature d'accords préalables, si elle permet d'éviter un réel problème de relations publiques, est par ailleurs une manière pour l'industrie des aérosols d'empêcher la formation d'un précédent judiciaire dans ce domaine pouvant servir de base à d'autres poursuites futures. La position du collectif industriel est donc un moyen d'éviter la reformation d'un mouvement social autour des problèmes liés au principe technologique aérosol, comme ce fut le cas dans les années 1970. De surcroît, on peut faire l'hypothèse que l'industrie des aérosols des années 2000 a conscience des dangers de s'exposer à une procédure judiciaire pouvant éventuellement engager la production de documents internes comme pièces à conviction à l'attention des parties adverses. D'autant plus que Peter Infante fait justement ce geste d'historien en utilisant des documents issus des entreprises elles-mêmes. A ce propos, d'où viennent ces documents internes compromettant mobilisés par Peter Infante ? Comment faut-il qualifier ces documents historiques servant de pièces à conviction dans un rapport d'expertise ? Dans la partie suivante, j'aborde la question des statuts et de l'usage de ces documents issus d'une dynamique où s'entrecroisent des démarches scientifiques d'historiens de la santé au travail et des démarches judiciaires visant l'attribution de responsabilité concernant des expositions au gaz CVM.

Les historiens-experts

Nous allons voir dans cette seconde partie que la fin des années 1990 et le début des années 2000 constituent une période au cours de laquelle les connaissances historiques en santé au travail se révèlent être de puissants leviers scientifiques et politiques participant pleinement à la mise en cause des effets néfastes de l'activité industrielle.

Dans les années 1990, la famille d'un ouvrier d'une usine de PVC/CVM décède des suites d'un cancer angiosarcome du foie porte plainte contre son employeur. Pendant les sept ans de procédure, une quantité massive de documents internes de la MCA est mise au jour, « de quoi remplir deux étages d'une maison déserte de Lake Charles en Louisiane » (Rosner & Markowitz, 2009, p. 241). Ces documents rendus visibles par l'action du système judiciaire américain ont été ensuite centralisés et archivés par les deux historiens aidés de deux étudiants de l'université de Columbia. Ces archives, une fois constituées, ont ensuite servi d'appui à plusieurs types d'action articulant la production de connaissances en histoire à des interventions dans l'espace judiciaire américain. La première action engagée par Gerald Markowitz et David Rosner (2002) consiste à élaborer un récit chronologique (time-line) détaillé de l'activité de la Manufacturing Chemical Association (MCA) représentant les plus grandes entreprises américaines de la chimie : Monsanto, Dow Chemical, Union Carbide, Goodyear, Goodrich, Shell. A partir de cette chronologie, les deux historiens développent dans l'ouvrage *Deceit and Denial* une thèse critique sur le problème sanitaire posé par l'industrie du PVC/CVM. Selon Markowitz et Rosner, ce groupe d'entreprises, comportant également les fabricants de produits cosmétiques comme Miss Clairol vu dans les rapports de Stephen Petty et Peter Infante, forment un collectif industriel solidaire ayant produit, et délibérément caché aux autorités, des connaissances scientifiques concernant les risques encourus par les personnes exposées au gaz CVM. Dès les premiers mois de la sortie de l'ouvrage, les ventes s'envolent. Les deux auteurs reçoivent un appel de leur éditeur les informant que la plupart des ouvrages ont été achetés, non pas par des pairs, mais par des cabinets d'avocats dispersés sur l'ensemble du territoire américain (Rosner & Markowitz, 2009, p. 233). D'autres procédures sont alors engagées par des familles de victimes et Markowitz et Rosner sont à nouveau contactés pour, cette fois-ci, produire à partir de cette même chronologie, des rapports d'expertise. Les deux historiens ont déjà fait l'expérience

difficile d'une mise à l'épreuve de leur connaissance historique dans l'espace judiciaire avec un premier ouvrage au sujet de la silicose dans les années 1990 (Rosner & Markowitz, 1994). Markowitz et Rosner décrivent ainsi ces longues journées de déposition préalables au procès de la silicose comme une soutenance de thèse extrêmement intensive et intrusive menée tambour battant par une vingtaine d'avocats engagés par l'entreprise accusée (Rosner & Markowitz, 2009, p. 235). C'est donc après une phase de réflexion, que Markowitz décide de s'engager seul dans la production de deux rapports sur des cas d'ouvriers des usines de PVC/CVM. Le premier procès se déroule en Ohio en 2004, le second en Virginie Occidentale peu de temps après.

Attaquée en justice par les avocats des familles d'ouvriers, l'industrie formule une réponse qui se décline en deux actions simultanées. La première consiste à engager un historien des techniques et de l'industrie, Philip Scranton, afin de réévaluer la qualité de la démarche scientifique engagée par les historiens au sujet de l'industrie du gaz CVM et du PVC. L'objectif de cette opération, selon Markowitz, est alors de « rendre irrecevable » par une cour de justice le rapport d'expertise produit par ses soins⁴³³. En parallèle de cette réévaluation du travail des deux historiens, l'industrie conteste frontalement le précédent travail de « peer review » de l'ouvrage en appelant à comparaître cinq des huit relecteurs.

En réaction à cette réponse formulée par l'industrie, Markowitz et Rosner publient sur leur site web mentionné en introduction, l'ensemble du fond d'archives ayant servi de support à leur livre *Deceit and Denial*. Ils accompagnent le fond d'archive d'un moteur de recherche par mots clés ainsi que d'une déclaration destinée à la communauté des historiens invitant ces derniers à juger par eux-mêmes de la validité des arguments avancés dans l'ouvrage et dans

⁴³³ Entretien téléphonique effectué en juin 2016 avec Gerald Markowitz à propos des procès dans lesquels il a été directement impliqué.

les rapports d'expertises⁴³⁴. Les archives ainsi publiées constituent en soi une réponse aux critiques formulées par les entreprises à l'égard de la méthode de validation de *Deceit and Denial* par « peer review ». La réponse de Markowitz et Rosner consiste à formuler un appel large à la communauté scientifique, à ouvrir le processus de « peer review » à tous les historiens professionnels, afin de réévaluer et de valider leur thèse. Le site internet est aussi une forme d'action politique dans le sens où il rend accessible au plus grand nombre des documents internes aux entreprises. A ce propos, le documentariste Bill Moyer s'empare de cette même chronologie ainsi que de certaines sources présentes sur le site internet pour produire et diffuser un documentaire d'une heure et demie concernant le problème CVM⁴³⁵. Les sources historiques utilisées par Bill Moyer ou pour *Deceit and Denial* conservent néanmoins toujours leur potentiel de pièces à conviction comme nous pouvons le constater avec l'action de Peter Infante qui mobilise dans son rapport le mémorandum interne de Crider daté de 1969 pour recomposer et accuser l'industrie CVM et des aérosols de laque capillaire de négligence à l'égard des consommateurs. Ainsi sans perdre sa fonction première (judiciaire), l'ensemble documentaire se trouve augmenté avec le temps d'une dimensions épistémologique et politique. Ci-dessous, la figure 8 représente les différentes phases de cette augmentation du potentiel épistémologique et politique des sources historiques liées au problème PVC/CVM.

⁴³⁴ Ces archives sont désormais consultables : Chowkwanyun, Merlin, John Alexander Farrill, Gerald Markowitz, and David Rosner, *Toxic Docs: Version 1.0*, New York: Columbia University and City University of New York, 2018. <http://www.toxicdocs.org>

⁴³⁵ Bill Moyer, *Trade Secrets*, March 26, 2001(voir <http://billmoyers.com/content/trade-secrets/>)

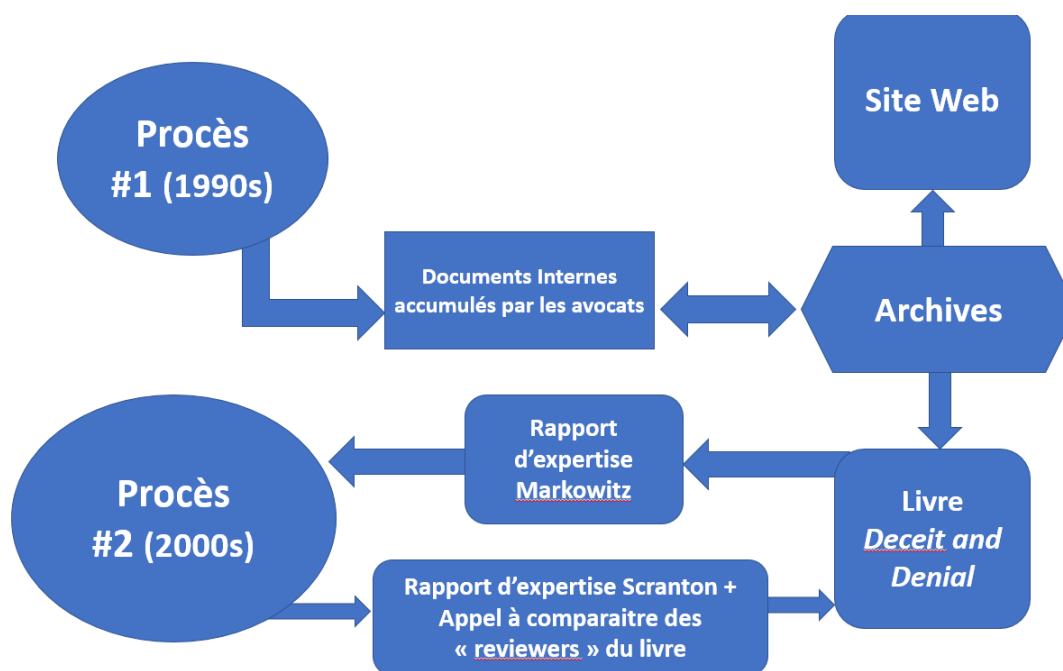


Figure 22 Schéma de la mise à l'épreuve judiciaire de l'histoire du problème PVC/CVM

Aux États-Unis, Markowitz et Rosner sont deux témoins clés des conséquences de la constitution récente de la figure de l'historien-expert. Si la première partie du chapitre s'inscrivait dans la continuité des problématiques d'expertise en procès traitées par Jasanoff dans *Science at the bar*, l'irruption de la figure de l'historien-expert introduit de nouvelles questions. En effet, au-delà de l'aspect dynamique du statut des documents mobilisés par les historiens-experts, nous pouvons nous demander dans quelle mesure l'entrée de l'histoire dans l'espace judiciaire, en tant que discipline, peut constituer en soi un moment critique spécifique au cours de laquelle la production même des connaissances en histoire est redéfinie. Les deux procès dans lesquels est intervenu Markowitz sont ainsi l'occasion d'explorer ce que peut signifier une « history at the bar ».

Précisons ici que “l'history at the bar” en question présente certaines spécificités. Il s'agit d'une forme d'histoire appartenant au champ d'étude émergent de l'agnotologie pour reprendre le terme inventé par Robert Proctor, professeur d'histoire des sciences à Stanford (Proctor & Schiebinger, 2008). L'agnotologie désigne ainsi plusieurs formes de production de

l'ignorance que je vais brièvement décrire afin de mieux situer le travail de Markowitz et Rosner. Dans son ouvrage *Golden Holocaust*, Robert Proctor présente une première version du phénomène avec la mise en doute par l'industrie elle-même des savoirs scientifiques élaborés à propos des effets du tabac sur la santé. Cette mise en doute prend la forme de grands programmes de communication et de relations publiques (Proctor, 2012). Une deuxième version de la production de l'ignorance se caractérise par la non-production de connaissances sur un sujet. Cette forme spécifique d'agnotologie est appelée « undone science ». L'argument principal consiste ici à montrer que certains groupes d'acteurs s'affrontent sans cesse pour imposer des agendas de recherche en adéquation avec leurs visées politiques (Frickel, Gibbon, Howard, Kempner, Ottinger & Hess, 2009). L'ignorance de ce point de vue est un savoir non produit délibérément par l'attribution stratégique des ressources disponibles, notamment les subventions gouvernementales et privées attribuées à certains projets plutôt qu'à d'autres. Cette « undone science » peut avoir des effets directs sur la production réglementaire comme l'a montré Emmanuel Henry à propos de la santé au travail (Henry, 2017). La « undone science » contribue ainsi à produire ce que l'auteur appelle une « undone regulation ». Une troisième version de la production de l'ignorance a été identifiée par Peter Galison à propos des connaissances et des faits scientifiques classés a priori ou a posteriori comme relevant du « secret défense » (Galison, 2004). Selon cette version, l'ignorance est conçue comme un savoir existant mais confisqué au public qui n'est plus accessible au commun des mortels suite à une décision stratégique prise par les services du gouvernement. La thèse défendue dans le livre de Markowitz et Rosner s'approche sensiblement de la version de Peter Galison dans le sens où ils défendent l'idée selon laquelle l'industrie du PVC/CVM a effectivement produit des savoirs scientifiques concernant la toxicité du gaz CVM qu'elle a ensuite gardé secrets, cachés du grand public et du gouvernement américain. Enfin de nombreux travaux sur la production de l'ignorance

consistent à étudier comment certains acteurs adoptent des positions stratégiques visant à remettre en question des connaissances déjà établies par la production d'autres connaissances. Par exemple, certains acteurs optent pour le financement de projets de recherche en quête d'interprétations alternatives des faits scientifiques. Naomi Oreskes et Erik Conway montrent à ce titre comment un groupe de chercheurs parvient à déstabiliser le consensus scientifique autour du réchauffement climatique et à retarder ainsi certaines prises de décision à cet égard (Oreske & Conway, 2010).

La particularité des travaux de Markowitz et Rosner réside dans le fait qu'ils sont eux-mêmes pris dans une configuration agnotologique puisque l'industrie du PVC/CVM remet en question les connaissances historiques qu'ils ont produites. Cette situation particulière n'est pas un cas isolé. Robert Proctor souligne ainsi qu'une spécificité de l'histoire à rebond de l'industrie du tabac réside dans le fait que cette dernière engage depuis peu un nombre croissant d'historiens « to point out that correlation does not imply causation, that history is messy, that we must be carefull judging the past, that good history may even require our not judging the past... » (Proctor, 2008, p. 16). Dans la réponse à la critique de l'historien Philip Scranton que nous analysons en fin de chapitre, Markowitz et Rosner contextualisent leur intervention dans les procès des ouvriers du gaz CVM et qualifient eux-mêmes la réaction de l'industrie et de Philip Scranton comme relevant d'une forme caractéristique « d'agnotologie ». La boucle se referme sur les auteurs. Alors que l'ouvrage *Deceit and Denial* a pour thème principal une forme de production d'ignorance par l'industrie du PVC/CVM des années 1960-70 cachant des informations aux autorités, les auteurs de l'ouvrage sont eux aussi soumis actuellement à une autre forme de production de l'ignorance par ce même collectif industriel visant à décrédibiliser les connaissances historiques produites. Par ailleurs, le fait que Robert Proctor fasse partie des cinq reviewers appelés à comparaitre par les avocats de l'industrie en marge des deux procès auxquels Markowitz a

participé ajoute une dimension supplémentaire à cette épreuve contemporaine. Les procès contemporains et la controverse sur l'histoire qu'ils génèrent constituent donc certes un moment critique pour l'industrie mais aussi pour ce nouveau champ de recherche consacré à l'agnotologie.

Au-delà du développement récent de l'agnotologie et de ses relations avec la justice, le phénomène consistant à convoquer l'histoire comme une forme d'expertise à la barre n'est pas nouveau. Le procès de Nuremberg constitue en ce sens le premier jalon d'un long processus d'implication croissante des historiens dans différentes procédures judiciaires. Le procureur général américain du procès de Nuremberg, Robert H. Jackson, souligne dans sa déclaration d'ouverture que la procédure internationale qui débute ce 21 novembre 1945 est à la fois un événement historique et une expérimentation historiographique hors du commun faisant intervenir des historiens experts et des témoins directs des événements. Quinze années plus tard le procès Eichmann tenu en Israël réitère, dans un contexte national, l'entrecroisement de la justice et l'expertise historique⁴³⁶. La question de la responsabilité individuelle et collective en temps de guerre est posée. Les juristes s'appuient, depuis Nuremberg, sur la reconnaissance d'une responsabilité pénale individuelle et le refus de la doctrine de l'acte d'État⁴³⁷ et les historiens sont chargés de démontrer que Eichmann s'est délibérément impliqué dans l'exécution de la solution finale. Ainsi depuis plus de soixante ans, l'histoire est régulièrement mobilisée dans des procès mais dans le contexte très spécifique des actions menées pendant la seconde guerre mondiale (militaires, génocide, crime contre l'humanité). Dans ce cadre-là, les historiens sont appelés à comparaître en tant qu'expert mais ni leur personne ni leurs travaux ne sont mis en cause. En revanche, plus

⁴³⁶ Sur ce procès : Arendt, H., (1963). *Eichman à Jérusalem*. Viking Press ; Lindeperg, S., et Wieviorka, A. (2016). *Le Moment Eichmann*. Albin Michel ; Néron, J. (2010). *La justice et l'histoire face aux procès pour crimes contre l'humanité : entre la mémoire collective et la procédure*, Mémoire. Montréal (Québec, Canada), Université du Québec à Montréal, Maîtrise en droit.

⁴³⁷ *La justice et l'histoire face aux procès pour crimes contre l'humanité : entre la mémoire collective et la procédure*, Mémoire. Montréal (Québec, Canada), Université du Québec à Montréal, Maîtrise en droit.

récemment, la production même de l'histoire a fait l'objet d'une action en justice avec la plainte en diffamation déposée par l'écrivain négationniste David Irving à l'encontre de l'historienne Deborah Lipstadt en 2000 pour son ouvrage intitulé *Denying the Holocaust* (Lipstadt D.E., 1993) ⁴³⁸. Lipstadt a ainsi été contrainte de produire les preuves de ses affirmations à propos de Irving et de son approche manipulatrice des faits historiques à des fins idéologiques. Là encore, les procédures restaient attachées à l'holocauste et à la seconde guerre mondiale. Mais le phénomène de judiciarisation de la recherche et des controverses scientifiques dépasse largement ce cadre comme l'illustre le cas contemporain de Markowitz et Rosner repris dans un article paru dans un récent dossier dédié à la question dans la revue *Socio* intitulé « Chercheur à la barre » (Atlani-Duault, L., et Dufoix, S. (dir.), 2014). Parmi les contributions à ce dossier, l'article en question, « Les sciences sociales saisies par la justice », résume le parcours judiciaire des historiens experts Markowitz et Rosner tout en insistant sur l'originalité de l'action d'une « coalition d'industriels et leurs avocats (qui) ont tenté de délégitimer des chercheurs, leur maison d'édition et les évaluateurs de leur ouvrage, accusés de non-professionnalisme, et ce, en recrutant un de leurs collègues historiens chargé de les 'abattre' scientifiquement » (Atlani-Duault, L., et Dufoix, S. (dir.), 2014, p17). Dans cette bataille d'experts qui s'engage avec le procès impliquant Markowitz et Rosner, un point particulièrement important cristallise les débats entre les historiens concernés : l'unicité de l'acteur industriel. Bien que chaque procès cible un employeur en particulier, nous allons voir que les travaux des deux historiens dans l'ouvrage *Deceit and Denial*, comme l'expertise de Markowitz mise en scène dans son rapport, visent en revanche à mettre en cause l'industrie dans son ensemble. Ce qui explique la réaction « d'une coalition d'industriels » comme le

⁴³⁸ Parfois le phénomène inverse peut aussi se produire comme ce fut le cas lors de la série de procès et d'appels de l'affaire Sofri pendant lesquels Carlo Ginsburg reprend l'enquête du juge pour la soumettre au raisonnement de l'historien. Les pièces à convictions et les témoignages sont analysés par l'historien qui ensuite émet des doutes vis-à-vis du raisonnement du juge conduisant à la condamnation finale de Sofri. Sur ce procès et sur les relations entre le travail de juge et celui de l'historien : Ginzburg, C. (1997). *Le juge et l'historien : considérations en marge du procès Sofri*. Verdier.

précise Atlani-Duault et Dufoix. Or prouver que les connaissances produites sur les dangers du CVM circulaient parmi toutes les entreprises composant le collectif industriel permet d'avancer l'argument d'une négligence partagée par tous ces acteurs. Cette seconde partie met ainsi en scène une situation ambivalente où le processus de mise en cause des procès construit autour d'un employeur spécifique désagrège de fait le collectif industriel tout en appelant à sa recomposition via l'intervention des historiens-experts.

Les critiques de Phillip Scranton

Le rapport de Scranton est un document de soixante pages rédigé pour le compte des acteurs industriels et destiné à alimenter le dossier de la défense⁴³⁹. Markowitz et Rosner ont publié le rapport de Scranton sur leur site web et ont répondu publiquement à celui-ci sur ce même site. Nous allons d'abord analyser ce rapport et son articulation à la remise en cause du « peer review » de l'ouvrage de Markowitz et Rosner, puis dans un second temps nous analyserons la réponse de Markowitz et Rosner aux critiques frontales de Scranton. Dans chacun des cas, je me demanderai quelle est la thèse défendue par les historiens ? Quelle théorie de l'histoire peut-on percevoir dans les argumentaires concernant la méthodologie et le traitement des sources ? Et comment ces manières de faire de l'histoire permettent ou non de faire exister un collectif industriel solidaire, unifié, et donc collectivement responsable du problème CVM ?

Les premières critiques de Scranton ne se focalisent pas sur le travail universitaire en soi comme le ferait habituellement un relecteur, mais sur l'intégrité de l'auteur du rapport, l'historien Markowitz. Intégrité qui ne peut être garantie, selon Scranton, que par le respect des chartes professionnelles que sont le "Statement on Standards of Professional Conduct" édité par l'American Historical Association (AHA) et les "Ethics guidelines" publiées par le National Council on Public History's (NCPH). En s'attaquant en premier lieu à la personne,

⁴³⁹ Rapport de Scranton à propos du témoignage de Gerald Markowitz, 3 août 2003.

Scranton mobilise sans détour les nouvelles ressources mises à sa disposition par l'espace judiciaire. En effet, l'un des critères essentiels régissant l'acceptation d'un témoignage d'expert dans une cour de justice américaine concerne l'intégrité et la fiabilité de l'expert lui-même.

Le réexamen des qualités d'historien de Markowitz par Scranton met en scène les effets du processus d'évaluation de l'expertise propre au système judiciaire américain sur la définition de l'histoire en tant que discipline scientifique. La procédure légale s'insinue alors dans les institutions supposées garantir la valeur scientifique d'un récit historique en ayant pour objectif de mettre en doute l'objectivité et l'indépendance de celui qui produit ce type de connaissances. Cette attaque des historiens et du processus de « peer review » par les services juridiques des acteurs industriels est à mettre en perspective avec la jurisprudence *Daubert v. Merrell Dow Pharma* (Daubert dans le reste du texte). Daubert est un test mobilisé par les cours de justice américaines pour juger de la validité d'un témoignage d'expert⁴⁴⁰. Cinq critères sont mentionnés pour ce test:

"(1) whether the theory has been subjected to peer review and publication; (2) whether it has attracted widespread acceptance within a relevant scientific community; (3) whether the theory or technique has been tested; (4) its

⁴⁴⁰ Il faut noter que certains états continuent de fonctionner en suivant les critères d'acceptabilité du Frye standard de 1923. Selon le Frye Standard, l'acceptabilité d'une expertise est déterminée par la cour de justice jouant le rôle de garde-fou. Cette dernière doit juger si oui ou non les connaissances produites par l'expert sont « généralement acceptées » par la communauté scientifique de référence. Voici la liste des états dits « Frye states » : Alabama, Arizona, California, Florida, Illinois, Kansas, Maryland, Michigan, Minnesota, Missouri, New Jersey, New York, North Dakota, Pennsylvania, et Washington. Dans les deux cas développés dans la première partie, les procès ont donc lieu dans des « Daubert states », ce qui n'est pas le cas des procédures engagées par les familles de coiffeurs dans la seconde partie dont un cas dépend de la législation du Maryland et l'autre du Missouri, deux « Frye states ». Et d'ailleurs les modalités d'intervention de l'industrie ne sont pas les mêmes.

known potential error rate; and (5) the existence and maintenance of standards controlling its operation”⁴⁴¹

Parmi ces critères le « peer review process » et la « widespread acceptance » sont les deux failles qui sont exploitées ici par Scranton pour exclure Markowitz du cercle d’experts mobilisés dans le procès. Du point de vue des avocats de l’industrie, le processus de validation de l’ouvrage de Markowirz et Rosner pourrait ne pas avoir correctement suivi la procédure de certification de l’objectivité scientifique d’un savoir historique. Dans *Science At The Bar*, Jasanoff précise que le rôle de garde-fou joué par les cours de justice à l’égard des experts fait de l’espace judiciaire un lieu au sein duquel les critères de la production d’un fait scientifique convaincant sont redéfinis au travers notamment de l’épreuve imposé par l’arrêt Daubert. Daubert se traduit en pratique par un processus de sélection des experts s’effectuant dans un premier temps sur la base des rapports qu’ils fournissent, et ce, en amont du procès lui-même. Chaque procès constitue ainsi une épreuve nouvelle et spécifique dans le sens où il traduit un assemblage situé composé d’un juge, d’un jury, d’experts et de rapports particuliers.

En l’occurrence ici, c’est l’épreuve du « peer review » qui est mise à l’épreuve du procès. L’arrêt Daubert ne précise nullement les conditions dans lesquelles le consensus des « reviewers » est considéré comme valable, ni qui doit être entendu comme étant un pair compétent de la discipline concernée. C’est ainsi que le collectif industriel accusé dans les deux procès conteste la procédure initiale de « peer review » de *Deceit and Denial* et demande à Scranton de répliquer cette épreuve en réévaluant le travail de Markowitz et Rosner. En tant qu’historien et pair de Markowitz, Philip Scranton endosse dans ce contexte le rôle d’un évaluateur spécialisé en histoire.

⁴⁴¹ Daubert, et al. v. Merrell Dow Pharmaceuticals, INC. certiorari to the united states court of appeals for the ninth circuit. No. 92-102. Argued March 30, 1993 - Decided June 28, 1993.

Au-delà de la critique frontale faite à l'encontre des compétences d'historien de Markowitz lui-même, Scranton défend également une interprétation concurrente des matériaux empiriques selon laquelle l'acteur « industrie », en tant qu'être collectif mis en cause dans l'ouvrage et dans le rapport d'expertise de Markowitz, ne constitue pas un bloc unifié, mais un ensemble divisé au sein duquel chaque entreprise adopte des positions différentes en fonction des connaissances produites. Cette thèse, que Markowitz et Rosner se disent prêt à discuter dans le cadre d'un échange entre universitaires respectant les « standard de la civilité » en faisant eux aussi référence aux guidelines de l'AHA⁴⁴², a une toute autre fonction dans l'espace judiciaire puisqu'elle permet de dégager certaines des entreprises mises en cause dans les procès de toute responsabilité vis-à-vis de leurs employés. La réévaluation de Scranton vise ainsi d'une part à remettre en question la validité du récit de Markowitz et Rosner et d'autre part à proposer la possibilité d'une contre-histoire des événements des années 1960 et 1970. Ces deux gestes vont ensemble et sont intimement liés dans le rapport de Scranton. Avec cette manière d'agir, Scranton mobilise non seulement une stratégie classique de production d'une version alternative des faits historiques mais il s'engage aussi dans une contestation de la méthode historique elle-même en proposant sa propre théorie de l'histoire.

En introduction du rapport, Scranton précise sa démarche :

« Specifically, I have assessed to what degree Markowitz's work represented professionally responsible historical scholarship, meeting the accepted standards (as above) when the arguments and claims Markowitz made were :

a) traced back to the sources he cited for evidence and support ; and

⁴⁴² Réponse de Markowitz et Rosner à Scranton publiée sur le site web <http://www.chemicalindustryarchives.org>, p1.

b) reviewed in relation to professional standards regarding integrity, the appropriate use of evidence, advocacy, documentation, qualification of arguments, assumptions, and alternative interpretations”⁴⁴³

Scranton remet en cause toute la démarche et la méthodologie des deux historiens en affirmant évaluer si les savoirs produits l’ont été de manière « professionnelle » et « responsable ». La suite du rapport est structurée en fonction des critères issus des chartes et repris ci-dessus au point « b) ».

Scranton débute ses remarques par une critique portant sur le vocabulaire analytique et reproche à Markowitz et Rosner d’avoir abusé des généralisations en qualifiant certaines actions comme relevant d’une volonté collective de l’industrie. Pour Scranton, l’usage du terme « industrie » requiert des historiens une démonstration spécifique permettant de montrer au lecteur les preuves d’une action concertée. Selon lui, les historiens n’ont pas mobilisé les documents nécessaires à ce travail et ne sont donc pas parvenus à démontrer

« that there was also an ‘industry’ in the sense of a single-voiced, policy-determining entity »⁴⁴⁴.

Scranton aurait souhaité davantage de documents corroborant l’idée d’une action collective et concertée. La bonne histoire selon Scranton signifie ici mener une démonstration adaptée afin de donner une définition explicite des termes analytiques.

Le deuxième reproche concerne l’usage des sources mobilisées par les deux historiens pour soutenir leurs argumentaires. De manière plus détaillée dans la suite du document, Scranton accuse les historiens de faire « an incomplete and distortive use of sources »⁴⁴⁵ évitant ainsi de

⁴⁴³ Rapport Scranton à propos du témoignage de Gerald Markowitz, 3 août 2003, p2.

⁴⁴⁴ Ibid., p4.

⁴⁴⁵ Ibid., p10.

mettre en évidence des contradictions importantes dans les comportements des acteurs industriels impliqués.

« ... Markowitz's lack of professional integrity when selectively reviewing and reporting sources not in line with his interpretation.”⁴⁴⁶

Les deux historiens auraient manqué d'intégrité professionnelle en ne sélectionnant que les documents allant dans le sens de leur argumentaire et en ignorant les autres. La chronologie de trois cents pages issues du fond d'archives de Lake Charles, qui sert de base empirique au récit développé dans *Deceit and Denial* ainsi qu'aux rapports de Markowitz, serait donc complètement biaisée selon Scranton. Les documents sélectionnés ainsi que les citations extraites de ces documents ne sont pas considérés comme étant représentatifs du fond d'archives qui, selon Scranton, comporte davantage de contradictions que ne le laissent percevoir Markowitz et Rosner. Depuis le fond d'archives jusqu'à l'extraction de la citation en passant par la production d'une chronologie, tout ce travail empirique serait ainsi faussé par une mauvaise posture de Markowitz et Rosner vis-à-vis de leur matériau empirique. L'historien-expert engagé par l'industrie défend en regard un usage qu'il qualifie de plus « ouvert » des sources documentaires. Il cite à ce titre la section 1 “Statement on Standards of Professional Conduct” édité par l’American Historical Association :

«According to the AHA, for historians: 'Integrity...requires an awareness of one's bias and a readiness to follow sound method and analysis wherever they may lead'. »⁴⁴⁷

Selon lui, cette ouverture de l'interprétation des sources permet à l'historien de se laisser guider vers d'autres hypothèses et d'autres résultats qu'il n'aurait peut-être jamais envisagé. Il

⁴⁴⁶ Ibid., p12.

⁴⁴⁷ Ibid., p1.

estime que Markowitz et Rosner avaient déjà en tête leurs hypothèses, notamment celle d'une industrie faisant bloc, avant même d'aborder les archives documentaires en question. Scranton oppose à l'histoire des convergences des intérêts et des actions de Markowitz et Rosner une histoire des contradictions.

Troisième critique mise en avant par Scranton : Markowitz et Rosner ne sont pas formés pour correctement interpréter la compréhension de la dynamique d'une démarche scientifique.

