



HAL
open science

Prendre la mesure des débordements et de la banalisation d'une matière déchet. Une exploration sociologique et historique des mo(n)des d'existence informationnelle des mâchefers (18e–21e siècle)

Michel Letté, Saliha Hadna

► **To cite this version:**

Michel Letté, Saliha Hadna. Prendre la mesure des débordements et de la banalisation d'une matière déchet. Une exploration sociologique et historique des mo(n)des d'existence informationnelle des mâchefers (18e–21e siècle). [Rapport de recherche] ANDRA. 2020. halshs-03229289

HAL Id: halshs-03229289

<https://shs.hal.science/halshs-03229289>

Submitted on 18 May 2021

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.

METROPOLITIN

Prendre la mesure des débordements et de la banalisation d'une matière déchet

Une exploration sociologique et historique des mo(n)des d'existence informationnelle des mâchefers (18^e-21^e siècle)

Rapport final de la tâche 3 « Comparaison socio-historique de la gestion de déchets industriels non TFA et de leurs débordements / analyse de la production et de l'usage de l'information dans une perspective sociotechnique » pour le programme Métrologie Politique des déchets industriels en Europe (METROPOLITIN)

Convention de financement Andra n° RTSCNADAA16-0067

Saliha HADNA et Michel LETTÉ
HT2S-Cnam Paris



MARS 2020

**PRENDRE LA MESURE DES DEBORDEMENTS ET DE LA BANALISATION
D'UNE MATIERE-DECHET : UNE EXPLORATION SOCIOLOGIQUE ET
HISTORIQUE DES MO(N)DES D'EXISTENCE INFORMATIONNELLE DES
MACHEFERS (18^e – 21^e siècle)**



INTRODUCTION GENERALE

UNE SOCIO-HISTOIRE DES MO(N)DES D'EXISTENCE INFORMATIONNELLE

1 – Suivre les mâchefers au travers des informations qu'ils produisent

1.1 – Incinérateurs et mâchefers, une donnée contemporaine

En un peu moins d'un siècle, l'incinération des ordures ménagères s'est largement imposée en France. Fortement soutenu par les politiques publiques, ce choix techno-industriel conduit dans les années 1970 à des investissements massifs dans ce type d'équipements¹. Afin de conforter la place de leader sur les marchés mondiaux des deux géants français Veolia et Suez, les gouvernements successifs ont incité les collectivités locales à adopter ce mode d'élimination de leurs déchets. L'incinération s'est structurée en une filière industrielle de traitement de l'ordure, depuis la collecte jusqu'à son élimination².

L'Association Zero Waste France (ex-Cniid³) comptabilise aujourd'hui 131 installations sur l'ensemble du territoire français⁴. En 2012, l'ADEME en identifiait 127 en activité, cumulant une capacité d'incinération autorisée de 15,4 millions de tonnes par an. Ce qui fait du parc français l'un des plus importants d'Europe à ce jour. L'ADEME précisait par ailleurs que « bien que sujette à des craintes sociétales persistantes, l'incinération offre aujourd'hui un moyen sûr et efficace d'élimination des déchets

¹ HURAND B. (2014).

² BARLES S. (2005) : 184.

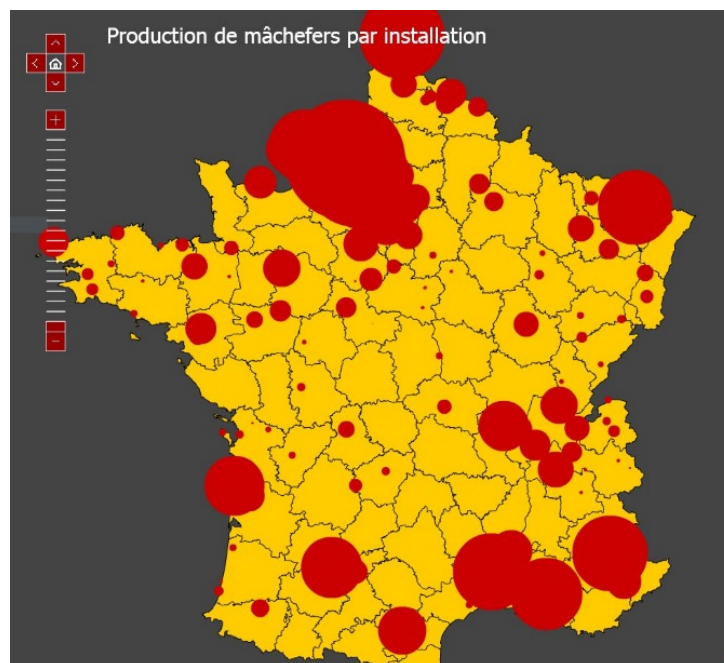
³ Centre national d'information indépendante sur les déchets.

⁴ Voir le site « France incinération » de Zero Waste France : <http://france-incineration.fr/index.php>

ménagers ne pouvant être recyclés ou restitués aux sols. Les usines d'incinération d'ordures ménagères (UIOM) produisant de la chaleur contribuent en outre à réduire la consommation d'énergies fossiles. Certaines participent également à la production nationale d'électricité ⁵ ». Cette agence publique aurait pu tout autant mentionner le réemploi des résidus solides issus de l'incinération – les mâchefers – principalement comme matériaux pour les travaux du génie civil et de la construction routière.

1.2 – L'incinération, solution ou problème ?

L'option techno-économique d'incinérer les déchets urbains avec récupération de chaleur et valorisation des mâchefers semble, sinon idéale, au moins convenir à l'importance que nous accordons désormais au recyclage, à l'économie circulaire et à l'écologie industrielle ⁶. Ce modèle promet de remplacer leur élimination par leur conversion en produit et par leur valorisation énergétique. La réalité est cependant moins idyllique. La chaleur récupérée reste bien faible au regard de l'énergie engagée dans le cycle global de traitement des déchets. Les mâchefers sont eux-mêmes produits en quantité toujours plus abondante du fait d'une croissance combinée de la démographie et de la production de déchets par habitant. En témoignent la persistance des dépôts sauvages, le débordement des sites de stockage vite saturés, comme la difficulté à leur trouver un usage commercial sous des noms de marques pourtant enthousiasmants.



Distribution de la production de mâchefer par installation selon « la France de l'incinération » (http://www.france-incineration.fr/spip.php?page=stat_inst_mache)

⁵ ADEME (2012).

⁶ LUPTON S. (2018) : 87-93

Enfin l'existence des mâchefers eux-mêmes est contestée, comme l'est au demeurant l'incinération au motif des externalités négatives qu'elle génère⁷. Ce mode d'élimination par destruction des matières en produit de nouvelles tout en concentrant les toxiques contenus initialement dans les déchets à éliminer, et tout en produisant d'autres matières plus dangereuses encore, telles les dioxines. Le devenir des mâchefers alimente ainsi continument la controverse en raison de leurs impacts environnementaux et sanitaires. Loin de s'accommoder des débordements et pollutions que génèrent les incinérateurs, les publics contestent parfois les informations rassurantes sur l'innocuité des mâchefers que leur communiquent officiels et experts, tout au moins au regard des normes européennes qui seraient, selon ces derniers, devenues suffisamment drastiques⁸.

1.3 – L'information est première

La présente enquête sociologique et historique focalise son attention sur ces « déchets de déchet » que sont les mâchefers, et plus précisément sur les informations qu'ils produisent. Est considérée ici comme relevant d'une information tout ce qui se dit, s'écrit et se donne à voir sur ces matières, quel que soit leur cadre formel d'expression. L'information est donc comprise de façon la plus extensive qui soit. Elle concerne autant la réalisation explicite de données scientifiques sur leurs propriétés physico-chimiques que la transmission de savoirs plus tacites au travers des expériences ordinaires et des représentations sur ce qu'est le mâchefer. Toutes ces informations sont, selon les circonstances, diversement interprétées, traduites, réappropriées et diffusées suivant de nombreux canaux, eux-mêmes supportés par une multitude d'acteurs et d'agents sociaux. L'information produite est dès lors considérée comme la manifestation de leur réalité sociotechnique. Elle témoigne de leur existence selon différents ordres de considération. Le but de la présente étude empirique est de renseigner et de documenter ces différents modes d'existence informationnelle selon une diversité de points de vue, selon une pluralité d'acteurs et d'agents sociaux aux prises avec cette matière particulière.

L'information est donc première. Elle contribue à qualifier ou disqualifier ce que sont les mâchefers. Ce qui commande d'explorer les voies de sa fabrication et de sa circulation dans les entrelacs de ses réseaux de contraintes, de suivre l'information en même temps que les mâchefers eux-mêmes tout au long de leur parcours de vie entre banalisation, disparition, « invisibilisation » et contestation. Car les mâchefers sont des matières dont la qualification est devenue l'enjeu de négociations afin d'en faire des matériaux vertueux ou des déchets dangereux, selon qu'ils matérialisent pour les uns ou pour les autres une solution ou un problème. L'affirmation de leur existence emprunte ainsi des voies multiples d'existence informationnelle. Les mâchefers ne sont pas tout à fait de même nature selon que l'on en parle au titre d'un scientifique ou d'un ingénieur spécialisé, d'un riverain ou d'un usager, d'un promoteur commercial

⁷ ROCHER L. (2008).

⁸ BROUSSE J. (dir.) (2005) *Incineration des déchets ménagers : la grande peur*, Paris, Cherche-midi.

de ses propriétés, d'un défenseur de l'environnement local, d'un responsable d'exploitation d'une usine d'incinération ou encore d'une institution en charge de l'aménagement du territoire ou de la prévention de la santé publique, par exemple.

1.4 – Processus informationnels d'existence

L'ambition est de pourvoir aux besoins actuels d'identifier les processus informationnels d'existence de ces matières comme solutions ou comme problèmes, ignorées ou publicisées selon des temporalités et des contextes sociotechniques jamais tout à fait stables. Ce qui suppose de saisir les façons dont ces mâchefers sont informés, et pas seulement au moment où ils posent problème. Cela implique une mise en perspective de leurs façons d'apparaître et de disparaître dans le temps et les territoires concernés. L'information est dès lors envisagée comme l'une des conditions de réalisation de ces processus sociotechniques à l'œuvre conduisant à (re)définir le statut des mâchefers. Elle doit être pistée depuis son élaboration jusqu'à son appropriation circulante dans l'espace des négociations pour dire ce que sont les mâchefers. Elle est la voie d'entrée vers l'explicitation des motifs sous-jacents à une mise en discussion de leurs existences, de leurs (dis)qualifications et de leurs (mes)usages. Traduites et diffusées selon des critères déterminés par des fonctions spécifiques attribuées au mâchefer, les informations produites disent son statut ou ses propriétés supposées ou avérées. Tout autant doivent être pris en considération les processus de production des informations permettant de les ignorer, de les faire disparaître ou de nier leur existence ou la réalité des problèmes qu'ils posent.

Précisons d'emblée que la majorité du temps de leur existence les mâchefers sont confinés dans des dispositifs techniques et juridiques. Ils sont *a priori* clairement identifiés. Ils disposent d'un statut stable et non contestable. Aucun défaut d'information ne vient troubler la quiétude de leur présence et de leur circulation dans l'espace public. Sous couvert d'invisibilité, les mâchefers vivent en somme une vie discrète de déchet enserré dans des réseaux de contraintes sociotechniques, administratifs et réglementaires. La banalisation est leur régime normal d'existence. Il n'en est plus tout à fait de même quand les mâchefers deviennent l'objet de contestations. Ils quittent dans ce cas le cadre de leur confinement normatif pour déborder dans l'espace public. Ils entrent en controverse.

1.5 – Des mâchefers en régime de controverse

C'est l'analyse de ce qui se dit des mâchefers dans différents cadres épistémiques et axiologiques qui permet d'identifier les processus informationnels d'existence. Ils sont donc à expliciter. Pour ce faire, il est nécessaire de porter l'attention sur les voies de production et de traduction de l'information dont la mise à l'épreuve des controverses permet de saisir les voies d'émergence publique. Ils sont à rechercher du côté de la confrontation des rationalités auxquelles se réfèrent les acteurs et agents sociaux impliqués

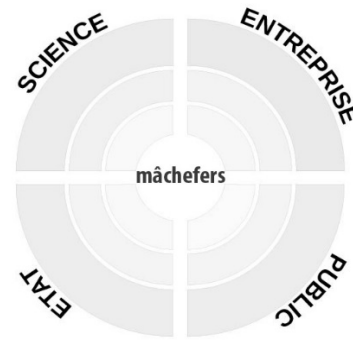
afin de qualifier ce que sont ces mâchefers : des problèmes, des solutions, des opportunités ou des motifs de conflit sans objet. Autrement dit, l'enjeu devient d'explicitier les processus informationnels par lesquels s'actualise leur qualification afin de constituer à nouveau frais les mâchefers en problème ou en solution. Des foyers de production d'informations contradictoires s'activent alors dans le jeu d'une confrontation des façons de voir et de dire le réel. Des laboratoires engagent des études. Des scientifiques publient des connaissances. Des experts produisent des expertises. Des riverains rendent compte de leurs expériences et de leur vécu. Des groupes de citoyens concernés coordonnent, compilent et diffusent des savoirs. Des militants mettent à l'épreuve du conflit les informations disponibles afin de les interpréter, de les traduire et de les convertir en arguments pour l'alerte sanitaire ou la lutte contre la pollution. Dès lors que s'engage une controverse, il faut donc expliciter les clivages en fonction desquels se développent les processus informationnels d'existence des mâchefers, et saisir la reformulation des solutions et des problèmes qu'ils matérialisent et représentent. Car ce qui déborde est différemment perçu selon les univers de la rationalité auxquels se réfèrent les parties prenantes de la controverse.

1.6 – Une pluralité d'existence épistémique et axiologique

Afin toutefois de ne pas partir tous azimut dans l'étude des voies d'émergence du débordement des mâchefers au travers de l'information qu'ils produisent, il convient de distinguer les principales sphères de pensée et d'action depuis lesquelles cette information est constituée par des agents sociaux aux prises avec les mâchefers. Autrement dit, il convient d'identifier les différents registres de la rationalité à partir de laquelle sont considérés les mâchefers suivant différents modes de rapports au monde et portés par une pluralité d'acteurs, d'enjeux et d'intérêts. C'est la clarification de ces points de vue selon une pluralité de registres d'existence qui permet de délimiter les domaines à investir pour l'enquête concrète sur la production d'information sur les mâchefers, sur leur existence et sur leur circulation. Les registres d'information sur les mâchefers sont cependant nombreux. Nous nous limitons néanmoins à quatre d'entre eux. Ces domaines d'existence informationnelle sont ceux des principaux domaines de la rationalité au sein desquels est susceptible de se développer la controverse. Ils sont aussi ceux susceptibles d'entrer en conflit entre eux, de se contredire au motif d'enjeux et d'intérêts certes parfois complémentaires mais le plus souvent contradictoires.

Principaux cadres de la rationalité formelle :

- Scientifique et technique
- Économique et industrielle
- Juridique et administrative
- Sociale et politique



Quatre rationalités, quatre foyers de production singulière de l'information sur les mâchefers

Autrement dit, les domaines à investir pour l'inventaire des foyers de production de l'information sur les mâchefers sont ceux des principales instances d'autorité et de légitimité : la science, l'entreprise, l'État et les publics concernés. Cette grille de lecture constitue le cadre principal d'analyse de ces lieux de production de l'information sur les mâchefers suivant des ordres spécifiques d'existence épistémiques et axiologiques.

1.7 – Une nécessaire mise en perspective historique

Le terme mâchefer est aujourd'hui exclusivement associé aux résidus solides de l'incinération des ordures ménagères (MIOM). Il a cependant longtemps été aussi le produit de la combustion de la houille et du traitement des minerais en vue de la fabrication des métaux. Ce mâchefer issu pour l'essentiel de l'industrie sidérurgique et métallurgique a pratiquement disparu au cours des précédentes décennies avec la délocalisation des houillères et des usines de première transformation des matières en matériaux bruts. Ce mâchefer-là ne s'est toutefois pas totalement éteint parmi les esprits contemporains. Par ses évocations d'un passé pas si lointain, son histoire interroge ses modes d'existence actuels au regard de la multitude des usages ordinaires du mâchefer tout au long de l'industrialisation. Ainsi, suivre le mâchefer au travers des informations produites ici et maintenant commande une mise en perspective historique de ses façons d'être au monde depuis qu'il est apparu de façon significative dans l'espace public, aux alentours du 16^e siècle, et plus précisément au 18^e siècle avec ladite révolution industrielle. Ses manifestations ordinaires et industrielles, la diffusion de témoignages ou de savoirs d'expérience ont forgé un ensemble cohérent de références confinant aujourd'hui à la stigmatisation du mâchefer. Ce passé contribue à forger nos jugements normatifs sur ce qu'il est, quand bien même l'emploi même du mot « mâchefer » entretient aujourd'hui la confusion entre des déchets de nature pourtant différente. La mémoire, les représentations, les perceptions façonnent par accumulation et décantation successives des évidences non discutées, portées par l'ordinaire des usages du passé, par l'emploi traditionnel des

mots, par leur répétition qui finit par faire démonstration. Le terme « mâchefer » porte ainsi le poids de ses origines industrielles mais aussi des imaginaires collectifs auquel il est associé. Il se décline suivant une multitude de registres d'évocation comme autant d'informations tacites sur les propriétés réelles ou fantasmées de la matière tangible à laquelle le terme renvoie. Ce poids des origines fait la plupart du temps stigmat. Par définition, par son histoire, par les maux dont il a été et reste responsable, le mâchefer industriel hier, et plus encore le mâchefer d'incinération aujourd'hui, est une matière frappée d'indignité. Peu importe que cela soit pour de bonnes raisons ou avec de mauvaises justifications. C'est un constat. A quelques siècles de distance, l'ordinaire culturel a renforcé son caractère problématique. On ne peut le nier sous peine d'incompréhension des logiques sous-jacentes au malaise qu'il suscite aujourd'hui. A juste titre au demeurant. Impossible de contester que les imaginaires funèbres associés au mâchefer n'ont pas aussi leurs raisons d'être.

Sa perception publique est-elle un enjeu contemporain ? Il vaut mieux alors saisir les façons dont peuvent exister les informations associées aux mâchefers comme leur diffusion et leur persistance sur le temps long de l'industrialisation. Cette matière devrait-elle avoir un avenir ? Son futur se conjugue aujourd'hui au passé et au présent : un passé largement ignoré tant le mâchefer est un mixte de matières ayant servi à peu près à tout et à rien durant des siècles ; un présent archéologique quand il fait revivre un patrimoine et une histoire industrielle mais aussi et surtout un présent controversé par ses impacts sanitaires et environnementaux qu'il n'est plus possible de méconnaître.

2 – Une approche par l'enquête pour sérier les questionnements

2.1 – Trois études de cas pour se saisir du problème

S'ils ont longtemps été absents des débats publics et de la littérature en sciences humaines et sociales, les mâchefers posent aujourd'hui des questions centrales. La hausse de la production des déchets a provoqué celle plus importante de ces résidus d'incinération pour lesquels il devient urgent de trouver de nouveaux usages et débouchés. Les mâchefers ont intégré le cadre de réflexion et des pratiques de l'économie circulaire au travers de leur réutilisation en techniques routières, qui tend à être facilitée réglementairement. Ceci étant dit, cette réutilisation pose des problèmes sur les plans environnemental et sanitaire. Dans quelles conditions un déchet peut-il être réutilisé pour la construction de routes ? A l'évidence la littérature n'a pas témoigné d'un grand intérêt pour la question. Aussi, la faiblesse des connaissances sur le mâchefer conduit à devoir s'intéresser d'un peu plus près à cet objet apparemment original, mais pourtant bien présent depuis des siècles sur nos territoires. Pour comprendre comment le mâchefer d'incinération est devenu aujourd'hui un enjeu majeur des politiques publiques et des préoccupations citoyennes en matière de gestion des déchets, nous avons entrepris trois études de cas visant à dégager les principaux axes problématiques de cette importante question.

L'enquête sociologique entreprend ainsi de comparer la situation informationnelle des mâchefer depuis trois sites de production et d'exploitation du mâchefer. Elle prend respectivement place à Plabennec (Bretagne), Bessières (Haute-Garonne) et Fos-sur-Mer (PACA). Un des buts est d'explicitier chacune de ces configurations singulières d'acteurs auxquelles donne lieu la gestion locale du mâchefer et des informations qu'il produit. Au travers de la conduite d'entretiens, de l'exploration des archives, de la collecte de la documentation et des informations en circulation, ces trois études de cas investissent les différentes façons d'exister des mâchefer. En s'inspirant des théories de la connaissance et notamment du cadre d'analyse selon le *four helix model* proposé par Elias G. Carayannis et Davis F. J. Campbell, on cherche à distinguer quatre modes d'existence informationnelle du mâchefer : socio-politique ; technico-scientifique ; économique-industriel et juridico-administratif⁹. On explicite de cette façon le type d'information produite depuis chacun de ces secteurs de la connaissance en partant de l'observation empirique et de la comparaison des mâchefer suivant ici trois contextes d'usages et d'énonciation.

2.2 – Suivre le mâchefer au travers de ses usages actuels

L'entrée par l'information permet ainsi de préciser l'ensemble des dispositifs qui contribuent à la vie du mâchefer et à son devenir. Si le mâchefer est l'objet de convoitises marchandes, il n'en reste pas moins aux yeux des riverains un déchet vulgaire, un reste de l'incinération des ordures ménagères. Comment alors composer avec ses singularités, *a priori* contradictoires avec la volonté de sa valorisation commerciale ? Il s'agit alors de comprendre comment l'information produite autour de sa production et de son exploitation au cours de son histoire récente préfigure sa perception sociale, et détermine un certain nombre des pratiques observables aujourd'hui dans le cadre de sa gestion locale. Car comme le souligne Fabrice Pirolli, « les compétences informationnelles des individus [...] apparaissent ainsi comme autant d'éléments structurants indissociables des processus de médiation des savoirs¹⁰ ». Brigitte Guyot souligne quant à elle l'intérêt d'une approche par l'information en ce qu'elle permet de mettre en lumière la relation à l'action et de réinterroger la médiation¹¹. Car c'est bien de médiation dont il est question ici. L'idée est de produire et de transmettre un type d'information sur le mâchefer de manière à ce qu'il apparaisse tantôt comme une aubaine, tantôt comme la source de risques potentiels. Pour mettre en lumière ces singularités du mâchefer en contexte local, il apparaît nécessaire de le suivre à la fois au travers de la filière industrielle dans laquelle il s'intègre et au travers des interactions socio-politiques auxquelles donne lieu l'intégration dans la filière en question. On propose ainsi de se concentrer sur la manière dont le mâchefer transite au sein des différentes sphères qui constituent son cycle d'existence, en tentant de saisir ses « formes, (ses) usages, (ses) trajectoires¹² ». Car, comme le

⁹ CARAYANNIS E.- G. et CAMPBELL D. (2009) : 2006.

¹⁰ PIROLI (2016) : 34.

¹¹ GUYOT (2004) : 3.

¹² APPADURAI A. (1986) : 5.

rappelle le sociologue et anthropologue Arjun Appadurai : « Si on se focalise sur les choses en fonctions de l'échange, il devient possible d'avancer l'argument selon lequel ce qui fait le lien entre l'échange et la valeur, c'est le politique, conçu au sens large ¹³ ». Il faut ainsi ici entendre le politique comme « les relations, présupposés et rivalités appartenant à l'espace du pouvoir ¹⁴ ». C'est bien dans cette complexité que circule le mâchefers dont l'identité et les usages sont tirillés entre différentes forces antagoniques que cette étude propose d'investir.



De l'incinération des déchets ménagers aux mâchefers (Plateforme Econôtre. Photo Saliha Hadna)

2.3 – Le cycle des mâchefers d'incinération

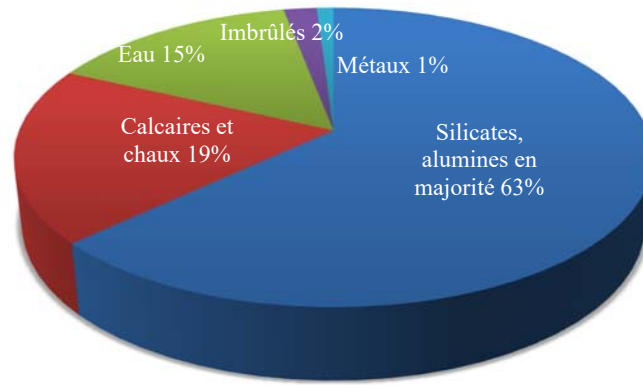
Les mâchefers sont un objet de recherche assurément pertinent pour saisir les enjeux émergents de la gestion des déchets et leurs problématiques sous-jacentes telles que celles de l'économie circulaire ou encore l'évolution de la participation citoyenne aux débats liés aux installations industrielles et à leurs impacts environnementaux et sanitaires. Suivant la posture des acteurs et leurs discours, le mâchefers est déchet, puis devient produit, mais il n'est finalement jamais défini par lui-même. Il n'a rien d'évident. Le mâchefers est de fait complexe. Cette complexité est notamment due à sa composition qui, contrairement au mâchefers de charbon par exemple, ne contient pas un seul ou seulement quelques éléments bien identifiés mais « l'ensemble des éléments du tableau périodique de Mendeleïev ¹⁵ ».

Le graphique suivant donne à voir la composition moyenne du mâchefers après maturation selon ses principaux éléments.

¹³ APPADURAI A. (2009) : 3.

¹⁴ APPADURAI A. (2009) : 63.

¹⁵ Entretien avec Denise Blanc, INSA Lyon.



■ Silicates, alumines en majorité ■ Calcaires et chaux ■ Eau ■ Imbrûlés ■ Métaux

La composition des mâchefers élaborés (source : Record, 2015)

Ce sont aujourd'hui plus de trois millions de tonnes de mâchefers qui sont produites chaque année en France. Ils sont généralement envoyés en Installation de Maturation et d'Elaboration (IME). 84% des mâchefers produits sont valorisés en technique routière. Les 16% restants sont dirigés en installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND)¹⁶. Le contexte économique de la filière des mâchefers est cependant très difficile depuis ces trente dernières années puisque le prix de la tonne est passé de 10 euros en moyenne à un coût zéro, en passant par un coût négatif¹⁷. Le monde industriel a donc travaillé de manière à développer l'utilisation des graves de mâchefers. En 2012, l'*Association Nationale pour l'Utilisation des Graves de Mâchefers en travaux publics* est fondée afin de promouvoir leur valorisation en technique routière. L'arrêté du 18 novembre 2011 vient arbitrer les divergences entre le monde industriel et sociopolitique au sein duquel des contestations parfois virulentes remettent en question l'usage et même l'existence des mâchefers. Dans la suite du Grenelle de l'environnement, le ministère de l'écologie a imposé des règles nouvelles. Mi-déchet, mi-produit, le mâchefer est depuis sujet à maintes controverses et confronté à des visions antinomiques de son statut que ce rapport propose d'analyser. Le mâchefer a-t-il toujours été l'objet d'approches différentes voire contradictoires ? A-t-il connu une « période de gloire », ou est-il au contraire en train de vivre ses meilleures années ? Pour le savoir, un saut dans le passé s'avère nécessaire. A partir de l'analyse des archives, on a entrepris de renseigner la vie du mâchefer entre le 18^e et le 20^e siècle selon ses différents modes d'existence informationnelle. Cette étude combine donc l'enquête sociologique avec l'archéologie des représentations culturelles du mâchefer dans le passé afin de comprendre les visions et les approches actuelles de sa gestion.

¹⁶ RECORD (2015) : 11.

¹⁷ RECORD (2015) : 14.

3 – Structure du rapport

Dans un premier temps, on rend compte de l'enquête sociologique composée de trois études de cas de négociation des modes d'existence des mâchefers. Comme évoqué plus haut, la première porte sur le site de Plabennec située en Bretagne. La deuxième concerne la commune de Fos-sur-Mer en région PACA. La troisième s'intéresse à une plateforme située dans la commune de Bessières en Haute-Garonne. Pour chacune d'elles, il s'agit d'abord de mobiliser trois pistes de recherche (PR) que l'on envisage comme suit :

PR1 : A quel type de **configuration locale** donne lieu l'implantation d'une activité industrielle de gestion des mâchefers ?

Il s'agit ici d'interroger une notion centrale dans l'étude sociologique de l'impact de l'industrie sur les territoires, celle d'acceptation sociale. On cherche donc à comprendre dans quelle mesure cette (non)acceptation sociale peut engendrer la production d'un certain type d'informations.

PR2 : Quels rapports au territoire l'implantation de cette activité industrielle entretient-elle et quelles **problématiques** suscite-t-elle ?

Il est question de comprendre à quels types de questionnement les mâchefers peuvent donner lieu à l'échelle locale.

PR3 : A quels **agencements des parties prenantes** donne lieu la gestion des mâchefers ? A quels types de « partages » procèdent les mâchefers localement ?

Il est ici question de comprendre comment les configurations se structurent et quelles visions du mâchefer en découlent.

On établit dans la quatrième partie le bilan comparé de cette première phase d'étude sociologique afin d'en dégager les principaux résultats. Ce croisement fait apparaître trois éléments-clés de la gestion des mâchefers qui structurent les résultats (R) suivants :

R1 : Les configurations locales donnent principalement lieu à des formes plus ou moins structurées de **controverses** née d'un phénomène Nimby pour évoluer vers la vigie associative ;

R2 : La contestation du projet évolue généralement vers la problématique de la **traçabilité des mâchefers** ;

R3 : L'agencement des parties prenantes donne essentiellement lieu à un partage dichotomique à travers deux principaux **systèmes de valeurs** qui donnent à voir deux statuts du mâchefer : « opportunité-produit » versus « déchet-risque ».

On expose ensuite les ressources mobilisées dans le cadre de l'analyse des archives évoquant les mâchefers depuis le 16^e siècle afin de justifier le cadre d'une mise en perspective historique de leurs modes d'existence informationnelle.

Dans la cinquième partie, on pose la question de la perception sociale du mâchefer à travers l'idée d'un ordinaire culturel sous-jacent aux représentations dont il est l'objet au fil des siècles. Le mâchefer

apparaît ainsi comme un objet dont la valeur reste indéfinie : tantôt matériau de construction, tantôt objet assimilé au risque, le mâchefer n'a jamais réellement eu de définition tout à fait stable.