"...Markowitz, in his work, repeatedly demonstrated an inadequate conceptualization and understanding of science, technology, and medicine as practice and process. He inappropriately reduced the dynamics of creating scientific knowledge and understanding to 'first publication' of findings, without acknowledging the many false positives and premature announcements, the need for experimental replication, the multiple dead ends of research work, and the long-term path to scientific consensus that defines 'reliable knowledge'." ⁴⁴⁸

Pour appuyer son argumentaire défendant une compréhension plus juste de la dynamique des découvertes scientifiques, Scranton choisit de mobiliser une référence déjà ancienne en histoire des sciences issue d'un ouvrage de Heny Bauer⁴⁴⁹. Scranton suggère que les arguments présents dans cet ouvrage auraient permis à Markowitz et Rosner de mieux saisir les effets des dynamiques de production et de perception des savoirs sur le collectif industriel dans leurs recherches. Pour qualifier la qualité d'une production scientifique, l'ouvrage de Bauer fait référence à plusieurs thèses en histoire des sciences :

« Scientific validity depends on highly reliable prediction »; « Theories must be described in detail

⁴⁴⁸ Ibid., p16.

⁴⁴⁹ La référence en question : Bauer Henry, Professeur de chimie et d'étude de sciences à Virginia Tech, *Scientific Literacy and the myth of the Scientific Method*, University of Illinois Press, 1992.

before they will even looked at by the scientific community »; «The apparent objectivity of science results not from the cumulation of the individual objectivities of scientists, but from the fact that the scientific community - the totally pf puzzlers- works through consensus because there is no other way to play effectively » ; « to ask that every scientist publish every piece of data is to invite a flood of unsound, uninteresting, misleading garbage. Research papers are and should be judged by the new understanding they contribute, not by how many undigested measurements they contain.”⁴⁵⁰

Rappelons ici que le principal argument de Markowitz et Rosner consiste à avancer que les industriels produisaient collectivement des connaissances qu'ils n'ont pas communiquées au-delà du cercle des entreprises. Dans ce contexte, le fait de savoir que des substances auxquelles sont exposés les ouvriers peuvent être toxiques rend responsable d'une négligence tout le collectif industriel. Scranton appuie son interprétation des faits scientifiques sur une compréhension de la dynamique de la science inspirée des prémices du courant des Science and Technology Studies (STS). Il focalise notamment sur la notion même de savoir, ce qui lui permet de critiquer la thèse de Markowitz et Rosner.

Tout d'abord Scranton adopte une approche mertonienne des faits scientifiques produits par l'industrie du CVM/PVC. Selon cette vision de la connaissance, la valeur d'un fait scientifique est constituée, entre autres, par l'aboutissement d'un long processus au cours duquel s'élabore un consensus au sein de la communauté scientifique compétente. Il y aurait donc, selon cette conception de l'activité scientifique, une frontière nette entre ce qu'est un fait scientifique stable et ce qui ne l'est pas, entre ce qui relève de la « junk science » et ce que relève de la « sound science ». Or en qualifiant de « junk science » le savoir produit à un

⁴⁵⁰ Ibid., pp15-22.

certain moment par l'industrie, la thèse de Bauer permet à Scranton d'avancer son argument majeur : les connaissances produites par l'industrie n'étaient pas suffisamment stabilisées pour prendre de décision au sujet du problème sanitaire du CVM dans les usines. Ceci permet de justifier l'attente généralisée de la crise sanitaire de 1974.

Ensuite Scranton considère le collectif d'entreprises comme porteur d'une certaine incertitude interprétative concernant les connaissances scientifiques produites. Ainsi selon Scranton, même si le collectif d'entreprises a produit une série de faits plus ou moins stables, rien ne permet de dire que leur interprétation n'a pas fait débat au sein de ce collectif. Avec cette thèse, Scranton insiste davantage sur la succession ou le chevauchement des actes interprétatifs et sur les incertitudes que sur une possible stabilisation commune des faits.

Selon Scranton, en construisant leurs accusations à l'égard des entreprises sur une mauvaise compréhension de la dynamique de production d'une connaissance scientifique, Markowitz et Rosner réduisent considérablement la recevabilité de leur argument et la crédibilité de leur récit. Il leur reproche « a selective attention to scientific issues or a willingness to pass over matters that undermine his attacks on corporate responsibility »⁴⁵¹. Scranton nous dit ici qu'une bonne version de l'histoire de l'industrie du PVC/CVM passe ainsi par une histoire des sciences qui intègre une partie des enseignements STS soulignés par Bauer considérant les faits scientifiques comme des entités fragiles et incertaines construites par des processus longs de consensus entre chercheurs. Une histoire de la science inspirée de l'approche mertonienne de la connaissance, mais aussi une histoire fragile de l'industrie et des savoirs qu'elle a produits selon laquelle rien n'est jamais stabilisé, ni la science, ni les collectifs d'acteurs, ni les interprétations des faits et les décisions qui en découlent.

⁴⁵¹ Rapport Scranton à propos du témoignage de Gerald Markowitz, 3 août 2003, pp22-23.

Un autre développement critique consiste à reprocher à Markowitz d'avoir « misread, misinterpreted and misrepresented » les sources mobilisées dans l'argumentaire de son rapport d'expertise. Pour appuyer sa thèse, l'historien aurait « arbitrarily dismissed or ignored alternatives points of view the documents embodied »⁴⁵². Pour prouver ce qu'il dit, Scranton reprend plusieurs arguments importants en mettant en évidence à chaque fois les citations mobilisées et les documents dont ces citations sont tirées. Voici l'un des arguments développés par les historiens et examiné par Scranton :

« These industry representatives failed to mention that the goal of their research was not to gather information in order to protect workers but to 'reassure the public', to 'assure the employees... that management was...diligent...to protect their health, and 'to develop data useful in defense of the industry''⁴⁵³

L'interprétation de Scranton diffère de celle de Markowitz. Selon lui, la formule « reassuring the public » ⁴⁵⁴ signifie pour les industriels éviter une confusion entre le gaz CVM (dangereux) et le PVC (inoffensif). Il reproche à Markowitz et Rosner de « tortured the texte » par l'usage d'une triple ellipse ou encore d'avoir « shaved the third quote so as to omit the focus on 'invalid claims' » ⁴⁵⁵. Selon Scranton l'industrie souhaitait se protéger contre de fausses allégations. Toujours selon Scranton, cette manière de faire référence au matériau empirique servant à Markowitz à attribuer des « psychological states and motives to actors » n'est pas appuyée sur des preuves convaincantes et relève d'un comportement non professionnel⁴⁵⁶. Ici la critique se focalise sur le traitement et l'acte même d'inscription du matériau empirique en

⁴⁵² Ibid., p24.

⁴⁵³ Ibid., p28.

⁴⁵⁴ MCA, Ad hoc Planning Group for Vinyl Chloride Research, Minutes of the Meeting, December 4, 1971.

⁴⁵⁵ Rapport Scranton à propos du témoignage de Gerald Markowitz, 3 août 2003, p28.

⁴⁵⁶ Ibid., p29.

lien avec l'argument formulé dans le texte. L'usage de la ponctuation, la forme de la citation, la manière de l'extraire et de la découper dessine une modalité de preuve qui ne convainc pas Scranton et qu'il rejette. De son point de vue Markowitz n'a pas respecté le matériau empirique dans le processus même d'écriture de l'histoire. Ici encore, Scranton fait une double critique concernant la méthode et ce qu'elle produit comme connaissances. Il fait exister une version de l'histoire du collectif industriel mettant en scène des contradictions internes qui, selon lui, sont présentes dans les documents d'une part, et, d'autre part, il critique la forme même de production de connaissances adoptée par Markowitz dans son rapport d'expertise.

Enfin Scranton conclut sur un autre point problématique : Markowitz serait un chercheur formulant une plaidoirie de façon dissimulée, ce qui l'empêche de se lancer dans la recherche d'une « objective historical truth », seule orientation valable pour un historien intègre. Cette attitude pousserait Markowitz à « oversimplified complex historical, scientific and medical situations in order to enhance his arguments »⁴⁵⁷. Selon Scranton, le manque d'objectivité de Markowitz se traduit par une réduction des causalités historiques et s'accompagne d'une attribution non pertinente des responsabilités aux acteurs industriels. Toujours guidé par la proposition d'une version alternative, Scranton, en tant qu'historien détaché et objectif, met en scène dans ses contre exemples une « histoire plus complexe », montrant un collectif industriel divisé et incertain. Pour Scranton, l'historien doit garantir une position objective et détachée de toute intervention politique pour produire une connaissance fiable. De son point de vue, les historiens comme Markowitz et Rosner sont ainsi trop engagés pour produire ce type d'histoire.

⁴⁵⁷ Ibid., p31.

Reprenons les grandes lignes de la critique de Scranton à l'égard de l'écriture de l'histoire de l'industrie PVC/CVM par Markowitz et Rosner. Ce dernier déplore un décalage constant entre les arguments avancés par les auteurs et les sources qu'ils mobilisent, décalage qui parfois ne permet pas de préciser des éléments centraux du vocabulaire analytique comme « l'industrie », ce qui entrave la bonne compréhension du problème lui-même. De son point de vue d'historien des techniques et de l'industrie, Scranton reproche au récit de Markowitz et Rosner de ne pas avoir suffisamment problématisé la production des connaissances scientifiques par l'industrie, ce qui les empêche de mettre en évidence une « histoire plus complexe » d'un collectif industriel divisé. Enfin, il critique la posture de Markowitz qu'il décrit comme relevant d'un auteur de plaidoirie poussant le lecteur dans une direction déterminée à l'avance ne laissant aucune place à l'interprétation alternative des faits présentés. Mais au final Scranton présente lui-aussi des interprétations concurrentes à partir des mêmes matériaux, interprétations qui ne laissent que peu de place à une version du récit telle qu'elle fut écrite en premier lieu. Le contre-récit de Scranton dans lequel les interprétations seraient plus « ouvertes » et où une dynamique STS constructiviste de la science serait remise au centre de l'argumentaire, dépeint une version d'un collectif industriel divisé et incertain au sein duquel chaque entreprise aurait adopté des positions variables. Par ailleurs, la dynamique argumentative développée par Scranton consistant à produire des contre-interprétations des matériaux de l'enquête, diffère clairement de l'épreuve imposée lors d'un processus de « peer review » classique tel que celui subi par le livre *Deceit and Denial*. Réinterpréter les mêmes matériaux en dénonçant une interprétation erronée formulée par un autre expert sous-entend une méthodologie de l'histoire selon laquelle il serait possible de répliquer l'induction faite à partir des données empiriques. Des données considérées de ce point de vue comme des entités stables contenant en soi une vérité objective de l'histoire manquée par l'expert adverse. A ce titre la mise à l'épreuve des reviewers de l'ouvrage est

significative. Assignés à comparaître avant les procès, ils précisent aux avocats de l'industrie lors de leurs audiences respectives qu'ils ne retournent que très rarement aux sources primaires de l'enquête empirique pour valider la solidité d'un savoir scientifique en histoire. Ce qui importe dans le jugement de la qualité d'un travail d'historien étant, selon eux, la cohérence du corpus documentaire mobilisé et la manière dont ce dernier permet ou non l'élaboration de la thèse soutenue par les auteurs. Ce qui nous amène à ne pas concevoir la critique de Scranton de manière univoque comme la production d'une ignorance par l'émission d'une version alternative, mais aussi comme une reconfiguration stratégique de l'épreuve de validation du savoir prenant la forme d'un examen du rapport d'expertise et imposant ainsi à l'histoire écrite par Markowitz et Rosner de nouveaux critères de preuve importés de l'espace judiciaire. Toute une partie de l'argumentaire de Scranton consiste ainsi à prendre le contre-pied d'une vision de l'expertise propre aux États-Unis comme étant une forme de regulatory science « from nowhere » (Jasanoff, 2011) en insistant sur la contingence du travail de cet historien et de son collègue Rosner au travers de la mise en évidence des choix interprétatifs qu'ils ont fait. Pour Scranton l'expertise de Markowitz est située, motivée par des aspirations politiques, et donc non recevable en tant que telle dans un tribunal.

Finalement, Scranton défend une histoire des contradictions très particulière. Exercée par un historien « responsable » et « professionnel », l'histoire selon Scranton s'écrit à partir d'un vocabulaire analytique clairement définie et démontré, c'est une histoire intégrant une vision constructiviste de la science qui permet la mise en évidence d'un certain perspectivisme des positions des acteurs industriels vis-à-vis de la connaissance qu'ils ont eux-mêmes produite, mais c'est aussi une histoire détachée et objective présentant une tendance positiviste qui, en sous-entendant la possibilité d'une interprétation plus vraie que celle produite par d'autres historiens, suppose l'existence de sources historiques stabilisées portant en elles-mêmes la

vérité d'un fait historique. La critique de Scranton, aussi dure soit-elle, ne reste toutefois pas sans réponse.

La réponse de Markowitz et Rosner : L'industrie faisait bel et bien bloc

La réponse de Markowitz et Rosner à Scranton prend la forme d'un document libre publié sur le site web après la tenue des procès. Elle consiste à contre argumenter en réaffirmant point par point leur thèse et la validité de leur méthode. En introduction, Markowitz et Rosner rappellent le contexte dans lequel la critique de Scranton s'inscrit en mobilisant plusieurs arguments développés par Robert Proctor. Selon Proctor, la communauté scientifique et plus généralement la société dans son ensemble, assiste depuis plusieurs décennies déjà à l'émergence d'une « new science » fabriquée par l'industrie pour entretenir le doute sur les connaissances produites dans le passé, et ainsi atténuer considérablement la possibilité pour les industriels d'être tenus responsables de dégâts perceptibles actuellement sur la santé des communautés de travailleurs et de consommateurs. Scranton serait donc un agent de l'industrie chargé comme d'autres l'ont fait pour le tabac ou l'amiante de remettre en doute le récit produit par Markowitz et Rosner en produisant une « new history » qui, comme on l'a vu, se fonde sur une approche contradictoire articulant un rapport positiviste aux sources à des arguments constructivistes issus de certaines thèses en STS (cf. Bauer).

Dès les premières pages, Markowitz et Rosner reprennent le point de Scranton concernant l'abus d'usage du terme « industrie » dont ils seraient coupables. Les deux historiens répondent avoir non seulement précisé qu'il existe effectivement des variations dans les positions des différents acteurs industriels, mais aussi que ces derniers parviennent ponctuellement à se mettre d'accord sur des positions communes, notamment concernant la décision de ne pas dire l'entière vérité sur le danger potentiel du gaz CVM au gouvernement.

Selon Markowitz et Rosner, c'est une question d'interprétation des documents, comme le souligne cet extrait de leur réponse :

"He chooses to see differences of opinion as noble; we view the same documents as indicating that the industry, or at least some within the industry, understood their ethical lapses when misleading the government."⁴⁵⁸

Sans citer spécifiquement de document, Scranton met en avant une interprétation qui soutient l'idée de l'existence d'une diversité d'opinions, ce qui constitue selon lui une preuve de l'incertitude collective des industriels. Markowitz et Rosner mobilisent ces mêmes documents pour prouver que certains acteurs industriels étaient conscients du dilemme éthique consistant à ne rien communiquer au gouvernement et que ces positions, certes variées, étaient néanmoins connues de tous. L'acte interprétatif joue ici un rôle central dans la formulation d'une version du récit historique à partir des mêmes sources. Selon la version du récit mise en avant, le collectif industriel sait ou ne sait pas collectivement ce qui est en jeu à propos du gaz CVM et les entreprises peuvent ou non se dégager de leur responsabilité individuelle dans les procès actuels.

Toujours à propos de l'usage du terme « industrie » pour désigner un collectif uni, Markowitz et Rosner répondent que la version alternative avancée par Scranton, selon laquelle ce collectif est largement divisé, n'est soutenue par aucune documentation adéquate. Alors qu'à l'inverse, le terme « industrie » est omniprésent dans de nombreux documents contemporains des événements et utilisé régulièrement par les acteurs tels que le National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH⁴⁵⁹), la Manufacturer Chemical Association (MCA) se désignant elle-même comme un porte-parole de l'industrie, ou la seconde cour d'appel

⁴⁵⁸ Réponse de Markowitz et Rosner, p7.

⁴⁵⁹ Le National Institute for Occupational Safety and Health (« Institut national pour la sécurité et la santé au travail ») est une agence fédérale américaine chargée de mener des recherches et de formuler des recommandations pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles.

américaine qui utilise aussi cette terminologie dans une décision à propos d'une tentative de la MCA de contester la réglementation émise par l'Occupational Safety and Health Administration (OSHA). Markowitz utilise donc ces documents dans les deux rapports afin de prouver la recevabilité de sa thèse. En revanche, Markowitz et Rosner retournent la remarque de Scranton contre lui-même, en insistant sur le fait que chaque version d'un récit, en l'occurrence sa version d'une industrie divisée, doit être établie à l'appui de sources adéquates. Or Scranton ne cite aucun document mettant en avant des actions unilatérales d'une ou plusieurs entreprises en dehors du collectif de la MCA.

À l'argument principal de Scranton selon lequel les historiens font un mauvais usage des sources en ne prenant pas en compte des informations parfois contradictoires présentes dans l'ensemble des documents ou en généralisant l'opinion d'une personne à l'industrie tout entière, Markowitz et Rosner répondent que tous leurs arguments sont soutenus par un ensemble de documents formant un tout cohérent. C'est ainsi, selon eux, que l'on évalue l'intégrité intellectuelle d'une démarche de recherche :

"Each data point is part of the whole and must be evaluated in relationship to the other parts. It is the collection of the footnotes, not any individual citation, which is to be evaluated for its coherence and intellectual integrity. We, and the various reviewers of the manuscript and book, feel more than comfortable with the documentation of our research effort and we are sure that any reasonable historian would agree."⁴⁶⁰

Les données n'existent pas isolément et les extraire du corpus documentaire comme le fait Scranton pour les réinterpréter de manière séparée les unes des autres est une pratique critiquable du point de vue de la méthode en histoire. Selon Markowitz et Rosner, un récit

⁴⁶⁰ Ibid., p8.

historique valable se fonde, non pas sur un corpus dans lequel les éléments documentaires seraient simplement additionnés et mis côte à côte, mais sur un corpus de documents mis en réseau pour dégager un sens immanent dans l'ensemble du fond d'archives exploité. Pour appuyer leur position, Markowitz et Rosner soulignent une fois de plus que leur corpus documentaire, ainsi que l'interprétation qu'ils en ont fait, ont été approuvés par les évaluateurs et qu'ils sont persuadés que n'importe quel historien « raisonnable » serait du même avis. Markowitz et Rosner défendent ici l'idée d'un sens immanent se dégageant des archives et traduisant une action collective et concertée de la part de tout le collectif industriel concernée par le problème CVM à cette période. Ainsi une enquête « raisonnable » sur le même corpus documentaire aboutit invariablement aux mêmes résultats. Markowitz et Rosner opposent une forme de positivisme historique à une autre. Alors que Scranton met en avant un positivisme des documents pris de manière isolée dans lequel s'insère une pensée constructiviste de la science, le positionnement de Markowitz et Rosner suppose une conception positiviste du fond d'archives en admettant que l'expérience de recherche faite par leur soin serait répliquable par d'autres historiens « raisonnables ».

A la critique d'une sélection biaisée des documents, les deux historiens précisent qu'ils ont montré et fait valider leur travail par les industriels eux-mêmes. En effet, la chronologie de trois cents pages rassemblant l'ensemble des documents mobilisés dans l'ouvrage a été présentée aux « défendants » pour corrections et remarques. Aucun retour n'ayant été formulé, les deux historiens en ont conclu que cette sélection était jugée comme juste par l'industrie et ses avocats⁴⁶¹. Ici, la bonne sélection des documents et leur interprétation juste par les historiens passent par une phase de validation via une restitution à distance aux entités mises en cause, validation qui est jugée établie par le silence des concernés. L'hypothèse empirique de Markowitz et Rosner est la suivante : si le collectif industriel se reconnaît lui-

⁴⁶¹ Ibid., p8.

même dans le corpus rassemblé à partir de ses mémorandums cela signifie qu'il a effectivement existé sous cette forme. De ce point de vue, l'acte interprétatif de l'historien n'est pas validé a priori par une théorie de l'histoire ou le choix d'un vocabulaire particulier mais par une mise à l'épreuve au contact des acteurs concernés par le récit lui-même.

Au fil de leur réponse, ils montrent que Scranton n'a pas tenu compte des documents permettant de mettre en cause « l'intégrité de l'industrie » notamment au sujet des accords passés avec leurs homologues européens. Alors que Scranton justifie le silence de l'industrie par la signature de ces accords, les deux historiens y voient, documents à l'appui, un choix réfléchi, discuté et délibéré de la part de tout le collectif d'entreprises concernées. Ici encore les versions du récit possible divergent à propos de la nature du collectif industriel.

Pour répondre à la critique de Scranton au sujet d'une mauvaise compréhension de la dynamique de production d'un savoir scientifique, Markowitz et Rosner invoquent la réaction des acteurs industriels eux-mêmes à leur propre production de connaissances.

« Not only does he misuse the work of others in trying to buttress his central argument that doing good science demanded that information be kept from the government, but he completely conflates a variety of issues. He argues that we "ignored the difference between information (e.g. rumors, first-stage research findings, individual's opinions) and reliable scientific knowledge" in his attempt to explain why industry didn't tell government officials about the Europeans' finding of angiosarcomas in rats (Scranton, p. 4). This information was not "rumor," or "individuals' opinions." Rather this was information upon which the industry revised its own research project. In addition, at the behest of Dow Chemical, the MCA asked the Europeans for permission to give this information to the government, seeing it as highly significant and

relevant to the regulatory effort. Indeed, the representatives of industry themselves recognized that the denial of this information to the government "could be construed as an illegal conspiracy by industry."⁴⁶²

Le fait que la MCA d'une part révise son programme de recherche en cours et d'autre part se pose la question de la légalité de la décision de ne pas diffuser cette information à propos des derniers résultats d'expérimentation obtenus en Europe, suffit à Markowitz et Rosner pour considérer que ce savoir scientifique était jugé par les contemporains présents dans les entreprises comme valable et fiable. Sur ce même point, Scranton propose lui un jugement rétrospectif en mobilisant une théorie de l'histoire des sciences soutenant la thèse d'un doute permanent vis-à-vis de la connaissance. Au-delà de la question de la fiabilité, les savoirs produits par le collectif industriel servent d'appui à son action collective également. Ici, selon Markowitz et Rosner, la question n'est pas de juger, a posteriori et armé d'un équipement théorique d'historien des sciences, le statut des preuves produites par l'industrie mais de parvenir à savoir si les connaissances produites à l'époque étaient considérées comme valables pour agir du point de vue de l'industrie, que ce soit en interne ou auprès du gouvernement. La bonne pratique de l'histoire pour Markowitz et Rosner s'apparente alors à une histoire attentive aux configurations locales d'acteurs et à la perception qu'ils ont de leur environnement et de leurs actions, une histoire selon laquelle la véracité internaliste d'un énoncé compte moins que les effets qu'il produit sur l'audience concernée. En suivant cette approche, il n'est pas nécessaire de comprendre théoriquement « la dynamique de production d'un savoir scientifique », il suffit de décrire ce que ces savoirs (toxicologie, épidémiologie, juridiques) font faire aux acteurs de l'industrie de l'époque.

⁴⁶² Ibid., p12.

Au-delà des échanges critiques sur une version du récit permettant la mise en cause d'un collectif industriel désigné comme responsable d'une négligence, cet affrontement met en évidence les différences entre les épreuves de validation d'un savoir scientifique en histoire et les épreuves auxquelles est soumis le travail de Markowitz pour être accepté en tant qu'expert dans l'espace judiciaire. Mais nous allons voir que Scranton n'est pas le seul obstacle. Pour être accepté en tant qu'historien-expert dans l'espace judiciaire, d'autres ajustements sont nécessaires.

Devenir un historien-expert

Markowitz a été appelé à deux reprises pour témoigner en tant qu'expert dans des procès d'ouvriers des usines employant du gaz CVM. Lors d'un entretien effectué en 2016, il explique, au travers du rejet, puis de l'acceptation, de ses rapports d'expertise, les contraintes du procès pour un historien :

« I was rejected in Ohio not because of Scranton Report but because I was testifying about what the industry had in mind at the time and the judge said that only the jury could say something about this »⁴⁶³

L'intentionnalité de l'industrie est un des points de l'argumentaire de l'ouvrage qui n'est pas relevé dans le rapport critique de Scranton. Et d'ailleurs, toute une partie de la contre argumentation de ce dernier vise justement à suggérer une contre interprétation des documents dans laquelle l'intentionnalité des acteurs n'a pas disparu, mais prend une forme distribuée et non unifiée.

⁴⁶³ Entretien téléphonique effectué en juin 2016 avec Gerald Markowitz à propos des procès dans lesquels il a été directement impliqué.

*« I think our worked have been well reviewed and it's a good work, but it enter the legal system it is about all different rules and I don't understand those rules. That's for the lawyer not for me as a historian. »*⁴⁶⁴

Le juge du procès en Ohio ne rejette pas la thèse d'un collectif industriel informé et agissant. Ce qu'il rejette est un geste pourtant important dans le travail de certains historiens consistant à déceler les motifs de l'action d'un acteur situé dans le passé. Selon ce juge et la motivation de son rejet de l'expertise de Markowitz, un rapport d'expertise ne décrit pas les raisons ayant poussé les acteurs à agir mais doit se contenter de rendre compte des faits historiques que seul le jury est en mesure d'apprécier et d'interpréter. L'historien-expert, pour être entendu dans l'espace judiciaire, doit opérer une action spécifique propre au droit consistant à assigner des actes à des personnes individuelles, à des collectifs ou à des personnes morales. Le droit en général, et le droit des tribunaux américains en particulier, altère ainsi le travail des historiens en leur demandant de devenir des experts de l'assignation documentée des actes des industriels. Ces derniers se limitent alors à sélectionner les documents pertinents pour traiter de la question de la responsabilité. Le travail d'interprétation est partiellement évacué au profit d'un travail de sélection et d'énonciation des faits estimés significatifs par l'expert dans le processus de mise en cause juridique engagé par les avocats dans le cadre du procès. Cette conception de l'assignation redéfinit le travail de l'historien comme une opération de sélection experte et éclairée des documents contenant les preuves univoques d'une responsabilité laissée à l'appréciation d'un tiers, en l'occurrence l'audience du tribunal composée du juge et des jurys.

Pour le second procès en Virginie occidentale, Markowitz nous dit s'être concerté avec le cabinet d'avocats afin d'ajuster son rapport d'expertise. Ces derniers lui ont vivement

⁴⁶⁴ Ibid.

conseillé d'enlever l'ensemble des références aux intentions des acteurs pour ne garder que la série des actes permettant leur mise en cause.

"Me: Yes but I was thinking that may be you could have reshaped your knowledge to go to court?"

Markowitz : Yes and that's what happened I think for the case in West Virginia where the lawyers were able to reshape my testimony not about the motives of the corporations but on what they actually did at different points in time. And what was funny is when I finish my testimony the defence filled a motion to exclude my testimony and the judge deny that motion."⁴⁶⁵

Et les conseils formulés par les experts de l'espace judiciaire sont utiles puisque cette fois-ci le rapport a été accepté. Malgré cette victoire, l'épreuve du procès lui-même échoue puisque la famille en question n'a pas obtenu réparation selon Markowitz. Cet échec final rappelle encore une fois la situation délicate à laquelle sont confrontés les acteurs de cette configuration problématique. Si les preuves de l'existence d'un collectif industriel sachant et agissant constituent un élément central de l'action en justice, elles ne suffisent parfois pas à prouver la responsabilité d'une des entreprises qui compose ce collectif. On peut tout à fait faire l'hypothèse que le travail de singularisation, analysé en première partie à propos des coiffeurs, n'a pas convaincu l'audience des procès des ouvriers en question. Les procès mentionnés, s'ils n'ont pas abouti favorablement pour les familles d'ouvriers, ont donné aux travaux de Markowitz et Rosner une visibilité certaine. Et c'est notamment cette notoriété sur le sujet qui, peu de temps après, les amène à poursuivre leur action en prenant part à une cause annexe à celle des ouvriers du PVC/CVM. Je fais référence ici à la cause des aérosols de laque capillaire contenant aussi le gaz CVM que nous avons vu en première partie de ce

⁴⁶⁵ Ibid.

chapitre. En effet, le document clé du rapport de Peter Infante, le mémorandum interne de Crider de 1969, provient de la chronologie produite par Markowitz et Rosner. Sans leur travail préalable sur les archives du cabinet d'avocat, il aurait été bien plus difficile pour Peter Infante de fournir la preuve de la responsabilité potentielle d'un collectif industriel intégrant des entreprises de l'industrie des aérosols.

Produire un précédent scientifique

La lecture de ce qui précède mène au constat pessimiste selon lequel la constitution d'une cause commune autour des conséquences contemporaines du problème CVM étendu aux aérosols semble relever de l'impossible. Cependant, il ne faut pas négliger les effets de ces procès à moyen terme. Les experts mobilisés ont poursuivi leur action au-delà de l'enceinte des tribunaux. Markowitz et Rosner ont mis en ligne un site internet, toujours en activité aujourd'hui sur lequel il est possible d'obtenir de nombreuses informations sur les controverses en cours concernant l'industrie de la chimie américaine et où il est aussi toujours possible de télécharger les archives de la documentation interne de la MCA. Par ailleurs, à défaut de produire un précédent judiciaire, Peter Infante propose aux experts s'étant mobilisés pour les familles pendant les procès un autre prolongement de leur travail. En 2009, Peter Infante, épidémiologiste, David Groth, analyste pathologique, Stephen Petty, expert en « forensic ingeneering », et Gerald Markowitz et David Rosner, historiens de la santé au travail, cosignent un article intitulé « Vinyl Chloride Monomer (VCM) propellant in hair spray and angiosarcoma of the liver among hairdressers and barbers : case reports » et publié dans la revue *International Journal of Occupational Envrionmental Health*. Ce collectif hétérogène d'auteurs est le fruit des procédures engagées autour du problème CVM. En effet, Markowitz et Rosner ont construit leurs analyses sur les pièces à conviction des procédures antérieures et ont rencontré Peter Infante lors des procès des ouvriers du PVC mentionnés

plus haut. David Groth et Stephen Petty sont des spécialistes des maladies du travail, habitués des procédures judiciaires au cours desquelles ils ont également rencontré Peter Infante. De ce point de vue, le tribunal apparaît certes comme un site de démonstration et de mise à l'épreuve des savoirs produits par les experts, mais aussi comme un lieu de socialisation entre des scientifiques provenant de disciplines multiples et réunis autour d'un cas spécifique.

*“After the settlement I thought it was important for barbers and cosmetologists to be aware of the risk from their past exposure with this propellants (...) it was for scientific community and also for public to be aware from this vinyl chloride exposure of the propellants cause cancer angiosarcoma of the liver. And I think it's important for the people in terms of compensation. So it's important them to know that if they have an angiosarcoma it could related to a past exposure to vinyl chloride through propellant.”*⁴⁶⁶

Faute de pouvoir participer à la production d'une décision de justice concernant les deux coiffeurs, le groupe d'experts se reforme en collectif d'auteurs pour la publication d'un article avec en tête une visée politique claire : permettre à d'éventuelles nouvelles victimes de demander des compensations financières. L'article en question porte encore les traces des procédures judiciaires, comme l'atteste la note située en bas de la première page.

« Disclosure: the authors served as expert witnesses at the request of plaintiffs. The cases discussed were identified to the authors through litigation efforts »⁴⁶⁷

⁴⁶⁶ Entretien effectuée avec Infante au sujet des deux procès de coiffeur/barbier, 13 juillet 2016.

⁴⁶⁷ Infante, P. F., Petty, S. E., Groth, D. H., Markowitz, G., & Rosner, D. (2009). "Vinyl chloride propellant in hair spray and angiosarcoma of the liver among hairdressers and barbers". *International journal of occupational and environmental health*, Vol. 15, n°1, p1.