La sixième partie s'intéresse au développement du mode d'existence économique-industriel et souligne d'ailleurs l'idée selon laquelle cette tension entre déchet et produit a toujours existé

La septième partie met en lumière l'évolution des savoirs techniques et scientifiques sur le mâchefer. Si les premiers écrits peuvent être considérés comme des savoirs d'usage, l'invention du mortier-loriot vers 1800 permet le développement d'un savoir plus technique au service de la construction, avant de donner lieu à une production plus contemporaine de connaissances et de pratiques.

La huitième partie de ce rapport expose quant à elle la structuration progressive du domaine juridique et administratif autour de l'impératif d'encadrer son élimination et finalement tenter de lui assurer un statut plus favorable à sa commercialisation.



PREMIERE PARTIE : TROIS ETUDES DE CAS POUR COMPARER LES PROCESSUS INFORMATIONNELS D'EXISTENCE DU MÂCHEFER CONTEMPORAIN

1 – Mâchefers à Plabennec (Finistère) : quand une carence informationnelle conduit à contester l'expertise des risques

1.1 – Controverse autour de l'implantation d'une plateforme de maturation

Située dans le département du Finistère en Bretagne, la commune de Plabennec s'apprête en 2004 à accueillir sur son territoire un site de maturation de mâchefers d'incinération. Jusqu'à cette date les déchets urbains produits au sein de la communauté de communes de Plabennec et des Abers sont traités par l'usine de valorisation énergétique des déchets (UVED) du Spernot (Brest) mise en service en 1988 et distante d'une trentaine de kilomètres. Les mâchefers et autres résidus d'incinération produits par cette usine sont alors dirigés vers la Société des matériaux Caennais qui se trouve à environ 400 km de l'usine du Spernot pour être traités et réutilisés en techniques routières. 800 000 km sont ainsi parcourus chaque année par des camions, engageant 620 000 euros de coût annuel de transport. Afin de remédier à cette situation polluante et coûteuse, le Conseil communautaire de Brest Métropole vote lors de sa séance du 15 avril 2005 de confier à une entreprise la maturation et la valorisation de ces mâchefers au plus près de leur lieu de production. La société *Scorvalia* est ainsi fondée sur la base d'une collaboration d'intérêts entre *Sotraval* – société d'économie mixte localisée à Brest et spécialisée dans la valorisation des déchets – et *Eurovia* – leader européen des travaux publics ¹⁸.

¹⁸ « La solution retenue par Brest Métropole Océane pour le traitement des mâchefers de l'usine d'incinération des ordures ménagères de Brest ne fait-elle pas courir des risques à la santé et à l'environnement ? », *BrestouVert*, 15 avril 2005 (Brest-ouVert.net est un site d'information et de débat public initié par les élu.e.s Europe Ecologie Les Verts de Brest).

La plateforme de Plabennec est exploitée à partir de 2010. Aujourd'hui, quatre fois par jour, elle accueille et traite les mâchefers en provenance du Spernot. Ces derniers sont ensuite utilisés en techniques routières (remblai, enrobage de réseaux, couche de forme et de fondation de voirie). Avant cependant d'en arriver là, l'entreprise *Scorvalia* a dû faire face à plusieurs difficultés, son projet d'implantation d'une plateforme de maturation étant alors fortement controversé.

1.1.1 – Émergence d'une controverse

Si la majorité des élus de la commune de Plabennec valide en 2006 la décision d'implanter la plateforme de *Scorvalia* en marge du territoire de la commune, Gouesnou (le bourg voisin) n'entend ni ne voit les choses tout à fait de la même façon. Les élus protestent farouchement contre une décision prise unilatéralement et sans échange d'information avec les populations résidant dans les alentours du site, mais aussi au motif que l'exploitation de la plateforme est susceptible de comporter des risques sanitaires et environnementaux. Une association, *Gouesnou Environnement* (GE), se constitue pour rassembler les opposants au projet. Si le noyau dur de l'association est composé d'une équipe de quatre à cinq personnes, elle peut cependant compter sur le soutien et l'adhésion de nombre de riverains proches et plus lointains. Selon ces militants, la décision aurait dû faire l'objet d'une concertation préalable avec les principaux concernés, à savoir les résidents proches géographiquement du lieu. Au demeurant les habitants de Gouesnou ne sont pas les seuls à s'opposer au maire de Plabennec. Selon nombre des opposants de la première heure, le choix du site d'implantation sur la commune de Plabennec, mais surtout proche de Gouesnou, est aussi, et peut-être même davantage, une stratégie électorale anticipant les prochaines échéances municipales¹⁹. Les élus d'opposition de Plabennec regrettent par ailleurs que cette option techno-industrielle privilégie « une logique productive de l'incinération²⁰ » et donc de production de mâchefers, laissant dans l'ombre la question de la justification des choix en amont en matière de politique publique locale concernant la gestion des déchets. Jean-Yves Piriou, élu d'opposition écologiste *Vivre Plabennec*, souligne de cette façon que la situation est « l'aboutissement de la mise en place d'une filière productive associant des intérêts privés qui empêchera à terme de réfléchir à une autre politique des déchets sur le Pays de Brest²¹ ». Pour cet élu comme pour d'autres, la décision de favoriser l'installation de la plateforme contredit la priorité de réduire en amont la production des déchets dans la région.

Enfin un défaut manifeste d'information est à l'origine du mécontentement des populations directement concernées. La plupart des habitants apprend l'existence de ce projet par le biais d'un article de presse, ce qui n'a fait qu'accroître la défiance vis-à-vis de ce projet d'implantation²².

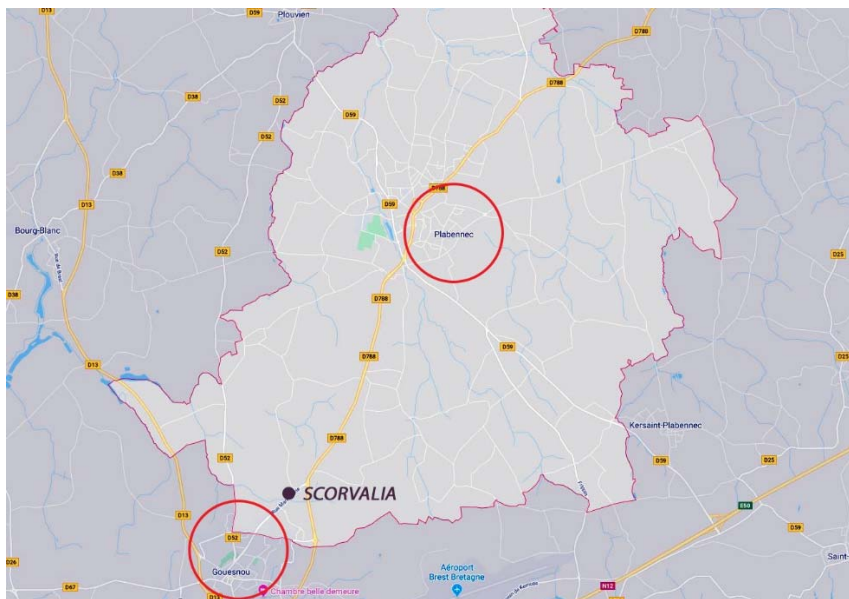
¹⁹ Entretien avec Henri, communauté de communes du Pays des Abers.

²⁰ « Maturation des mâchefers : ni à Plabennec, ni ailleurs ! », Avis de Jean Yves PIRIOU, conseiller municipal de Plabennec, conseiller communautaire et délégué au Pays de Brest, 17 décembre 2005.

²¹ *idem*.

²² « Mâchefers : Vivre Plabennec lance le débat », *Le Télégramme*, 7 février 2006.

1.1.2 – Une injustice territoriale et environnementale ?



Captation écran faite depuis GoogleMap sur laquelle on voit nettement que la réalité administrative présente quelques distorsion socio-politique avec la réalité géographique

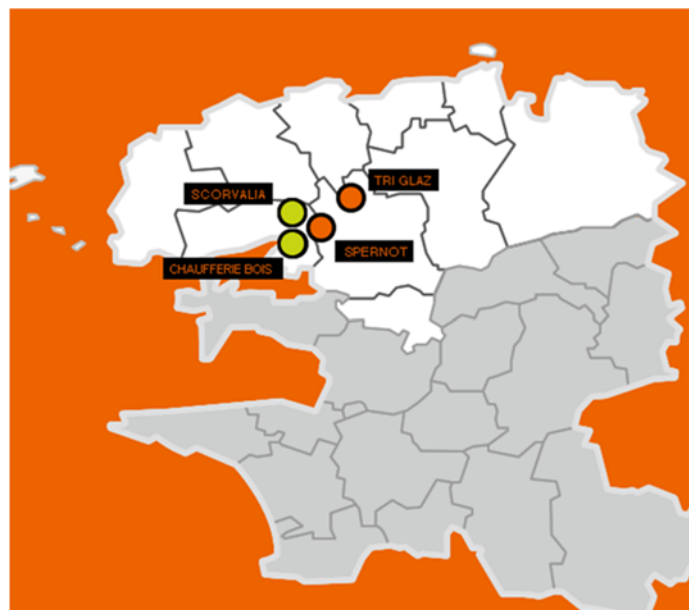
Comme on peut le voir sur la carte de situation géographique ci-dessus, l'implantation de la plateforme impacte avant tout le bourg de Gouesnou, tout en préservant le centre de Plabennec. Les riverains et autres opposants se saisissent sur cette base de l'enquête publique pour exprimer leurs craintes. Ce sont ainsi 205 personnes physiques ou morales qui donnent leur avis sur le projet. 24 élus et 27 associations, certains et certaines plusieurs fois, ne remplissant pas moins de 1428 pages en format A4. Ces oppositions invoquent essentiellement la perspective de conséquences sanitaires et environnementales. Plusieurs habitants de Gouesnou et un élu de Plabennec affirment ainsi : « On nous parle aussi de valoriser le mâchefier sur des plateformes qui elles aussi ont un coût pour la population, en argent et santé. On sait que même valorisé, ce mâchefier reste dangereux et on veut ensuite le disperser dans notre environnement ²³. » Ce propos souligne le fait que cette partie de la population est aussi opposée à la valorisation des mâchefiers au motif des risques environnementaux et sanitaires que ce projet comporte. Elle refuse de croire que le mâchefier est un produit inerte simplement réutilisable en techniques routières et sans conséquences. Les membres brestois et finistériens de la formation politique *Les Verts* expriment également les motifs de leur opposition aux mâchefiers, car pour eux il n'est pas normal que « les mâchefiers utilisés en travaux publics, résidus de l'incinération » soient inclus dans la valorisation matière par recyclage alors même que le mot « recyclage » est manifestement impropre et que cette utilisation est potentiellement polluante à travers le risque de relargage des métaux lourds dans les

²³ Enquête publique N° E08000640/35, Conseil Générale du Finistère, du 2 février au 6 mars 2009.

nappes phréatiques²⁴ ». L'Association Sauvegarde de la vallée du Lochrist (SAUVAL), créée en 2001 et spécialiste de la question des déchets, regrette aussi ce type de pratiques, soulignant le « statut ambigu » du mâchefer étant donné sa composition complexe. On y retrouve notamment des métaux lourds, dioxines, furanes et nitrates. Elle affirme qu' « il n'est donc pas souhaitable d'utiliser [le mâchefer] en sous-couches routières ou en soubassement de BTP ». Le collectif *La gauche debout* va plus loin encore, considérant que « les mâchefers devraient être mis en décharge comme les déchets dangereux ». *Gouesnou Environnement* réclame dès lors l'abandon du projet, estimant que ce dernier « n'a pas sa place dans l'environnement immédiat de quartiers résidentiels²⁵ ». Si les élus de Plabennec favorables à l'implantation ont pointé du doigt un phénomène Nimby – qui, de leur point de vue, relève d'un « phénomène présenté comme privilégiant les libertés individuelles par rapport au bien commun²⁶ » –, l'argument du risque sanitaire est largement partagé à Gouesnou, aussi bien par les riverains directs que par leurs soutiens.

1.1.3 – Un écosystème industriel renforcé

En dépit des inquiétudes et des requêtes déposées par *Gouesnou Environnement* et les autres riverains²⁷, la conclusion de l'enquête publique et les décisions du tribunal sont favorables à la réalisation du projet. L'autorisation préfectorale est ainsi délivrée le 18 juin 2008. La plateforme est mise en service dès 2010.



Les différentes installations de la société Sotraval (Plabennec, Bretagne)

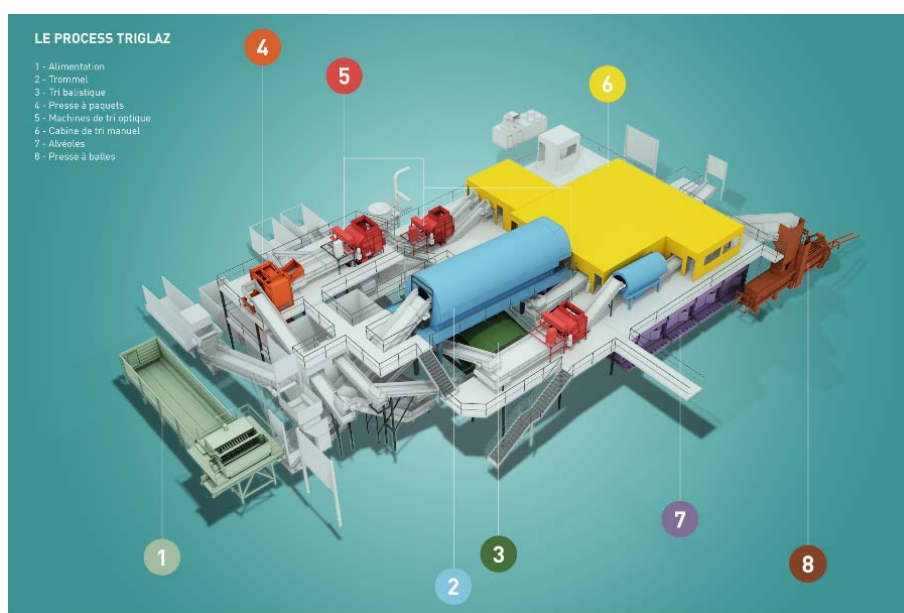
²⁴ *Idem.*

²⁵ *Idem.*

²⁶ SEBASTIEN (2003).

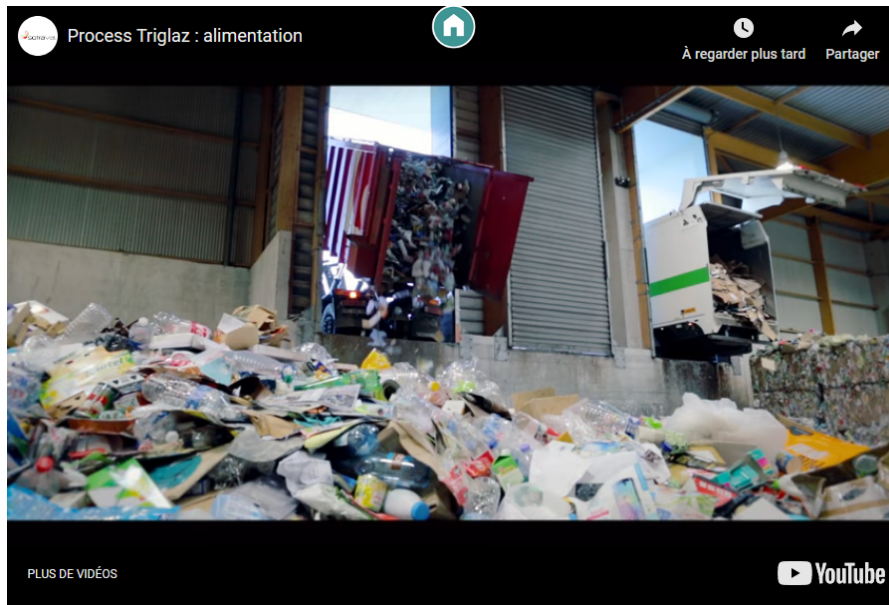
²⁷ Suite à l'autorisation d'exploitation délivrée le 18 juin 2008 par le Préfet, une requête en annulation du permis de construire est déposée le 7 novembre 2008 par *Gouesnou Environnement* auprès du Tribunal de Rennes. Le 12 mars 2009, ce sont deux requêtes qui sont déposées contre l'arrêté d'exploitation par l'association, accompagnée d'un groupe de riverains, auprès du Tribunal administratif de Rennes (source : *Gouesnou Environnement*).