Les connaissances exposées dans l'article sont donc produites pour et à partir du procès lui-même qui, en tant que tel, agit comme un déclencheur de la fabrication de nouveaux faits scientifiques et permet la mise au jour de nouvelles données. La forme rhétorique du rapport d'expertise reste perceptible dans l'écriture de l'abstract lui-même qui se termine ainsi :

« Had manufacturer acted in responsible manner, VC never would have been introduced into consumer products such as hairs sprays, pesticide, and paint. »⁴⁶⁸

Avec ce type de formulation en introduction, l'article scientifique suggère une appréciation de la responsabilité de l'entreprise fabricante d'aérosol. Ce modèle d'article rappelle les premiers articles publiés par l'équipe de Bergmann dans les années 1960 (cf. chapitre 4) dans le sens où il vise à interpeller le lecteur au sujet d'un problème lié à la technologie aérosol et aux acteurs de sa fabrication. Comme les articles médicaux des années 1960, il présente certaines limites : une audience extrêmement restreinte qui ne concerne au final que les lecteurs de la revue en question que sont les universitaires et les professionnels de la santé au travail.

Cette tentative de produire un précédent servant d'appui potentiel et disponible à des acteurs futurs est une manière pour les collectifs de scientifiques experts de pallier la difficile reconnaissance d'un problème de santé publique lié aux aérosols distribués dans les années 1960 et 1970 aux États-Unis. En élaborant cette prise que constitue l'article scientifique, ils espèrent donner à d'autres victimes potentielles, ainsi qu'à d'autres acteurs sensibles aux problématiques sanitaires, la possibilité de reformer ensemble et progressivement un mouvement social de plus grande ampleur sur cette question.

⁴⁶⁸ Ibid., p1.

Conclusion

Au fil de ce chapitre, nous avons vu progressivement s'établir un environnement au sein duquel l'articulation d'un travail de singularisation et de recomposition d'une industrie sont des éléments importants pour la reconnaissance d'une cause sanitaire concernant les coiffeurs comme les ouvriers des usines. Malgré les ajustements importants concernant le travail de mise en cause, et notamment l'intervention des historiens dans ce processus, nous retenons une certaine continuité de la configuration problématique caractérisée au chapitre précédent. Les procès contemporains sont un prolongement de l'épreuve sanitaire de 1974 au sein de l'espace judiciaire américain des années 2000. Le principe technologique qualifié de dangereux depuis quarante ans est enfin saisi par ses effets devenus soudainement perceptibles dans la population des coiffeurs. La forme conservatrice de la réflexivité industrielle examinée au chapitre 4 ressurgit avec la reformation d'un collectif industriel identique à celui des années 1970 et défendant en bloc une version contradictoire de leur propre histoire. Alors que dans le deuxième chapitre nous avons vu une industrie faisant référence à un passé mettant en scène une industrie solidaire, ce chapitre montre le mouvement inverse. D'un seul bloc toute l'industrie du CVM/PVC se réunit pour clamer haut et fort l'hétérogénéité du collectif industriel des années 1970.

Si le collectif industriel concerné présente à nouveau un front uni en se considérant comme une industrie attaquée en tant que telle par les familles de victimes et les historiens, la réflexivité industrielle conservatrice des années 2000 ne se traduit pas par les mêmes modes d'intervention. Alors que dans les années 1960-70 les entreprises se réunissaient pour produire des savoirs sur le problème CVM, elles se rassemblent désormais pour mettre à l'épreuve des savoirs dont elles sont devenues l'objet. L'acte réflexif consiste ici à rejeter l'image d'un soi collectif projeté par d'autres dans l'espace universitaire, puis dans l'espace

judiciaire. La situation peut paraître paradoxale dans le sens où l'industrie décide de refaire bloc pour démontrer qu'elle ne faisait pas bloc aux moments des faits.

Par ailleurs, nous avons aussi pu constater que la forme contemporaine de la configuration problématique se caractérise par le fait que la saisie du principe technologique aérosol est tout aussi problématique que dans les années 1970. Si les agences peinaient alors à couvrir l'ensemble des applications de cette technologie, les experts actuels mobilisent des ressources considérables pour parvenir à singulariser la relation entre une version du principe technologique et un individu isolé. La cause politique des années 1970 se morcelle progressivement en une série de mises en cause judiciaires⁴⁶⁹.

La configuration problématique sous sa forme contemporaine se caractérise également par une distance temporelle importante entre les faits et le travail de mise en cause puisque les expositions au CVM ont eu lieu il y a plus de quarante ans. Dans ce processus les experts sont contraints de convoquer des matériaux historiques. Sur ce point, nous avons vu que l'entrée dans l'espace judiciaire se traduit par une opposition marquée entre différentes versions historiques de la conception de l'industrie. Chacune de ces versions de l'industrie est supportée par des versions divergentes de l'histoire en tant que discipline. Scranton soutient une histoire des incertitudes scientifiques et des interprétations contradictoires selon laquelle chaque entreprise diffère de sa voisine quant à l'interprétation des faits, mais aussi et surtout selon laquelle l'attribution d'une responsabilité partagée devient impossible puisque l'industrie apparaît comme un être insaisissable. En revanche, Markowitz et Rosner défendent une histoire de la convergence des intérêts mettant en scène l'industrie comme un acteur collectif sachant et agissant. Malgré cette opposition ferme sur les versions possibles de l'histoire de l'industrie CVM/PVC, ces trois historiens ont en commun de développer une

⁴⁶⁹ Dans un échange d'emails avec un avocat ayant participé à des poursuites contre l'industrie du gaz CVM, j'ai appris que, bien que de nombreuses poursuites aient été engagées, très peu aboutissent à un procès. La plupart sont soit réglées par un accord soit rejetées par le tribunal en question.

approche positiviste des sources. Scranton reproche ainsi à Markowitz et Rosner de ne pas correctement interpréter les documents. Markowitz et Rosner, en réaction à cette attaque, publient leur fond d'archives pour que chaque historien « raisonnable » puisse se faire une idée de la vérité historique. Un positivisme du document s'oppose à un positivisme des archives.

En souhaitant aller plus loin dans l'analyse des définitions du bon acte interprétatif par chacun des historiens, j'ai tenté de retrouver des documents mis à l'épreuve dans le rapport sur le site web de Markowitz et Rosner, aucune recherche ne fonctionnait. Ceci pour dire que la constitution d'un fait historique commence bien avant l'acte interprétatif, par les premiers pas de l'enquête et en l'occurrence par l'assemblage de ces pièces à conviction devenues sources historiques, puis archives. La constitution d'un fond d'archives en soi n'a rien d'évident et si un fond d'archives porte un sens immanent, c'est celui de la personne qui a participé à le faire exister. Toutes les opérations de recherche engagées par Markowitz et Rosner participent à produire la version de l'histoire de l'industrie CVM/PVC. En ce sens, la production des faits historique et de l'histoire ne générale commence d'abord et avant tout par la sélection des lieux de l'enquête et donc des moments critiques sur lesquels l'analyste porte son attention.

Cette opposition a certes du sens dans l'enceinte du procès, mais nécessite d'être repensée en tant qu'objet de recherche pour les sciences sociales. En effet, la thèse que je défends soutient l'idée que deux conceptions de l'industrie, l'une incertaine et divisée, l'autre solidaire et organisée, coexistent, se succèdent voire sont mises en concurrence pendant les moments critiques. Pour être saisie de manière juste (au sens de justice et de justesse), l'industrie doit ainsi être décrite comme étant un être collectif à la fois stable, notamment au travers du travail des associations, et dynamique dans les épreuves afin d'engager des recompositions lorsque cela est jugé nécessaire. Ainsi l'observation de la continuité de cet être protéiforme passe par

une attention particulière à ses modes d'organisation et aux relations qu'il entretient avec son environnement dans l'objectif immuable de la préservation d'un principe technologique.

Conclusion générale

Au départ de l'enquête je suis parti d'un constat selon lequel la technologie aérosol, omniprésente dans notre quotidien, demeure une technologie sans cesse critiquée, concurrencée par de multiples alternatives et comportant dans son script même différents risques à contenir. Présente dans des secteurs d'activité divers (cosmétique, médicale, technique, domestique, sécurité), associée à des questions centrales du monde contemporain comme la gestion des risques sanitaires (cancer) et des risques environnementaux (CFC/Ozone) liés à notre mode de vie de l'après-guerre, la technologie aérosol constitue un véritable emblème de la consommation du XXème siècle. Cette technologie résiste à toutes les crises et se maintient jusqu'à aujourd'hui. Ainsi cette thèse peut se résumer à un questionnement concis : comment l'industrie des aérosols est-elle parvenue à maintenir le principe technologique aérosol pendant plus de 50ans ? Afin d'être en mesure de répondre à ces questions et d'explorer empiriquement les relations entre des pratiques industrielles et l'évolution d'une technologie de masse, j'ai suivi le principe technologique aérosol d'un moment critique à un autre. Ce faisant, j'ai caractérisé plusieurs configurations problématiques permettant de mettre en évidence les relations entre une façon de composer avec les risques associés à la technologie aérosol, des manières de prendre en compte des critiques spécifiques, des modes d'intervention des autorités publiques, et des modalités de la réflexivité industrielle différentes.

Avant d'entrer plus en détail dans les apports de la thèse sur ce point, résumons ici à grands traits les principales contributions que j'ai souhaité formuler avec ce travail. Au terme de cette lecture, l'ontologie de l'industrie a été remise en question. Il n'est plus possible de l'envisager comme une entité immuable représentée par la métaphore du rouleau compresseur écrasant les résistances qui se présentent sur son chemin. Cette dernière tire sa puissance tout

autant de l'exercice brut de son influence que de sa capacité à se remettre en question, à faire avec ce qui se présente. Une industrie apparaît de ce point de vue d'autant plus forte qu'elle est souple dans son organisation collective. Pour comprendre ce phénomène nous avons vu qu'il n'était pas possible d'isoler l'analyse de la composition de l'industrie de l'analyse des moments critiques générés par le développement de la technologie qu'elle produit. C'est en prenant en compte, dans ses détails, la dynamique d'un développement technologique qu'il devient possible de saisir la génération de problèmes variés ainsi que les reconfigurations permettant à une technologie de passer outre ces épreuves. Ceci se traduit notamment par un appel à articuler encore d'avantage l'histoire industrielle à l'histoire et à la sociologie des techniques. La thèse met aussi en évidence les limites d'une analyse purement managériale de cet acteur économique qui ne considère l'environnement d'une industrie qu'au travers d'une série de stimuli et de contraintes externes. En effet nous avons vu que l'industrie des aérosols participe activement à l'élaboration de son propre environnement, notamment sur un plan réglementaire. En outre, ce travail m'a donné l'occasion de saisir toute l'importance de l'ajout de la dimension historique aux problématiques soulevées par la sociologie des risques et des marchés. Sans cette profondeur temporelle, il n'aurait pas été possible de mettre en évidence les reconfigurations successives des risques associés à la technologie aérosol d'une part, et d'autres part l'expansion, la stabilisation et l'ouverture de nouveaux marchés en lien avec le développement d'une technologie. La démarche d'écriture de l'histoire d'une industrie soulève aussi des questions de méthode. J'ai choisi de ne pas m'engager dans la recherche d'un positionnement objectif supposé permettre l'élaboration d'une histoire exhaustive de ladite industrie. Bien au contraire, j'ai décidé d'assumer la subjectivité de cette enquête historique au fil de laquelle l'histoire de l'industrie est racontée à partir de ses propres sources et la manière dont elle-même les problématise. Dans ce travail d'enquête, il m'a fallu rester vigilant afin de me laisser guider par les récits des industriels sur leurs propres moments

critiques sans pour autant faire preuve de naïveté en me laissant emporter ou enfermer dans ces récits. Comme échappatoire à cet enfermement, j'ai cherché à démultiplier les récits, à les articuler à des regards contemporains pour en observer aussi les prolongements les plus récents, les réinterprétations et la variation des versions. En faisant ceci, j'ai pu ainsi montrer comment différents présents de l'industrie des aérosols s'articulaient à ses différents passés. La thèse ainsi produite substitue à une histoire progressiste et linéaire telle que la formule parfois les industriels, une histoire cumulative dans laquelle les problèmes s'ajoutent, s'articulent, s'associent au fil du temps.

Dans un autre registre, l'enquête amène aussi à se questionner sur les manières de saisir l'action industrielle. Pour comprendre ce qu'a fait l'industrie des aérosols depuis les années 1960, il est apparu nécessaire d'être en mesure d'en dessiner les contours. Des questions en apparence simples « Qu'est-ce qu'une industrie ? », « De quelle industrie parle-t-on ? » s'avèrent être de véritables enjeux de recherche mais aussi de société. Si l'analyse ne doit pas se focaliser sur un individu particulier, elle ne peut ignorer l'action de certains individus pris dans les groupes d'experts ou participant à des salons. De même, si la dimension fondamentalement collective de production associée au développement d'une technologie ne peut se contenter de l'analyse d'une entreprise isolée de ses chaînes d'approvisionnement et de ses distributeurs, on ne peut pas non plus ignorer que certaines entreprises font preuve d'une longévité extraordinaire et deviennent avec le temps de véritables piliers de l'industrie étudiée. Sur un plan méthodologique, cette problématisation de l'acteur industriel se traduit par des questions très concrètes « Où peut-on enquêter pour comprendre une activité industrielle ? » : Dans les associations pour montrer la durabilité de l'entité et l'organisation officielle de ces acteurs économiques ? Dans les task force ad hoc et les collectifs officieux pour montrer sa capacité de réaction à des crises ponctuelles ? Cet ensemble de pistes et de questionnements soulevés dans la thèse invitent à inventer une autre manière d'écrire

l'histoire industrielle en mobilisant notamment un vocabulaire plus précis désignant l'industrie de manière différenciée en fonction des moments critiques auxquels elle se confronte. J'ai ainsi parlé de l'industrie des aérosols lorsque celle-ci pouvait être considérée comme collectif unifié d'entreprises capable de parler d'une seule voix, de collectifs différenciés et rassemblés autour de versions de l'aérosol (problématiques ou non), ou encore collectifs en compétition pour la (re)définition de l'industrie des aérosols et des possibles du principe technologique. La réflexivité industrielle a été identifiée au fil de la thèse comme un des principaux moteurs de ces transformations collectives et nous allons maintenant revenir sur les différentes modalités de son expression en fonction des configurations problématiques.

Articuler les modalités de la réflexivité industrielle

Dans la première partie et plus spécifiquement dans le chapitre 2, j'ai mis en évidence une première configuration problématique se déployant à l'échelle mondiale. Elle se caractérise par une transformation des risques associés à la technologie aérosol en passant d'un risque environnemental global à un risque industriel et domestique localisé, par une recomposition lente du collectif industriel de l'aérosol face aux critiques environnementalistes et aux savoirs scientifiques produits par la communauté internationale se traduisant par la marginalisation des producteurs de gaz CFC devenus gênant, ainsi que par un mode d'intervention des gouvernements fragmenté, puis solidaire au moment de la signature des accords de Montréal. Les deux moments critiques qui composent cette configuration problématique rendent visibles deux modalités différentes et néanmoins liées de la réflexivité industrielle : la *réflexivité intégrative* et la *réflexivité rétrospective*. La première se traduit par un réordonnancement des milieux productifs autour d'une alternative risquée, les gaz propulseurs butane/propane, et permet ainsi au collectif industriel d'entamer la transition d'un risque incommensurable lié à

la couche d'ozone vers un risque calculable lié aux propriétés bien connues des nouveaux gaz. La seconde met en évidence la capacité de l'industrie des aérosols à être l'auteur de sa propre histoire. En produisant a posteriori le récit d'une industrie unie, capable de se reconfigurer, le CFA participe pleinement à faire exister une industrie des aérosols comme un partenaire fiable de régulation auprès des gouvernements, et ce malgré les critiques répétées. Par ailleurs, la production de ce récit d'une industrie unie redéfinit les moments critiques en succès et, de ce fait, empêche de voir saillir les remises en question du principe technologique lui-même lors de la crise de l'ozone.

Or montrer qu'il n'y a pas « une industrie » mais plusieurs industries aérosols, existant différemment en fonction des lieux et des moments, est un enjeu critique important : ce geste permet de mettre en évidence la co-production d'un collectif industriel, des critiques qui lui sont faites, et de l'environnement qu'il participe à produire. Cette manière de concevoir les moments critiques CFC/Ozone permet entre autres de dépasser les interprétations causalistes dominantes dans la littérature post-Montréal, tout en ouvrant de nouvelles questions sur les modalités d'implication des industriels dans les négociations climatiques actuelles. Je pense notamment à la fragmentation des espaces réglementaires ainsi qu'aux initiatives industrielles ayant été prises en amont de la signature des accords de Montréal. Une partie des entreprises de l'industrie des aérosols, attentive aux avancées scientifiques, sensible aux critiques environnementales et préoccupée par les décisions successives et erratiques de gouvernements, est ainsi apparue plus réceptive aux opportunités accompagnant le changement de gaz propulseurs. Le basculement technologique et industriel était ainsi déjà bien entamé lors de la signature des accords de Montréal. Ce qui incite à faire l'hypothèse qu'une des voies de sortie possibles pour traiter des questions climatiques consisterait dans un premier temps à privilégier des initiatives réglementaires fortes mais à une échelle plus locale que celle d'un traité international.

La deuxième partie s'ouvre sur la question de la représentation des intérêts industriels. Que signifie défendre l'intérêt d'une industrie ? Avec les leçons tirées du deuxième chapitre, cette interrogation devenait légitime. Loin d'être définis une fois pour toute, les intérêts industriels des fabricants d'aérosols sont le fruit d'un processus historique se traduisant par une prise de consistance de l'être collectif – formé par les groupements d'industriels dont les intérêts sont peu à peu alignés – associée à une stabilisation de la définition du principe technologique comme point de repère commun. Ce processus articule d'autres modalités de la réflexivité industrielle que celles analysées jusqu'alors : une *réflexivité constitutive et circulaire* articulée à une *réflexivité par problème*. Alors que la première modalité participe à établir des relations durables entre des partenaires industriels, la seconde en réorganise les formes d'interaction afin de préserver le principe technologique. L'ouverture du collectif industriel à son milieu associé se traduit par l'émergence d'une réflexivité par problème et la création de commissions spécialisées comme autant d'organes de vigilance capables d'ajuster l'industrie et la technologie aux nouveaux problèmes, d'accumuler des informations et de les faire circuler. Ce chapitre montre que l'industrie des aérosols adopte progressivement une posture réflexive face aux attaques formulées à l'encontre du principe technologique aérosol. Cette posture présente la particularité d'être à la fois distribuée et centralisée. Distribuée puisqu'elle est le fruit de l'action vigilante de chaque entreprise et des commissions spécialisées, et centralisée par l'action du CFA qui accumule et garde la trace des problèmes de l'industrie.

Ce résultat incite à reconsidérer les approches développées par les différentes histoires industrielles discutées dans l'introduction en montrant que l'organisation collective de l'industrie des aérosols n'est pas dissociable des critiques qui sont formulées à son égard. Le chapitre 3 met en évidence qu'étudier l'évolution d'une technologie suppose de produire une histoire des critiques qui lui sont faites tout en tenant compte de l'élaboration continue des stratégies développées par les entreprises (Chandler, 1962), et en ce sens invite à prolonger

sous une autre forme les travaux en histoire environnementale (Fressoz, 2012 ; Jarrige, 2014). Les différentes critiques formulées à l'encontre de la technologie aérosol étant entièrement liées aux reconfigurations du collectif industriel qu'elles génèrent, il n'est pas possible d'étudier séparément ces deux aspects de la question. Ce chapitre insiste également sur l'importance des associations d'entreprises comme terrains d'enquête privilégiés pour comprendre comment une industrie parvient concrètement à prendre en compte des critiques multiples. A la fin du chapitre 3, l'analyse a montré que dans le cadre de la production de la directive européenne, l'industrie des aérosols et les institutions européennes s'appuient l'une sur l'autre pour établir un marché commun de l'aérosol. A ce titre, j'ai qualifié le « groupe de travail CEE » comme étant un lieu important pour observer la formulation des intérêts de l'industrie européenne des aérosols. Le « groupe de travail CEE » rassemble des représentants de l'industrie des aérosols provenant de chaque pays membre ainsi que des représentants des États membres. Il accumule ainsi dans un même lieu et dans un même temps des données issues de l'expertise technique industrielle, et des intérêts économiques et politiques permettant en retour à la CEE d'évaluer la proposition de directive aérosol dont la rédaction a été délégué à la FEA à la suite de l'expérience concluante des producteurs de boîtiers en verre. L'imposition de ce mode de fonctionnement traduit un mode de régulation qui se caractérise par la volonté d'aligner les intérêts industriels avec les intérêts du projet politique européen.

Le quatrième chapitre met en évidence le prolongement de cette configuration problématique spécifique à l'Europe dans le monde contemporain. Ce prolongement se caractérise notamment par le développement d'une autre modalité réflexive : la *réflexivité anticipatrice*. Cette dernière participe à faire advenir et à stabiliser les futurs marchés de l'aérosol tout en permettant à l'industrie des aérosols de produire les preuves d'une maîtrise des risques associés au projet d'amendement de la directive visant à augmenter le volume de boîtiers

aérosols plastiques. Dans ce contexte, l'élaboration des futurs passe par un équipement cognitif spécifique, situé à l'interstice des questions marchandes et des risques technologiques : les tests. Ainsi la Commission ne mène pas elle-même les études de risque sur les nouveaux prototypes de boîtiers en plastique et demande à l'industrie des aérosols de constituer elle-même un dispositif de recueil des données tests qui remplit alors deux fonctions. En tant qu'entité indépendante, le laboratoire choisi par le FEA est capable d'agréger des données de tests confidentielles liées à un marché émergent et permet ainsi à l'industrie des aérosols de réorganiser ses intérêts contradictoires en donnant les moyens de les faire circuler et de les présenter à la Commission. Ce même laboratoire permet également à la Commission de se saisir des prises jusque-là manquantes pour prendre une décision et ainsi agir sur la directive ADD en décidant d'accepter ou non la demande d'amendement formulée par l'industrie.

Finalement le projet de production de la directive dans les années 1970 et le projet d'amendement de cette dernière dans les années 2000 présentent des caractéristiques communes et mettent en évidence un mode d'intervention des institutions européennes caractéristique de cette deuxième configuration problématique. Dans les deux cas, l'intervention de l'Europe (via la CEE en 1970 ou via la Commission en 2014) passe par la délégation de l'élaboration du projet réglementaire aux industriels ainsi que par l'imposition de procédures capables d'assembler des données techniques tout en offrant des prises pour un réordonnancement des intérêts économiques et politiques afin de construire un marché européen de l'aérosol. La configuration problématique européenne se caractérise ainsi par un mode d'intervention des autorités publiques à distance qui se traduit par l'imposition d'outils capables d'aligner des intérêts industriels avec des intérêts politiques européens, par l'articulation de trois modalités réflexives de l'industrie (constitutive, par problème, anticipatrice) mettant en évidence les capacités d'un collectif industriel à se maintenir dans le

temps tout en se reconfigurant en fonction des épreuves, et par une volonté généralisée de tous les acteurs, privés comme publics, d'anticiper les risques liés au développement de la technologie aérosol (tests, commission spécialisées, groupe d'experts...).

La dernière partie explore un autre environnement réglementaire, celui des États-Unis. Alors que les chapitres précédents ont mis en évidence une industrie en train de se composer (chapitre 3) ou contrainte de se recomposer (chapitres 1, 2 et 4), l'industrie des aérosols analysée dans les deux derniers chapitres fait bloc face aux critiques consuméristes tout en produisant des connaissances sur le problème sanitaire du gaz CVM en devenir. La configuration problématique américaine rassemble deux moments critiques articulant ainsi des mises en cause des années 1960-70 à un rebond du problème sanitaire dans les années 2000. Cette dernière configuration problématique se caractérise par la manifestation d'une *réflexivité conservatrice* allant avec le maintien coûte que coûte des versions du principe technologique comportant un élément toxique et cancérigène. Loin de l'ajustement lent vu au chapitre 2 ou du phénomène d'imbrication des intérêts publics et privés examiné au chapitre 4, le mode d'interaction entre l'industrie et les pouvoirs publics se fait selon un modèle de l'opposition frontale. En 1974, lors du scandale sanitaire, les industriels résistent jusqu'au dernier moment et doivent finalement faire face à une réglementation décidée en urgence du gaz CVM par les agences fédérales. Dans les années 2000, cette opposition se manifeste lors des procès des familles d'ouvriers et de coiffeurs demandant des compensations financières aux collectifs industriels concernés. Par ailleurs, cette configuration se caractérise aussi par une forme de critique donnant une importance particulière aux démonstrateurs capables d'articuler des sites de démonstrations distribués (cf. le HRG au chapitre 5) et de changer le statut des preuves pour les faire circuler et construire un problème public (cf. Judith Braiman) en redéfinissant ainsi l'étendu du moment critique. Les démonstrateurs, et la forme de critiques qu'ils portent, changent de nature entre les deux chapitres en passant des militants de

la cause consumériste aux scientifiques experts engagés dans des procès. Plus spécifiquement, le chapitre 6 montre que l'articulation d'un travail de singularisation du cas et de recomposition de l'être collectif industriel est un enjeu essentiel dans le processus d'attribution des responsabilités dans le cadre d'un problème sanitaire de cette ampleur. La distance temporelle ajoute une dimension nouvelle à ce travail de mise en cause particulier (singularisation/recomposition) puisqu'elle impose l'intervention des historiens-experts. Ce chapitre 6 vient contraster le rapport à l'histoire de l'industrie des aérosols analysé au deuxième chapitre. Alors que le CFA s'approprie son passé pour faire valoir l'existence d'une industrie des aérosols solidaire et responsable, les procès américains montrent le mouvement inverse d'une industrie mise à l'épreuve, engageant un historien pour décomposer le collectif d'entreprises des années 1970, et ainsi redistribuer les responsabilités. Cette dernière configuration problématique se caractérise ainsi par une mode de régulation régit par une opposition frontale entre les industriels et les autorités publiques (agences fédérales, procès), par un risque sanitaire pris en compte a posteriori en 1974, comme dans les années 2000, par une critique consumériste multiforme capable d'articuler des sites de démonstrations variés, et par la persistance d'une réflexivité conservatrice amenant le collectif industriel à faire bloc pour préserver son intégrité.

Enquêter sur des principes technologiques

Au chapitre 2, nous avons ainsi pu constater la lente recomposition de l'industrie des aérosols en fonction de la production des savoirs scientifiques sur le problème CFC/ozone, des prises de positions successives des différents gouvernements, et des interventions d'acteurs industriels porteurs d'alternatives techniques aux aérosols fabriqués avec des gaz CFC. Dans ce contexte, le principe technologique traverse un moment critique au cours duquel il est mis à l'épreuve par des mouvements environnementalistes qui dénoncent, au-delà du problème

des CFC, le principe même de l'aérosol, mais aussi par certains acteurs industriels qui défendent des versions concurrentes du principe technologique. Les entreprises soutenant l'alternative des propulseurs butane/propane dénoncent dans le même temps l'attachement aux gaz CFC comme un comportement dangereux pour le maintien du principe technologique. Les critiques sont à la fois externes et internes à l'industrie des aérosols. La crise des uns constitue une opportunité pour d'autres qui progressivement parviennent à proposer des versions renouvelées du principe technologique.

Ces résultats permettent de considérer que les processus d'innovation, lorsqu'ils sont considérés sur un temps long, constituent simultanément des ressources stratégiques pour l'industrie et des ressources critiques pour divers acteurs entrant en opposition avec ce processus (militants consuméristes, militants environnementalistes ou concurrents industriels). La notion de réflexivité industrielle permet justement de saisir conjointement les deux faces des processus d'innovation en montrant notamment comment l'industrie tire parti de la technologie et du collectif d'entreprises qui la produit pour répondre aux différentes critiques.

Le rapport de l'industrie à son histoire ainsi que la controverse entre historiens concernant la posture et la méthode de travail en histoire m'a amené en fin de chapitre 5 à reconsidérer mon rapport aux matériaux empiriques et à l'enquête menée dans la thèse. La contingence des choix d'investigation que Scranton dénonce à propos de Markowitz et Rosner ne doit pas être évacuée. Bien au contraire, ces choix se doivent d'être assumés et argumentés par les historiens (ce que font Markowitz et Rosner dans la réponse à Scranton). En choisissant le fond d'archives d'un cabinet d'avocat, Markowitz et Rosner sont finalement toujours-déjà dans une démarche engagée comportant une forte dimension de justice sociale. Dans leurs travaux sur le problème sanitaire du gaz CVM, Markowitz et Rosner se constituent de fait en porte-parole des victimes de problèmes mais aussi en porte-parole de l'industrie dont ils

analysent les comportements et qu'ils représentent en tant qu'historien dans leurs travaux de recherche et dans les rapports d'expertise. C'est ainsi qu'ils interviennent en société. Or l'épreuve du procès, et plus précisément la mise à l'épreuve de leurs travaux de recherche par Scranton, montre bien que la représentation de l'industrie CVM n'a rien d'évident et demande un travail spécifique et minutieux. Non explicitement analysé dans le livre *Deceit and Denial*, la constitution d'un être collectif devient plus précise dans la réponse qu'ils formulent à l'égard de Scranton.

En insistant précisément sur cette problématique de la constitution d'une industrie, je souhaite avec la thèse proposer des instruments d'analyse spécifiques pour traiter des questionnements relatifs à l'activité industrielle et à ses conséquences dans le monde contemporain. Les trois outils méthodologiques que sont le choix des moments critiques pertinents, la mise en évidence des différentes modalités de la réflexivité industrielle, et le véhicule analytique que constitue le principe technologique participent à reproblématiser ce que suppose l'acte de représentation d'une industrie et de ses externalités par le chercheur en sciences sociales. Ce faisant, ils renouvellent notre manière d'intervenir sur cet acteur central des sociétés actuelles. Comme précisé en introduction, le choix des moments critiques n'est pas à faire a priori, mais un processus qui prend forme au fil de l'enquête. Ce processus de sélection des sites empiriques est intimement lié au chemin tracé par le principe technologique et les problèmes qu'il génère. C'est en suivant le principe technologique et son évolution que j'ai pu me déplacer entre un problème environnemental mondial, des associations d'entreprises (française et européenne) et une série d'épreuves situées aux États-Unis. Le parcours suivi prend alors une allure diachronique et éclatée : j'ai ainsi été amené à revenir en arrière quand cela était nécessaire ou à étudier les projections dans l'avenir faites par les acteurs des terrains contemporains.

Tout en prenant une forme différente, le geste accompli dans la thèse comporte lui aussi une dimension politique originale. En considérant non pas « une technique » ou un « objet technique » particulier, la notion de principe technologique met en évidence la malléabilité d'une technologie soumise à différentes critiques et donc ses capacités d'adaptation et de persistance. Si je partage l'idée de la remise en question urgente des technologies qui nous entourent, je souhaite avec cette thèse contribuer à cette réflexion en apportant des éléments nouveaux grâce au suivi, sur un temps relativement long, d'un principe technologique générant des problèmes multiples. À propos des CFC, Jarrige (2014) avance la thèse d'un devenir technique consistant à « désinventer » les technologies problématiques. En poursuivant sur ce cas des CFC, avec en tête les apports de la thèse, nous pouvons constater que leur suppression, si elle parvient à résoudre le problème de la destruction de la couche d'ozone, pose cependant de nouveaux types de problèmes aux consommateurs, aux gouvernements, aux industriels, aux assureurs. La substitution des CFC par des gaz butane/propane dans les aérosols ne remet pas en cause l'existence de ces technologies, mais reconfigure les risques qui lui sont associés. Par ailleurs, le choix des gaz propulseurs inflammables dans les aérosols est une option qui avait été écartée lors de l'industrialisation du principe technologique pendant la seconde guerre pour des raisons de sécurité. De ce point de vue, la sortie de la crise de l'ozone des années 1980 sonne comme un retour à des versions originelles écartées du principe technologique aérosol dans les années 1940-50. Ce constat demande à changer de focale afin de tenir compte des relations qui se sont tissées entre les éléments d'un principe technologique et donc entre les acteurs industriels également. Tout ceci invite à considérer un mouvement de transition plus général que la gestion au coup par coup des problèmes posés par un élément technique isolé ou une substance particulière. Faire ce choix suppose d'élaborer un projet politique de grande ampleur, capable d'inventer de nouveaux instruments réglementaires à même de questionner le maintien d'un principe

technologique, et éventuellement d'établir collectivement des critères d'utilité et/ou des priorités afin de produire les conditions de sa possible renégociation dans le monde contemporain.