La plateforme de maturation des mâchefers est exploitée par la société *Scorvalia*, dont les capitaux sont détenus à 51% par *Eurovia* (issu en 1997 de la fusion de *Viafrance* et *Cochery Bourdin Chaussée*, spécialisée dans les travaux publics et la construction de routes et d'infrastructures) et 49% par *Sotraval* (société anonyme d'économie mixte locale basée à Brest qui travaille à la valorisation des déchets). Le schéma ci-dessus présente les principaux acteurs de la filière. L'usine du Spernot est considérée comme le « site historique des activités de *Sotraval* » qui y a installé son siège. Elle comprend une Unité de valorisation énergétique des déchets et de valorisation matière et énergétique (biomasse). Cette usine peut valoriser jusqu'à 125 000 tonnes de déchets par an, et 45 000 tonnes de déchets vert et bois (biomasse). La chaufferie bois a été pensée comme « un équipement complémentaire à l'Unité de valorisation énergétique des déchets ménagers (UVED) ». Mise en service en octobre 2016, cette chaufferie alimente le réseau de chaleur de Brest Métropole. Elle consomme environ 15 000 tonnes de bois pour produire 35 000 MWh, d'octobre à avril. Mis en place en septembre 2013, *Tri Glaz*, le centre de tri de Plouédern est quant à lui un « outil industriel performant pensé à l'échelle d'un territoire²⁸ ». Outre sa fonction industrielle de valorisation des emballages ménagers, il a également vocation à servir d'outil de communication et de relation publique, proposant une vitrine pédagogique et l'organisation de visites destinées aux publics auprès desquels sont diffusées des informations pour mieux comprendre la gestion des déchets. Il est ainsi possible de voir le fonctionnement de l'usine grâce à un schéma sur lequel les machines sont numérotées, renvoyant à des vidéos. Le process n°1 correspondant à l'alimentation de la plateforme en déchets renvoie à une vidéo où l'on voit des camions déverser des déchets sur la plateforme.



Visite du parcours pédagogique *Triglaz* (source : <https://www.sotraval.fr/visite-guidee/>)

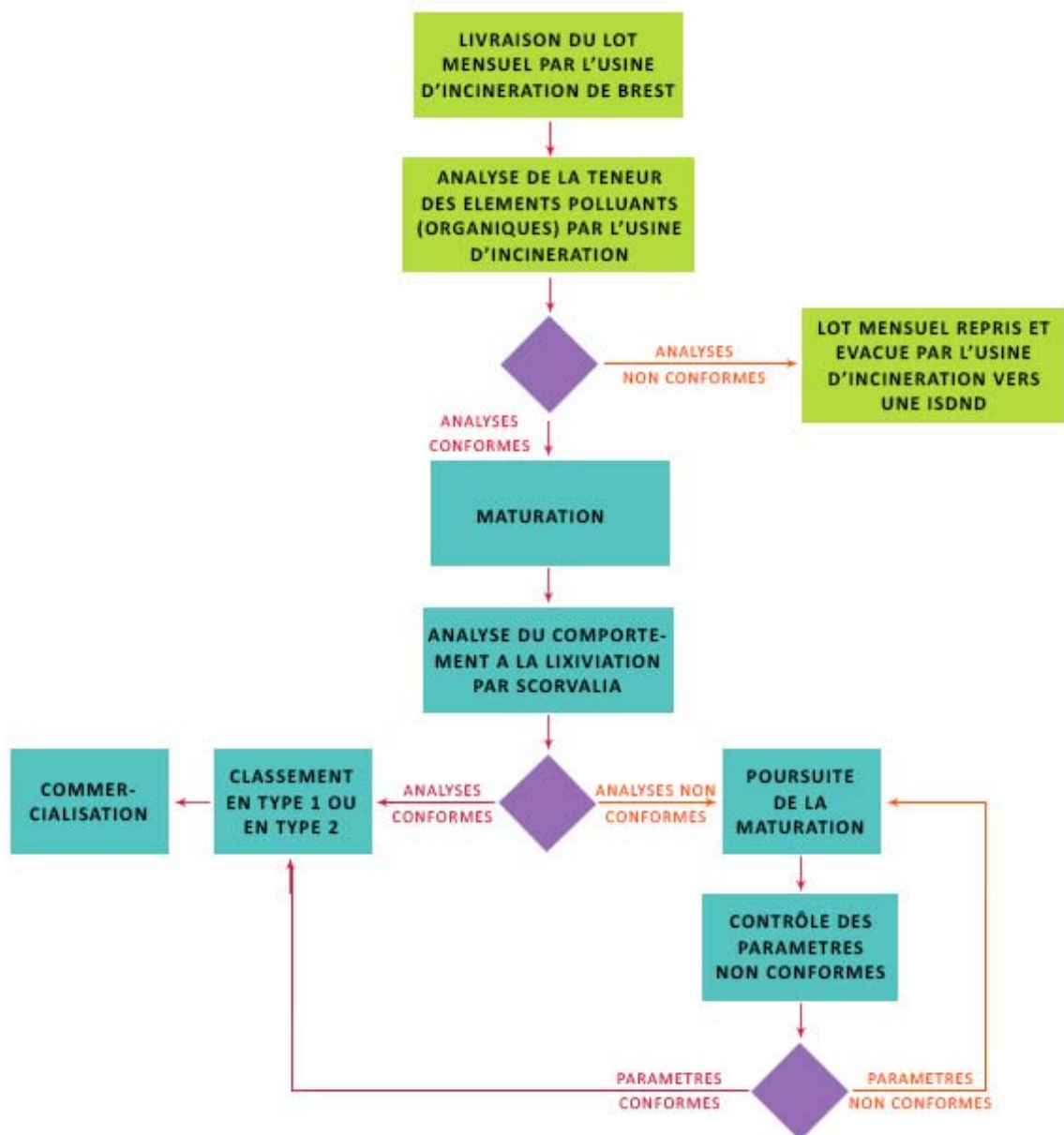
²⁸ <https://www.sotraval.fr/structure/triglaz/>



Process *Triglaz* : « l'alimentation » (source : <https://www.sotraval.fr/visite-guidee/>)

1.1.4 – Du mâchefer-déchets au *Scorgrave*[®] de *Sorvalia*

L'ensemble de ce dispositif industriel fonctionne conjointement dans un objectif commun de valorisation des déchets. Avant leur entrée sur la plateforme de maturation, les mâchefers doivent répondre à certains critères. L'UVED de Brest réalise sur les mâchefers des analyses de teneur des éléments polluants (hydrocarbures, dioxines, furannes) avant de communiquer les résultats à *Scorvalia*. S'ils respectent les limites réglementaires des différents paramètres, alors les mâchefers sont acceptés sur la plateforme de maturation. Le schéma suivant représente le circuit du mâchefer, de la sortie de l'usine du Spennot à sa commercialisation. Ce processus participe d'une mise en conformité du mâchefer pour être classé de type 1 ou 2 et ainsi être commercialisé comme matière réutilisable en techniques routières.



Circuit du mâchefer brut au *Scorgrave*[®] (source : Symeed29, Finistère)

A réception des matières sur la plateforme *Scorvalia*, des études du comportement à la lixiviation sont assurées afin de déterminer le devenir de ces mâchefers. Si les analyses sont non conformes, les lots concernés sont envoyés en Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND). Si la teneur des polluants est conforme à la réglementation, les mâchefers sont classés de type 1 (pour des usages d'au plus trois mètres de hauteur, en sous-couche de chaussée, ou d'accotement d'ouvrages routiers revêtus) ou type 2 (pour des usages d'au plus six mètres de hauteur en remblai technique) puis envoyés à *Eurovia* pour être commercialisés sous le nom de *Scorgrave*[®], une marque déposée. Les mâchefers ne sont alors plus des mâchefers mais des « produits » dès lors utilisés en techniques routières pour des couches de forme et fondations pour faible trafic. Cette pratique tout à fait légale fait néanmoins l'objet

de contestations de la part de *Gouesnou Environnement* qui suit le dossier de près. L'acceptabilité sociale du projet est donc bien relative. Si les responsables locaux de la filière industrielle continuent de travailler à accueil favorable de leur activité, cette dernière reste pour les proches résidents une menace contre laquelle il s'agit de continuer à lutter. C'est désormais un autre répertoire d'action qu'ils mobilisent. Ils se tournent alors vers la formation d'une vigie associative et citoyenne des risques environnementaux et sanitaires.

1.2 – Déploiement d'une vigie associative et citoyenne

1.2.1 – Organiser la surveillance sanitaire et environnementale

L'évolution de la posture de *Guesnou environnement* (GE) qui va de la contestation du projet à la surveillance de son développement prend les formes d'une « vigie associative » en ce sens qu'elle conduit les militants à veiller à ce que l'activité industrielle respecte strictement l'environnement et la santé des populations riveraines. Visite du site, prise de photographies, analyse des données fournies et publiées par l'industriel sont devenues des activités quasi-quotidiennes pour ces militants²⁹. On mobilise ce concept de « vigie » dans le sens porté par son étymologie qui le rapproche des termes « guetteur, sentinelle ». Dans le cadre de considération qui est le nôtre ici, le concept a d'abord été utilisé dans le domaine des sciences participatives où le naturaliste est décrit comme « un témoin éclairé de l'évolution de la biodiversité³⁰ ». Le programme *Vigie-Nature* créée en 1989 par le Muséum nationale d'Histoire Naturelle avait pour objectif d'impliquer le public dans la récolte d'informations portant sur les relevés standardisés d'observation de la faune et de la flore afin de compléter les données récoltées par les équipes de recherche³¹. Ce concept se rapproche aussi de celui de *whistleblower* ou « lanceur d'alerte » qui renvoie à « une personne qui lance ou tente de lancer, diffuse ou tente de diffuser de bonne foi une information intéressant la santé publique ou l'environnement³² ». Les militants de GE se considèrent eux-mêmes comme des lanceurs d'alerte³³. On peut dire que la vigie telle que mise en place par GE articule trois phases : la constitution et l'entretien d'un noyau de militants (à travers des réunions, l'organisation d'évènements comme « la paëlla de l'association », permettant de cultiver l'adhésion régulière des opposants à l'association) ; la production d'informations destinées à argumenter en faveur de la fin de l'incinération ; la diffusion et la transmission de ces informations, notamment au travers de son site internet régulièrement mis à jour³⁴.

²⁹ Entretien avec Philippe, salarié à *Sotraval*.

³⁰ ZUCCA (2019) : 202.

³¹ *Idem*.

³² FOUGIER (2012) : 531 ; L'auteur s'appuie sur la définition issue de la Fondation Sciences Citoyennes concernant le projet de loi pour la déontologie de l'expertise et la protection des lanceurs d'alerte.

³³ Entretien avec Charles, militant à GE.

³⁴ Voir le site : <http://epkg.free.fr/>



0 13975

L'actualité

- [Paella de l'association le dimanche 9 février 2020 à 12h au Centre Henri Queffelec à Gouesnou](#)
- [Nouvel arrêté du 28/09/2016](#)
- [Les conclusions et avis du commissaire enquêteur](#)
- [Observations et Questions soumises à l'enquête par l'association](#)
- **Une importante bataille remportée par les riverains contre la plateforme de Kerbrat-Gouesnou :**

Par un arrêt du 13 juin 2014 rendu par la Cour Administrative d'Appel de Nantes, cette dernière décide en faveur d'un groupe de riverains :

- L'annulation du jugement du tribunal administratif de Rennes qui condamnait les riverains à 1200€ de frais.
- De demander à Scorvalia de présenter une nouvelle demande d'autorisation avant le 31/12/2014
- D'autoriser provisoirement Scorvalia à poursuivre son activité à volume réduit à 33000 tonnes

Tout le site en un click

- [Accueil](#)
- [Contactez nous](#)
- [Enquête publique](#)
- [Mâchefers](#)
- [Implantation du site](#)
- [Formulaire adhésion](#)
- [Risques liés aux mâchefers](#)
- [Risques liés aux dioxines](#)
- [Circulaire du 9 mai 1994](#)
- [Arrêté du 18 novembre 2011](#)
- [Fonctionnement de la plateforme](#)
- [Pollution observée sur le site](#)
- [Arrêté d'exploitation du 28 septembre 2016](#)
- [Carte des mâchefers dans le Finistère](#)
- [Sites d'associations qui mènent le même combat](#)

Page d'accueil du site internet de l'association EPKG (GE)

On y trouve aussi bien de la documentation officielle (rapports, enquête publique, textes réglementaires) que de l'information produite par l'association elle-même comme des photographies prises près de la plateforme, des liens qui mènent vers d'autres sites d'associations menant « le même combat » tels que le *Groupe Ecologiste de Bourgoin-Jallieu* (Isère), le *CNIID* (aujourd'hui *Zéro Waste France*) ou encore l'*Association des médecins indépendants pour l'environnement et la santé publique* (Hérault). Leur objectif principal est de faire la lumière sur les conséquences environnementales et sanitaires que peuvent avoir les mâchefers et leur réutilisation.

1.2.2 – D'une critique du projet à celle de l'expertise

Bien qu'elle soit opposée à la plateforme de maturation des mâchefers, l'association *Gouesnou Environnement* siège à la *Commission de Suivi de Site* (CSS) mise en place par l'arrêté préfectoral n°08-1219 du 3 juillet 2008 et à laquelle participent élus locaux et industriels. Les CSS ont remplacé par décret du 07 février 2012 les *Comités Locaux d'Information et de Concertation* (CLIC) et les *Commissions Locales d'Informations et de Surveillance* (CLIS). Ces instances dites de concertation se sont multipliées dans les années 1990 afin de répondre à la revendication croissante des riverains de disposer d'outils pour une véritable démocratie locale et participative³⁵. Si la concertation « vise à construire des objets communs essentiels pour l'avenir », aucune méthode n'est cependant fournie par

³⁵ WARIN et LA BRANCHE (2006).

les textes qui l'instaurent³⁶. C'est l'une des difficultés à laquelle sont confrontés les responsables en charge de sa mise en œuvre³⁷. Pour ce qui concerne le cas de Plabennec, les comptes rendus du CSS et les témoignages recueillis lors des entretiens confirment que ce dispositif sert moins à la concertation *stricto sensu* entre partie-prenantes que d'assurer la régulation administrative de l'information circulante. On assiste en quelque sorte à un dévoiement de la concertation originelle telle que prônée dans les années 1990 visant à faire de ces lieux et de ces moments des cadres privilégiés de discussion des projets en amont de leur réalisation. Ce que de nombreux travaux sur ces instances ont par ailleurs démontré [ref ?]. Ici la CSS s'avère n'être qu'une tribune depuis laquelle différents « collèges » présentent leurs questionnements et diffuse des informations sur des problématiques précises mais sans qu'il n'y ait finalement de prises pour s'opposer à l'installation de la plateforme ou à son fonctionnement qui reste non négociable, tout au moins dans un premier temps. Il ne reste dès lors aux opposants d'un projet qui ne peut être remis en question que de se contenter de prévenir ses conséquences. La présence de GE au sein de la CSS lui assure néanmoins l'acquisition d'informations officielles sur le fonctionnement de la plateforme mais également la possibilité de se confronter aux parties prenantes. Y sont représentés les exploitants, les collectivités, l'administration, le monde associatif et les personnes qualifiées. On observe ainsi au travers des comptes rendus du CSS que l'échange d'informations entre les exploitants d'une part, et le monde associatif d'autre part, est surtout l'occasion d'exprimer leurs oppositions respectives³⁸. Elles portent plus spécifiquement sur les impacts environnementaux. Ainsi l'intervention de l'association *UFC Que Choisir* lors de la séance du 20 juillet 2009 qui demande, en s'appuyant sur l'article 3.1.5. de l'arrêté du 18 juin 2008, que « des capteurs de qualité de l'air soient installés avant la mise en service de l'établissement³⁹ ». La participation à la CSS permet toutefois à GE d'affirmer sa propre expertise des problèmes. Un incident lui donne l'occasion en 2010 de légitimer sa maîtrise technique du dossier comme ses connaissances acquises au fil des épreuves. 2 500 m³ de lixiviat ont dû être évacués vers une station d'épuration faute de capacité suffisante du bassin de rétention dédié. GE s'était pourtant directement adressé à l'industriel cinq mois auparavant pour le mettre en garde sur ce risque précis de débordement. L'industriel reconnaît que « les calculs étaient mauvais » donnant ainsi raison et accordant de fait crédit à l'association⁴⁰. Cet épisode met particulièrement en lumière le rôle de vigie porté par GE comme son aptitude à surveiller les activités du site. Un rapport de force s'établit un peu plus en sa faveur, conduisant l'industriel à anticiper les critiques et à prévenir les faux pas. Au demeurant les dossiers sont préparés avec rigueur et pugnacité par les militants, et notamment par Charles, ingénieur de profession qui possède une solide formation

³⁶ BEURET, PENNANGUER et TARTARIN (2006).

³⁷ BEURET, PENNANGUER et TARTARIN (2006).

³⁸ Ce problème est cependant bien plus général puisque comme nous l'avons précisé, dans le cas de Plabennec, s'agissant d'un suivi environnemental et non d'un projet, la concertation devient plus difficile à imaginer étant donné que le projet est déjà en place et qu'il s'agit plutôt d'offrir un espace d'échanges aux parties prenantes. Dans ce sens, malgré le fait que les CSS sont décrites comme des instances de concertation dans la réglementation, elles sont très souvent mobilisées comme des instances d'information à l'échelle locale concernant les suivis dans le domaine de l'environnement.

³⁹ CSS, séance du 20 juillet 2009.

⁴⁰ Entretien avec Gilles, salarié à *Scorvalia*.

scientifique, surtout en physique-chimie. Au travers de cette surveillance y compris technique, Charles pousse l'industriel jusque dans ses retranchements. Il le met à l'épreuve son discours sur un mâchefer qu'il considère comme un produit et non comme un déchet de déchets problématique. De fait GE dispose d'une expertise technique et de connaissances d'un niveau suffisant pour contredire au besoin les exploitants de *Scorvalia*. L'association intervient régulièrement pour demander des analyses complémentaires et des résultats d'étude sur l'impact environnemental de l'activité industrielle – comme lors de la séance du 8 septembre 2016 où elle dit avoir noté une augmentation des métaux solubles depuis l'installation de la plateforme. Elle n'hésite pas non plus à critiquer l'expertise officielle, comme lors de la séance du 18 juin 2013 où elle remet en question le mode d'analyse du carbone organique total des mâchefers entrants sur la plateforme, en rappelant que cet élément « évolue nécessairement au cours de la maturation ». En réponse, *Scorvalia* rassure en précisant que si la maturation ne permet pas le classement en type 1 ou 2, le mâchefer retourne en processus de maturation. L'analyse des comptes rendus de CSS montre ainsi que le discours s'est peu à peu « technicisé », passant d'une critique du projet à celle de l'expertise.

1.2.3 – Mobiliser les sciences dures

L'association ne se contente pas des seuls éléments fournis par les industriels. Elle travaille aussi à la récolte d'informations scientifiques en vue de renforcer son argumentaire. C'est ainsi qu'elle diffuse des données sur la composition des MIOM partant de sa lecture de la thèse de David Dabo soutenue en 2008 à Paris : *Impact environnemental des mâchefers d'incinération d'ordures ménagères (MIOM) valorisés en technique routière : caractérisation, expérimentations multi-échelles et modélisation hydro-géochimique* ». Elle exige par ailleurs la réalisation d'analyses écotoxiques, à l'appui des résultats d'une autre thèse de doctorat qui confirment que « le seul test de lixiviation ne permet pas de déterminer le potentiel toxique des MIOM ⁴¹ ». Deux autres chercheurs rappellent encore l'importance de pratiquer plusieurs analyses sur un type de mâchefer afin de caractériser celui-ci ⁴². Tous montrent que les seules analyses physico-chimiques ne sont pas suffisantes et qu'il faut les coupler à des analyses d'écotoxicité ⁴³. GE mobilise également la littérature scientifique pour affirmer que « les concentrations en dioxines et furanes varient de 4 à 20 nanogrammes (1ng = 10-9g) par kg ⁴⁴ ». Afin d'assurer une certaine crédibilité scientifique à son opposition à l'incinération, l'association n'hésite pas non plus à mobiliser les conclusions du rapport du *Groupe des experts scientifiques sur les dangers de l'incinération* (GESDI) présenté le 3 octobre 2007 à Jean-Louis Borloo, Ministre de l'Ecologie, et à Michèle Alliot-Marie, Ministre de l'Intérieur. Sur sa page internet, l'association renvoie à un article de

⁴¹ KAIBOUCHI (2004) : 52.

⁴² VAN DER SLOOT (2002) et LAPA et al. (2002).

⁴³ KAIBOUCHI (2004) : 52.

⁴⁴ DAMIEN (1997) et site internet Gouesnou Environnement.

presse rendant compte du travail et des principales conclusions de ce groupe ⁴⁵. Il dénonce l'usage des mâchefers en remblais routières qu'il qualifie d'« illégal » car bien que réglementé par la circulaire ministérielle du 9 mai 1994, cette dernière « ne prévoit pas », selon eux, « une méthode d'analyse des risques suffisante » : « elle s'appuie sur un protocole de contrôle des rejets de métaux lourds s'arrêtant à 3 lixiviations des mâchefers. Or, il a été expérimentalement prouvé, par exemple pour le plomb, que la courbe de relargage des substances toxiques recherchées atteint son pic lors de la 10^e lixiviation », explique le GESDI. C'est peu à peu une forme de « critique de l'expertise » qui se développe dans le cadre de cette configuration locale. GE y joue le rôle central, l'une de ses principales activités consistant désormais à rechercher, compiler, agréger et diffuser l'information scientifique en faveur de l'arrêt de l'incinération et de la réutilisation des mâchefers. Elle fait ainsi entendre une voix dissonante à celle des industriels focalisés sur le développement d'une filière des mâchefers au détriment de la santé publique des riverains.

1.2.4 – Assurer la traçabilité : l'information au cœur des débats

De cette critique de l'expertise a émergé une problématique jugée centrale par les militants : celle de la traçabilité des mâchefers. On entend par traçabilité « la possibilité de suivre ce produit à la trace grâce à un système d'information ⁴⁶ ». Elle questionne directement l'usage des mâchefers au-delà du cadre local de contestation de leur production. La vigie associative sur ce point est un autre mode d'action « visant la reconnaissance précoce des risques environnementaux ⁴⁷ ». Car ladite valorisation des mâchefers est estimée comme assurément dangereuse par les militants contestataires. La réglementation autorise pourtant leur usage en techniques routières, soumis néanmoins à un protocole strict que se doivent de respecter les industriels. Ainsi l'article 11 de l'arrêté du 18 novembre 2011 impose à l'exploitant de tenir un registre de sortie pour tout lot quittant l'installation. Doivent y figurer de nombreux détails tels que le circuit suivi par le mâchefer, « le nom, l'adresse postale et le numéro SIRET de l'installation de traitement thermique de déchets non dangereux qui a produit les lots périodiques ayant servi à l'élaboration des différents matériaux alternatifs entrant dans la composition du matériau routier ; [...] le libellé et les coordonnées GPS du chantier routier. » Ce registre doit être conservé au minimum dix ans et mis à disposition de l'inspection des installations classées. La période de dix ans apparaît cependant encore trop courte selon les associations qui considèrent la traçabilité sur le très long terme comme un point crucial ⁴⁸. Comment faire si dans une cinquantaine d'années des études révèlent que l'usage des mâchefers en techniques routières est finalement trop dangereux ? Les échelles temporelles des problématiques environnementales et sanitaires débordent ici de fait les cadres légaux du droit, rendant difficile l'appréhension de ces questions au fil des controverses. La régulation par le

⁴⁵ « Des médecins et chercheurs interpellent sur les risques de l'incinération », *Témoignages*, Journal fondé en 1944 par le Dr. Raymond Vergès, 8 octobre 2007.

⁴⁶ GUILHEMSANS et LALANDE (1998).

⁴⁷ GUILLAUME (2012).

⁴⁸ Entretien avec un militant de Gouesnou Environnement.

droit apparaît donc comme insuffisante, ne répondant pas concrètement aux inquiétudes sociales. Une des difficultés rencontrées par l'association est cependant de suivre elle-même le mâchefer une fois que celui-ci est utilisé en techniques routières. Le partage d'informations avec d'autres riverains de communes voisines est une des solutions pratiquées par GE. Elle peut ainsi tracer une partie des mâchefers sur les chantiers, comme ce fut le cas dans cette « affaire » rapportée par des habitants de Riec-sur-Bélon, une commune de Lorient. Ces derniers sont informés en 2013 par le maire de l'utilisation de mâchefers par *Eurovia* sur un chantier destiné à combler des tranchées d'assainissement. Le mot « Scorgrave » étant employé dans le contrat à la place de celui de « mâchefers », l'utilisation de ces derniers est passée inaperçue dans un premier temps. L'enquête des riverains a cependant permis de révéler qu'il s'agissait bien de mâchefers, ce qui est démontré à partir de photographies prises sur le chantier, confirmant que ce *Scorgrave* n'est autre finalement que du mâchefer.



Cliché pris par des riverains de Riec-sur-Bélon : objets métalliques et imbrûlés issus de la masse du *Scorgrave* utilisé sur le chantier, preuve que ce dit « produit » n'est autre en réalité qu'un déchet de déchets ⁴⁹

Cette pratique relève de l'enquête, au sens que lui donne John Dewey : une « activité grâce à laquelle les publics passifs peuvent retrouver une capacité d'influence sur les conditions de leur existence ⁵⁰ ». Elle permet aux riverains et aux militants d'acquérir des preuves de l'existence de mâchefers sur leur territoire, de diffuser les informations ainsi produites, contribuant de cette façon à donner plus de force au mouvement anti-incinération. L'opposition aux mâchefers n'est en effet que la partie immergée de l'iceberg, l'objectif visé restant l'abandon de l'incinération à l'origine de l'existence des mâchefers.

⁴⁹ Archives Gouesnou Environnement.

⁵⁰ ZASK (2008).

1.3 – Des modes d’existence informationnelle aux systèmes de valeur

1.3.1 – Le mâchefer objet de (dé)valorisation

Si les données issues des expertises produites par l’industriel s’appuient sur le respect de la réglementation au regard des rejets polluants, le mâchefer n’en reste pas moins un déchet aux yeux des élus locaux et des militants de *Gouesnou Environnement*. Inversement, les oppositions et les recours engagés par le monde associatif dans les années 2000 n’ont pas empêché la préfecture du Finistère et les acteurs industriels d’aménager un cadre d’existence aux mâchefers par l’implantation de la plateforme de maturation. Ce sont en réalité deux systèmes qui se donnent à voir au sein des CSS et de la configuration locale en général. D’un côté, le mâchefer est considéré comme un produit commercialisable, doté d’une valeur monétaire, fruit d’une transaction commerciale entre un vendeur (Scorvalia) et un acheteur (Eurovia). Il possède donc une valeur pécuniaire. Sa gestion a un coût. Sa valorisation lui attribue un prix. Le coût moyen de son enfouissement est de 90 euros la tonne, quand son utilisation en techniques routières tourne autour de 10 euros la tonne⁵¹. Dans ce système défendu par le monde économique-industriel, le mâchefer est associé à un coût et se voit attribué un prix.

Pour le monde associatif en revanche, le mâchefer doit être abordé principalement en termes de coûts environnementaux et économiques plutôt qu’au travers de son seul prix et d’une approche strictement commerciale. Il estime que la vente et la mise sur le marché du mâchefer négligent les risques qu’elles comportent. En revanche, insister sur le coût de sa production, et sur celui que représentent son stockage et les éventuels travaux d’enlèvement qui pourraient devoir s’imposer si la réglementation changeait est l’une des pistes favorisées par les militants et les riverains concernés.

Les différentes postures observées dans le cas de Plabennec dressent une configuration locale que l’on propose d’aborder à travers la notion de « système de valeur ». C’est bien la valeur du mâchefer qui est discutée dans ces deux systèmes en opposition, puisqu’il apparaît tantôt comme un produit commercial dont le prix est fixé en fonction d’un coût, tantôt comme un déchet dont le coût environnemental et économique apparaît bien trop élevé au regard des avantages de sa réutilisation. Le déchet est pris entre deux systèmes dans lesquels il passe de produit à déchet, d’opportunité économique à risque environnemental. On définit le système comme un ensemble d’éléments humains et non-humains (parties prenantes, réglementations, institutions) qui interagissent entre eux et concourent à un objectif commun. La notion de valeur apparaît ainsi comme centrale pour les mâchefers, s’agissant avant tout de déchets incinérés pour lesquels il s’agit de trouver une utilité. Comme le rappelle Dietmar Offenhuber, « “Waste” is defined through context, relative to a value system⁵² ». Mary Douglas dans *De la souillure* précise quant à elle que « Dirt is the byproduct of a systematic ordering and classification of matter, in so far as ordering involves rejecting inappropriate elements. The idea of dirt takes us straight

⁵¹ <https://www.actu-environnement.com/ae/news/amorce-bilan-machefers-seuils-polluant-enfouissement-16945.php4>

⁵² OFFENHUBER (2017)

into the field of symbolism and promises a link-up with more obviously symbolic systems of purity⁵³ ». Cette articulation entre système et déchet révèle sa pertinence au travers de l'idée que le système implique une forme d'ordonnancement et de (dé)valorisation des déchets d'une part, en fonction de procédures de contrôle et de conformisation du déchet et, d'autre part, en fonction de l'évaluation de l'impact environnemental et sanitaire du déchet.