Pour entrer en profondeur dans le sujet, j'ai décidé de me limiter à l'étude d'une unique technologie, ce qui engage à développer de nouvelles enquêtes. Or enquêter sur d'autres technologies suppose d'être en mesure d'identifier d'autres principes technologiques à saisir pour les questionner. En effet, cette notion s'est forgée pendant l'enquête à partir du vocabulaire des acteurs. Il est ainsi difficile de prévoir jusqu'à quel point elle peut être détachée de son ancrage empirique, si ce n'est en l'expérimentant sur de nouveaux terrains. De ce point de vue, est-il envisageable par exemple d'enquêter sur le principe technologique du moteur ? Faut-il délimiter à priori un principe en le saisissant par une définition d'un brevet ou repérer dans de nouveaux terrains l'usage de ce vocabulaire par les acteurs industriels. Poursuivre ce type d'enquête suppose également d'accéder à des lieux d'enquêtes inédits pour identifier les moments critiques pertinents pour l'analyse. Or l'accès aux terrains mettant en scène les pratiques industrielles de l'intérieur (association d'entreprises, entreprises, groupes d'expertises) n'a rien d'évident. Les industriels sont particulièrement méfiants vis-à-vis des démarches d'enquête spontanées en sciences humaines. Ces contraintes demandent donc à développer des stratégies spécifiques d'accès au terrain.

Parmi les possibles prolongements du projet de recherche, une enquête sur l'industrie de la cigarette électronique apparaît comme une piste intéressante pour plusieurs raisons. Tout d'abord, cette technologie présente de nombreux points communs avec la technologie aérosol. C'est un produit largement utilisé et dont le statut est actuellement celui d'un produit de grande consommation. Constituée de l'assemblage d'un contenant (le dispositif électronique) et d'un contenu (les liquides), la cigarette électronique est un dispositif technique permettant

la vaporisation d'une substance chimique. L'intérêt d'étudier cette technologie réside aussi dans sa nouveauté. Alors que l'industrie des aérosols est une industrie vieille de soixante ans, l'industrie de la cigarette électronique se développe à grande échelle depuis peu de temps. Elle constitue ainsi une entité en cours de formation qu'il serait intéressant d'observer pour compléter l'analyse faite à partir d'archives dans le chapitre 3 en étudiant, avec d'autres instruments d'enquête, le phénomène de stabilisation conjointe d'une industrie et de sa technologie. Par ailleurs, les entreprises produisant des cigarettes électroniques inscrivent leur activité dans le prolongement de l'histoire mouvementée et critique de l'industrie du tabac. De ce point de vue, on peut légitimement se demander si la cigarette électronique constitue un prolongement de l'activité industrielle de la cigarette classique ou une alternative à ce principe technologique. On peut aussi faire l'hypothèse que cette industrie en cours de stabilisation, et néanmoins déjà soumise à de vives critiques, fait appel à l'articulation des modalités réflexives vues au chapitre 3 : *constitutive* et *par problèmes*. Qui sont les acteurs de cette nouvelle industrie connexe aux produits du tabac ? Comment sont-ils organisés ? Un principe technologique commun a-t-il déjà été stabilisé ? Ces interrogations incitent ainsi à prolonger et à généraliser l'enquête sur les collectifs industriels pour tenter de saisir les conditions empiriques du maintien des technologies qui participent à produire notre environnement quotidien.

BIBLIOGRAPHIE

Allard, O., Carey, M., & Renault, R. (2016). De l'art de se méfier. *Tracés*, Vol. 31, pp. 7-20.

Akrich, M., Callon, M., & Latour, B. (2006), *Sociologie de la traduction : textes fondateurs*. Mines Paris Les Presses.

Akrich, M. (1991). "L'analyse socio-technique". *La gestion de la recherche*, pp. 339-353.

Akrich, M. (1987). "Comment décrire les objets techniques". *Technique et culture*, Vol. 9, pp. 49-64.

Andrews, K. R. (1971). *The concept of corporate strategy*. Richard D. Irwin.

Arendt, H., (1963). *Eichman à Jérusalem*. Viking Press

Armatte, M., Bigg, C., Bonneuil, C., Boudia, S., Cao, C., Dahan, A., Edgerton, D., Edwards, P.N., Franklin, S., Gardey, D., Gaudillière, J.-P., Jas, N., Lécuyer, C., Lévy-Leblond, J.-M. , Lipphardt, V., Mahrane, Y., Mitchell, T., Nash, L., Pestre, D. (éd.), Rasmussen, A., Revel, J., Schweber, S., Shapin, S., Shenk, T., Visvanathan, S. (2015). *Histoire des sciences et des savoirs : Le siècle des technosciences* (t.3). Seuil

Ashmore, M. (1989), *The reflexive thesis: Wrihting sociology of scientific knowledge*. University of Chicago Press.

Astley, W. G. (1984). Toward an appreciation of collective strategy. *Academy of management review*, Vol. 9, N°3, pp. 526-535.

Atlani-Duault, L., & Dufoix, S. (2014). Chercheurs à la barre : Les sciences sociales saisies par la justice. *Socio. La nouvelle revue des sciences sociales*, Vol. 3

Aykut, S., & Dahan, A. (2015). *Gouverner le climat. Vingt ans de négociations internationales*. Presses de Sciences Po.

Balandier, G. (2004). *Sens et puissance*. Presses Universitaires de France.

Barrey, S. (2004). *Le travail marchand dans la grande distribution alimentaire : la définition des relations marchandes*. Thèse de doctorat effectuée à Toulouse 2 sous la direction de Franck Cochoy.

Barry, A. (2001). *Political machines: Governing a technological society*. A&C Black.

Barthe, Y. (2010). "Cause politique et « politique des causes »". *Politix*, Vol. 3, pp. 77-102.

Beck, U. (2001). *La société du risque* [1986]. Aubier.

Beck, U., Giddens, A., & Lash, S. (1994). *Reflexive modernization: Politics, tradition and aesthetics in the modern social order*. Stanford University Press.

Benedick, R. E. (1998). *Ozone diplomacy*. Harvard University Press.

Benezech D. (1996). La norme : une convention structurant les interrelations technologiques et industrielles, *Revue d'économie industrielle*, vol. 75, N°1, pp 27-43.

Benghozi, P. J., Henry, É., Ravix, J. T., Romani, P. M., & Segrestin, D. (1996). Introduction-La normalisation : enjeux industriels et scientifiques. *Revue d'économie industrielle*, Vol. 75, N°1, pp 15-25.

Bergmann, M., Flance, I. J., & Blumenthal, H. T. (1958). "Thesaurosis following inhalation of hair spray: A clinical and experimental study". *New England Journal of Medicine*, Vol. 258, n°10, pp. 471-476.

Bergmann, M., Flance, I.J., Cruz, T.P., Klam, N., Aronson, P.R., Joshi, R.A., & Blumenthal, H.T. (1962). "Thesaurosis Due to Inhalation of Hair Spray, Report of Twelve New Cases, Including Three Autopsies". *New England Journal of Medicine*, Vol. 266, pp. 750-755.

Berkhout, F., Smith, A., & Stirling, A. (2004). « Socio-technological regimes and transition contexts », *System innovation and the transition to sustainability: theory, evidence and policy*. Edward Elgar Publishing, Vol. 44, N°106, pp. 48-75.

Bernardin, S. (2014) *La fabrique privée d'un problème public. La sécurité routière entre industriels et assureurs aux États-Unis (années 1920 à 2000)*. Thèse de doctorat effectuée à l'université Paris I Panthéon-Sorbonne sous la direction de Michel Offerlé.

Bijker, W.E. (1995). *Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs: Toward a Theory of Sociotechnical Change*, MIT Press.

Brunsson, N., & Jacobsson, B. (2000). *A world of standards*. Oxford University Press.

Bowker, G.C., and Star S.L. (eds.). (2000). *Sorting things out: Classification and its consequences*. Cambridge, MA : MIT press.

Boltanski, L., & Chiapello, E. (1999). *Le nouvel esprit du capitalisme*. Gallimard.

Boltanski, L., & Thévenot, L. (1991). *De la justification : Les économies de la grandeur*. Gallimard

Bonneuil, C., & Fressoz, J. B. (2013). *L'événement Anthropocène : la Terre, l'histoire et nous*. Seuil.

Boudia, S. (2009). « 1. Les problèmes de santé publique de longue durée. Les effets des faibles doses de radioactivité », dans *Comment se construisent les problèmes de santé publique*. La Découverte, pp. 35-53

Boudia, S., & Henry, E. (2015). *La mondialisation des risques : Une histoire politique et transnationale des risques sanitaires et environnementaux*. Presses universitaires de Rennes.

Boudia, S. & Jas, N. (Eds.). (2013). *Toxicants, health and regulation since 1945*. Pickering & Chatto.

Boudia, S. & Jas, N. (2007). "Introduction: risk and 'risk society' in historical perspective". *History and Technology*, Vol. 23, n°4, pp. 317-331.

Callon, M. (1986), "Éléments pour une sociologie de la traduction : la domestication des coquilles Saint-Jacques et des marins-pêcheurs dans la baie de Saint-Brieuc". *L'Année sociologique*, Vol. 36, pp. 169-208.

Callon, M., Méadel, C., & Rabeharisoa, V., (2000). L'économie des qualités. *Politix*. Vol. 13, n°52, pp. 211-239.

Chandler, A. D. (1962). *Strategy and structure: Chapters in the history of the American enterprise*. Massachusetts Institute of Technology Cambridge.

Chateauraynaud, F., & Torny, D. (1999), *Les sombres précurseurs : une sociologie pragmatique de l'alerte et du risque*. ed. de l'EHESS.

Christie, M. (2001). *The ozone layer: A philosophy of science perspective*. Cambridge University Press.

Cochoy F. (2002), *Une sociologie du packaging ou l'âne de Buridan face au marché : Les emballages et le choix du consommateur*. Presses universitaires de France, 2002.

Cochoy, F., Garel, J. P., & De Terssac, G. (1998). Comment l'écrit travaille l'organisation : le cas des normes ISO 9000. *Revue française de sociologie*, pp 673-699.

Cohen, L. (2004). *A consumers' republic: The politics of mass consumption in postwar America*. Knopf Doubleday Publishing Group.

Cochoy, F. (2000). "De l'«AFNOR» à «NF», ou la progressive marchandisation de la normalisation industrielle". *Réseaux*, Vol. 18, n°102, pp. 63-89.

Courty, G., Flusin-Fleury, D., Laurens, S., Lermancier, C., Michel, H. (dir), Milet, M., Morival, Y., Pageault, A., Pavis, F. (2013). *Représenter le patronat européen : Formes d'organisation patronale et modes d'action européenne*. P.I.E. Peter Lang

Craver, W. (1966). "Solitary amyloid tumor of the lung, A case report", *Journal of Thoracic Cardiovascular Surgery* (49), pp. 860-865.

Culture Technique (1995). *La Normalisation Technique*, n° 29.

Daston, L., & Galison, P. (1992). "The image of objectivity". *Representations*, Vol.40, pp. 81-128

Delfosse, C., et Letablier, M.-T. (1995). « Genèse d'une convention de qualité. Le cas des appellations d'origines fromagères », dans Allaire G. et Boyer R. (éd.), *La grande*

transformation de l'agriculture. Lecture conventionnaliste et régulationniste, Paris, INRA/Economica, pp 97-118.

Demortain, D. (2011). *Scientists and the regulation of risk: standardising control*. Edward Elgar Publishing.

Demortain, D., (2008). La légitimation par les normes : experts transnationaux, Commission européenne et la régulation des aliments nouveaux, *Sociologie du Travail*, Vol. 50, N°1, pp. 1-14.

Demortain, D., (2007). « *Standardising Through Concepts. Scientific Experts and the International Development of the HACCP Food Safety Standard* ». Discussion Paper of the Centre for Analysis of Risk and Regulation

Demortain, D., (2006). *Mettre les risques sous surveillance, l'outillage de la sécurité sanitaire des médicaments et des aliments en Europe*. Thèse de l'École normale supérieure de Cachan.

Dewey, J. (1927). *The public and its problems*, Jo Ann Boydston et associés, Carbondale, Southern Illinois

Didier, E. (2009), *En quoi consiste l'Amérique : les statistiques, le New Deal et la démocratie*. La Découverte.

Didier E. dans Houdart S., Thierry O. (2011), *Humains, non-humains. Comment repeupler les sciences sociales*, La Découverte.

Dodier, N. (2003). *Agir dans l'histoire. Réflexions issues d'une recherche sur le sida. Historicités de l'action publique*. Presses Universitaires de France.

Dodier, N. (1994). "Causes et mises en cause : innovation sociotechnique et jugement moral face aux accidents du travail". *Revue française de sociologie*, Vol. 35, n°2, pp. 251-281.

Doganova, L., & Eyquem-Renault, M. (2009). "What do business models do? Innovation devices in technology entrepreneurship". *Research Policy*, Vol. 38, n°10, pp. 1559-1570.

Doniger, D. (1978). *The Law and Policy of Toxic Substances Control: A Case Study of Vinyl Chloride*. Baltimore Ressource for the future, John Hopkins University Press.

- Edgerton, D. (2011), *Shock of the old: Technology and global history since 1900*, Profile books.
- Fioleau B., et Mévellec P., (1995). « Calcul des coûts : les sources de la normalisation », *Revue Française de Gestion*, novembre-décembre 1995, pp 86-93.
- Fligstein, N. (2002). *The architecture of markets: An economic sociology of twenty-first-century capitalist societies*. Princeton University Press.
- Fombrun, C. & Astley, W.G. (1983) "Beyond Corporate Strategy", *Journal of Business Strategy*, Vol.3, N°4, pp.47-54.
- Fressoz, J. B., & Pestre, D. (2013). *Risque et société du risque depuis deux siècles. Du risque à la menace* (pp. 17-56). Presses Universitaires de France.
- Fressoz, J.B. (2012). *L'apocalypse joyeuse. Une histoire du risque technologique*, Seuil.
- Fridenson, P. (1972). *Histoire des usines Renault, t.1. Naissance de la grande entreprise 1898-1939*. Seuil.
- Frickel, S., Gibbon, S., Howard, J., Kempner, J., Ottinger, G., Hess, D.J. . (2009). "Undone Science: Charting Social Movement and Civil Society Challenges to Research Agenda Setting". *Science, Technology, & Human Values*, Vol. 35, n°4, pp. 444-473.
- Gaudillière, J. (2003). La fabrique moléculaire du genre : hormones sexuelles, industrie et médecine avant la pilule. *Cahiers du Genre*, Vol.34, n°1, pp. 57-80
- Galison, P. (2004). "Removing knowledge". *Critical Inquiry*, Vol. 31, pp. 229-243
- Garraud, P., (1990). « Politique Nationale : Elaboration de l'Agenda. », *L'Année sociologique*, Vol.40, pp. 17-41.
- Giddens, A. (1994). *Les conséquences de la modernité*. L'Harmattan.
- Gilbert, C., et Henry E. (dir.) (2009). *Comment se construisent les problèmes de santé publique*, La Découverte
- Ginzburg, C. (1997). *Le juge et l'historien : considérations en marge du procès Sofri*. Verdier.

- Grundmann, R. (2006). Ozone and Climate Scientific Consensus and Leadership. *Science, Technology & Human Values*, Vol. 31, n°1, pp. 73-101.
- Gusfield, J.R. (1981). *Drinking Driving and the symbolic order. The culture of public problems*. Chicago University Press
- Haas, P. M. (1989). "Do regimes matter? Epistemic communities and Mediterranean pollution control". *International organization*, Vol. 43, n°3, pp. 377-403.
- Haas, P. M. (1992). "Banning chlorofluorocarbons: epistemic community efforts to protect stratospheric ozone". *International organization*, Vol. 46, n°1, pp. 187-224.
- Hall, P., (1986), *Governing the Economy*, Polity Press, Cambridge.
- Henry, E. (2017). *Ignorance scientifique et inaction publique : les politiques de santé au travail*. Presses de Sciences Po.
- Henry, E. (2007). *Amiante : un scandale improbable : sociologie d'un problème public*. Presses Universitaires de Rennes.
- Henry, E. (2004). Quand l'action publique devient nécessaire : qu'a signifié « résoudre » la crise de l'amiante?, *Revue française de science politique*, Vol. 54, N°2, pp 289-314.
- Hughes, T. P. (1979). "The electrification of America: the system builders". *Technology and Culture*, Vol. 20, n°1, pp. 124-161.
- Infante, P. F., Petty, S. E., Groth, D. H., Markowitz, G., & Rosner, D. (2009). "Vinyl chloride propellant in hair spray and angiosarcoma of the liver among hairdressers and barbers". *International journal of occupational and environmental health*, Vol. 15, n°1, pp. 36-42.
- Irwin, A., Rothstein, H., Yearley, S., & McCarthy, E. (1997). Regulatory science – towards a sociological framework. *Futures*, Vol.29, N°1, pp. 17-31.
- Jarrige, F. (2014). *Technocritiques. Une histoire des résistances au progrès technique*. La Découverte.

Jasanoff, S. (2005). "In the democracies of DNA: Ontological uncertainty and political order in three states". *New Genetics and Society*, Vol. 24, n°2, pp. 139-156.

Jasanoff, S. (1990). *The Fifth Branch: Science Advisors as Policy Makers*, Harvard University Press.

Jullien, B., & Smith, A. (2015). *The EU's government of industries : markets, institutions and politics*. Routledge

Jullien B., Smith A. (2011) "Conceptualizing the role of Politics in the Economy: Industries and their Institutionalizations European Industry", *Review of International Political Economy*, Vol. 18, N°3, pp. 358-383.

Kemp, R., Miles, I., & Smith, K. (1994). Technology and the Transition to Environmental Stability. Continuity and Change in Complex Technology Systems. *final report for SEER research programme of the Commission of the European Communities (DG XII)*.

Kessous, E. (1997). Le Marché et la Sécurité. La prévention des risques et la normalisation des qualités dans le marché européen, Thèse de Doctorat de sociologie, EHESS.

Lambright, W. H. (1995). "NASA, ozone, and policy-relevant science". *Research policy*, Vol. 24, n°5, pp. 747-760.

Latour, B. (2004). *Politiques de la nature : comment faire entrer les sciences en démocratie*. La découverte.

Laurent, B. (2016). "The power to disentangle", Article présenté à la conférence 4S de Barcelone.

Laurent B. (2013), "Du laboratoire scientifique à l'ordre constitutionnel : Analyser la représentation à la suite des études sociales des sciences", *Raisons Politiques*, Vol.2, n°50, pp. 137-19.

Laurens S. (2015), *Les courtiers du capitalisme : milieux d'affaires et bureaucrates à Bruxelles*. Agone.

Lelong, B., Mallard, A. (2000). Présentation. Dans : *Réseaux*, Vol. 18, n°102, La fabrication des normes, pp 9-34.

Leymonerie, C. (2013). "1. Dompter la cocotte-minute", dans *Évaluer et valoriser : Une sociologie économique de la mesure*, F. Vatin (dir.). Presses Universitaires du Mirail, pp 41-57

Lindeperg, S., et Wieviorka, A. (2016). *Le Moment Eichmann*. Albin Michel

Lippman, W. (1925). *The Phantom Public*. Transaction publishers

Lipstadt, D. E. (2012). *Denying the Holocaust: The growing assault on truth and memory*. Simon and Schuster.

Lynch, M. (2000). "Against reflexivity as an Academic Virtue and Source of Privileged Knowledge". *Theory, Culture & Society*. Vol. 17, n°3, pp. 26-54.

Le Courant, S. (2016). "Méfiance et enquête de réalité. Ce que les étrangers en situation irrégulière savent de l'État". *Tracés*, Vol. 31, pp. 23-41.

Le Masson, P., Weil, B., Hatchuel, A., Cogez, P. (2012). Why aren't they locked in waiting games? Unlocking rules and the ecology of concepts in the semiconductor industry, *Technology Analysis and Strategic Management*, Vol.24, N°6, pp.617-630.

Le Roux, T. & Letté, M. (dir.) (2013). *Débordements industriels. Environnement, territoire et conflit XVIIIe -XXIe siècle*. Presses Universitaires de Rennes

Mackenzie, D. (1989). "From Kwajalein to Armageddon? Testing and the social construction of missile accuracy" in *The Uses of Experiment*, D. Gooding, T. J. Pinch and S. Schaffer (Eds), Cambridge University Press, pp. 409-436.

Mallard, A. (1998), « Compare, Standardize, and Settle Agreement: on Some Usual Metrological Problems », *Social Studies of Science*, Vol. 28, N°4, pp 571-601.

Markowitz, G., & Rosner, D. (2013). *Deceit and denial: The deadly politics of industrial pollution*. University of California Press.

Massard-Guilbaud, G. (2002). "De la « part du milieu » à l'histoire de l'environnement". *Le Mouvement Social*. Vol. 3, n°200, pp.64-72.

Massard-Guilbaud, G. (1999). "La régulation des nuisances industrielles urbaines (1800-1940)". *Vingtième Siècle. Revue D'histoire*, Vol. 64, pp. 53-65.

Miller, C. A., & Edwards, P. N. (2001). *Changing the atmosphere: Expert knowledge and environmental governance*. MIT Press.

Mitchell, T. (2011). *Carbon democracy. Le pouvoir politique à l'aire du pétrole*. La Découverte.

Muniesa, F., Millo, Y., & Callon, M. (2007). "An introduction to market devices", *The sociological review*, Vol.55, n°2, pp. 1-12.

Mc Culloch J. & Tweedale G. (2008). *Defending the indefensible: the global asbestos industry and its fight for survival*. Oxford University Press.

Mignot, H., et Penan, H. (1995). « Le référentiel normatif », *Revue Française de Gestion*, novembre-décembre 1995, pp 77-85.

Ndiaye, P. (2001). *Du nylon et des bombes : Du Pont de Nemours, le marché et l'État américain, 1900-1970*. Belin

Neveu, E. (2015). *Sociologie politique des problèmes publics*. Armand Colin.

Neveu, E. (1999). « L'approche constructiviste des « problèmes publics ». Un aperçu des travaux anglo-saxons », *Études de communication*, Vol. 22, pp. 41-58.

Nevin, A. (1954). *Ford: The Times, the Man, the Company*. New York Scribners.

Néron, J. (2010). *La justice et l'histoire face aux procès pour crimes contre l'humanité : entre la mémoire collective et la procédure*, Mémoire. Montréal (Québec, Canada), Université du Québec à Montréal, Maîtrise en droit

Norbert, E., & Dunning, E. (1994). *Sport et civilisation : La violence maîtrisée*. Paris : Fayard.

Olshan, M.A. (1993). « Standards Making Organizations and the Rationalization of American Life », *Sociological Quarterly*, Vol. 34, N°2, pp. 319-355.

- Offerlé, M. (1998). *Sociologie des groupes d'intérêt*. Montchrestien.
- Oye, K. A., & Maxwell, J. H. (1994). "Self-Interest and Environmental Management". *Journal of Theoretical Politics*, Vol. 6, n°4, pp. 593-624.
- Parson, E. A. (2003). *Protecting the ozone layer: science and strategy*. Oxford University Press.
- Penan, H. (1995). « Introduction », *Revue Française de Gestion*, novembre-décembre 1995, pp 76-77.
- Pestre, D. (Ed.). (2014). *Le gouvernement des technosciences : Gouverner le progrès et ses dégâts depuis 1945*. La Découverte.
- Pestre, D. (2003). *Science, argent et politique: un essai d'interprétation*. Editions Quae.
- Pestre, D., & Bonneuil, C. (2015). *Histoire des sciences et des savoirs, t. 3. Le siècle des technosciences*. Le Seuil.
- Pinch, T., & Trocco, F. (1998). "The social construction of the early electronic music synthesizer". *Icon*, pp. 9-31.
- Pinch, T. (1993). "«Testing-One, Two, Three... Testing! »: Toward a Sociology of Testing Science". *Technology & Human Values*, Vol.18, n°1, pp. 25-41.
- Porter, M. E. (1980). *Competitive strategy: Techniques for analyzing industries and competitors*. New York : Free Press.
- Proctor, R. N. (2012). *Golden Holocaust: Origins of the Cigarette Catastrophe and the Case for Abolition*. University of California Press.
- Probst, J. (2012). *Instruire la demande d'asile. Etude comparative du processus décisionnel au sein de l'administration allemande et française*. Thèse de doctorat effectuée à l'Université de Strasbourg sous la direction de Patrick Waltier, Léo Kissler et Sébastien Schehr.
- Proctor, R. (2013). "Robert Proctor et la production de l'ignorance". *Critique*, Vo. 12, pp. 992-1005

Ravix, J.-T., et Romani, P.-M. (1996) (sous la direction de), « Certification et formes de coordination dans l'organisation de la production industrielle », *Revue d'économie industrielle*, Vol. 75, N°1, pp 275-290.

Réseau (2000). *La fabrication des normes*, Vol.18, N°102

Reverdy, T. (2000). « Normes d'environnement, écrits et changements dans l'industrie », *Sociologie du travail*, Vol. 42, N°2, pp. 225-244.

Revue Française de Gestion, novembre-décembre (1995). *Gérer par les normes*, N° 106.

Revue d'Économie Industrielle (1996). *Normalisation et organisation de l'industrie*, Vol. 75, N°1.

Rip, A., & Kemp, R. (1998). « Technological change », *Human choice and climate change*, Vol. 2, pp. 327-399
Rosental, C. (2013). "Toward a sociology of public demonstrations". *Sociological Theory*, Vol. 31, n°4, pp. 343-365.

Roan, S. L. (1989). *Ozone Crisis: The 15 years evolution of a sudden global emergency*. Wiley Science Edition.

Rosental, C. (2007). *Les capitalistes de la science : enquête sur les démonstrateurs de la Silicon Valley et de la NASA*. Editions du CNRS

Rosner, D., & Markowitz, G. (2009). "L'histoire au prétoire. Deux historiens dans les procès des maladies professionnelles et environnementales". *Revue d'histoire moderne et contemporaine*, Vol. 1, pp. 227-253.

Rosner, D., & Markowitz, G. (1994). *Deadly dust: Silicosis and the politics of occupational disease in twentieth-century America*. Princeton University Press.

Ross, K., & Durastanti, S. (trad.) (1997). *Aller plus vite, laver plus blanc : la culture française au tournant des années soixante*. Abbeville.

Schaller, R. R. (2004). *Technological innovation in the semiconductor industry: a case study of the International Technology Roadmap for Semiconductors (ITRS)*. Doctoral dissertation, George Mason University.

Segrestin, D. (1996). La normalisation de la qualité et l'évolution de la relation de production. *Revue d'économie industrielle*, Vol. 75, N°1, pp 291-307.

Sellers, C., & Melling, J. (Eds.). (2011). *Dangerous trade: histories of industrial hazard across a globalizing world*. Temple University Press.

Shapin, S., & Schaffer, S., (1985). *Leviathan and the air-pump*. Princeton University Press
Simondon, G. (1958). *Du mode d'existence des objets techniques*. Aubier-Montaigne

Sims, B. (1999). "Concrete Practices Testing in an Earthquake-Engineering Laboratory". *Social Studies of Science*, Vol. 29, n°4, pp. 483-518.

Smith, A. (2016). *The Politics of Economic Activity*. Oxford University Press.

Smith, A., Stirling, A. & Berkhout F. (2005). « The governance of sustainable socio-technical transitions », *Research Policy*, Vol. 34, pp. 1491–1510.

Smith D. E. (1984), "Textually mediated social organization", *International Social Science Journal*, Vol.36, n°1, pp. 59-75.

Soffritti, M., Sass, J. B., Castleman, B., & Gee, D. (2013). "Vinyl chloride: a saga of secrecy". *European Environment Agency (ed.) Late lessons from early warnings: science, precaution, innovation*, Copenhagen, EEA, pp. 179-202.

Strasser, S. (1989). *Satisfaction guaranteed: The making of the American mass market*. Pantheon Books.

Thévenot, L. (2001). "Organized complexity: conventions of coordination and the composition of economic arrangements". *European journal of social theory*, Vol. 4, n°4, pp. 405-425.

Thévenot, L. (1995). « Des marchés aux normes », dans Allaire G. et Boyer R. (éd.), *La grande transformation de l'agriculture. Lecture conventionnaliste et régulationniste*, Paris, INRA/Economica, pp 33-51.

Thévenot, L. (1993). "Essai sur les objets usuels. Propriétés, fonctions, usages". *Raisons pratiques*, Vol. 4, pp. 85-111.

Thévenot, L., & Boltanski, L. (1987). *Les économies de la grandeur*. Presse Universitaire de France.

Thévenot L. (1986). "Les investissements de forme". *Conventions économiques*, Vol. 29. Presses universitaires de France.

Topçu, S. (2013). *La France nucléaire. L'art de gouverner une technologie contestée*. Le Seuil.

Torny D. (2003), "Une mémoire pour le futur" dans *La traçabilité comme allocateur de responsabilité : Traçabilité et responsabilité*, Philippe Pédrot (ed.), Economica, pp. 72-87.

Thoreau, F., & Despret, V. (2014). "La réflexivité". *Revue d'anthropologie des connaissances*, Vol. 8, n°2, pp. 391-424.

Trompette P., Blanco E. (2009). « L'usage en conception. Projeter sans fermer la carrière sociale des innovations », in Chalas Y., Gilbert C., Vinck D. (ed), *Comment les acteurs s'arrangent avec l'incertitude*, Edition des Archives Contemporaines, pp. 97-115.

Tuttle, W.M. (1983). "Naissance d'une industrie". *Culture Technique*, n°10, pp. 146-161

Veyrat, N., Blanco, E., & Trompette, P. (2007). L'objet incorporé et la logique des situations. *Revue d'anthropologie des connaissances*, Vol.1, N°1, pp. 59-83.

Von Clausewitz, C. (1832). *On War*. Princeton University Press (1976).

Winner, L. (1993). "Upon opening the black box and finding it empty: Social constructivism and the philosophy of technology". *Science, Technology, & Human Values*, Vol. 18, n°3, pp. 362-378.

Woolgar S. (1988). *Knowledge and Reflexivity. New Frontiers in the Sociology of Knowledge*. Sage.

Woolgar S. (1981). "Interests and explanation in the social study of science". *Social studies of science*, Vol. 11, pp. 365-394.