1.3.2 – Le système de valeur « opportunité-marché »

Au fil des discours - rapportés dans les comptes rendus, ou écoutés lors des entretiens – le mâchefer apparaît tantôt comme une ressource, tantôt comme une contrainte. Il gagne ou perd de la « valeur » en fonction des discours, des intérêts défendus. Pour Hervé, élu à la Communauté de communes du Pays des Abers à laquelle appartient Plabennec, le débat autour du risque doit être relativisé car il pourrait avoir des conséquences sur le développement économique des communes. Cette distance qui le sépare de la plateforme *Scorvalia* semble lui conférer une posture moins engagée que les élus locaux et les associations. Pour cet élu, le mâchefer est une opportunité économique qu'il faut saisir. La spatialité est un élément central qui semble conditionner le positionnement par rapport aux systèmes de valeurs, puisque l'on remarque que le fait de résider à proximité de l'installation structure la perception du mâchefer. En l'occurrence, les riverains sont les premiers à s'être opposés au projet et à avoir exprimé leurs craintes dans l'enquête publique et au tribunal. D'autres acteurs, appartenant pourtant au monde associatif de l'environnement, soulignent une corrélation entre leur lieu de résidence et le désintérêt qu'ils ont pu ressentir vis-à-vis de ce dossier. L'association *Eaux et Rivières de Bretagne* reconnaît ainsi que le manque d'engagement de sa part dans cette problématique locale s'explique par le fait que ses militants ne résident pas à proximité de l'installation, et qu'ils ne sont « pas directement concernés⁵⁴ ». Afin de convaincre les élus locaux de réutiliser le mâchefer, le *Syndicat mixte d'études pour une gestion durable des déchets du Finistère* (SYMEED) créé en 2001 échange régulièrement avec ces élus, notamment au travers de réunions et de plaquettes d'informations destinées à diffuser des connaissances sur ce matériau afin de déconstruire cette mauvaise image dont il souffre. Dans un entretien, Fabrice, un salarié du *Symeed*, confiait la grande difficulté de cette mission qui est la sienne. Selon lui, les élus locaux ne souhaitent pas utiliser les mâchefers dans leurs chantiers. D'une part, le contexte géologique de la région est marqué par la présence abondante de carrières – contrairement à la région Ile-de-France qui à l'inverse produit des tonnages importants de mâchefers – favorise l'usage de matériaux plus nobles et tout aussi abordables financièrement et, d'autre part, le stigmate du déchet semble coller à la peau du mâchefer⁵⁵. Fabrice a alors tenté de mettre en place un travail de médiation et de conseil auprès de ces élus, à qui il demande, par exemple, de faire abstraction du nom du matériau, pour plutôt se focaliser sur les qualités techniques du produit. Mais les élus ne l'entendent pas de cette oreille et avancent une

⁵³ DOUGLAS (2009) : 44.

⁵⁴ Entretien avec Pierre et Marie, deux militants de Eaux et Rivières de Bretagne.

⁵⁵ DOUET, PEREIRA et GAVAUD (2014).

problématique de « santé publique ⁵⁶ ». Ce mâchefer est un obstacle majeur pour le Syndicat qui ne parvient pas à convaincre les élus locaux de le valoriser en l'utilisant dans les travaux publics alors que, selon lui, il s'agit d'un problème avant tout public : « C'est que ce sont des déchets publics, qui sont dans des usines publiques, qui produisent un mâchefer public, et après, qui c'est qui n'en veut pas ? Les collectivités publiques ⁵⁷ ! ». Fabrice qualifie le mâchefer de « déchet fatal », en référence à l'énergie fatale qui correspond à l'énergie résiduelle issue de process qui peut être récupérée et valorisée. On comprend donc que dans son discours, le mâchefer est moins un déchet qu'un produit représentant une opportunité économique et écologique. Il ne saisit pas la posture des élus qui refusent d'utiliser ces déchets fatals avant tout perçus comme des déchets et qui lui disent : « C'est très bien sur le chantier des autres, sur le mien, sûrement pas. Je ne veux pas prendre le risque ⁵⁸ ».

1.3.3 – Le système de valeur « déchet-risque »

« Prendre le risque ». Cette expression fait écho aux craintes exprimées par les militants que nous avons évoquées précédemment. Et si dans quelques années les mâchefers devaient finalement poser problème ? Plutôt que de prendre ce risque, les élus préfèrent donc se tourner vers des matériaux plus naturels, et moins problématiques. Car, les résultats des contrôles semblent accorder plus d'importance aux caractéristiques mécaniques du mâchefer qu'à ses caractéristiques écotoxiques. Le cabinet *Technisim Consultants* – spécialisé dans l'assistance des projets industriels et les études d'impact environnemental – a par ailleurs souligné l'existence d'incertitudes quant à la modélisation de la dispersion chronique des rejets de *Scorvalia* (rapport N°1 c). Ces incertitudes sont liées d'une part aux données d'entrée – « la principale source d'incertitude est la représentativité des données utilisées par rapport à la situation examinée (période choisie et station par rapport au site étudié) - et, d'autre part, au modèle lui-même – « Les phénomènes de dispersion atmosphérique sont trop complexes pour pouvoir être abordés par une approche universelle, simple et robuste ⁵⁹ ». Ces incertitudes, ajoutées aux inquiétudes des riverains encouragent les élus à ne pas choisir le mâchefer pour les chantiers de leur commune.

On peut dire que les riverains, ainsi que les élus de la commune de Gouesnou adoptent un système de valeur « déchet-risque », dans lequel l'incertitude - des méthodes, de l'état des connaissances scientifiques vis-à-vis des dioxines et des métaux lourds – structure leur rapport au mâchefer qui reste dans cette vision, un déchet. Sa valorisation est jugée comme risquée au vu des incertitudes liées à sa connaissance mais également à l'origine incertaine du matériau. Les industriels, le *Symeed* et le président de la communauté de communes adoptent quant à eux un système de valeur « produit-opportunité », où le mâchefer est émancipé de son statut de déchet pour figurer dans le catalogue des produits commercialisables du BTP. Ces deux systèmes de valeurs impliquent donc une perception du risque, et

⁵⁶ Entretien avec Paul, élu à la mairie de Gouesnou.

⁵⁷ Entretien avec Fabrice, salarié au *Symeed*.

⁵⁸ Entretien avec Fabrice, salarié au *Symeed*.

⁵⁹ Annexes au rapport d'étude n°1c, Arcoe/Scorvalia, 2006.

une définition du mâchefer différentes. Ce qui se joue au sein de cette controverse tient à cette définition en tension du mâchefer, qui balance entre produit toxique et produit commercial. Cette instabilité met en scène deux systèmes de valeurs dans lequel sont donnés à voir des enjeux, des configurations d'acteurs et des perspectives différents. Le mâchefer est tantôt objet de confinement (risque), tantôt objet de distribution commerciale (opportunité économique). Ceux qui emploient cette matière et qui encadrent ses usages ne sont pas ceux qui résident à proximité des installations. Ceux qui vivent à proximité des installations ne sont pas ceux qui en assurent la marchandisation.

2 – Le bassin économique de Fos-sur-Mer (PACA) : de l'innovation industrielle à la controverse autour des dioxines

2.1 – Écologie industrielle et système de valeur « produit-opportunité »

2.1.1 – Ecocem®, une filière écoresponsable pour le laitier de Fos-sur-Mer

Depuis 1960, la zone industrialo-portuaire (ZIP) de Fos-sur-Mer se développe à grande vitesse. Les villes de Fos-sur-Mer et de Port-Saint-Louis-du-Rhône profitent du développement économique permis par les activités de la métallurgie, de la pétrochimie ou encore de l'aéronautique. Les années 1970 et la crise liée au choc pétrolier ralentissent fortement ce développement qui ne rebondit que dans la deuxième partie des années 1980⁶⁰. Mais ce développement économique provoque également des conséquences environnementales qui donnent lieu à de fortes contestations locales. Comme on a pu le voir pour le cas précédent, on peut dire que durant plusieurs décennies, ce sont deux visions de l'industrie qui coexistent : l'une comme opportunité, l'autre comme risque. Le développement de l'une cristallise les inquiétudes de l'autre.

En 1990, un groupe d'entrepreneurs projette d'utiliser un certain type de mâchefers issus de l'industrie sidérurgique pour « en faire un produit noble, respectueux de l'environnement⁶¹ ». Sous la forme d'un laitier moulu, Donal O'Riain, ingénieur d'une petite équipe d'entrepreneurs, propose d'incorporer ces résidus dans la fabrication de ciments, réactualisant de cette façon une pratique industrielle en usage dès la fin du 19^e siècle⁶². C'est en comparant la capacité de résistance dans le temps du ciment Portland utilisé pour la reconstruction après-guerre et celle du ciment dit « de laitier » que lui vient cette idée. Il révèle ainsi les défauts techniques du premier, quelques années seulement après son utilisation, alors que les constructions réalisées à partir de ciments de laitier s'avèrent au contraire bien plus robustes. Le constat ouvre la perspective d'un réemploi des résidus sidérurgiques de l'usine de Fos-sur-Mer afin de

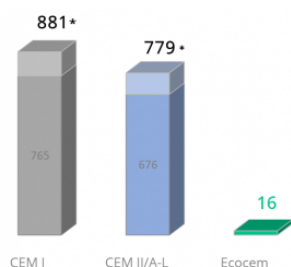
⁶⁰ OSADTCHY (2015) : 146-147.

⁶¹ ECOCEM France, dossier de presse 2019 consultable sur <https://ecocem.fr/press/dossier-de-presse/>

⁶² LE CHATELIER (1890).

produire un ciment de qualité tout en contribuant aux impératifs de l'écologie industrielle et des objectifs de réduction des émissions de carbone atmosphérique⁶³. C'est ainsi en tout cas que les promoteurs d'*Ecochem* racontent en partie l'histoire⁶⁴ : « l'analyse du cycle de vie du laitier moulu *Ecochem* en France a montré que sa production dégageait 45 fois moins de CO₂ équivalent que celle d'un ciment traditionnel (ciment classique dit Portland de type CEM I ou CEM II)⁶⁵ ».

EMISSION DE CO₂ EN KG/TONNE



Données CEMI et CEMII, source DEP/ATILH, 2017.

*réchauffement climatique brut (incluant les émissions de CO₂ provenant de la combustion des combustibles secondaires)

Émission de CO₂ en kg/tonne (Ecochem)⁶⁶

Dans le contexte de l'internationalisation des problématiques environnementales et du traité de Kyoto de 1996, l'argument a en effet de quoi convaincre les investisseurs. C'est ainsi que Donal O'Riain remporte en 2004 avec Nicolas Musikas, directeur technique d'*Ecochem*, un appel d'offre lancé par l'acteur industriel installé sur le territoire depuis 1970. Il a pour objectif l'exploitation du laitier moulu *Ecochem* produit à Fos-sur-Mer. En 2007, Arcelor Mittal et la holding *Ecochem Materials* s'associent pour créer l'entreprise *Ecochem France*. Son objectif est de valoriser le laitier produit par *Arcelor Mittal* en le faisant entrer dans la composition de bétons, substituant ainsi pour l'économiser le ciment classique.



Site de production Ecochem (à gauche), le ciment Ecochem (à droite) (Source : Ecochem/Arcelor Mittal)

⁶³ SUREN (1998).

⁶⁴ ECOCEM France, Dossier de presse 2019 consultable sur <https://ecocem.fr/press/dossier-de-presse/>

⁶⁵ <https://ecocem.fr/benefices/construction-bas-carbone/>

⁶⁶ <https://ecocem.fr/benefices/construction-bas-carbone/>

Deux unités d'Ecocem sont installées en France, l'une à Fos-sur-Mer, l'autre à Dunkerque. Sur le même modèle, deux unités de production sont construites pour la fabrication du laitier, l'une aux Pays-Bas, l'autre à Dublin. L'installation de Fos-sur-Mer débute sa production en 2009. C'est elle qui retient notre attention dans le cadre de cette étude.



Implantations d'ECOCEM (source : Ecocem, dossier de presse, 2019 ⁶⁷)

2.1.2 – Goûts et couleurs d'un matériau de valeur

Le mot est-il la chose ? La façon de désigner une matière est en tout cas de la plus haute importance pour qui veut en assurer la valorisation. Elle travaille dans ce cas l'association positive d'univers en apparence inconciliables mais susceptible de promesses commerciales. Ainsi l'emploi du terme « laitier » pour désigner les mâchefers sidérurgiques peut paraître bien intrigant. Cette expression provient du fait que le produit devient blanc comme du lait une fois le fer retiré. Ce qu'ont observé dès le début du 19^e siècle plusieurs scientifiques : « On lui a donné le nom de laitier, à cause de la couleur blanche de lait qu'il a quelques fois, principalement lorsque les fourneaux vont bien, et que les verres terreux retiennent peu de métal combiné ⁶⁸ ».

⁶⁷ Image extraite du site de l'usine Ecocem : <https://www.acpresse.fr/ecocem-fete-ses-10-ans-en-france/?secteur=11>

⁶⁸ MONGE, CASSINI et BERTHELON (1819) : 626.



Couverture de la revue CTPL n°102 de juin 2014

« Les produits laitiers, c'est bon pour la santé ! », tel est le titre en première page du numéro 102 (ci-dessus) paru en juin 2014 de la *Revue du Centre technique et de promotion des laitiers sidérurgiques* (CTPL) – qui est l'un des principaux acteurs du développement de la filière « laitiers sidérurgiques ». Le numéro porte pourtant sur un sujet difficile : celui des risques sanitaires liés à l'usage des laitiers sidérurgiques en techniques routières. En jouant sur cette proximité d'aspect et sémantique avec les produits comestibles, les industriels entendent à l'évidence améliorer l'acceptabilité sociale du laitier sidérurgique. Ce dernier semble en effet moins souffrir d'un déficit d'image en comparaison du mâchefers d'incinération des ordures ménagères dont l'apparence reste moins lissée et plus complexe, comme le montrent les images ci-dessous.

A



gauche, du laitier moulu Ecocem. A droite, des mâchefers d'incinération de déchets non dangereux⁶⁹

⁶⁹ Source : Image de gauche, Ecocem ; Image de droite, <http://doc.lerm.fr/la-seconde-vie-problematique-de-nos-dechets-le-cas-des-machefers-dincineration-de-dechets-non-dangereux/>

Le nom « Ecocem » lui-même est mobilisé par les industriels dans leurs discours afin de lui associer les vertus d'un produit écologique et plus intégré à l'économie circulaire. Ils encouragent son utilisation en rappelant l'avantage d'une empreinte carbone bien moindre en comparaison de celle du ciment classique : « Vous l'avez compris : plus vous substituez de ciment par du laitier moulu, plus vous construisez bas carbone. Alors jusqu'à quel pourcentage allez-vous monter ⁷⁰ ? »

Une équipe « Applications » composée d'une ingénieure et de deux chargés d'Essais et d'Assistance Technique en Matériaux est créée au sein de l'entreprise *Ecocem* afin de répondre aux questions des industriels du BTP et de les aider à déterminer les conditions et les quantités de ciment de laitier qu'ils peuvent utiliser dans leurs travaux. Ceci étant, si le contexte semble favorable pour l'industriel au développement de l'entreprise *Ecocem*, le contexte socio-environnemental, lui, reste un obstacle au développement de la filière. Car, si *Ecocem* se définit comme un acteur respectueux de l'environnement en s'inscrivant dans une démarche d'écologie industrielle, les populations voisines ne l'entendent pas de la même manière.