Liste des figures

<i>Figure 1 : Graphique issu de Aerosol Report de mai 1964,</i>	71
<i>Figure 2 : Multiplication des applications aérosol entre 1949 et 1987. Schéma conçu à partir des documents de l'association britannique BAMA.....</i>	74
<i>Figure 3 : Statistiques de production d'aérosols en Allemagne en 1962. Document extrait du numéro de Aerosol Report publié en mai 1964.....</i>	75
<i>Figure 4 : Statistiques de production d'aérosols en Allemagne en 1979. Document extrait du numéro de Aerosol Report publié en juillet-août 1980</i>	76
<i>Figure 5 : Statistiques de production mondiale d'aérosol publiées dans un rapport de la FEA en 2013</i>	79
<i>Figure 6 : Extrait du brevet de Erik Rotheim déposé en 1928 et accepté en 1933.....</i>	111
<i>Figure 7 : schéma en trois phases du processus de dudgeonnage.....</i>	115
<i>Figure 8 Dynamique des publications contenant les mots clé "CFC" ou "ozone" sur la période 1975-1987</i>	196
<i>Figure 9 Extrait du compte-rendu de l'Assemblée Générale du CFA, 1971</i>	239
<i>Figure 10 Slide 1 issue d'une présentation au salon « Aerosol Dispensing Forum » 2016... </i>	283
<i>Figure 11 Slide 2 issue d'une présentation au Salon Aerosol Dispensing Forum 2016</i>	284
<i>Figure 12 Schéma explicatif de la demande d'APT en 2010.....</i>	289
<i>Figure 13 Schéma de la participation à l'étude d'impact extrait du rapport RPA (p.29).....</i>	292
<i>Figure 14 Schéma explicatif du projet PAIR</i>	298
<i>Figure 15 Extrait du rapport de Stephen Petty à propos du cas Loren G. Bates, 15 août 2008, p. 4.....</i>	376
<i>Figure 16 Extrait du rapport de Stephen Petty à propos du cas Loren G. Bates, 15 août 2008, p. 5</i>	376

<i>Figure 17 Extrait du rapport de Stephen Petty à propos du cas Loren G. Bates, 15 août 2008, p. 21</i>	<i>378</i>
<i>Figure 18 Extrait du rapport de Stephen Petty à propos du cas Loren G. Bates, 15 août 2008, p. 7.....</i>	<i>379</i>
<i>Figure 19 Extrait du rapport de Stephen Petty à propos du cas Loren G. Bates, 15 août 2008, p. 8.....</i>	<i>379</i>
<i>Figure 20 Extrait du rapport de Stephen Petty à propos du cas Loren G. Bates, 15 août 2008, p. 25.....</i>	<i>380</i>
<i>Figure 21 Extrait du Rapport de Peter Infante à propos du cas Mairose, 27 mai 2008, p. 11-12</i>	<i>384</i>
<i>Figure 22 Schéma de la mise à l'épreuve judiciaire de l'histoire du problème PVC/CVM...</i>	<i>390</i>

Liste des annexes

Annexe N°1 Liste des entretiens

Annexe N°2 Observations et documents

Annexe N°3 Tableaux des statistiques de productions des industries de l'aérosol par pays et par période.

Annexe N°4 Listes des membres du CFA présents ou représentés aux Assemblée Générales (1965 et 2018)

Annexe N°5 Listes des membres et présidence du Comité directeur du CFA (1963-2018)

Annexe N°6 Biographie du Dr. H. Kübler

Annexe N°7 Brevet de Robert Abplanalp 1953

Annexe N°8 Brevet de Érik Rotheim, 1927

Annexe N°9 Dispositif de test d'inflammabilité

Annexe N°10 Rapport de « pack test » anonymisé (LEREM)

Annexe N°11 Document extrait des Archives du projet Toxic docs

Annexe N°12 Directive européenne n° 75/324/CEE

Annexe N°1

Liste des entretiens

Profil	Type d'entretien	Durée	Date	Code
Ingénieur	Formel semi-directif	2h	19-sept-13	SCFA2013
Ingénieur	Formel semi-directif	1h	20-mai-14	SCFA2014
Ingénieur	Formel semi-directif	1h	16-sept-15	SCFA2015
Ingénieur	Formel semi-directif	1h	21-nov-16	SCFA2016
Ingénieur	Formel semi-directif	1h	21-nov-17	SCFA2017
Ingénieur	informel	30min à 1H	01-janv-14	Carnet de terrain « CFA » N°1 2014 -2015 01/2014
Ingénieur	informel	30min à 1H	12-avr-14	Carnet de terrain « CFA » N°1 2014 -2015 04/2014
Ingénieur	informel	30min à 1H	11-juin-15	Carnet de terrain « CFA » N°1 2014 -2015 06/2014
Assistante d'administration	Informel	30min	20-mai-15	Carnet de terrain « CFA » N°1 2014 -2015 06/2015
Ingénieur physique des matériaux et chimiste	Formel semi-directif	2H	12-mars-14	LEREM 1
Ingénieur physique des matériaux et chimiste	Formel semi-directif	2H	11-oct-14	LEREM 2
Ingénieur valve et pompe	Formel semi-directif	2h	26-fev-2014	Valve 1
Ingénieur	informel	1h	4-fev-2015	Carnet « Salons aérosol de Paris » 2013-2016 02/2015
Ingénieur chimiste	Formel semi-directif	1h30	08-janv-14	Formulateur 1
Ingénieur chimiste	informel	Discussions suivies sur les 2 jours de Salon 2014	5 et 6 fev 2014	Carnet « Salons aérosol de Paris » 2013-2016 02/2014
Ingénieur chimiste	informel	Discussions suivies sur les 2 jours de Salon 2015	4 et 5-fev-2015	Carnet « Salons aérosol de Paris » 2013-2016 02/2015
Ingénieur chimiste	informel	Discussions suivies sur les 2 jours de Salon 2013	3 et 4 février 2016	Carnet « Salons aérosol de Paris » 2013-2016 02/2016
Ingénieur matériaux et chimiste	Formel semi-directif	2h	28-mars-14	Expert CFA FEA entretien n°1
Ingénieur matériaux et chimiste	Formel semi-directif	1H30	26-janv-15	Expert CFA FEA entretien n°2
Ingénieur matériaux et chimiste	Formel semi-directif	1H30	18-mai-15	Expert CFA FEA entretien n°3
Ingénieur matériaux et chimiste	informel	30min	5 et 6 fev 2014	Carnet « Salons aérosol de Paris » 2013-2016 02/2014
Ingénieur matériaux et chimiste	informel	30min	4 et 5-fev-2015	Carnet « Salons aérosol de Paris » 2013-2016 02/2015
Ingénieur matériaux et chimiste	informel	30min	3 et 4 février 2016	Carnet « Salons aérosol de Paris » 2013-2016 02/2016
Manager et Ingénieur	Formel semi-directif	1H30	11-mars-15	Responsable compatibilité cosmétique
Ingénieur	Formel semi-directif	1H30	16-avr-16	Directeur Conception Aérosol
DG GROWTH	Formel semi-directif	1h30	08-juil-15	DG GROWTH PAIR
Représentant Français	Formel semi-directif	1h	16-sept-15	Ministère Dev PAIR
Ingénieur chimiste	Formel semi-directif	1H	17-mars-15	Boitier métal compatibilité
Secrétaire Général FEA	informel	30min	20-mai-15	SG-FEA informel PAIR
Secrétaire Général FEA	Formel semi-directif	1H	04-avr-18	SG-FEA Formel Associations américaines
Activiste protection des consommateurs USA	Formel semi-directif	2h	06-nov-13	Braiman 2013
Epidémiologiste, expert santé su travail et Ex directeur de l'OSHA	Formel semi-directif	1h	12-juil-16	Infante 2016
Hsitorien de la santé au travail et de l'industrie	Formel semi-directif	1h	05-juil-16	Markowitz 2016

Annexe N°2

Observations et documents

Observations

- **Participation à quatre Salons « Aerosol Dispensing Forum » organisé à Paris (2j * 4) :**
 - Carnet de terrain et prise de note : Carnet « Salons aérosol de Paris » 2013-2017
 - Compte-rendu de conférence (support Power point et enregistrement)
 - Listes des personnes rencontrées chaque année
 - Entretiens informels menés pendant les salons.
- **Le terrain au CFA :** Carnet « CFA » N°1 2014 -2015 et Carnet « CFA » N°2 2016-2017
 - Première année : en moyenne cinq jours par mois (*Archives Aerosol Report*).
 - Deuxième année : en moyenne cinq jours tous les deux mois (*Archives des Assemblées Générales et du Comité directeur du CFA*).
 - Troisième année : en moyenne deux fois par mois pour garder un contact régulier
- **Quatre visites de site d'essai** ou de R&D en région parisienne : L'Oréal, PSA, LEREM, APTAR.
 - Carnet « Essais et R&D » 2014-2015
- **La Formation FMA** (3 jours)
 - Carnet « CFA » N°1 2014 -2015
- **Terrain FEA :** Carnet « FEA » 2014-2016
 - **Une réunion en face à face à Bruxelles (groupe d'expert standardisation FEA)**
 - **8 Réunions (téléconférences) :** partiellement retranscrits de 2H dont 6 sur le PAIR. (6 à 15 participants issus des pays européens)
- **4 Journées Technique du CFA (2014-2015-2016-2017) :**
 - Carnet « CFA » N°1 2014 -2015
 - Carnet « CFA » N°2 2016-2017
- **4 assemblées générales du CFA (2014-2017) :**
 - Carnet « CFA » N°1 2014 -2015
 - Carnet « CFA » N°2 2016-2017

Documentation

- Archives *Aerosol Report* 1962-1990 (sauf l'année 1974) : 27 mensuels de 50pages (16200 pages)
- Archives des Assemblées Générales du CFA de 1962 à 1990
- Archives du Comité directeur du CFA de 1963 à 1990
- Documentation de présentation du CFA
- Textes réglementaires :
 - Directive n°75/324/CEE
 - Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route ou ADR
 - Règlement concernant le transport international ferroviaire des marchandises dangereuses ou RID
 - Convention relative aux transports internationaux ferroviaires (COTIF)
 - Arrêté « Transport des matières dangereuses » du 29 mai 2009
- Brevets techniques :
 - Robert Abplanalp, 1953 (Annexe N°5)
 - Érik Rotheim, 1927 (Annexe N°6)
- Projet PAIR de la FEA:
 - 200 emails + documentation attachée
- Terrain FEA : 3000 emails classés par thématiques de travail des groupes d'experts.
- Terrain Chlorure de Vinyle Monomère :
 - « Hearings before the Cosmetic Safety Act » (762pages)
 - Articles médicaux
 - Rapports d'expertise
 - Réponse de Markowitz et Rosner à Scranton
 - Archives de l'industrie sur www.toxicdocs.org

Annexe N°3

Tableaux des statistiques de productions des industries de l'aérosol par pays et par période.

Tableau 3: Statistiques compilées des productions américaines et européennes en 1963

	1963 (en millions d'unités)
Etats-Unis^a	1 135
Insecticides	43,7
Peintures et vernis	124
Produits ménagers	231
Produits Cosmétiques	439
Laque capillaires (compris dans cosmétiques)	253
Produits automobiles	30
Divers	39
Europe^b	295
Allemagne	102
UK	62
France	51
Italie	39
TOTAL DES 4 PAYS LEADER	254

^a Statistiques extraites à partir du bilan statistique de l'association CSMA paru dans l'article « A Survey of the american aerosol production », *Aerosol Report*, Vol. 3, N°8/64

^b Statistiques extraites à partir du bilan statistiques produit lors du 4^{ème} Congrès International Aérosol à Brighton en 1963, *Aerosol Report*, Vol.3, N°4/64

Tableau 4: Statistiques compilées des productions nationales anglaise et allemande en 1963

	1963 (en millions d'unités)
Royaume Uni^a	62
Produits capillaires	18,6
Assainisseurs d'air	11
Insecticide	11
Cire et polish	9,7
Amidon	4,8
Allemagne^b	120
Produits capillaires	71
Produits Cosmétiques	12
Insecticide	11
Peinture et vernis	5
Assainisseurs d'air	5

^a Statistiques extraites à partir du bilan statistiques de l'association BAMA paru dans l'article « Vu d'ensemble sur la production anglaise par la BAMA », *Aerosol Report*, Vol.3, N°7/64

^b Statistiques extraites à partir du bilan statistique de l'association IGA paru dans l'article « Assemblée de l'IGA de 1964 », *Aerosol Report*, Vol. 3, N°10/64

Tableau 5: Statistiques compilées des productions du Royaume Uni, de l'Allemagne et des États-Unis en 1969

	1969 (en millions d'unités)		
Royaume Uni^a	253		
Produits capillaires	85	Autres produits	48,5
Assainisseurs d'air	27		
Produits personnels	24		
Produits Pharma	22		
Insecticides	16,5		
Allemagne^b	366		
Produits capillaires	162	Autres produits	31
Produits personnels	105	Peintures et vernis	15
Produits ménagers	31		
Insecticides	13		
Assainisseurs d'air	11		
Etats-Unis^c	2462		
Produits personnels	1288	Produits capillaires	452
Produits ménagers	601	Mousse à raser	122
Peintures et vernis	224	Déodorant corps	316
Insecticides	100	Food	88
Produits Voiture	44		

^a Statistiques extraites à partir du bilan statistiques de l'association BAMA paru dans l'article « Assemblée annuelle de la BAMA », *Aerosol Report*, Vol.9, N°5/70

^b Statistiques extraites à partir du bilan statistique de l'association IGA paru dans l'article « L'Industrie aérosol allemande en 1969 », *Aerosol Report*, Vol. 9, N°1/70

^c Statistiques extraites à partir du bilan statistique de l'association CSMA paru dans l'article « La production aérosol américaine en 1969 et 1968 », *Aerosol Report*, Vol.9, N°8/70

Tableau 6: Statistiques compilées de la production française d'aérosols en 1969

	1969 (en millions d'unités)
France^a	222
Produits Capillaires	82
Parfum et eau de toilette	35
Pharma et Vétro	30
Produits ménagers	20
Déodorant corps	20
Par type de boîtier	
ALUMINIUM	52%
FER	36%
VERRE	12%
Proportion des parts de marché par revendeur de valve	
REBOUL SOFRA	50%
PRECISION	21,50%
VALOIS	18%
YDEV	6%
Quantité de propulseur vendues (en tonnes)	
CFC	25000
Butane Propane	5000

^a Statistiques extraites à partir du bilan statistiques produit par l'équipe de la revue *Aerosol Report* et paru dans l'article « L'Industrie des aérosols française en 1969 », *Aerosol Report*, Vol.9, N°3/70

Tableau 7: Statistiques compilées de la production d'aérosols au Royaume Uni et aux États-Unis en 1978 et 1979

	1978	1979
	(en millions d'unités)	
Royaume Uni^a	563	522
Produits capillaires	127	103
Insecticides	85	60,5
Parfums et eau de Cologne	70	64,5
Déodorant corps	49	52,5
cire et polish	44	43,5
pharma	44	34
Produits ménagers (Total)	102	101
Produits pour le corps (Total)	266	247
Etats-Unis^b	2232	2398
Produits pour le corps (Total)		772
Produits ménagers (Total)		1154

^a Statistiques extraites à partir du bilan statistiques de l'association BAMA paru dans l'article « Estimation par la BAMA du total des remplissages aérosols effectués au Royaume Uni », *Aerosol Report*, Vol.19, N°7-8/80

^b Statistiques extraites à partir du bilan statistique de l'association CSMA paru dans l'article « Production d'aérosol aux USA », *Aerosol Report*, Vol.19, N°10/80

Tableau 8: Statistiques compilées de la production d'aérosols en France, en Allemagne, en Italie et en Europe avant et pendant la crise des CFC

	1978	1979	1973	1974	1975
	(en millions d'unités) ^a				
France	412	419	394	450	383
Allemagne	450	467	397	418	425
Italie	207	230	194	203	173
Europe	2122	2186	1909	2057	1891

^a Statistiques extraites à partir du bilan statistiques produit par l'entreprise ICI-Arcton et paru dans l'article « Statistiques aérosol 1972 à 1979 », *Aerosol Report*, Vol.20, N°2/81

Annexe N°4

Listes des membres du CFA présents ou
représentés aux Assemblée Générales (1965 et
2018)

	1965	1967	1971
Liste des membres du CFA présents ou représentés à l'Assemblée Générale	Aguettant	Les Aérosols Français	Aguettant
	Aerosol Maroc	Air Liquide	Aerocos
	Aluminium français	AMAC	Les Aérosols Français
	AMAC	Le Bouchon Couronne	Airbox
	Blanchet	Bourjois	Air Liquide
	Boutin	Boutin	Alizol
	Buhler Fontaine	Buhler Fontaine	AMAC
	Centrale de Verreries	Carnaud & Forges de Basse Indre	Amidonneries Françaises
	Cie de bouchage et de conditionnement	Ca Va Seul	Le Bouchon Couronne
	Caubet	CEBAL	Application des Gaz
	Cie parisienne de bouchage et de conditionnement	Centrale de Verreries	BSN
	Boxal	Cie Française Bouchage et de conditionnement	Boutin
	CooperMc Dougall & Robertson	Boxal	Buhler Fontaine
	Dehon	Cooper Mc Dougall & Robertson	Carnaud & Forges de Basse Indre
	Desjonquières	Dehon	CEBAL
	Dexo	Desjonquières	Chemineau
	Dynamic	Diamant	Cooper France
	Firmenich	Diparco	Coster
	Gauthier	Dynamic	Dehon
	Grace	Marcel Franck	Desjonquières
	Hasslauer	Kolmar Europe	Diparco
	LEREM	LEREM	Dynamic
	Kolmar Europe	L'Oréal	Marcel Franck
	Krieg & Ziny	Lubin	Givaudan
	Lubin	Orbele	Gonnet
	Manufacture de Tornus	Pautry	Herpe
	Orbele	Pechiney Progil	Hoechst
	Pautry	Pechinay Saint Gobain	International Flavour & Fragrance
	Pechiney Progil	SNPA	Lautier
	Pechinay Saint Gobain	Pyraline	Labcatal
	Hoechst	Pyrolac	L'Oréal
	Peralta	Remy	Lubin
	Pro Combur	Reboul-Sofra	Manufacture des produits chimiques de Landy
	Reboul-Sofra	Rochel	Naarden France
	Rochel	SAFCA	Leduc
	Saint Gobain	Saint Gobain	Pautry
	Sté Havraise des Pétrole du Hoc	SOCOGE	Pharmacie Centrale de France
	SEPPIC	Souchon Neuvesel	Pepro
	Sté des Pétroles d'Aquitaine	De Trévis	SNPA
	Souchon Neuvesel	Sté Française des tubes d'étain	Procombur
	De Trévis	Ugine	Reboul-Sofra
	Electrochimie d'Ugine	De Trévis	Roger & Galet
	Valve Precision	Williams Cie	SAFCA
		Ydev	Saint Gobain
			SEPPIC
			SCAL/GP
			SGAM
			LEREM
			STSPEC
			Ugine Kuhlman
			UOP/Fragrance
			Valois
			Valve Precision

1975	1978	2018
Air Liquide	Aguettant	AMPERE System SA
Akzo-Chemie France	Air Liquide	Acitivités Recyclage Formulation
Alizol	Akzo-Chemie France	Aerochem
AMAC	Alizol	Aerolub
Amidonneries Françaises	Amidonneries Françaises	AF3
Boutin	Application des gaz	AFISE
Boxal	Laboratoire d'Arty	Airopack B.V.
Buhler Fontaine	Bourjois	Akzo Nobel Coating SA
Carnaud & Forges de Basse Indre	Boxal	Akzo Nobel Industrial Chemical B.V.
CEBAL	Carnaud SA	Aptar France SAS
Chemineau	CEBAL	ArcelorMittal France
CIBA/GEYGY	Chemineau	Ardagh Aluminium Packaging Europe
Comptoir nouveau de la parfumerie	Colgate Palmolive	BFC
Christian DIOR	Cooper France	Ball Aerocan
Cooper France	Dehon	Brunel Chimie Dérivés
Emballage Couronne	Christian DIOR	Butagaz
Fer-Embal	Elida-Gibbs	Centre Pharma
Marcel Franck	Emballage Couronne	Colep
Givaudan France	Givaudan France	Colep Portugal SA
Parfums Givenchy	Givenchy	Coltivia France
Gonnet	Hoechst France	Coster
Hoechst France	Le Joint Français	CRC industries France
Holden Europe	Kedic-Vonic	Corwn Commercial France SAS
Le Joint Français	Leduc	Decathlon
Kedic-Vonic	L'Oréal	Elysée Cosmétiques
ISP /Fabre	Pharmascience	EMASA France
Laiterie Coopérative d'Isigny	Pochet et du Courval	Fabrication Chimique Ardéchoise
Leduc	Reboul-Sofra	Fabrinor
L'Oréal	Rhone-Poulenc	Fédération des Entreprises de la Beauté
Manufacture des produits chimiques de Landy	Saint Gobain Desjonquieres	Fillon Technologies
SNPA	SEPPIC	France Aluminium Recyclage
Sté Normande de Conditionnement	SGAM	Graham Packaging Europe
Pepro	SNEAP	Groupe Yves rocher
Prodef	Sogemarc	Grupo Metalgrafico SA
Reboul-Sofra	Solvay	GSK
Rhone-Poulenc	LEREM	Hutchinson
Marcel Rochas	Fédération Française des produits de parfumerie	Inventec Performance Chemical
Roger & Galet	Société Technique de la Source	Juston Aine Fils SARL
Saint Gobain	3M France	L'Oréal
Desjonquères	Ugine Kuhlman	LEREM
SGAM	URG	Lindal France
SIDEL	Valois	ODIF
Société Technique de la Source	Valve Precision	Pacome SARL
LEREM	Ydev	Pierre Fabre Dermo Cosmetique
Syndicat de la parfumerie française		Plastipak
Thibaud Gibbs		Power Container
Ugine Kuhlman		PPG Coating SA
UOP/ Fragrance		Valve Precision
URG		PSA
Valve Precision		Ressorts Huon Dubois SAS
William Cie		SICO
Ydev		SOPPEC
		Summit Europe CV

Annexe N°5

Membres et présidence du Comité directeur du CFA (1963-2018)

	1963	1971	1979	1987	2018
Présidences du Comité directeur du CFA	Cie Parisienne de Conditionnement (Claude Franck)	Ugine Kuhlman (René Dandres)	L'Oréal (Michel Desruet)	L'Oréal (Michel Desruet)	L'Oréal (Gilles Baudin)
Membres du Comité directeur du CFA	Caubet	Reboul-Sofra	Air Liquide	L'Oréal	Ball Aerocan
	Pechiney Progil	Alizol	Reboul-Sofra	Carnaud BMI	Akzo Nobel industrial Chemical BV
	CPCA	Valve Precision	Aeroval	Pochet et du Courval	Valve Precision
	Reboul-Sofra	Pepro	Solvay	Amidonneries Françaises	Unilever
	De Trévisé	Givaudan	SNFBM	ATOCHEM	Crown
	CooperMc Dougall & Robertson	Marcel Franck	Alizol	Givaudan	Aptar
					Inventec Performance Chemical
	Dynamic	Dynamic	L'Oréal	FSP	
	Pechinay Saint Gobain	LEREM	Syndicat de produits d'entretien	LEREM	Pierre Fabre Dermo Cosmetique
	Ugine	Desjonquieres	CEBAL	Saint Gobain - Desjonquieres	FCA
	Saint Gobain	Pechinay Saint Gobain	Rhone Poulenc	Yves Rocher	Soppec
	Lubin	UOP/ Fragrance	Saint Gobain - Desjonquieres	Christian DIOR	Ardagh Aluminium Packaging France
	Desjonquière	Saint Gobain	Le joint français	Solvay	Lindal France
	L'Oréal	Carnaud	BOXAL	Emballage Couronne	GSK
	GEYGI	AMAC	CIBA GEIGY	La Johnson française	Hutchinson
	Valois	BOXAL	PCUM	Reboul SMT	
	Rochel	Shell	Givaudan	Alusuisse France	
		Lautier	Emballage Couronne	SNFEM	
		SCAL/GP	SNEAP	FFIPBT	
				Rhone Poulenc Chimie	

Annexe N°6

Biographie du Dr. H. Kübler

(Who's who, Aerosol Report, Vol.4, N°10/65, pp. 362-364)

Who's who

Dr. H. Kübler



Dr. Hans KÜBLER, geboren am 26. 10. 1910 in Basel, studierte nach Ablegung der Reifeprüfung Mathematik, Physik und Chemie. Im Laufe seines Studiums entschied er sich, Chemie als Hauptfach zu wählen. Er promovierte 1938 in Berlin und war als Betriebschemiker in einem Werk der *Kali Chemie AG.* in Mitteldeutschland tätig. Nach 1945 beschäftigte er sich ausschließlich mit der Herstellung chemisch-technischer und kosmetischer Verbrauchsgüter. 1953 trat er in die Firma *Sprühtechnik GmbH.*, einer Tochtergesellschaft der *Dynamit Nobel AG.* in Rheinfelden/Baden ein. Er wurde 1955 zum technischen Geschäftsführer und am 1. 1. 1965 zum Prokuristen und Leiter des in ein Werk der *Dynamit Nobel* umgewandelten Unternehmens berufen.

Die *Sprühtechnik*, Abteilung der *Dynamit Nobel AG.*, ist eine der ältesten Aerosolabfüllstationen Europas. Sie füllt Kundenprodukte im Lohn ab, betätigt sich jedoch vornehmlich mit der Abfüllung selbst entwickelter Rezepturen chemisch-technischer, kosmetischer und pharmazeutischer Aerosolpräparate, welche in Kundenaufmachung geliefert werden. Dr. KÜBLER obliegt die gesamte Produktion, ebenso leitet er die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten.

Als Mitglied der Chemisch-Technischen Ausschüsse (CTA) der IGA und FEA hat er an allen bearbeiteten Aerosolproblemen und an den Vorbereitungen gesetzlicher Aerosolvorschriften in Zusammenarbeit mit den Behörden intensiv mitgewirkt. Außerdem war er vom Oktober 1961 bis 1963 Vorsitzender des CTA der FEA, und er hat zur Zeit die Funktion des stellvertretenden Vorsitzenden dieses Ausschusses. Dr. KÜBLER ist fernerhin bekannt durch zahlreiche Publikationen in europäischen und amerikanischen Aerosolfachzeitschriften. Sein Bestreben ist dabei, durch allgemeine Betrachtungen die Vorzüge der Aerosolidee publik zu machen, allgemein interessierende Aerosolerfahrungen einem größeren Kreis von Fachleuten mitzuteilen.

Dr. Hans KÜBLER was born on 26. 10. 1910 at Basle. Having obtained the certificate of higher education (advanced level), he studied mathematics, physics and chemistry. In the course of his studies he decided to select chemistry as his main subject. He graduated in Berlin in 1938, was employed by a factory of the *Kali Chemie AG.* in central Germany as a works chemist. After 1945 he was engaged exclusively on the production of chemico-technical and cosmetic consumer goods. He joined the firm of *Sprühtechnik GmbH.*, a subsidiary of *Dynamit Nobel AG.* in Rheinfelden, Baden, in 1953. He became technical superintendent in 1955, and was appointed managing clerk and manager of the enterprise, which had been turned into a works of *Dynamit Nobel*, on 1. 1. 1965.

The *Sprühtechnik*, a section of *Dynamit Nobel AG.*, is one of the oldest aerosol filling stations of Europe. It is a contract filler for customer's products, but is engaged chiefly in filling formulae of chemico-technical, cosmetic and pharmaceutical aerosol preparations of its own manufacture which are supplied in the customer's make-up under private label. Dr. KÜBLER is in charge of the entire production, as well as of research and development work.

Being a member of the Chemico-Technical Committees (CTA) of the IGA and FEA, he has shared in all the aerosol problems dealt with and has collaborated intensively with the authorities in the preparation of legal provisions concerning aerosols. In addition to this he was chairman of the CTA of the FEA from October 1961 to 1963, and is now exercising the functions of deputy-chairman of this committee. Dr. KÜBLER has also become known by numerous publications which have appeared in European and American aerosol trade papers. His aim in doing this is to make the advantages of the aerosol idea known to the public by general considerations of it, to inform a large circle of experts of aerosol experiences of general interest, to discuss

Le Dr. Hans KÜBLER, né le 26-10-1910 à Basel, étudia, après son examen de fin d'études, les mathématiques, le physique et la chimie. Au cours de ses études, il se décida à choisir la chimie comme matière principale. Il conquist son grade de docteur en 1938 à Berlin et fut employé comme chimiste industriel dans une usine de la *Kali Chemie AG.*, en Allemagne centrale. Après 1945, il s'occupa exclusivement de la fabrication de produits chimico-techniques et cosmétiques de consommation. En 1953, il entra à la firme *Sprühtechnik GmbH.*, une filiale de la *Dynamit Nobel AG.*, à Rheinfelden/Basel. Il fut, en 1955, appelé au poste de directeur technique et, le 1-1-1965, à celui de fondé de pouvoirs et de directeur de l'entreprise, devenue une usine de la *Dynamit Nobel*.

La *Sprühtechnik*, section de la *Dynamit Nobel AG.*, est une des plus anciennes stations de conditionnement aérosol d'Europe. Elle conditionne, contre rétribution, des produits de ses clients, elle s'occupe cependant avant tout du conditionnement de formules de préparations aérosols cosmétiques et pharmaceutiques, qu'elle met au point elle-même et qui sont livrées sous la présentation du client. Le Dr. KÜBLER a sous sa responsabilité l'ensemble de la production, il dirige pareillement les travaux de mise au point et de recherche.

Comme membre des Commissions Chimico-Techniques (CTA) de l'IGA et de la FEA, il a pris une part très active à l'étude de tous les problèmes aérosols et aux préparations des prescriptions légales pour les aérosols, en collaboration avec les pouvoirs publics. En outre, il fut, d'octobre 1961 jusqu'en 1963, président du CTA de la FEA, et il occupe actuellement les fonctions de président suppléant de cette instance. Le Dr. KÜBLER est également connu par ses nombreuses publications dans les revues aérosols européennes et américaines. Son effort vise ici à rendre publics, au moyen de considérations générales, les avantages de l'idée aérosol, de faire part des expériences d'intérêt général à un plus grand cercle d'experts, de discuter avec passion de problèmes mo-

Annexe N°7

Brevet de Robert Abplanalp 1953

March 17, 1953

R. H. ABPLANALP
VALVE MECHANISM FOR DISPENSING GASES
AND LIQUIDS UNDER PRESSURE

2,631,814

Filed Sept. 28, 1949

2 SHEETS—SHEET 1

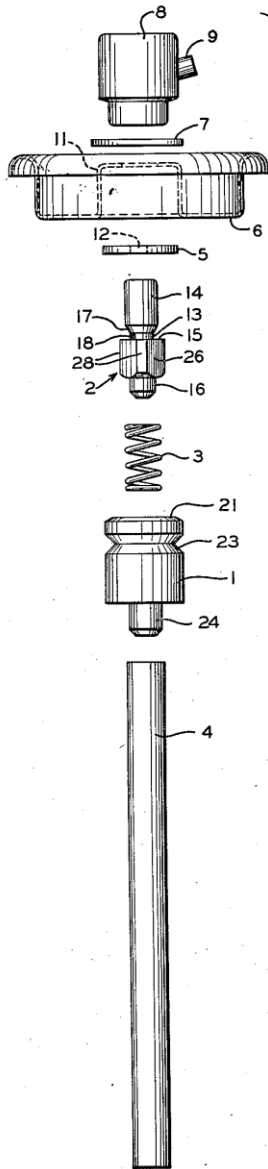


Fig. 1

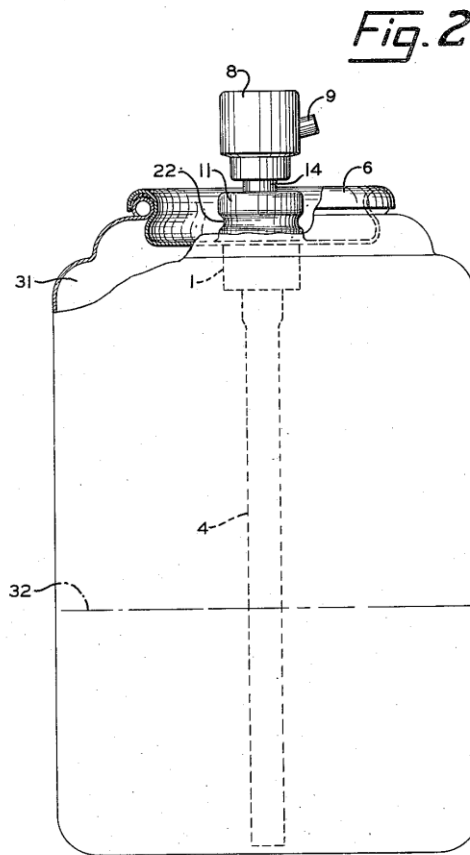


Fig. 2

INVENTOR
Robert H. Abplanalp
BY *William S. Curtis*
AGENT

March 17, 1953

R. H. ABPLANALP
VALVE MECHANISM FOR DISPENSING GASES
AND LIQUIDS UNDER PRESSURE

2,631,814

Filed Sept. 28, 1949

2 SHEETS—SHEET 2

Fig. 3

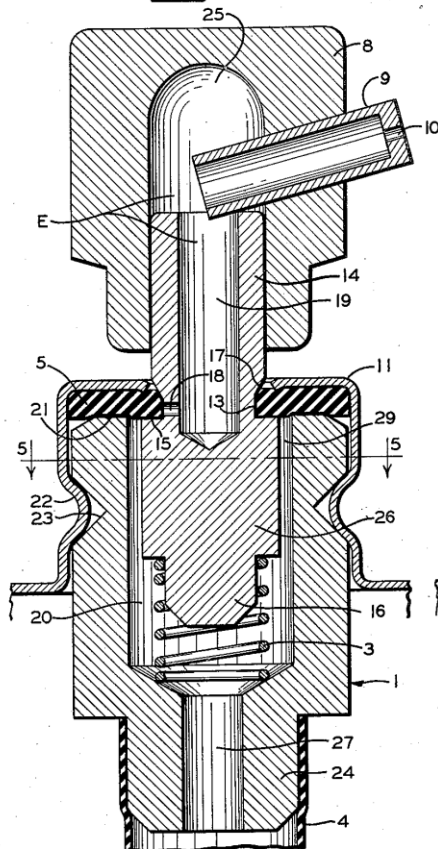


Fig. 4

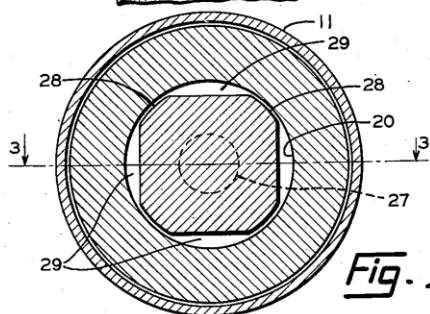
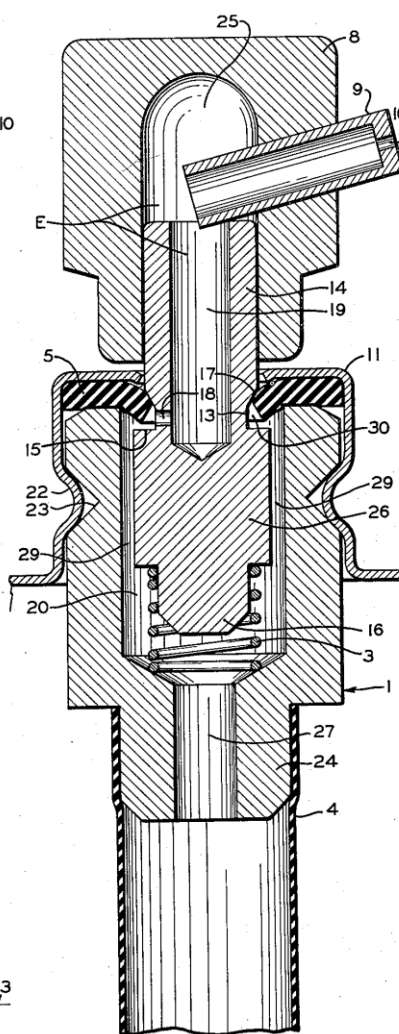


Fig. 5

INVENTOR
Robert H. Abplanalp
BY *William S. Curtis*
AGENT

UNITED STATES PATENT OFFICE

2,631,814

VALVE MECHANISM FOR DISPENSING
GASES AND LIQUIDS UNDER PRES-
SURE

Robert H. Abplanalp, Bronx, N. Y.

Application September 28, 1949, Serial No. 118,301

8 Claims. (Cl. 251—137)

1 My invention relates to improvements in valve mechanisms. Although my invention may be used to control the flow of any type of gas or liquid, it is particularly adapted for use with aerosol dispensers which utilize the principle of mixing a liquified gas with an active liquid in a container under pressure sufficient to force the solution out through the valve; whereupon, the liquified gas vaporizes immediately and breaks away from the active ingredient, tiny particles of which are then propelled and may be directed onto an object in the form of a residual effect as in the case of paints, waxes, lotions, etc.; or, in the case of insecticides, germicides, nasal relief, etc., the propelled active ingredient will remain airborne.

The present invention is adapted for use with either of two well known types of aerosol dispensers. One type, known as a top-filling container, is that having an opening at the top through which it is filled and into which a dispensing valve is then sealed. The second type, the bottom filled container, is one in which the valve is assembled as an integral part of the container in one end thereof and the opposite end is left open for filling, after which it is sealed by any suitable means.

The full utilization of the aerosol principle of dispensing in the insecticidal, germicidal, cosmetic, pharmaceutical, paint, wax, and many other similar fields has been seriously handicapped and retarded because the large variety of formulations which have been developed and which require various sizes, shapes, and types of containers cannot conveniently be used with the types of dispensing valves presently available. Furthermore, the present valves do not provide safe and efficient operation in conjunction with simplicity of assembly to assure low cost in mass production.

A serious deterrent to economical mass production of some of the presently available valves is the necessity of soldering, welding or brazing. By these methods it is absolutely essential that there be not the tiniest opening in the seal or the gas will completely escape and the dispenser will be useless. A further objection to soldering, etc. is that such operations practically preclude the use of aluminum, a highly desirable material for the construction of light-weight dispensers.

Another objectionable feature inherent in some valves is that the actuating plunger is tightly fitted in a sealing gasket which has a tendency to swell; under influence of the contents of the container, thus making opening of the valve difficult

2 and, after opening, preventing a proper closing of the valve thereby causing wasteful loss of aerosol.

Prior to my invention most container manufacturers had standardized on a one inch opening in view of available valves and therefore the minimum size of containers has been much too large for use to dispense cosmetics and the like in aerosol form. By utilizing my invention in its form whereby it is assembled as an integral part of a container which is filled and sealed at the bottom, the container diameter may be as little as three eighths of an inch or even less, and the container may be of such length as desired thus enabling the production of a slender pencil shaped aerosol dispenser which would be aesthetically and practicably adapted for the economical and safe dispensing of perfumes, cosmetics and the like.

Essentially, the valve of my invention includes a tubular valve body, a reciprocable core member, a resilient gasket, and a housing in which these parts are mounted—all of these parts being readily adaptable for commercial production.

The valve is mounted ready for use by a single crimping or rolling operation either in a formed cap which is adapted for attachment in the opening of a container, or, in an integral part of a container adapted to be filled from the bottom and then sealed. The design of the core and its relation to the resilient sealing gasket constitutes one of the principal features of novelty of my invention over the prior art. Preferably the core is made from square stock, the lower or body portion having the corners turned to a radius adapted to slide in a counterbore in the valve body. About midway of its length, the core is provided with an annular shoulder formed by turning a necked portion to a diameter less than the distance across the flats. This turned down necked portion extends upwardly to a point substantially less than the thickness of the gasket and then tapers outwardly to a stem portion of larger diameter which extends through the top of the housing and is adapted to support a press-button having a spray nozzle mounted therein. The stem portion of the core is bored to a point below the above mentioned shoulder and is connected to the surface of the reduced diameter adjacent the shoulder by a transverse inlet passage. The bore and the internal opening in the press-button serve as an expansion chamber to assure proper vaporization of the aerosol.

The gasket is compressed between the upper annular surface of the valve body and the top

3

of the housing and has a central bore of a lesser diameter than the reduced portion of the core around which it is fitted to seal off the transverse inlet passage. Since the length of the reduced portion is substantially less than the thickness of the gasket the upper inside face of the center bore will be compressed to the contour of the taper.

When the press-button of my valve is depressed the tapered portion of the core causes the internal bore of the gasket to be rolled outwardly at the bottom thus creating an annular clearance area around the shoulder of the core thereby permitting the aerosol to be expelled from the container, through a dip tube, the valve body, and transverse inlet passage into an expansion chamber and hence through a spray nozzle.

It will readily be seen that in my valve any swelling of the gasket will not cause seizure of the core and interference with the normal function of the release mechanism of the dispenser because the core does not slide in the gasket but instead rolls a portion thereof aside. Also, my valve is constructed so that the lower surface of the press-button forms a stop to limit the downward movement for the center-bore of the gasket whereby it cannot slide over the taper and onto the larger diameter of the core.

One object of the present invention is to provide a dispensing valve mechanism readily adapted for economical mass production without the use of soldering, brazing, welding, or threading.

Another object is to provide a dispensing valve mechanism wherein the actuating mechanism responds freely and, upon release, returns instantly to its normal condition.

Another object is to provide a dispensing valve, the sealing parts of which are housed within the dispenser container.

Another object is to provide a valve mechanism adapted for installation either as an integral part of a bottom-filled aerosol dispenser or in a cap adapted to seal a top-filled aerosol dispenser.

Another object is to provide a valve mechanism adapted for use with an aerosol dispenser of slender design.

Another object is to provide a dispenser valve mechanism particularly adapted for the aerosol dispensing of paints, waxes, lotions, and similar type liquids.

Another object is to provide a dispenser valve mechanism particularly adapted for dispensing insecticides, germicides, nasal relief, and similar type liquids in an airborne form.

Another object is to provide a dispensing valve which effectively controls the aerosol vaporization and atomization of all types of aerosol mixtures and includes a valve closure whose operation and performance is not affected by the numerous different chemicals involved in aerosol mixtures.

Other objects and structural details of the invention will be apparent from the following description when read in connection with the accompanying drawings wherein:

Fig. 1 is an exploded view of the several parts of my invention.

Fig. 2 is an elevational view, partly in section, illustrating my valve installed in a conventional aerosol dispenser.

Fig. 3 is a fragmentary, elevational, sectional view on an enlarged scale and illustrates the valve in its closed position.

4

Fig. 4 is a view similar to Fig. 3 but shows the valve in open position; and

Fig. 5 is a sectional view taken on line 5-5 of Fig. 3 particularly illustrating the relation between the core and the valve body of my invention.

Referring to Figure 1 the elements of one embodiment of my invention include a valve body 1, a reciprocable core 2, a return spring 3, a dip tube 4, a resilient sealing gasket 5, a specially formed top-filling container cap 6, a safety clip 7, and a press-button 8 having fixed therein a discharge nozzle 9.

The cap 6 is of the conventional design used in aerosol dispensers such as illustrated in Figure 2 except for a centrally perforated inverted cup shaped valve housing 11 formed therein and of such diameter as to receive valve body 1 without binding, the edges of the perforation being turned downwardly to form an annular sealing ridge against the upper side of the gasket. Gasket 5 may be made of any resilient material to suit various formulations. Its outside diameter is such as to effect a press fit into the valve housing 11.

A shoulder 15 is formed on the core body by turning a necked portion which comprises a reduced portion 13 and a tapered portion 17. Reduced portion 13, shown as cylindrical, extends from shoulder 15 for a distance substantially less than the thickness of gasket 5 and then tapers outwardly to a stem portion 14.

As a sub-assembly the gasket 5 is pressed over stem 14 of core 2 until its lower surface engages shoulder 15 of the core, and the return spring 3 is pressed onto a depending projection 16 of core 2—the inside diameter of the spring being such as to effect a resilient engagement with projection 16. As best seen in Fig. 3, gasket 5 is substantially thicker than the height of reduced cylindrical portion 13 of the core hence it is compressed to follow the contour of bevelled surface 17 thereby creating a downward pressure of the gasket against shoulder 15 and also effectually sealing a transverse, cross axial inlet passage 18 which extends through reduced portion 13 into an axial bore 19 in stem 14.

The body portion 26 of core 2 and spring 3 thereto attached, of the sub-assembly just described, are then placed in counterbore 20 of valve body 1—the return spring 3 seating in the base of the counterbore 20. The entire assembly is then pressed into housing 11 to a point where the upper edge 21 of body 1 is indented into the underside of gasket 5, and, when thus positioned, an annular crimp 22 is impressed into an annular groove 23 in valve body 1 (Fig. 3) thus, by a simple speedy operation, to secure the valve mechanism in the container cap. To complete the assembly—dip tube 4 is applied to a depending reduced-diameter projection 24 of body 1 and a polyethylene press-button 8, in which has been pre-assembled a discharge nozzle 9, is squeezed onto stem 14 of core 2. The discharge nozzle 9 is so mounted in press-button 8 as to back up against the top of stem 14 thereby providing means for controlling the stroke of core 2.

To avoid accidental discharge, a safety clip 7 of the horseshoe variety may be snapped into engagement with stem 14 beneath press-button 8. While I have found polyethylene a desirable material for press-button 8 I do not wish to be limited to its use because different formulations might require use of different materials. The clip may be of plastic or any other suitable mate-

Annexe N°8

Brevet de Érik Rotheim, 1927

Jan. 3, 1933.

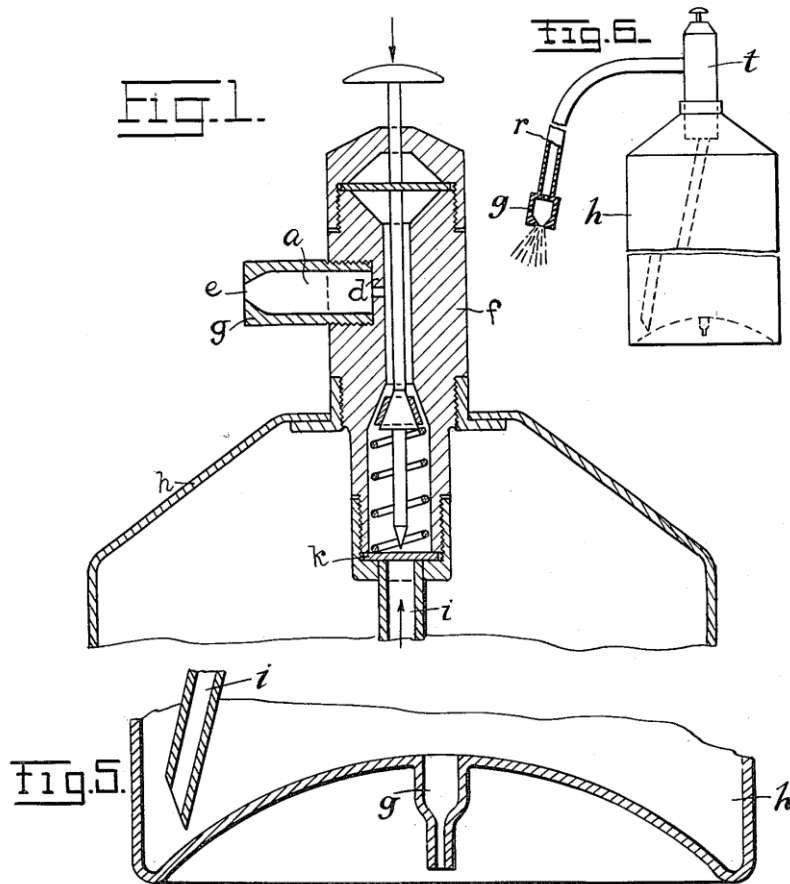
E. ROTHEIM

1,892,750

METHOD AND APPARATUS FOR ATOMIZING MATERIALS

Filed Nov. 12, 1928

2 Sheets-Sheet 1



Inventor.
E. Rotheim,
By Laugel, Paris, and Mangin
Atty.

Jan. 3, 1933.

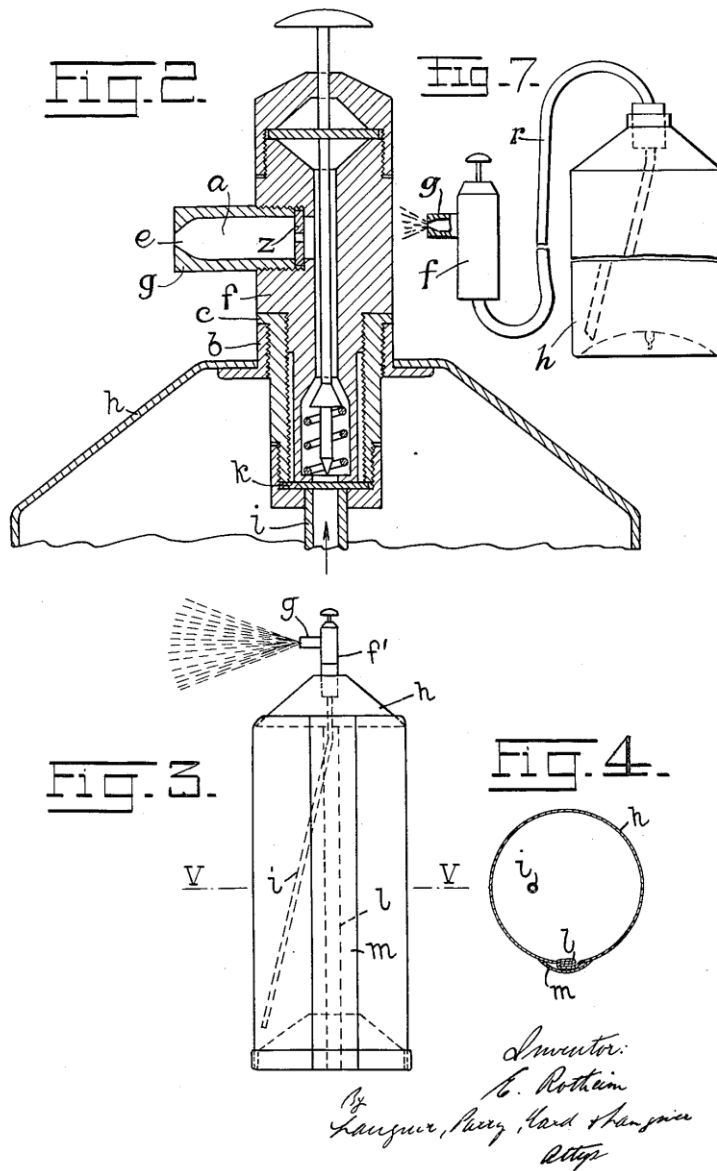
E. ROTHEIM

1,892,750

METHOD AND APPARATUS FOR ATOMIZING MATERIALS

Filed Nov. 12, 1928

2 Sheets-Sheet 2



UNITED STATES PATENT OFFICE

ERIK ROTHHEIM, OF OSLO, NORWAY

METHOD AND APPARATUS FOR ATOMIZING MATERIALS

Application filed November 12, 1928, Serial No. 318,878, and in Norway November 23, 1927.

This application is in part a division of my former application Serial No. 223,143, filed September 30th, 1927 for method and means for atomizing or distribution of liquid or semiliquid materials.

This invention has for its object a process as well as an apparatus for atomizing materials of a liquid or semiliquid consistency by means of a gaseous pressure medium which forces the material through a suitable discharging nozzle.

According to the invention the pressure medium is a gas condensible at comparatively low pressures preferably below 20 or 40 atmospheres.

As examples of condensible gases particularly suitable for the purpose may be mentioned dimethylether (CH_3OCH_3), methyl chloride (CH_3Cl), isobutan and other hydrocarbons for example low boiling petroleum distillates such as rhigolene, cymogene etc. (with boiling points about 0°C .) methylnitrite (CH_3ONO) with boiling point, 12°C ., vinylchloride (ethylene chloride) with boiling point, 15°C to 18°C .

The substances enumerated above are all gaseous at ordinary temperatures and pressures but condensible at comparatively low pressures (below 10 atmospheres) and are in a condensed condition able to dissolve most of the materials to be atomized according to the invention. These materials are in most instances insoluble or only slightly soluble in water.

If a material such as for example cellulose lacquer containing a proportion of a condensible gas such as dimethyl ether dissolved in the material is caused to pass from a pressure resisting vessel containing same under pressure, through a discharge opening or through an ordinary nozzle it has been found that a very incomplete atomization of the material is effected. A spray of for example cellulose lacquer produced in this manner is not suitable for producing surface coatings. Spray produced in the said manner is generally not in possession of the properties required when materials are to be uniformly distributed on surfaces or in the atmosphere, as in the case of lacquers, paints, disinfect-

ants, insecticides, cosmetic preparations, perfumes etc.

According to the present invention a satisfactory atomization of the materials in question is brought about by causing the material together with a condensible gas dissolved therein to expand totally or in part on its way to the discharge opening.

When for example linseed oil containing 20 per cent dimethyl ether dissolved therein is caused to flow from a vessel wherein the solution is held under a pressure above the condensation pressure of dimethyl ether, through an opening of a certain sectional area (for example 1 mm^2) into a chamber having a volume of for example 20 mm^3 and from this chamber further into the atmosphere through an opening of a somewhat greater sectional area than the first named opening (for example 1.2 mm^2) than the fluid pressure agent (dimethyl ether) in the said chamber undergoes a partial or total expansion to a gas and during the expansion effects subdivision of the solution in the expansion chamber. By this means an ideal, uniform atomization is brought about so that the spray leaving the greater discharge opening is in possession of the properties required for application.

Several embodiments of apparatus suitable for carrying the invention into effect are illustrated in the accompanying drawings.

Fig. 1 is a vertical sectional view of the top portion of a pressure vessel with outlet valve and atomizer.

Fig. 2 is a vertical sectional view of a further embodiment of valve and atomizer.

Fig. 3 illustrates on a reduced scale a pressure bottle with valve and atomizer.

Fig. 4 is a sectional view of the pressure bottle.

Fig. 5 is a detail sectional view of the bottle illustrated in Fig. 1.

Figs. 6-7 illustrate further modifications of apparatus constructed in accordance with the invention.

In the example illustrated in Fig. 1 the expansion arrangement is constructed in combination with the discharge nozzle (ejector). In this figure f is the body of the valve

chamber on the container from which solution can be delivered by depressing the button.

g is the ejector, d is a partition wall with opening, a is the expansion chamber and e the opening to the atmosphere. The hole in the partition d is of a somewhat smaller sectional area than the discharge opening e . There may of course be arranged one or more openings of any suitable form in the partition d , and also at e one or more openings or channels of any desired shape. The most important characteristic feature consists therein that the resistance to flow is greater anterior to the expansion chamber a than behind same. In general this will mean, that the sum of sectional areas of openings in the partition d is equal with or less than the sum of the sectional areas of the outlet openings at e . In the example illustrated in Figure 3 the partition wall d of Figure 1 is replaced by a removable disc z having a central hole through which the stream of liquid enters the expansion chamber a .

The apparatus may also be arranged in such a manner that the resistance to flow in the ascension pipe and in the valve at its opening is equivalent to the resistance to flow of the opening in the partition d shown in Fig. 1. This partition is then omitted. The valve spindle or any other suitable device may also be caused to alter the resistance to flow anterior to the expansion chamber continuously or in steps. This resistance to flow may be altered in value to be made equal with or larger than the resistance to flow in the opening e of Fig. 1. Hereby is produced a greater or less quantity of spray from the opening of Fig. 1 or a change in the properties of the spray.

The expansion arrangement (spray nozzle) may also be connected to a vessel containing material and pressure agent by one or more pipes (for example rigid or flexible metal tubes) through which the contained solution is supplied to the spray nozzle. The pressure button with valve can in this case be situated on the container as illustrated in Figure 6 or on the spray nozzle or on both. The spray nozzle (expansion ejector) can be fastened on a suitable handle for example in the form of a spraying pistol and connected with the container through pipes or flexible tubes. The container may also be constructed without ascension pipe and be connected with the spray nozzle.

The apparatus illustrated in Fig. 2 can for example be filled in the manner that the container h (for example a sheet iron bottle with nipple b secured by soldering) is first filled with for example paint whereupon the container with contents is cooled to below the boiling point of the pressure agent (for methyl ether -24.9°C). From another container the pressure agent at a temperature

below the boiling point can be introduced into the sheet-iron bottle in suitable quantity through the opening of the nipple b , then the nipple c with stanniol diaphragm k and ascending pipe i is screwed on, and the bottle is tight for pressure load from the contents at ordinary temperature.

The valve chamber f (Fig. 2) with pressure button and ejector can be screwed on to the bottle before use for spraying and be unscrewed and removed after use and thereupon employed on a plurality of new bottles of the same construction. The containers are thus constructed without a special pipe (Fig. 5) for filling at the bottom. Of course the bottle can be filled also in other ways without special filling pipes.

The containers or bottles can be made from ordinary sheet iron which is folded and soldered in the usual manner. The joint l is suitable afterwards provided with a strengthening strip m of for example sheet iron soldered on as shown in Fig. 3.

The containers or bottles may also be so constructed that they are completely emptied by the first opening. In this case the construction becomes more simple. The bottles then need no valve or pressure button but only a closure at e . This opening can then be uncovered once for all for example by removing a cap u over the ejector or a pin t in the opening e .

The invention comprises the use of the described method for atomizing or distribution of liquids, semifluid or solid substances (and solutions thereof) of any kind such as for example oils, fats, liquid soaps, resins, paraffines waxes, colouring matter, lacquers (for example cellulose lacquers, paints, varnishes, rubber, gums, cements, disinfecting agents (comprising fungicides and insecticides)) protecting agents impregnation and coating compositions, polishing agents, fertilizers, fire extinguishers, cosmetical preparations, perfumes, organic and inorganic liquids for any use (such as for example as solvents) etc.

When the method is used for example for eau de Cologne the new result is attained that the spray becomes considerably cooler than the atmosphere on account of the expansion of the added condensed gas. Viscous products such as varnishes and lacquers are made more thinly fluid by the addition of dimethyl ether and attain a sprayable consistency without heating. Cosmetic products such as liquid or solid brillantines, pomatums, vases, lines, crèmes, toilette liquids and the like can be employed in a more practical and hygienic manner by the use of the described method. Ski coatings for example to use on hard snow (consisting in most cases of wood tar with dissolved rubber), which are usually sticky and difficult to apply and must be

"burnt" on the ski surface, are brought into a thinly fluid condition by the addition of a condensed gas of the character above explained and can be applied without difficulty. 5 The condensed gas readily evaporates after the coating has been applied to the ski surface.

It will be understood that the method can be used in connection with any substance 10 (of any state of aggregation) which can be brought into sprayable condition by means of dimethyl ether or other readily condensable gas.

I claim:

15 1. Method of atomizing materials in which a solution of the material in a liquefied gas is caused to flow in the form of a confined stream from a body of the solution maintained under a pressure not less than the 20 liquefaction pressure of the said gas under the prevailing conditions towards a point of discharge into the atmosphere, subjecting the confined stream to a substantial and sudden release of pressure to below the liquefaction 25 pressure of the said gas before the stream reaches the point of discharge, the said release of pressure being only partial but sufficient to result in converting the solution into a dispersion of non-gaseous material in a 30 flowing compressed gas, and discharging this dispersion through a restricted orifice into the atmosphere.

2. Method of atomizing materials in which 35 a solution of the material in a liquefied gas comprising a gaseous carbon compound containing a hydrocarbon radical is caused to pass in a form of a confined stream from a body of the solution maintained under a 40 pressure sufficient to retain the said gaseous hydrocarbon compound in a liquefied state towards a point of discharge into the atmosphere, subjecting the said confined stream to a substantial and sudden release of pressure sufficient to effect evaporation of the said 45 liquefied gas before the stream reaches the point of discharge into the atmosphere, allowing a portion of said gaseous hydrocarbon compound to escape from the solution and discharging the resulting gas and solution 50 through a restricted orifice.

3. Method of atomizing materials in which 55 a solution of the material in a liquefied gas comprising a gaseous carbon compound containing a hydrocarbon radical is caused to pass in the form of a confined stream from a body of the solution maintained under a pressure sufficient to retain the said gas in a liquefied state towards a point of discharge 60 into the atmosphere and subjecting the said confined stream to a substantial and sudden release of pressure to below the liquefaction pressure of the said gaseous hydrocarbon compound before the stream reaches the point 65 of discharge into the atmosphere, the said sudden release of pressure taking place at a

point in the confined stream where the stream passes without substantial deflection from its point of sudden release to a restricted outlet opening and through said opening into the atmosphere. 70

4. As a new article of manufacture an apparatus for atomizing materials comprising a hermetically sealed can charged with a solution of the material to be atomized in a liquefied gaseous hydrocarbon compound 75 under a pressure sufficient to maintain the said hydrocarbon compound in a liquefied condition in combination with an ejection member with an internal channel, means for placing said channel in communication with 80 the charge in the can, the said internal channel having a widened part representing an expansion chamber immediately in rear of the exit opening of the ejection member the fluid passage being restricted as it enters the 85 expansion chamber and the part of the channel opening into the said expansion chamber being directed substantially parallel to a line from the center of said part of the channel and through the center of the discharge 90 opening of the expansion chamber.

5. As a new article of manufacture an apparatus for atomizing materials comprising a hermetically sealed can charged with a solution of a material to be atomized in a liquefied gas under a pressure not less than 95 the liquefaction pressure of the said gas under the prevailing conditions, an atomizer nozzle having a channel, means for placing said channel in communication with the 100 charge in the can, an expansion chamber in the said channel immediately adjacent to the exit opening of said nozzle, perforated wall in the channel at the entrance end of the expansion chamber, the said wall having at 105 least one short restricted passage admitting fluid into the expansion chamber from the body of solution, the said passage in the wall being so arranged as to cause the entering flow to be directed substantially parallel to 110 a straight line from the center of the entrance opening to the exit opening of the expansion chamber.

In testimony whereof I have signed my name unto this specification. 115

ERIK ROTHEIM.

Annexe N°9

Dispositif de test d'inflammabilité



Annexe N°10

Rapport de « pack test » anonymisé (LEREM)

TEST REFERENCE :

STORAGE INTERVAL : 6 months

PRODUCT :

TYPE : Aerosol

SIZE : 300 ml

PROJECT :

RECEPTION DATE : 30/08/2013

NUMBER OF CANS : 34

DESCRIPTION :

TEMPERATURE	5	5	RT	RT	40	40	50	50
	UPRIGHT	INVERTED	UPRIGHT	INVERTED	UPRIGHT	INVERTED	UPRIGHT	INVERTED
	2	2	6	6	6	6	0	0
Freeze Thaw 40	UPRIGHT	3						
Freeze Thaw 40	INVERTED	3						

Observations :

Pressure and discharge rate : See res sheet for results

Valve clogage : none

Colour : . Colorless

Cans : . For all samples, slight detinning on the body, cone and bottom, more pronounced on the lower part for the upright samples and on the middle for the inverted samples

. 05°C UPRIGHT SAMPLES :

. Nothing special to report

. 05°C INVERTED SAMPLES :

. Nothing special to report

. RT UPRIGHT SAMPLES :

. For one sample, a couple rust spots on the top seam



. RT INVERTED SAMPLES :

- . For one sample, a few rust spots on the body



. 40°C UPRIGHT SAMPLES :

- . For 2 samples, some rust on the top seam

. 40°C INVERTED SAMPLES :

- . For 3 samples, some rust on the top seam
- . For 2 samples, a few rust spots on the bottom
- . For one sample, one rust spot on the body
- . For one sample, a bit of rust on the cone





. FREEZE THAW 40°C UPRIGHT SAMPLES :

- . For one sample, some rust on the top seam/cone
- . For one sample, some rust on the bottom seam
- . For one sample, a few rust spots on the body



. FREEZE THAW 40°C INVERTED SAMPLES :

- . For 2 samples, some rust on the top seam
- . For 2 samples, slight rust on the valve cup
- . For one sample, one rust spot on the bottom



. Nothing else to report

Annexe N°11

Document extrait des Archives du projet Toxic docs

(Chowkwanyun, M., Farrill, J.A., Markowitz, G., Rosner, D. Toxic Docs: Version 1.0 [Database]. New York: Columbia University and City University of New York. 2018.)