2.1.3 – Un territoire marqué par la pollution

Face aux acteurs industriels, les populations voisines assurent que ce système de production et de gestion des déchets est néfaste pour l'environnement. L'expérience vécue par les riverains de l'usine d'*Arcelor Mittal* les fait craindre une multiplication des risques sanitaires causés par l'arrivée de nouvelles activités industrielles dont les pollutions s'ajouteraient à celles déjà existantes. Ainsi, des mouvements de contestations se sont peu à peu structurés dès la fin des années 1990. La création de l'*Association de défense et de protection du littoral de golfe de Fos* (ADPLGF) en 2002 parachève cette structuration. Elle est la première association de défense de l'environnement et de défense du cadre de vie mobilisée dans un contexte du développement de la zone industrielle de Fos-sur-Mer ⁷¹. La présence de treize sites SEVESO dans la zone industrialo-portuaire de Fos-sur-Mer conduit ces riverains à organiser leurs plaintes et revendications en créant cette association dont l'un des objectifs principaux est de veiller au respect de la santé publique. Elle se mobilise principalement sur les questions relatives aux pollutions diffuses provoquées par les activités industrielles, et notamment celles liées à l'incinération. Ces pollutions ont d'abord été visuelles avant d'être plus profondément interrogées quant à leurs conséquences sanitaires. En d'autres termes, la problématique des nuisances a peu à peu laissé place à celle de l'impact sanitaire d'une industrie polluante. C'est en 2010 que l'un des militants résidant près de la zone industrielle interpelle la direction d'*Arcelor Mittal* – ainsi que la *Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement* (DREAL) et les membres de la *Commission locale d'information et d'échange* (CLIE) initiée en 2005 – pour donner l'alerte au sujet de « panaches de

⁷⁰ <https://ecocem.fr/produits/laitier-moulu/>

⁷¹ OSADTCHY (2015) : 253.

fumées » qui s'échappent environ trois heures après un incident au-dessus d'une unité d'agglomération de l'usine ⁷², photos à l'appui.



Photos des panaches de fumée dans l'usine Arcelor Mittal (Source : photo ADPLGF)

En effet, le 23 avril 2010, un incident technique a lieu à 9h00 à la cokerie où un bouchon s'est formé pendant la cuisson du charbon, causant l'arrêt du processus de refroidissement du gaz ⁷³. Le directeur du site n'a rien d'autre à dire aux riverains que des investissements sont en cours pour assurer une meilleure prise en compte du respect de l'environnement. Une réunion d'information se tient la semaine suivante en vue de rassurer la population sur la non dangerosité de l'incident technique. Elle ne fait cependant qu'inciter les riverains à adopter une posture de défiance vis-à-vis des exploitants de cette zone industrielle déjà envahissante. Il faut dire que la contestation environnementale fait partie de l'histoire locale. Ce projet a ainsi eu plutôt pour effet de réactiver des controverses jamais vraiment éteintes autour des pollutions industrielles. En outre la question de l'acceptabilité sociale du projet d'implantation de l'usine *Écocem* ne s'est pas réellement posée en ces termes pour les industriels. Elle relève plutôt pour eux d'une épreuve à surmonter ou de contraintes locales déjà anciennes à dépasser que d'un objectif à atteindre. L'enjeu est moins l'acceptabilité sociale que la préservation des intérêts de l'entreprise. En d'autres termes, et pour reprendre Rémi Barbier, la présente situation telle qu'elle peut être discutée du point de vue de l'analyse sociologique relève d'une « asymétrie chronologique structurelle ⁷⁴ » dans la mesure où c'est bien l'innovation technique qui vient bouleverser et imposer aux acteurs sociaux une adaptation au changement qu'elle implique ⁷⁵. Autrement dit, ce sont bien les riverains de la zone industrielle de Fos-sur-Mer qui doivent s'adapter au projet d'incinérateur d'Évéré parce qu'il ne fait que s'ajouter à l'existant, impactant certes un peu plus encore leur quotidien.

⁷² Pour produire de l'acier, il est nécessaire d'utiliser du minerai de fer comme matière première. Or, ce dernier doit d'abord être aggloméré, ce procédé étant réalisé dans les usines d'agglomération. Pour de plus amples informations, consulter : <https://belgium.arcelormittal.com/fr/environnement-de-travail/agglomeration/>

⁷³ *Le Figaro*, 23 avril 2010.

⁷⁴ BARBIER et NADAÏ (2015).

⁷⁵ BARBIER et NADAÏ (2015)

2.2 – Une histoire locale marquée par les conflits environnementaux

2.2.1 – L’incinération des déchets plutôt que la mise en décharge

D’une manière générale, on peut dire que l’incinération est présentée comme une solution « alliant une haute fiabilité technique et une acceptabilité sociale supposée supérieure à la mise en décharge ⁷⁶ ». C’est dans cet esprit qu’a été présenté le projet d’implantation de l’incinérateur Evéré par les élus qui entendaient remplacer la décharge marseillaise d’Entressen – alors considérée comme la plus grande décharge à ciel ouvert d’Europe.



La décharge de Marseille (source : Front Citoyen de Résistance du Golfe de Fos)

Cette décharge a ouvert ses portes en 1912. Aménagée pour assurer le compostage de déchets organiques destinés à l’épandage agricole, elle fut cependant peu à peu utilisée comme une décharge classique, malgré les nombreuses contestations locales et les mises en garde de l’Union européenne ⁷⁷. Située sur une nappe phréatique, elle s’étend sur 80 hectares sur la commune de Saint-Martin-de-Crau. Ce sont 460 000 tonnes d’ordures qui y sont alors déposées chaque année. Le non-respect des obligations administratives ainsi que ses impacts environnementaux avérés conduisent la *Commission européenne* à se pencher sur son cas en 2005. Cette dernière a imposé sa fermeture conformément à la loi du 13 juillet 1992 et ordonne une fermeture effective en 2002. Cette loi vise à limiter le recours à la mise en décharge en favorisant la réduction des déchets et leur valorisation par le réemploi. En janvier 2006, ADPLGF et l’association anti-incinération créée en 2003 à Port-Saint-Louis-du-Rhône décident de donner une plus grande ampleur au mouvement afin de démontrer l’implication de la société civile locale dans le mouvement : elles créent le collectif *Front Citoyen de Résistance du Golfe de Fos* qui regroupe pas moins de 52 associations. Les années 2000 voient ainsi l’« amplification des mobilisations » facilitée par la mutualisation des causes environnementales et sanitaires ⁷⁸. Pour ces militants, si la décharge ne

⁷⁶ ROCHER (2008) : 24.

⁷⁷ SERVEL (2017).

⁷⁸ OSADTCHY (2015) : 262.

répond pas aux exigences en termes de respect de l'environnement, l'incinération n'est pas pour autant une solution viable d'un point de vue environnemental et sanitaire. La décharge d'Entressen ferme finalement ses portes le 31 mars 2010, la même année de l'implantation de l'incinérateur Évéré, malgré les vingt années de luttes et la quarantaine d'actions en justice ⁷⁹.

Évéré est un Centre de Traitement Multifilière de déchets ménagers dont la mission est de valoriser les déchets dans le cadre d'un contrat de délégation conclu pour vingt ans avec *Marseille Provence Métropole*. Trois principales activités sont menées dans cette installation : le tri automatisé, la méthanisation et le compostage et la valorisation énergétique (fig).



Les principales activités d'Évéré : tri automatisé, méthanisation et compostage, valorisation énergétique (source : Évéré)

Une unité de tri permet de séparer les matières organiques, les matières combustibles et les matériaux recyclables résiduels. L'Unité de Valorisation Organique procède à la transformation des déchets organiques en compost et en électricité. La méthanisation permet de produire du biogaz valorisé en électricité qui est revendue à EDF. La matière organique récupérée après le processus de méthanisation est transformée en compost qui passe une série d'analyses effectuées par un laboratoire extérieur accrédité COFRAC (Comité français d'accréditation) qui valide sa conformité à la norme NF U44-051 (norme « qualité compost ») avant d'autoriser son utilisation comme fertilisant (amendement organique) dans les exploitations du département (source : Évéré). Ce sont ainsi 18 communes qui bénéficient de ces activités industrielles permettant la valorisation de 90% des déchets ménagers. Deux trains viennent chaque jour déposer 135 containers contenant au total 1100 tonnes de déchets qui sont traités puis valorisés. Les mâchefers passent sur une chaîne de tri afin de séparer les éléments grossiers. Une roue à courant de Foucault vient ensuite séparer les métaux ferreux des non-ferreux. Le reste constitue un ensemble de mâchefers prêt à être envoyé en phase de maturation. Au bout de deux mois, le mâchefer devient alors « granulats ». Il subit une phase d'analyse visant à déterminer sa qualité avant d'être valorisé en techniques routières auprès d'entreprises spécialisées en BTP (source : Évéré). Mais si l'utilité d'une telle installation a été avancée comme une nécessité, l'incinération reste d'une manière générale vécue par les populations riveraines comme une source de pollutions et de « dérégulations » à travers

⁷⁹ GIRARD (2012).

notamment les pathologies résultant de l'exposition aux dioxines⁸⁰. Pour les habitants de Fos-sur-Mer, cette installation n'a fait qu'aggraver la situation environnementale de leur commune qui porte déjà les stigmates d'une forte pollution industrielle générée depuis des décennies. La cristallisation de la controverse autour de l'incinérateur de Fos-sur-Mer s'explique par l'intrication d'un conflit lié à la « gouvernance du territoire » et celui portant sur la « pollution industrielle⁸¹ ». Les fortes inquiétudes sociales relatives aux conséquences sanitaires des rejets de dioxines assignent au débat une dimension de santé-environnement forte. C'est notamment ce qui ressort de l'analyse des comptes rendus de la CSS⁸², mise en place dès 2010.

2.2.2 – Cristallisation des revendications autour des dioxines dans la CSS

Les premiers échanges rapportés dans les comptes rendus de la CSS témoignent en effet d'une certaine défiance des élus vis-à-vis des mâchefers. Durant la séance du 12 janvier 2011, l'adjointe au maire de la commune de Port-Saint-Louis-du-Rhône, également impactée par les pollutions, demande quelle est la destination des mâchefers produits par ÉvêRé. La réponse de l'industriel est que ces derniers sont valorisés en techniques routières si les résultats de leur maturation le permettent. En revanche, si les résultats ne permettent pas la valorisation, les mâchefers « sont alors considérés comme des déchets et à ce titre, ils sont envoyés en décharge à Septèmes-Les-Vallons et au Jas de Rhodes⁸³ ». Une deuxième réunion de la Commission a lieu la même année, le 20 avril. Cette séance officialise l'entrée de l'*Institut Ecocitoyen* parmi les membres de la Commission. Durant cette séance, René, représentant de l'association ADPLGF « demande si des envols de poussières provenant des mâchefers n'ont pas occasionné la présence de dioxines⁸⁴ ». Cette hypothèse d'un lien entre les dioxines et les mâchefers est balayée d'un revers de main par un des représentants de l'usine EveRé. La séance du 31 janvier 2012 marque le début de la valorisation des mâchefers dans la fabrication du ciment. Entre les mois de juillet et décembre 2011, ce sont 2129 tonnes de mâchefers qui ont été envoyées et valorisées en Espagne, à la cimenterie CEMEX de la ville d'Alcanar. Aucun autre compte-rendu ne mentionne l'envoi de mâchefers à l'étranger. Le devenir des mâchefers reste cependant une inquiétude majeure pour les élus comme pour les associations. Durant la séance du 31 octobre 2013, le maire de la commune de Port-Saint-Louis-du-Rhône réitère la question qu'il a soumis à la séance précédente, à savoir, « où vont ces mâchefers, et quelle en est l'utilisation finale ? » La réponse du responsable d'ÉvêRé indique que les mâchefers valorisables le sont en techniques routières, et ceux qui ne sont pas valorisables vont en centre de stockage de Classe II, ce qui correspond à la mise en décharge⁸⁵.

⁸⁰ VAN STAËVEL (2006).

⁸¹ BEURET et CADORET (2014) : 216.

⁸² Commission Locale d'Information et de Surveillance du Centre de Traitement Multifilières des Déchets EveRé.

⁸³ Représentant d'EveRé, CSS 12 janvier 2011.

⁸⁴ Compte-rendu CSS, 20 avril 2011.

⁸⁵ Compte-rendu CSS, 31 octobre 2013.

Le caractère redondant de ces mêmes questions adressées à l'industriel souligne la défiance que suscite cette activité et la volonté des élus et des associations de veiller à ce que les industriels respectent leurs engagements à long terme. Ces questions sur le devenir des mâchefers soulignent également un intérêt accru des associations pour la question de la traçabilité des mâchefers, et de leurs conséquences potentielles en termes sanitaire et environnemental. Si lors de la séance du 21 novembre 2013, aucune mention relative aux mâchefers n'est faite, la problématique des dioxines réapparaît dans les échanges. Et pour cause, dans la nuit du vendredi 1^{er} novembre à samedi, un incendie a ravagé l'unité de valorisation organique des déchets, puis s'est ensuite propagé dans le centre de tri. Le rapport d'expertise mandaté par les assurances d'Evére a conclu à un incendie volontaire, conduisant l'industriel à porter plainte contre X. Cet événement a été suivi d'un épisode médiatique dans lequel les dioxines figurent au centre des débats.



Une partie du centre Multifilières de traitement des déchets ravagé par les flammes ⁸⁶

Selon Marcel, ingénieur et membre de l'*Association Pour la Protection du Lunellois* (APPEL), cet incendie a provoqué une hausse importante des rejets de dioxines, qui serait selon lui notamment due au sel présent dans les déchets. Cet incendie relance le débat sur la gestion des déchets et rouvre la discussion sur la politique de réduction des déchets et sur l'évitement de l'incinération qui avait été posée dans les années 2000 avant la fermeture de la décharge d'Entressen. Cet événement donne également lieu à une forte réaction du parti écologiste, en la personne du député François-Michel Lambert, qui lance un appel intitulé « Incinérons l'incinérateur ! » : « Après des années de polémiques, l'aberration de l'incinérateur de Fos-sur-Mer vient d'atteindre son apogée. [...] Malgré tous les efforts

⁸⁶ <https://www.laprovence.com/article/actualites/2663729/incinérateur-de-fos-la-société-evère-porte-plainte-pour-incendie-volontaire.html>

déployés par les pompiers, dont je salue le courage, nous sommes inquiets de l'impact de la pollution sur le golfe de Fos : quels produits hautement toxiques ont été rejetés à la mer ? [...] Nous devons regarder dans la bonne direction, et penser un nouveau modèle économique, de réduction des déchets, de valorisation de la matière en matière, fondé sur l'économie circulaire ⁸⁷. »

Durant la séance du 21 novembre 2013 qui fait suite à l'incendie, le maire de Fos-sur-Mer exprime sa volonté d'« approfondir les analyses sur les dioxines et les furanes ». De son côté, l'*Institut Ecocitoyen* souligne sa volonté de développer une contre-expertise, en procédant lui-même à des analyses. Le 20 janvier 2014, là encore, personne ne semble évoquer les mâchefers qui ne figurent pas dans le compte-rendu. Mais les dioxines suscitent toujours autant d'intérêt. Le manque d'informations techniques relatives aux expertises se fait encore ressentir, et c'est cette fois le maire de Fos-sur-Mer qui envisage de diligenter des expertises. Il regrette le fait que les analyses de 2013 soient « à la limite des normes européennes pour les dioxines et furanes ». Le 10 juillet 2015, l'intérêt pour les mâchefers réapparaît en commission à travers une question du maire de la commune de Fos-sur-Mer qui s'interroge sur le manque d'informations relatives au devenir des mâchefers. L'exploitant précise que cela dépend de la possibilité de valoriser les mâchefers (chantiers) ou non (décharge). La séance du 27 novembre de la même année, *Fare Sud*, une autre association de défense de l'environnement, demande pour quelles raisons il n'existe pas d'éléments d'informations relatifs à la revente des mâchefers. Ce à quoi le sous-préfet répond que l'objectif de la Commission est d'intervenir sur les dispositions de protection de l'environnement et des populations, et non sur la partie financière. Le 21 juin 2017, la question du devenir des mâchefers est encore posée, mais dans la réponse concernant la partie non valorisée, il n'est plus question de « décharge », mais de « Centre de Stockage des Déchets (CSD) », sans préciser le lieu exact. La séance du 21 novembre 2017 ne mentionne qu'une seule fois les mâchefers, en abordant le contrôle inopiné de la DREAL qui s'est conclu par « l'absence de constat de non-conformité ».