B.F.GOODRICH CHEMICAL COMPANY Inter-Organization Correspondence

To: W.E. McCormick

Date: March 24, 1969

Location: Akron

From: L.B. Crider ✓

Subject: Some New Information on the Relative Toxicity of Vinyl Chloride Monomer

Our continuing search of the literature for information concerning the toxicity of vinyl chloride monomer has revealed that a considerable amount of work has been done in Europe that we were not aware of. A summary of this work was presented at a Symposium on Aerosols in England in 1963 and subsequently published in Aerosol Age (April, 1964 p. 44). In this work a comparison was made of the relative toxicity of vinyl chloride monomer with other commonly used aerosol propellants. In general, VCl monomer was found to be less toxic than Freon 11, Freon 12, and Freon 114.

These conclusions were based on animal tests at Battelle Institute in Frankfort. These tests included 100 day exposures of mice, rats and guineapigs at concentrations of 0.5, 1.5 and 5.0% VCl by volume. Including the controls, 120 animals of each type (in groups of 10) were exposed 2 hours daily for 100 days. These tests showed the following results;

1. No deviations from normal conditions appeared up to 1.5% by volume of VCl monomer. Inhalation of 5% by volume of VCl at first increased the mobility of the animals. With repeated exposures, however, this did not occur.
2. Growth function was not influenced at all.
3. The blood patterns of all animals was normal.
4. The autopsy of all test animals showed no morphological changes.

Another series of tests were also carried out at Battelle using vinyl chloride monomer as a propellant in a shella-based hairspray. Three groups of white mice were sprayed 30 seconds daily for 5 weeks. The animals were closely observed and dissected after the tests. Again, the autopsies showed no morphological changes.

Another study at Battelle was to investigate the amount of toxic gases produced from the burning of halogenated hydrocarbons. The thermal decomposition of vinyl chloride, Freon 11, Freon 12 and Freon 114 was carried out in the presences of O₂ at temperatures between 100-1000°C. The amounts of carbon monoxide, phosgene and HCl produced at 1000°C. were measured:

	CO	COCl ₂	HCl
1g Vinyl Chloride	39.5mg	+ 0.11mg	+102mg
1g Propellant 11	1.5mg	+ 7.00mg	+94mg
1g Propellant 12	1.5mg	+ 2.40mg	+79mg
1g Propellant 114	0.8mg	+ 12.00mg	+59mg

25293001

The propellants tested were only partially decomposed by the method used. The results do show, however, that the amount of phosgene produced from VCl monomer is much lower than the other propellants. With complete burning of 100 grams of VCl gas in a flame at 1000°C in a room having a capacity of 50 M³ the concentration of phosgene would be 0.05 ppm, well below the ppm MAC. Vinyl chloride monomer is the only halogenated propellant that passes this test where the combustion products are below the MAC for carbonyl halide.

The relatively low toxicity of VCl monomer as shown by the work at Battelle in Europe has certainly had some influence on its wide acceptance as an aerosol propellant. About 20 M³/yr of VCl monomer is now being used in aerosol products. BFG sales for end use in aerosol propellants amounts to 1.5 M³/year.

The people in the cosmetics trade have been concerned about the possible toxicity of these propellants. Some calculations have been made to show the concentration of propellant in a typical small hair dressers room. When VCl monomer is used as the propellant in a hairspray and the operator treats 20 customers in an 8 hour period the average concentration of VCl monomer is 250 ppm by volume. In some cases where the duration of spraying is long (3 minutes) the concentration may be as high as 1400 ppm. All of this suggests that beauty operators may be exposed to concentrations of VCl monomer equal to or greater than the level in our polys.

I feel that the work at Battelle is most significant with respect to our over all concern about the toxicity of VCl monomer and its possible implication in causing decalcification of bone tissue. They had a total of 360 test animals exposed for 100 days to monomer levels much higher than any of our testing at Kettering. I have asked Bob Meyer to contact the appropriate people at Battelle in Frankfurt to obtain the complete details of their study.

Now to a slightly different subject. I have talked to the people in monomer sales about the use of trace inhibitors in VCl monomer. Two of our monomer customers, Hooker and Panasote, are now using inhibitors. Hooker is using 2 ppm of phenol in their bulk polymerization process. In their aqueous systems they use the same level of hydroquinone. Panasote is using 25 ppm of phenol as an inhibitor in their monomer. It might be worthwhile to check with Dr. Dinman to see if these two companies were included in the MCA survey and if they showed lower incidence of the hand problem.

If you would like more details on the use of VCl monomer in aerosol propellant or the use of trace inhibitors in VCl monomer I would suggest that you contact Jim Wolff or Bill Schloenbach in our monomer sales group in Cleveland.

Jim Crider
L.B. Crider

cc: O.F. Beckmeyer
J.E. Jansen
C.H. Lufter
J.L. Nelson - E.W. Harrington
F.L. Ramp
Dr. R.H. Wilson
R.D. Scott
R.J. Wolf
B.M.G. Zwicker
Technical Council
File (2)

dmr

Annexe N°12

Directive n° 75/324/CEE

AIDA - 02/09/2013
Seule la version publiée au journal officiel fait foi

Directive n° 75/324/CEE du 20/05/75 concernant le rapprochement des législations des États membres relatives aux générateurs aérosols

- Type : Directive
 - Date de publication : 09/06/1975
 - Date de signature : 20/05/1975
 - Etat : en vigueur
-

(JOCE n° L 147 du 9 juin 1975)

Texte modifié par :

[Directive n° 2013/10/UE de la Commission du 19 mars 2013](#) (JOUE n° L 77 du 20 mars 2013)

[Directive 2008/47/CE de la Commission du 8 avril 2008](#) (JOUE n° L 96 du 9 avril 2008)

Règlement (CE) n° 807/2003 du Conseil du 14 avril 2003 (JOUE n° L 122 du 16 mai 2003)

Directive 94/1/CE de la Commission du 6 janvier 1994 (JOCE n° L 23 du 28 janvier 1994)

Acte d'adhésion de l'Espagne et du Portugal (JOCE n° L 302 du 15 novembre 1985)

Acte d'adhésion de la Grèce (JOCE n° L 291 du 19 novembre 1979)

Vus

Le conseil des communautés européennes,

Vu le traité instituant la Communauté économique européenne, et notamment son article 100,

Vu la proposition de la Commission,

Vu l'avis de l'Assemblée (1),

Vu l'avis du Comité économique et social (2),

(1) JO n° C 83 du 11.10.1973, p. 24.

(2) JO n° C 101 du 23.11.1973, p. 28.

Considérants

Considérant que, dans certains États membres, les générateurs aérosols doivent présenter certaines caractéristiques techniques fixées par des prescriptions impératives; que ces prescriptions diffèrent d'un État membre à un autre; que, par leurs disparités, elles entravent les échanges à l'intérieur de la Communauté ;

Considérant que ces obstacles à l'établissement et au fonctionnement du marché commun peuvent être éliminés si les mêmes prescriptions sont adoptées par tous les États membres soit en complément, soit aux lieu et place de leurs législations actuelles ; que ces prescriptions doivent concerner plus particulièrement la fabrication, le

conditionnement et les capacités nominales des générateurs aérosols ;

Considérant que, en l'état actuel de la technique, il convient de limiter le champ d'application de la présente directive aux générateurs aérosols dont le récipient est en métal, en verre ou en plastique ;

Considérant que, pour tenir compte du progrès de la technique, il est nécessaire de prévoir une adaptation rapide des prescriptions techniques définies à l'annexe de la présente directive ; qu'il convient, pour faciliter la mise en oeuvre des mesures requises à cet effet, de prévoir une procédure établissant une coopération étroite entre les États membres et la Commission au sein du comité pour l'adaptation au progrès technique de la directive " générateurs aérosols " ;

Considérant qu'il pourrait arriver que des générateurs aérosols mis sur le marché, bien que répondant aux prescriptions de la présente directive et de son annexe, compromettent la sécurité ; qu'il convient donc de prévoir une procédure destinée à pallier ce danger,

A arrêté la présente directive :

Article 1er de la directive du 20 mai 1975

La présente directive s'applique aux générateurs aérosols, tels qu'ils sont définis à [l'article 2](#), à l'exception de ceux dont le récipient a une capacité totale inférieure à 50 millilitres et de ceux dont le récipient a une capacité totale supérieure à celle indiquée [aux points 3.1, 4.1.1, 4.2.1, 5.1 et 5.2 de l'annexe](#) de la présente directive.

Article 2 de la directive du 20 mai 1975

On entend par générateur aérosol, au sens de la présente directive, l'ensemble constitué par un récipient non réutilisable en métal, en verre ou en plastique contenant un gaz comprimé, liquéfié ou dissous sous pression, avec ou sans liquide, pâte ou poudre et pourvu d'un dispositif de prélèvement permettant la sortie du contenu sous forme de particules solides ou liquides en suspension dans un gaz, ou sous forme de mousse, de pâte ou de poudre, ou à l'état liquide

Article 3 de la directive du 20 mai 1975

Le responsable de la mise sur le marché des générateurs aérosols appose sur ces derniers le signe " 3 " (epsilon renversé) attestant ainsi qu'ils répondent aux prescriptions de la présente directive et de [son annexe](#).

Article 4 de la directive du 20 mai 1975

Les États membres ne peuvent, pour des raisons concernant les exigences contenues dans la présente directive et son annexe, refuser, interdire ou restreindre la mise sur le marché d'un générateur aérosol qui répond aux prescriptions de la présente directive et de [son annexe](#).

Article 5 de la directive du 20 mai 1975

Les modifications qui sont nécessaires pour adapter au progrès technique l'annexe de la présente directive, sont arrêtées selon la procédure prévue à [l'article 7](#).

Article 6 de la directive du 20 mai 1975

(Règlement (CE) n° 807/2003 du 14 avril 2003)

Il est institué un comité pour l'adaptation au progrès technique de la directive "générateurs aérosols", ci-après dénommé "comité", qui est composé de représentants des États membres et présidé par un représentant de la Commission.

Article 7 de la directive du 20 mai 1975

1. La Commission est assistée par le comité pour l'adaptation au progrès technique de la directive "générateurs aérosols".

2. Dans le cas où il est fait référence au présent article, les articles 5 et 7 de la décision 1999/468/CE s'appliquent.

La période prévue à l'article 5, paragraphe 6, de la décision 1999/468/CE est fixée à trois mois.

3. Le comité adopte son règlement intérieur.

Article 8 de la directive du 20 mai 1975

(Directive n° 2013/10/UE du 19 mars 2013, article 1er)

« 1. Sans préjudice [du règlement \(CE\) n° 1272/2008 du Parlement européen et du Conseil](#) (*), chaque générateur aérosol, ou une étiquette qui y est attachée dans le cas où il n'est pas possible de porter des indications sur le générateur aérosol en raison de ses petites dimensions (capacité totale égale ou inférieure à 150 millilitres), doit porter de manière visible, lisible et indélébile les indications suivantes :

- a) le nom et l'adresse ou la marque déposée du responsable de la mise sur le marché du générateur aérosol ;
- b) le symbole de conformité à la présente directive, à savoir le signe " 3 " (epsilon renversé) ;
- c) des indications codées permettant d'identifier le lot de production ;

« d) les mentions énumérées [au point 2.2](#) de l'annexe ; »

e) le contenu net en poids et en volume.

1 bis. Lorsqu'un générateur d'aérosol contient des composants inflammables, au sens de la définition figurant au point 1.8 de l'annexe, mais que le générateur même n'est pas considéré comme " inflammable " ou " extrêmement inflammable ", conformément aux critères énoncés [au point 1.9 de l'annexe](#), la quantité de composants inflammables contenus dans le générateur d'aérosol doit apparaître sur l'étiquette de manière visible, lisible et indélébile sous la forme : " contient x % en masse de composants inflammables ".

2. Les États membres peuvent subordonner la mise sur le marché sur leur territoire des générateurs aérosols à l'emploi, pour la rédaction de l'étiquetage, de la ou des langues nationales.

(*) *JO L 353 du 31.12.2008, p. 1.*»

Article 9 de la directive du 20 mai 1975

Les États membres prennent toutes les mesures utiles pour empêcher l'utilisation sur les générateurs aérosols de marques ou inscriptions propres à créer une confusion avec le signe " 3 " (epsilon renversé).

Article 10 de la directive du 20 mai 1975

1. Si un État membre constate, sur la base d'une motivation circonstanciée, qu'un ou plusieurs générateurs aérosols, bien que conformes aux prescriptions de la présente directive, présentent un danger pour la sécurité ou la santé, il peut provisoirement interdire ou soumettre à des conditions particulières sur son territoire la mise sur le marché de ce ou ces générateurs aérosols. Il en informe immédiatement les autres États membres et la

Commission, en précisant les motifs justifiant sa décision.

2. La Commission procède, dans un délai de six semaines, à la consultation des États membres intéressés, puis elle émet sans tarder son avis et prend les mesures appropriées.

3. Si la Commission est d'avis que des adaptations techniques à la présente directive sont nécessaires, ces adaptations sont arrêtées, soit par la Commission, soit par le Conseil, selon la procédure prévue à [l'article 7](#) ; dans ce cas, l'État membre qui a adopté des mesures de sauvegarde peut les maintenir jusqu'à l'entrée en vigueur de ces adaptations.

Article 11 de la directive du 20 mai 1975

1. Les États membres mettent en vigueur les dispositions nécessaires pour se conformer à la présente directive dans un délai de dix-huit mois à compter de sa notification et en informent immédiatement la Commission.

2. Les États membres veillent à communiquer à la Commission le texte des dispositions de droit interne qu'ils adoptent dans le domaine régi par la présente directive.

Article 12 de la directive du 20 mai 1975

Les États membres sont destinataires de la présente directive.

Annexe

1. Définitions

1.1. Pressions

Par " pressions ", on entend les pressions internes exprimées en bars (pressions relatives).

1.2. Pression d'épreuve

Par " pression d'épreuve ", on entend la pression à laquelle le récipient vide du générateur aérosol peut être soumis pendant 25 secondes sans qu'une fuite ne se produise ou que les récipients en métal ou en plastique ne présentent des déformations visibles et permanentes, à l'exception de celles admises [au point 6.1.1.2.](#)

1.3. Pression de rupture

Par " pression de rupture ", on entend la pression minimale qui provoque une ouverture ou une cassure du récipient du générateur aérosol.

1.4. Capacité totale du récipient

Par " capacité totale ", on entend le volume, exprimé en millilitres, d'un récipient ouvert défini au ras de son ouverture.

1.5. Capacité nette

Par " capacité nette ", on entend le volume, exprimé en millilitres, du récipient du générateur aérosol conditionné.

Commission, en précisant les motifs justifiant sa décision.

2. La Commission procède, dans un délai de six semaines, à la consultation des États membres intéressés, puis elle émet sans tarder son avis et prend les mesures appropriées.

3. Si la Commission est d'avis que des adaptations techniques à la présente directive sont nécessaires, ces adaptations sont arrêtées, soit par la Commission, soit par le Conseil, selon la procédure prévue à [l'article 7](#) ; dans ce cas, l'État membre qui a adopté des mesures de sauvegarde peut les maintenir jusqu'à l'entrée en vigueur de ces adaptations.

Article 11 de la directive du 20 mai 1975

1. Les États membres mettent en vigueur les dispositions nécessaires pour se conformer à la présente directive dans un délai de dix-huit mois à compter de sa notification et en informent immédiatement la Commission.

2. Les États membres veillent à communiquer à la Commission le texte des dispositions de droit interne qu'ils adoptent dans le domaine régi par la présente directive.

Article 12 de la directive du 20 mai 1975

Les États membres sont destinataires de la présente directive.

Annexe

1. Définitions

1.1. Pressions

Par " pressions ", on entend les pressions internes exprimées en bars (pressions relatives).

1.2. Pression d'épreuve

Par " pression d'épreuve ", on entend la pression à laquelle le récipient vide du générateur aérosol peut être soumis pendant 25 secondes sans qu'une fuite ne se produise ou que les récipients en métal ou en plastique ne présentent des déformations visibles et permanentes, à l'exception de celles admises [au point 6.1.1.2.](#)

1.3. Pression de rupture

Par " pression de rupture ", on entend la pression minimale qui provoque une ouverture ou une cassure du récipient du générateur aérosol.

1.4. Capacité totale du récipient

Par " capacité totale ", on entend le volume, exprimé en millilitres, d'un récipient ouvert défini au ras de son ouverture.

1.5. Capacité nette

Par " capacité nette ", on entend le volume, exprimé en millilitres, du récipient du générateur aérosol conditionné.

Commission, en précisant les motifs justifiant sa décision.

2. La Commission procède, dans un délai de six semaines, à la consultation des États membres intéressés, puis elle émet sans tarder son avis et prend les mesures appropriées.

3. Si la Commission est d'avis que des adaptations techniques à la présente directive sont nécessaires, ces adaptations sont arrêtées, soit par la Commission, soit par le Conseil, selon la procédure prévue à [l'article 7](#) ; dans ce cas, l'État membre qui a adopté des mesures de sauvegarde peut les maintenir jusqu'à l'entrée en vigueur de ces adaptations.

Article 11 de la directive du 20 mai 1975

1. Les États membres mettent en vigueur les dispositions nécessaires pour se conformer à la présente directive dans un délai de dix-huit mois à compter de sa notification et en informent immédiatement la Commission.

2. Les États membres veillent à communiquer à la Commission le texte des dispositions de droit interne qu'ils adoptent dans le domaine régi par la présente directive.

Article 12 de la directive du 20 mai 1975

Les États membres sont destinataires de la présente directive.

Annexe

1. Définitions

1.1. Pressions

Par " pressions ", on entend les pressions internes exprimées en bars (pressions relatives).

1.2. Pression d'épreuve

Par " pression d'épreuve ", on entend la pression à laquelle le récipient vide du générateur aérosol peut être soumis pendant 25 secondes sans qu'une fuite ne se produise ou que les récipients en métal ou en plastique ne présentent des déformations visibles et permanentes, à l'exception de celles admises [au point 6.1.1.2.](#)

1.3. Pression de rupture

Par " pression de rupture ", on entend la pression minimale qui provoque une ouverture ou une cassure du récipient du générateur aérosol.

1.4. Capacité totale du récipient

Par " capacité totale ", on entend le volume, exprimé en millilitres, d'un récipient ouvert défini au ras de son ouverture.

1.5. Capacité nette

Par " capacité nette ", on entend le volume, exprimé en millilitres, du récipient du générateur aérosol conditionné.

chaleur théorique de combustion (ΔH_{comb}) et du coefficient de rendement de la combustion, qui est en général inférieur à 1,0 (il est le plus souvent de l'ordre de 0,95 ou 95 %).

Pour une préparation d'aérosol comprenant plusieurs composants, la chaleur chimique de combustion est la somme des valeurs pondérées des chaleurs de combustion pour les composants individuels, calculée comme suit :

$$\Delta H_c = \sum_i^n \left[w_i \% \times \Delta H_{c(i)} \right]$$

où :

ΔH_c = chaleur chimique de combustion du produit (en kJ/g) ;

$w_i \%$ = fraction en masse du composant i dans le produit ;

$\Delta H_{c(i)}$ = chaleur de combustion spécifique du composant i dans le produit (en kJ/g).

Si la chaleur chimique de combustion est un des paramètres de l'évaluation de l'inflammabilité des aérosols, selon les dispositions de la présente directive, le responsable de la mise sur le marché du générateur d'aérosol est tenu de décrire la méthode utilisée pour calculer ladite donnée dans un document qui soit facile à se procurer, dans une des langues officielles de la Communauté, à l'adresse indiquée sur l'étiquette, conformément à l'article 8, paragraphe 1, point a).

2. Dispositions générales

(Directive 2008/47/CE de la Commission du 8 avril 2008)

Sans préjudice des dispositions particulières de l'annexe énonçant les exigences relatives aux risques liés à l'inflammation et à la pression, le responsable de la mise sur le marché des générateurs d'aérosols est tenu d'effectuer une analyse des risques afin de déterminer ceux que présentent ses produits. Le cas échéant, l'analyse doit comprendre une appréciation des risques liés à l'inhalation du produit vaporisé par le générateur d'aérosol dans des conditions d'utilisation normales ou raisonnablement prévisibles, en tenant compte de la distribution des tailles des gouttelettes par rapport aux propriétés physiques et chimiques des composants. Il doit ensuite tenir compte des résultats de l'analyse lors de la conception, de l'élaboration et des essais de l'aérosol ainsi que pour l'élaboration de mentions spécifiques relatives à son utilisation, le cas échéant.

2.1. Construction et équipement

2.1.1. Le générateur aérosol conditionné doit être tel qu'il réponde, dans des conditions normales d'emploi et de stockage, aux dispositions de la présente annexe.

2.1.2. La valve doit, dans des conditions normales de stockage et de transport, permettre une fermeture pratiquement étanche du générateur aérosol et être protégée contre toute ouverture involontaire ainsi que contre toute détérioration, par exemple à l'aide d'un couvercle de protection.

2.1.3. La résistance mécanique du générateur aérosol ne doit pas pouvoir être diminuée par l'action des substances contenues dans le récipient, même pendant une période prolongée de stockage.

2.2. Étiquetage

(Directive n° 2013/10/UE du 19 mars 2013, article 1er)

« Sans préjudice [du règlement \(CE\) n° 1272/2008](#), tout générateur aérosol doit porter de manière lisible et indélébile les mentions suivantes :

a) quel que soit son contenu :

- i) la mention de danger H229 “ Récipient sous pression: peut éclater sous l’effet de la chaleur ” ;
- ii) les conseils de prudence P210 et P251 figurant à [l’annexe IV, partie 1, tableau 6.2, du règlement \(CE\) n° 1272/2008](#) ;
- iii) les conseils de prudence P410 et P412 figurant à [l’annexe IV, partie 1, tableau 6.4, du règlement \(CE\) n° 1272/2008](#) ;
- iv) le conseil de prudence P102 figurant à [l’annexe IV, partie 1, tableau 6.1, du règlement \(CE\) n° 1272/2008](#), lorsque le générateur aérosol est un produit grand public;
- v) toute précaution additionnelle d’emploi qui informe les consommateurs sur les dangers spécifiques du produit; si le générateur d’aérosol est accompagné d’une notice d’utilisation séparée, cette dernière doit également faire état de telles précautions ;

b) lorsque l’aérosol est classé comme “ ininflammable ” selon les critères énoncés au point 1.9, la mention d’avertissement “ Attention ” ;

c) lorsque l’aérosol est classé comme “ inflammable ” selon les critères énoncés au point 1.9, la mention d’avertissement “ Attention ” et les autres éléments d’étiquetage pour les aérosols inflammables relevant de la catégorie 2 figurant dans le tableau 2.3.2 de [l’annexe I du règlement \(CE\) n° 1272/2008](#) ;

d) lorsque l’aérosol est classé comme “ extrêmement inflammable ” selon les critères énoncés au point 1.9, la mention d’avertissement “ Danger ” et les autres éléments d’étiquetage pour les aérosols inflammables relevant de la catégorie 1 figurant dans le tableau 2.3.2 de [l’annexe I du règlement \(CE\) n° 1272/2008](#). »

2.3. Volume de la phase liquide

(Directive n° 2013/10/UE du 19 mars 2013, article 1er)

« A 50 °C, le volume de la phase liquide existante ne doit pas dépasser 90 % de la capacité nette. »

3. Dispositions particulières relatives aux générateurs aérosols dont le récipient est en métal

3.1. Capacité

La capacité totale de ces récipients ne peut pas dépasser 1 000 millilitres.

3.1.1. Pression d'épreuve du récipient

a) Pour les récipients destinés à être conditionnés sous une pression inférieure à 6,7 bars à 50 °C, la pression d'épreuve doit être au moins égale à 10 bars.

b) Pour les récipients destinés à être conditionnés sous une pression égale ou supérieure à 6,7 bars à 50 °C, la pression d'épreuve doit être de 50 % supérieure à la pression interne à 50 °C.

3.1.2. Conditionnement

À 50 °C, la pression du générateur d'aérosol ne doit pas dépasser 12 bars.

Toutefois, si le générateur d'aérosol ne contient aucun gaz ou mélange de gaz ayant un domaine d'inflammabilité en mélange avec l'air à 20 °C et à une pression normale de 1,013 bar, la pression maximale admissible à 50 °C est de 13,2 bars.

4. Dispositions particulières relatives aux générateurs aérosols dont le récipient est en verre

4.1. Récipients plastifiés ou protégés de façon permanente

Les récipients de ce type peuvent être utilisés pour le conditionnement au gaz comprimé, liquéfié ou dissous.

4.1.1. Capacité

La capacité totale de ces récipients ne peut pas dépasser 220 millilitres.

4.1.2. Revêtement

Le revêtement doit être constitué par une enveloppe protectrice en matière plastique ou autre matériau adapté, destiné à éviter le risque de projection d'éclats de verre en cas de bris accidentel du récipient, et doit être conçu de manière telle qu'il n'y ait aucune projection d'éclats de verre lorsque le générateur aérosol conditionné, porté à la température de 20 °C, tombe d'une hauteur de 1,8 m sur un sol en béton.

4.1.3. Pression d'épreuve du récipient

- a) Les récipients utilisés pour le conditionnement au gaz comprimé ou dissous doivent résister à une pression d'épreuve au moins égale à 12 bars.
- b) Les récipients utilisés pour le conditionnement au gaz liquéfié doivent résister à une pression d'épreuve au moins égale à 10 bars.

4.1.4. Conditionnement

- a) Les générateurs aérosols conditionnés avec des gaz comprimés ne devront pas avoir à supporter, à 50 °C, une pression supérieure à 9 bars.
- b) Les générateurs aérosols conditionnés avec des gaz dissous ne devront pas avoir à supporter, à 50 °C, une pression supérieure à 8 bars.
- c) Les générateurs aérosols conditionnés avec des gaz liquéfiés ou des mélanges de gaz liquéfiés ne devront pas avoir à supporter, à 20 °C, des pressions supérieures à celles indiquées dans le tableau suivant :

Capacité totale	Pourcentage en poids du gaz liquéfié dans le mélange total		
	20 %	50 %	80 %
de 50 à 80 ml	3,5 bars	2,8 bars	2,5 bars
de plus de 80 ml à 160 ml	3,2 bars	2,5 bars	2,2 bars
de plus de 160 ml à 220 ml	2,8 bars	2,1 bars	1,8 bar

Ce tableau indique les limites de pression admissibles à 20 °C en fonction du pourcentage de gaz.

Pour les pourcentages de gaz qui ne figurent pas dans ce tableau, les pressions limites sont calculées par

extrapolation.

4.2. Récipient en verre non protégé

Les générateurs aérosols qui utilisent des récipients en verre non protégé sont conditionnés exclusivement avec du gaz liquéfié ou dissous.

4.2.1. Capacité

La capacité totale de ces récipients ne peut pas dépasser 150 millilitres.

4.2.2. Pression d'épreuve du récipient

La pression d'épreuve du récipient doit être au moins égale à 12 bars.

4.2.3. Conditionnement

- a) Les générateurs aérosols conditionnés avec des gaz dissous ne devront pas avoir à supporter, à 50 °C, une pression supérieure à 8 bars.
- b) Les générateurs aérosols conditionnés avec des gaz liquéfiés ne devront pas avoir à supporter, à 20 °C, des pressions supérieures à celles indiquées dans le tableau suivant :

Capacité totale	Pourcentage en poids du gaz liquéfié dans le mélange total		
	20 %	50 %	80 %
de 50 à 70 ml	1,5 bar	1,5 bar	1,25 bar
de plus de 70 ml à 150 ml	1,5 bar	1,5 bar	1 bar

Ce tableau indique les limites de pression admissibles à 20 °C en fonction du pourcentage de gaz liquéfié.

Pour les pourcentages de gaz qui ne figurent pas dans ce tableau, les pressions limites sont calculées par extrapolation.

5. Dispositions particulières relatives aux générateurs aérosols dont le récipient est en plastique

5.1. Les générateurs aérosols dont le récipient est en plastique et qui, à la rupture, peuvent produire des éclats sont assimilés à des générateurs aérosols dont le récipient est en verre non protégé.

5.2. Les générateurs aérosols dont le récipient est en plastique et qui, à la rupture, ne peuvent pas produire des éclats sont assimilés à des générateurs aérosols dont le récipient est en verre avec enveloppe protectrice.

6. Essais

6.1. Exigences relatives aux essais, à garantir par le responsable de la mise sur le marché

6.1.1. Épreuve hydraulique sur les récipients vides

6.1.1.1. Les récipients en métal, en verre ou en matière plastique des générateurs aérosols doivent pouvoir résister à un test de pression hydraulique conformément aux points 3.1.1, 4.1.3 et 4.2.2.

6.1.1.2. Les récipients en métal comportant des déformations asymétriques ou des déformations importantes ou autres défauts similaires seront rejetés. Une déformation symétrique légère du fond, ou celle affectant le profil

de la paroi supérieure, est admise si le récipient satisfait au test de rupture.

6.1.2. Test de rupture des récipients vides en métal

Le responsable de la mise sur le marché doit s'assurer que la pression de rupture des récipients est supérieure d'au moins 20 % à la pression d'épreuve prévue.

6.1.3. Test de chute des récipients en verre protégé

Le fabricant doit s'assurer que les récipients satisfont aux conditions d'essai prévues [au point 4.1.2](#).

6.1.4. Vérification finale des générateurs d'aérosols conditionnés

6.1.4.1. Les générateurs d'aérosols doivent subir un essai final selon l'une des méthodes suivantes :

a) Épreuve du bain d'eau chaude

Chaque générateur d'aérosol conditionné doit être immergé dans un bain d'eau chaude.

- i) La température de l'eau et le temps de séjour dans le bain doivent être tels qu'ils permettent à la pression interne du générateur d'aérosol d'atteindre celle exercée par le contenu à une température uniforme de 50 °C.
- ii) Tout générateur d'aérosol présentant une déformation visible et permanente ou une fuite doit être rejeté.

b) Méthodes d'essai final à chaud

D'autres méthodes consistant à chauffer le contenu des générateurs d'aérosols sont admissibles à condition que la pression et la température de chaque générateur d'aérosol conditionné atteignent les valeurs exigées pour l'épreuve du bain d'eau chaude et que la détection des déformations et des fuites soit aussi précise qu'avec l'épreuve du bain d'eau chaude.

c) Méthodes d'essai final à froid

Une méthode alternative d'essai final à froid est admissible à condition qu'elle soit conforme aux dispositions relatives aux méthodes alternatives à l'épreuve du bain d'eau chaude pour les générateurs d'aérosols, figurant au point 6.2.4.3.2.2 de l'annexe A de la directive 94/55/CE.

6.1.4.2. Pour les générateurs d'aérosols dont les composants subissent une transformation physique ou chimique modifiant leurs caractéristiques de pression après le conditionnement et avant la première utilisation, il convient d'utiliser des méthodes d'essai final à froid conformes aux dispositions du point 6.1.4.1 c).

6.1.4.3. En cas d'utilisation de méthodes d'essai visées aux points 6.1.4.1 b) et 6.1.4.1 c) :

- a) la méthode d'essai doit être approuvée par une autorité compétente ;
- b) le responsable de la mise sur le marché des générateurs d'aérosols doit déposer une demande d'approbation auprès d'une autorité compétente. Il convient de joindre à la demande le dossier technique exposant la méthode ;
- c) à des fins de contrôle, le responsable de la mise sur le marché des générateurs d'aérosols est tenu de conserver l'autorisation délivrée par l'autorité compétente, le dossier technique exposant la méthode et, le cas échéant, les procès-verbaux des contrôles; lesdits documents doivent être faciles à se procurer à l'adresse indiquée sur l'étiquette, conformément à l'article 8, paragraphe 1, point a) ;
- d) le dossier technique est établi dans une des langues officielles de la Communauté ou une copie certifiée conforme est mise à disposition ;

e) par " autorité compétente ", on entend l'autorité désignée dans chaque État membre en vertu de la directive 94/55/CE.

6.2. Exemples d'essais de contrôle pouvant être effectués par les États membres

6.2.1. Essai des récipients vides

La pression d'épreuve est appliquée pendant 25 secondes sur cinq récipients prélevés au hasard dans un lot homogène de 2 500 récipients vides, c'est-à-dire fabriqués avec les mêmes matériaux et le même processus de fabrication en série continue, ou dans un lot constituant la production horaire.

Si un seul de ces récipients ne satisfait pas au test, on prélèvera au hasard, dans le même lot, dix récipients supplémentaires que l'on soumettra au même test.

Si l'un des récipients ne satisfait pas au test, le lot entier est impropre à l'utilisation.

6.2.2. Essai des générateurs aérosols conditionnés

Les essais de contrôle d'étanchéité sont réalisés par immersion, dans un bain d'eau, d'un nombre significatif de générateurs aérosols conditionnés. La température de l'eau et le temps de séjour des générateurs aérosols dans le bain doivent être tels qu'ils permettent au contenu d'atteindre la température uniforme de 50 °C pendant le temps nécessaire pour que l'on puisse s'assurer qu'aucune fuite ni cassure ne se produisent.

Tout lot de générateurs aérosols qui ne satisfait pas à ces essais doit être considéré comme impropre à l'utilisation.

6.3. Essais d'inflammabilité des aérosols

6.3.1. Essai de la distance d'inflammation pour les aérosols vaporisés

6.3.1.1. Introduction

6.3.1.1.1. Le présent essai sert à déterminer la distance d'inflammation d'un aérosol afin de définir son inflammabilité. L'aérosol est vaporisé en direction d'une source d'inflammation, de 15 cm en 15 cm, pour voir s'il fait l'objet d'une inflammation et d'une combustion entretenue. Par "inflammation et combustion entretenue", on entend le maintien d'une flamme stable pendant au moins 5 secondes. Par "source d'inflammation", on entend un bec Bunsen produisant une flamme bleue, non lumineuse, de 4 à 5 cm de haut.

6.3.1.1.2. Le présent essai vise les générateurs d'aérosols ayant une portée égale ou supérieure à 15 cm. Les générateurs d'aérosols ayant une portée inférieure à 15 cm, c'est-à-dire ceux contenant une mousse, un gel ou une pâte ou encore ceux munis d'un doseur, ne sont pas visés par le présent essai. Les générateurs d'aérosols contenant une mousse, un gel ou une pâte doivent être soumis à l'essai d'inflammabilité des mousses d'aérosol.

6.3.1.2. Appareillage et matériel

6.3.1.2.1. L'appareillage suivant est nécessaire :

Bain d'eau maintenu à 20 °C	(précision ± 1 °C)
Balance de laboratoire étalonnée	(précision: $\pm 0,1$ g)
Chronomètre	(précision: $\pm 0,2$ s)
Echelle graduée, avec support et pince	(graduée en cm)

Bec Bunsen, avec support et pince	
Thermomètre	(précision: $\pm 1^{\circ}\text{C}$)
Hygromètre	(précision: $\pm 5\%$)
Manomètre	(précision: $\pm 0,1\text{ bar}$)

6.3.1.3. Procédure

6.3.1.3.1. Prescriptions générales

6.3.1.3.1.1. Avant l'essai, chaque générateur d'aérosol doit être conditionné puis amorcé par pulvérisation pendant environ une seconde afin de chasser toute matière non homogène du tube plongeur.

6.3.1.3.1.2. Les consignes doivent être strictement appliquées, y compris quand le générateur d'aérosol est prévu pour être utilisé debout ou la tête en bas. Si le générateur d'aérosol doit être secoué, cela doit se faire immédiatement avant l'essai.

6.3.1.3.1.3. L'essai doit être effectué dans un local à l'abri des courants d'air mais pouvant être aéré, à une température de $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ et une humidité relative comprise entre 30 et 80 %.

6.3.1.3.1.4. Chaque générateur d'aérosol doit subir :

- lorsqu'il est plein, la totalité des essais, le bec Bunsen étant placé à une distance comprise entre 15 et 90 cm du diffuseur du générateur d'aérosol ;
- lorsqu'il contient 10 à 12 % de sa masse nominale, un seul essai, le bec Bunsen étant placé soit à 15 cm du diffuseur si le générateur d'aérosol plein ne s'était pas enflammé, soit à la distance d'inflammation d'un générateur plein, augmentée de 15 cm.

6.3.1.3.1.5. Pendant l'essai, le générateur d'aérosol doit être placé dans la position indiquée dans les consignes. La source d'inflammation doit être positionnée en conséquence.

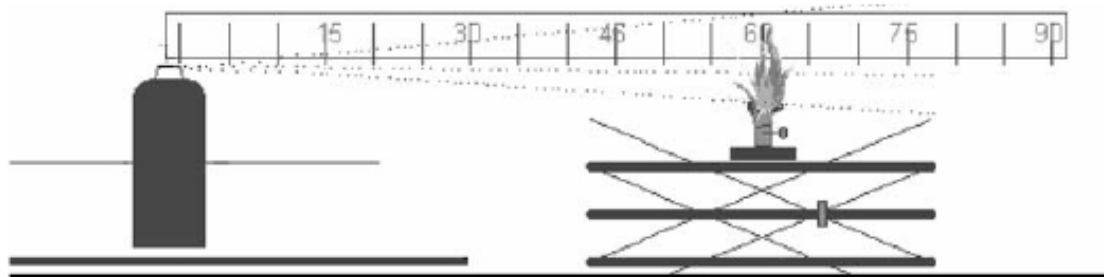
6.3.1.3.1.6. La procédure ci-dessous prévoit la vaporisation, de 15 cm en 15 cm entre la flamme du bec Bunsen et le diffuseur du générateur d'aérosol, dans une fourchette comprise entre 15 et 90 cm. Il est conseillé de commencer à une distance de 60 cm entre la flamme et le diffuseur du générateur d'aérosol. La distance doit ensuite être augmentée de 15 cm lorsqu'une inflammation s'est produite à 60 cm. En revanche, elle doit être diminuée de 15 cm en cas de noninflammation à 60 cm. La procédure vise à déterminer la distance maximale séparant le diffuseur du générateur d'aérosol de la flamme du bec Bunsen, qui entraîne une combustion soutenue de l'aérosol ou à déterminer que l'inflammation ne serait pas possible si la flamme et le diffuseur n'étaient séparés que de 15 cm.

6.3.1.3.2. Procédure d'essai

- Au moins trois générateurs d'aérosols pleins par produit sont conditionnés à une température de $20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ et plongés à au moins 95 % dans l'eau pendant au moins 30 minutes avant chaque essai (en cas d'immersion totale, 30 minutes suffisent).
- Respecter les prescriptions générales. Relever la température et l'humidité relative de la pièce.
- Peser l'un des générateurs d'aérosols et noter sa masse.
- Calculer la pression interne et le débit initial à une température de $20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ (afin d'éliminer les générateurs d'aérosols mal ou partiellement remplis).
- Placer le bec Bunsen sur une surface horizontale et plane ou le fixer à un support au moyen d'une pince.
- Allumer le bec Bunsen de façon à obtenir une flamme non lumineuse d'environ 4 ou 5 cm de haut.
- Placer l'orifice du diffuseur du générateur d'aérosol à la distance requise de la flamme. Le générateur d'aérosol doit être placé dans la position dans laquelle il est censé être utilisé, par exemple debout ou la tête en bas.

h) Mettre au même niveau l'orifice du diffuseur et la flamme du bec Bunsen, en s'assurant que l'orifice est bien dirigé vers la flamme (voir figure 6.3.1.1). L'aérosol doit être expulsé dans la moitié supérieure de la flamme.

Figure 6.3.1.1



- i) Respecter les prescriptions générales en ce qui concerne la façon dont le générateur d'aérosol doit être secoué.
- j) Actionner le diffuseur du générateur d'aérosol de façon à obtenir une pulvérisation pendant 5 secondes, sauf si l'aérosol s'enflamme. Si tel est le cas, continuer à pulvériser l'aérosol et maintenir la flamme pendant 5 secondes à compter du moment de l'inflammation.
- k) Noter si l'inflammation s'est produite aux différentes distances entre le bec Bunsen et le générateur d'aérosol dans le tableau prévu à cet effet.
- l) Si aucune inflammation ne se produit pendant l'étape j), le générateur d'aérosol doit être essayé dans d'autres positions, par exemple la tête en bas pour des générateurs censés être utilisés debout, afin de voir si l'inflammation se produit.
- m) Recommencer les étapes g) à l) deux fois (soit trois fois au total) pour le même générateur d'aérosol, et à la même distance entre le bec Bunsen et le diffuseur du générateur.
- n) Recommencer la procédure d'essai pour deux autres générateurs d'aérosols contenant le même produit, à la même distance entre le bec Bunsen et le diffuseur du générateur.
- o) Recommencer les étapes g) à n) de la procédure d'essai à une distance comprise entre 15 et 90 cm entre le diffuseur du générateur d'aérosol et la flamme du bec Bunsen, en fonction du résultat de chaque essai (voir aussi les points 6.3.1.3.1.4 et 6.3.1.3.1.5).
- p) Si l'aérosol ne s'enflamme pas à une distance de 15 cm, la procédure est close pour les générateurs initialement pleins. La procédure est aussi close si l'aérosol fait l'objet d'une inflammation et d'une combustion soutenue à une distance de 90 cm. Si l'aérosol ne s'enflamme pas à une distance de 15 cm, il faut indiquer dans le procès-verbal que l'inflammation n'a pas eu lieu. Dans tous les autres cas, c'est la distance maximale entre le bec Bunsen et le diffuseur du générateur d'aérosol, à laquelle l'aérosol a fait l'objet d'une inflammation et d'une combustion soutenue, qui est considérée comme la distance d'inflammation.
- q) Il faut aussi faire subir un essai à trois générateurs d'aérosols remplis à 10-12 % de leur contenance nominale. La distance entre le diffuseur des générateurs d'aérosols et la flamme du bec Bunsen doit être la même que pour les générateurs pleins, augmentée de 15 cm.
- r) Pulvériser le contenu d'un générateur d'aérosol rempli à 10-12 % de sa masse nominale par pulvérisations d'une durée de 30 secondes maximum. Attendre au moins 300 secondes entre chaque pulvérisation. Pendant ce laps de temps, le générateur doit être remis dans le bain d'eau aux fins de conditionnement.
- s) Recommencer les étapes g) à n) sur des générateurs d'aérosols remplis à 10-12 % de leur contenance nominale, en sautant les étapes l) à m). La présente étape doit être réalisée alors que le générateur d'aérosol est placé dans une seule position, par exemple debout ou la tête en bas, qui doit être la même que celle dans laquelle l'inflammation s'est produite, si l'inflammation s'est effectivement produite.
- t) Noter tous les résultats dans le tableau 6.3.1.1, comme indiqué ci-dessous.

6.3.1.3.2.1. Tous les essais doivent être exécutés sous une hotte aspirante, dans un local pouvant être aéré. La

hotte et la pièce peuvent être aérées pendant au moins 3 minutes après chaque essai. Prendre toutes les précautions nécessaires pour éviter d'inhaler les produits de combustion.

6.3.1.3.2.2. Les générateurs d'aérosols remplis à 10-12 % de leur contenance nominale ne doivent subir l'essai qu'une seule fois. Dans les tableaux, un seul résultat par générateur d'aérosol suffit.

6.3.1.3.2.3. Dans les cas où les résultats de l'essai sont négatifs lorsque le générateur d'aérosol a été essayé dans la position d'utilisation normale, l'essai doit être répété dans la position du générateur d'aérosol dans laquelle les résultats ont le plus de chances d'être positifs.

6.3.1.4. Méthode d'évaluation des résultats

6.3.1.4.1. Tous les résultats doivent être enregistrés. Le tableau 6.3.1.1 cidessous est un exemple de "tableau de résultats" pouvant être utilisé.

Tableau 6.3.1.1

Date		Température ... °C		
		Humidité relative ... %		
Nom du produit				
Volume net		Générateur 1	Générateur 2	Générateur 3
Niveau initial de remplissage		%	%	%
Distance entre le générateur et la flamme	Essai	1 2 3	1 2 3	1 2 3
15 cm	Inflammation? oui/non			
30 cm	Inflammation? oui/non			
45 cm	Inflammation? oui/non			
60 cm	Inflammation? oui/non			
75 cm	Inflammation? oui/non			
90 cm	Inflammation? oui/non			
Remarques (notamment la position du générateur)				

6.3.2. Essai d'inflammabilité dans un espace clos

6.3.2.1. Introduction

Le présent essai sert à déterminer l'inflammabilité, dans un espace clos ou confiné, des produits vaporisés par les générateurs d'aérosols. Le contenu d'un générateur d'aérosol est vaporisé dans un récipient d'essai cylindrique contenant une bougie allumée. S'il se produit une inflammation visible, on note le temps écoulé et la quantité d'aérosol vaporisée.

6.3.2.2. Appareillage et matériel

6.3.2.2.1. L'appareillage suivant est nécessaire :

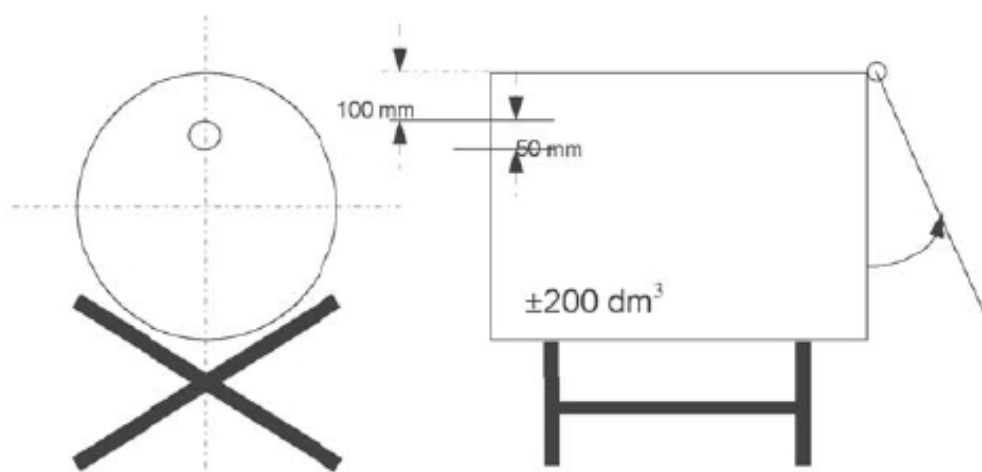
Chronomètre	(précision: $\pm 0,2$ s)
Bain d'eau maintenu à 20 °C	(précision: ± 1 °C)
Balance de laboratoire étalonnée	(précision: $\pm 0,1$ g)
Thermomètre	(précision: ± 1 °C)
Hygromètre	(précision: ± 5 %)
Manomètre	(précision: $\pm 0,1$ bar)
Réceptif d'essai cylindrique	(voir ci-dessous)

6.3.2.2.2. Préparation de l'appareillage pour l'essai

6.3.2.2.2.1. Un réceptif cylindrique d'une contenance d'environ 200 dm³ et d'environ 600 mm de diamètre par 720 mm de long, ouvert à une extrémité, doit être modifié comme suit :

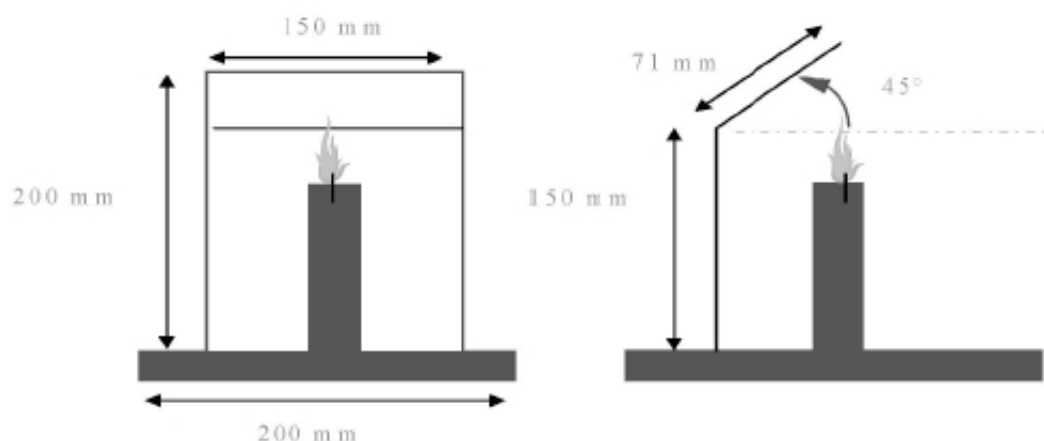
- un couvercle articulé doit être adapté à l'extrémité ouverte du réceptif ; ou
- un film plastique de 0,01 à 0,02 mm d'épaisseur peut aussi être utilisé comme système de fermeture. Si tel est le cas, le film plastique doit être utilisé comme suit: Étirer le film sur l'extrémité ouverte du fût et le maintenir en place au moyen d'une bande élastique. L'élasticité de la bande doit être telle que lorsqu'elle est placée autour du fût posé sur le côté, elle ne s'étire que de 25 mm sous une masse de 0,45 kg placée en son point le plus bas. Inciser le film sur 25 mm, en commençant à 50 mm du bord du fût. S'assurer que le film est tendu.
- À l'autre extrémité du fût, percer un trou de 50 mm de diamètre, à 100 mm du bord, de telle sorte que cet orifice soit le point le plus haut lorsque le réceptif est posé à plat et prêt pour l'essai (figure 6.3.2.1).

Figure 6.3.2.1



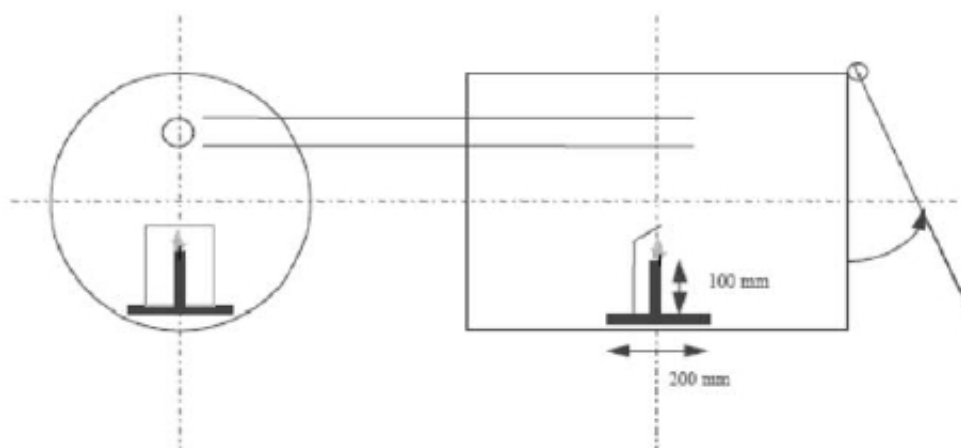
- Sur un support métallique de 200 mm × 200 mm, placer une bougie à la cire de paraffine mesurant entre 20 et 40 mm de diamètre et 100 mm de haut. Remplacer la bougie quand sa hauteur descend au-dessous de 80 mm. La flamme de la bougie est protégée de l'aérosol par un déflecteur de 150 mm de large sur 200 mm de haut, incliné à 45° à partir d'une hauteur de 150 mm au-dessus de l'embase du déflecteur (figure 6.3.2.2).

Figure 6.3.2.2



e) La bougie placée sur le support métallique doit être située à mi-distance entre les deux extrémités du fût (figure 6.3.2.3).

Figure 6.3.2.3



f) Le fût est posé à même le sol ou sur un support, dans un endroit où la température est comprise entre 15 et 25 °C. L'aérosol soumis à l'essai est vaporisé à l'intérieur du fût, d'une contenance approximative de 200 dm³, dans lequel est placée la source d'inflammation.

6.3.2.2.2. Normalement, le produit quitte le générateur d'aérosol selon un angle de 90° par rapport à son axe vertical. Les aménagements et la procédure décrits ici valent pour ce modèle. Pour les modèles de générateurs d'aérosols inhabituels (par exemple à vaporisation verticale), il faut noter les modifications apportées au matériel et à la procédure conformément aux bonnes pratiques de travail en laboratoire, par exemple celles figurant dans la norme ISO/CEI 17025:1999 (Prescriptions générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais).

6.3.2.3. Procédure

6.3.2.3.1. Prescriptions générales

6.3.2.3.1.1. Avant l'essai, chaque générateur d'aérosol doit être conditionné puis amorcé par pulvérisation pendant environ une seconde afin de chasser toute matière non homogène du tube plongeur.

6.3.2.3.1.2. Les consignes doivent être strictement appliquées, y compris quand le générateur d'aérosol est prévu pour être utilisé debout ou la tête en bas. Si le générateur d'aérosol doit être secoué, cela doit se faire immédiatement avant l'essai.

6.3.2.3.1.3. Les essais doivent être effectués dans un local à l'abri des courants d'air mais pouvant être aéré, à une température de $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ et une humidité relative comprise entre 30 et 80 %.

6.3.2.3.2. Procédure d'essai

a) Au moins trois générateurs d'aérosols pleins par produit sont conditionnés à une température de $20\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ et plongés à au moins 95 % dans l'eau pendant au moins 30 minutes (en cas d'immersion totale, 30 minutes suffisent).

b) Mesurer ou calculer le volume réel du fût, en dm^3 .

c) Respecter les prescriptions générales. Relever la température et l'humidité relative de la pièce.

d) Calculer la pression interne et le débit initial à une température de $20\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ (afin d'éliminer les générateurs d'aérosols mal ou partiellement remplis).

e) Peser l'un des générateurs d'aérosols et noter sa masse.

f) Allumer la bougie et mettre en place le système de fermeture (couvercle ou film de plastique).

g) Placer l'orifice du diffuseur du générateur d'aérosol à 35 mm - ou plus près encore s'il s'agit d'un générateur d'aérosol à champ de vaporisation large - du centre de l'orifice percé dans le fût. Déclencher le chronomètre et, conformément aux consignes, diriger le jet vers le centre de l'extrémité opposée (couvercle ou film de plastique). Le générateur d'aérosol doit être placé dans la position dans laquelle il est censé être utilisé, par exemple debout ou la tête en bas.

h) Vaporiser jusqu'à l'inflammation de l'aérosol. Arrêter le chronomètre et noter le temps écoulé. Peser à nouveau le générateur d'aérosol et noter sa masse.

i) Aérer et nettoyer le fût afin d'en ôter tout résidu susceptible de fausser les résultats des essais suivants. Si nécessaire, laisser refroidir le fût.

j) Recommencer les étapes d) à i) de la procédure sur deux autres générateurs d'aérosols contenant le même produit (soit trois au total. Note: chaque générateur ne subit l'essai qu'une fois).

6.3.2.4. Méthode d'évaluation des résultats

6.3.2.4.1. Un procès-verbal d'essai comportant au moins les indications suivantes doit être établi :

a) nature du produit soumis à l'essai et références de ce produit ;

b) pression interne et débit du générateur d'aérosol ;

c) température et hygrométrie relative de l'air dans la pièce ;

d) pour chaque essai, temps de vaporisation (en secondes) nécessaire pour l'inflammation de l'aérosol (si l'aérosol ne s'enflamme pas, le préciser) ;

e) masse du produit vaporisé lors de chaque essai (en grammes) ;

f) volume réel du fût (en dm^3).

6.3.2.4.2. Le temps équivalent (t_{eq}) nécessaire à l'inflammation d'un mètre cube peut se calculer comme suit :

$$t_{eq} = \frac{1000 \times \text{temps de vaporisation (s)}}{\text{volume réel du fût (dm}^3\text{)}}$$

6.3.2.4.3. La densité de déflagration (D_{def}) nécessaire à l'inflammation pendant l'essai peut aussi se calculer comme suit :

$$D_{\text{def}} = \frac{1000 \times \text{masse de produit vaporisé (g)}}{\text{volume réel du fût (dm}^3\text{)}}$$

6.3.3. Essai d'inflammabilité des mousses d'aérosol

6.3.3.1. Introduction

6.3.3.1.1. Le présent essai sert à déterminer l'inflammabilité d'un aérosol vaporisé sous forme de mousse, de gel ou de pâte. Un aérosol se présentant sous forme de mousse, de gel ou de pâte est pulvérisé (environ 5 grammes) sur un verre de montre au bord duquel est placée une source d'inflammation (bougie, allumette ou briquet, par exemple) pour surveiller l'inflammation et la combustion soutenue de la mousse, du gel ou de la pâte. Par "inflammation", on entend la présence d'une flamme stable pendant au moins 2 secondes, et d'une hauteur minimale de 4 cm.

6.3.3.2. Appareillage et matériel

6.3.3.2.1. L'appareillage suivant est nécessaire :

Echelle graduée, avec support et pince	(graduée en cm)
Verre de montre résistant au feu, d'environ 150 mm de diamètre	
Chronomètre	(précision: $\pm 0,2$ s)
Bougie, allumette ou briquet	
Balance de laboratoire étalonnée	(précision: $\pm 0,1$ g)
Bain d'eau maintenu à 20 °C	(précision: ± 1 °C)
Thermomètre	(précision: ± 1 °C)
Hygromètre	(précision: ± 5 %)
Manomètre	(précision: $\pm 0,1$ bar)

6.3.3.2.2. Le verre de montre est posé sur un support résistant au feu, dans un local à l'abri des courants d'air mais pouvant être aéré après chaque essai. L'échelle graduée est positionnée exactement derrière le verre de montre et maintenue verticale au moyen d'un support et d'une pince.

6.3.3.2.3. L'échelle graduée est positionnée de telle sorte que son point zéro coïncide avec la base du verre de montre sur un plan horizontal.

6.3.3.3. Procédure

6.3.3.3.1. Prescriptions générales

6.3.3.3.1.1. Avant l'essai, chaque générateur d'aérosol doit être conditionné puis amorcé par pulvérisation pendant environ une seconde afin de chasser toute matière non homogène du tube plongeur.

6.3.3.3.1.2. Les consignes doivent être strictement appliquées, y compris quand le générateur d'aérosol est prévu pour être utilisé debout ou la tête en bas. Si le générateur d'aérosol doit être secoué, cela doit se faire immédiatement avant l'essai.

6.3.3.3.1.3. Les essais doivent être effectués dans un local à l'abri des courants d'air mais pouvant être aéré, à une température de $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ et une humidité relative.

6.3.3.3.2. Procédure d'essai

a) Au moins quatre générateurs d'aérosols pleins par produit sont conditionnés à une température de $20\text{ °C} \pm 1$

°C et plongés à au moins 95 % dans l'eau pendant au moins 30 minutes avant chaque essai (en cas d'immersion totale, 30 minutes suffisent).

- b) Respecter les prescriptions générales. Relever la température et l'humidité relative du local.
- c) Calculer la pression interne à une température de $20\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ (afin d'éliminer les générateurs d'aérosols mal ou partiellement remplis).
- d) Mesurer le débit du générateur d'aérosol de façon à mieux évaluer la quantité d'aérosol pulvérisée.
- e) Peser un générateur d'aérosol et noter sa masse.
- f) Compte tenu de la quantité d'aérosol pulvérisée ou du débit, et conformément aux consignes du fabricant, vaporiser environ 5 grammes d'aérosol au centre d'un verre de montre propre, de façon à constituer un monticule d'une hauteur maximale de 25 mm.
- g) Dans les 5 secondes suivant la fin de la vaporisation, placer la source d'inflammation au bord de l'échantillon et simultanément déclencher le chronomètre. Si nécessaire, éloigner la source d'inflammation du bord de l'échantillon après environ 2 secondes pour vérifier si une inflammation s'est produite. Si aucune inflammation de l'échantillon n'est visible, réappliquer la source d'inflammation au bord de l'échantillon.
- h) En cas d'inflammation, noter les renseignements suivants :
 - i) la hauteur maximale de la flamme, en cm, au-dessus de la base du verre de montre ;
 - ii) la durée de la flamme en secondes ;
 - iii) sécher et repeser le générateur d'aérosol et calculer la masse d'aérosol vaporisée. i) Aérer le local immédiatement après chaque essai.
- j) Si l'inflammation ne se produit pas et que l'aérosol vaporisé reste sous la forme de mousse ou de pâte pendant tout l'essai, recommencer les étapes e) à i). Attendre 30 secondes, 1 minute, 2 minutes ou 4 minutes avant d'appliquer la source d'inflammation.
- k) Recommencer les étapes e) à j) deux fois (soit un total de trois) sur le même générateur d'aérosol.
- l) Recommencer les étapes e) à k) sur deux autres générateurs d'aérosols (soit un total de trois générateurs) contenant le même produit.

6.3.3.4. Méthode d'évaluation des résultats

6.3.3.4.1. Un procès-verbal d'essai comportant au moins les indications suivantes doit être établi :

- a) inflammabilité du produit ;
- b) hauteur maximale de la flamme en cm ;
- c) durée de la flamme en secondes ;
- d) masse du produit soumis à l'essai.

Résumé

L'aérosol est une technologie omniprésente dans notre quotidien (mousse à raser, laque capillaire, insecticide, chantilly...), sans cesse critiquée et concurrencée par de multiples alternatives, elle comporte dans son script même différents risques à contenir. Cette thèse part de ce constat pour poser une question concise : comment la technologie aérosol et l'industrie qui la produit parviennent-elle à se maintenir depuis les années 1950 ? Pour répondre à cette question la thèse développe une analyse diachronique du développement de l'aérosol et de son industrie en mobilisant une instrumentation méthodologique adaptée. L'enquête part du principe qu'il n'existe pas « une industrie » mais des industries situées en fonction des lieux et des temporalités qui sont le fruit d'un travail menant à des recompositions successives des *collectifs industriels*. Pour suivre les recompositions conjointes de la technologie aérosol et de son appareil productif, l'enquête ne suit pas un objet technique spécifique mais mobilise la notion de *principe technologique* permettant ainsi à l'analyse d'articuler *plusieurs moments critiques* du développement de la technologie aérosol. Chaque moment critique constitue ainsi une forme d'épreuve spécifique au cours de laquelle l'industrie adopte une modalité réflexive adaptée.

Outre l'apport méthodologique permettant d'articuler des questionnements en Sciences and Technology Studies, en sciences politiques, en la sociologie des risques, en sociologie des marchés et en histoire industrielle, les principaux résultats de la thèse consistent à caractériser des *configurations problématiques*. Chacune d'entre elles met en évidence les relations entre une façon de composer avec les risques associés à la technologie aérosol, une manière de prendre en compte des critiques spécifiques, un mode d'intervention des autorités publiques et des modalités différentes de *la réflexivité industrielle*.

Mots clés

Aérosol - Réflexivité industrielle - Moments critiques - Principe technologique - Collectif industriel - Réglementation

Abstract

Aerosol dispenser is a pervasive technology in our everyday life (shaving foam, hairspray, insecticide, whipped cream ...), yet constantly criticized and in competition with multiple alternatives. Its very script comprises various risks. The thesis starts from this observation to ask a concise question: How have aerosol technology and the industry producing it managed to persist since the 1950s? To answer this question, the thesis develops a diachronic analysis of the development of the aerosol and its industry by mobilizing an adapted methodological instrumentation. The empirical work supposes that there is no single "industry" but several industries based on sites and temporalities. These industries are the outcome of works leading to the successive recompositions of industrial collectives. In order to follow the joint reconstructions of aerosol technology and its productive apparatus, the thesis does not follow a specific technical object but mobilizes the notion of *technological principle* enabling the analysis to articulate several *critical moments* in the development of aerosol technology. Thus, each critical moment constitutes a specific form of trial in which the industry adopts an adapted reflexive modality.

In addition to a methodological contribution proposing to articulate several scholarly fields such as Science and Technology Studies, political science, the sociology of risk, the sociology of markets and industrial history, the main results of the thesis consist in characterizing *problematic configurations*, each of them highlighting the relations between a way of dealing with the risks associated with the aerosol technology, a way of taking into account specific criticisms, a mode of intervention of public authorities and various modalities of *industrial reflexivity*.

Keywords

Aerosol – Industrial Reflexivity – Critical moments – Technological principle – Industrial collectives - Regulation