Alors que la problématique spécifique aux mâchefers intervient par intermittence – avec une cristallisation des questions sur le « devenir » des mâchefers, et donc, leur traçabilité – on peut dire que celle relative aux dioxines se maintient dans le temps puisque la concentration des activités industrielles relance régulièrement la question. René (ADPLGF) a récemment lancé des campagnes de prélèvements afin de mesurer l'impact des dioxines sur la santé des populations, et plusieurs mesures soulignent des dépassements de seuils réglementaires ⁸⁸. « L'association note en conclusion que « cette étude montre une présence généralisée des dioxines au sein des produits d'origine locale. Les échantillons de bovins, de fromages de chèvre, d'œufs, de foin de Crau et de moules contiennent des dioxines à des teneurs supérieures ou égales aux moyennes nationales » [...] ⁸⁹. » On peut dire que les mâchefers font moins l'objet de production d'informations que d'interrogations de la part des élus et des associations. Ces interrogations visent les industriels de l'usine ÉvÉRÉ. Les associations et les élus se saisissent de la CSS

⁸⁷ Appel « Incinérons l'incinérateur », lancé par Michel Lambert, 2 novembre 2013.

⁸⁸ Entretien avec René, ADPLGF

⁸⁹ Fos-sur-Mer : un rapport de l'association ADPLGF dénonce la présence de dioxines et de PCB dans certains aliments, Le quotidien du médecin, 13 février 2018.

pour exprimer le manque d'informations sur le devenir de ces mâchefers. Concernant les rejets de dioxines, ils doivent se satisfaire de la réponse des industriels qui consiste essentiellement à préciser le respect des seuils imposés par la réglementation. En réalité, il n'existe pas de concertation autour de l'incinération puisque cette instance semble plus correspondre à un dispositif d'information dans la mesure où chacun des représentants tente de défendre sa position et d'exprimer ses arguments pour contrer celle de ses adversaires. De plus, si les mâchefers font moins l'objet de production d'informations que de questionnements (de la part des associations et des élus concernés), la problématique des dioxines occupe quant à elle une place importante dans les échanges. La mise en place du projet dans la commune conduit dès lors les militants à adopter une autre posture que celle de la contestation, puisqu'il s'agit d'assurer une surveillance de l'activité industrielle ainsi que la mise en place d'études épidémiologiques pour mesurer l'impact sanitaire de l'incinération.

2.3 – La science revendiquée : les dioxines au cœur du social

2.3.1 – L'*Institut Écocitoyen*, une caution scientifique

Les militants se plaignent d'une carence informationnelle en ce qui concerne les données épidémiologiques sur l'impact de l'incinération sur la santé de la population. C'est notamment ce qui ressort des archives de la *Commission Nationale du Débat Public* (CNDP) où on retrouve la trace d'un échange entre un militant de l'ADPLGF et la Cellule de l'Institut de veille sanitaire en régions PACA et Corse. Le militant s'interrogeait sur le manque d'informations épidémiologiques et plus particulièrement sur le manque de mise à jour de ces informations : « En ce qui concerne les études épidémiologiques, comment peut-on dire l'état sanitaire d'aujourd'hui, à travers des études faites en 1996 (Panoxy Berre) et 1999 (Étude Isaac)⁹⁰ ? ». Les représentants de l'*Institut de veille sanitaire* répondent alors au représentant associatif que des informations plus récentes existent et qu'elles sont issues des données d'hospitalisation (2004-2005) et de mortalité (2000-2004) analysées par l'*Observatoire régionale de la santé Paca*. Ils ajoutent que d'autres études ont été réalisées ultérieurement par la *Cellule Inter-Régionale d'Epidémiologie Sud* (Cire-Sud), mais que les résultats seront communiqués au public au 1^{er} trimestre 2011, soit quatre années plus tard⁹¹. A partir de 2005, trois études sanitaires ont été mises en place pour évaluer l'impact des rejets des polluants de la zone industrielle. Un groupe de travail sur les dioxines est également mis en place au sein du *Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions Industrielles de Fos* (SPPPI). Enfin, une étude de mortalité comparée a été conduite par l'*Institut national de la santé et de la recherche médicale* (INSERM) dans le cadre de l'enquête publique concernant le projet d'UIOM⁹².

⁹⁰ CNDP : https://cpdp.debatpublic.fr/cpdp-fos-faster/PARTICIPER/CONSULTER_QUESTION_REPONSES3A9.HTM?id=6

⁹¹ *Idem*

⁹² HAJEK (2013) : 9.

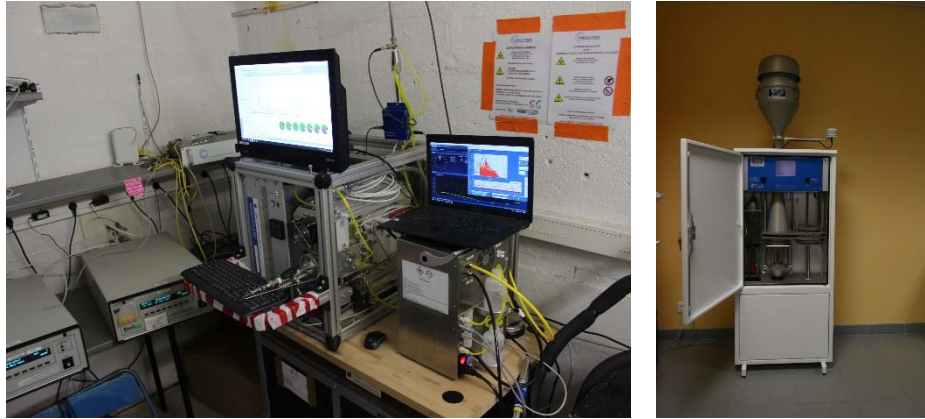
2.3.2 – Une critique de l’expertise officielle

Si ces études ont généralement pour objectif et résultat de rassurer les populations et d’apporter une réponse claire à leurs inquiétudes et revendications, Isabelle Hajek constate qu’elles ont eu l’effet inverse à Fos-sur-Mer. Elles ont au contraire cristallisé la défiance du public sur les « dispositifs de surveillance et de concertation environnementaux impulsés par l’État ⁹³ ». Dans son texte, l’auteur présente les conséquences de cette forte défiance qui conduit au renouvellement de l’expertise. Celle-ci s’est opérée à travers la mise en place de deux dispositifs. Le premier est un outil d’aide à la décision piloté et financé par le *Bureau de Recherches Géologiques et Minières* (BRGM) : Aigrette (Approche Intégrée de la Gestion des Risques Environnementaux à l’échelle d’un Territoire). Le second marque une rupture nette entre l’expertise officielle et celle revendiquée par les populations de plus en plus méfiantes. Il s’agit de l’*Institut Ecocitoyen de la connaissance sur les pollutions* qui correspond à la forme associative du *Secrétariat permanent pour la Prévention des pollutions et des risques industriels* (SPPPI). Implanté dans la zone de Fos-sur-Mer, cet organisme scientifique créé en 2010 défend trois principaux objectifs :

- Développer la connaissance sur les polluants et leurs effets sur les milieux et la santé (réactivité, transferts et toxicité des polluants) ;
- Impliquer les citoyens au processus d’identification des problèmes de pollution, d’élaboration des protocoles et de mise en œuvre des études ;
- Informer et alimenter les débats autour des territoires exposés à des pollutions spécifiques.

Il possède une équipe composée de trois chargés de mission travaillant respectivement sur les thématiques suivantes : « Sols et Ecotoxicité » ; « communication » et « Santé environnement ». Il est également composé d’un conseil scientifique représenté par des maîtres de conférences, des médecins généralistes, des professeurs et des directeurs de recherche qui travaillent tous sur des problématiques liées à l’environnement et aux pollutions. Un conseil d’administration est quant à lui composé de cinq collègues : collectivités, citoyens, industriels et experts, organismes de recherche, médecins et pharmaciens. Par ailleurs, cet institut dispose d’un laboratoire et d’équipements destinés à réaliser des analyses de prélèvements.

⁹³ *Idem*



Plateforme d'étude et de suivi des particules ultrafines (à gauche), Préleveur haut-débit de l'aérosol atmosphérique (à droite) (Source : *Institut Ecocitoyen pour la connaissance des pollutions*)

Ces deux dispositifs (Aigrette et Institut Economie citoyen) répondent chacun à leur façon à une volonté de renouvellement de l'information destinée au public en même temps qu'elles sont une réponse à la défiance citoyenne par la science ⁹⁴. L'originalité de ces dispositifs repose sur leur volonté d'intégrer le citoyen dans la production des connaissances, notamment pour le premier dispositif au travers de la production de mesures faites par les profanes et de l'observation citoyenne ; par la recherche de pathologies d'origines environnementales pour le second ⁹⁵. L'*Institut Ecocitoyen pour la connaissance des pollutions* est en effet créé pour répondre au manque d'informations scientifiques « en lançant des expériences de biosurveillance scientifique et citoyenne ⁹⁶ ». Hajek souligne cependant que si cet institut a été initialement conçu comme un moyen de permettre au public l'accès à un savoir scientifique en rapport avec leur environnement et les impacts auquel il est exposé, le fonctionnement administratif de cet institut a rapidement montré ses limites⁹⁷. Le Conseil scientifique est en effet pour l'essentiel composé de chercheurs qui construisent des problématiques souvent à partir de leurs axes de recherche et non des problématiques locales. Certains militants regrettent ainsi de ne pas avoir conservé des chercheurs « qui sont en relation directe avec l'environnement local ⁹⁸ ». Cette expertise citoyenne qui reste portée par des spécialistes et des scientifiques témoigne d'une volonté de procéder à une forme de rééquilibrage des connaissances entre les parties prenantes : les associations revendiquent une source de connaissances techniques et scientifiques qui ne soit pas produite par les industriels. Car, pour elles, l'industriel est juge est parti, dans la mesure où l'autocontrôle ne permet pas de s'assurer d'un contrôle impartial. En ce sens, on considère que bien que cet institut ait pu faire l'objet de critiques quant aux choix de ses études, il a permis de répondre au manque d'informations scientifiques perçu par les militants en leur offrant un accès ouvert à la production et à l'acquisition de savoirs scientifiques sur les

⁹⁴ HAJEK (2013) : 8.

⁹⁵ HAJEK (2013) : 10.

⁹⁶ GRAMAGLIA et DAUPHIN (2017).

⁹⁷ HAJEK (2013) : 10.

⁹⁸ Entretien CCSE dans HAJEK Isabelle, 2013.

pollutions industrielles locales. Mais pour autant, ce dispositif ne répond pas au besoin d'une contre-expertise *stricto sensu* telle que revendiquée dans les discours associatifs étant donné que le processus de production de ces connaissances reste fortement piloté par des chercheurs et donc par le monde académique. Il apparaît alors que les dimensions matérielle et scientifiques - l'accès à des équipements et à des compétences techniques et scientifiques nécessaires - constituent une limite majeure pour la production directe d'informations par les militants, qui se retrouvent ainsi dépendants de l'expertise fournie par l'industriel d'une part, et par les chercheurs d'autre part. L'objet technique « incinération » semble laisser peu de place à une véritable expertise citoyenne, bien que certains dispositifs puissent fournir au public un certain niveau d'information scientifique.

3 – Bessières et la plateforme Éconôtre : quand l'information ne suffit plus

3.1 – Une activité industrielle locale intégrée

3.1.1 – Des stratégies d'acceptation sociale

Depuis 2001, *Éconôtre*, filiale de *Suez*, assure par délégation de service public le traitement des déchets ménagers des 153 communes (970 000 habitants) appartenant au syndicat mixte DECOSSET⁹⁹ ainsi que des *Déchets d'Activités Economiques* (DAE). Les mâchefers produits sont refroidis à l'eau à la sortie du four, puis envoyés en centre de traitement, pour être valorisés. Le site présente la particularité de produire 100% de mâchefers valorisés. La valorisation se fait en techniques routières, tout comme à Plabennec et à Fos-sur-Mer. Chaque année, ce sont près de 45 000 tonnes de mâchefers qui sont valorisés et 120 000 MWh d'électricité qui sont produits¹⁰⁰. L'un des arguments centraux développés par l'industriel pour justifier son activité est son intégration dans l'économie circulaire. Tout comme les deux premiers industriels présentés dans les précédentes études de cas, *Éconôtre* considère son activité comme intégrée à une démarche d'écologie industrielle. L'entreprise est cependant aussi intégrée de par son ancrage territorial. *Éconôtre* est un acteur important de la commune. L'entreprise apporte depuis plus de vingt ans son soutien financier aux associations culturelles et sportives locales. Les dons qu'elle reverse aux associations seraient une manière d'assurer sa légitimité d'exercice au travers de sa contribution directe au développement économique et culturel local. Sur le modèle du « don contre don¹⁰¹ », un rapport s'établit ainsi entre donneur et receveur dans lequel une certaine dépendance financière participe en retour à la construction d'une acceptation sociale de l'activité industrielle.

⁹⁹ DEchetteries COLlectes SElectives Traitements.

¹⁰⁰ Et, nous le verrons plus loin, 25 000 MWh d'énergie thermique produits servent à alimenter 10 hectares de serres maraîchères.

¹⁰¹ MAUSS (2007) [1925]



Les représentants des associations financés par Econôtre (Source : *Le Petit Journal*, 20 septembre 2017)

En ce sens, on peut dire que la confiance est ici abordée comme une « construction stratégique ¹⁰² ». En effet, ce soutien financier d' *Éconôtre* permet d'une part le maintien d'une activité culturelle locale et, d'autre part, d'assurer une bonne image de l'activité industrielle et d'éviter les contestations. Annuellement, ce sont respectivement 10 000 et 5 000 euros qui sont attribués pour les activités sportives et les activités culturelles. Pour reprendre Oiry, on peut dire que cette pratique s'apparente à un modèle de management des conflits ¹⁰³. Ainsi, *Éconôtre* s'est également engagé à soutenir l'activité maraîchère locale. La chaleur issue de l'incinération des déchets est réutilisée pour la culture de tomates. Le système de cogénération haute performance CHP + (brevetée par *Suez*) produit chaque année 120 Gwh d'électricité, et 340 Gwh de chaleur basse température. Si cette chaleur ne peut être réutilisée par les secteurs industriels – de 40° à 50° - elle peut en revanche faire l'objet d'un usage en maraîchage. En 2011, soutenu par l'ADEME, DECOSSET lance un appel à projets et sélectionne le dossier de G. Briffaut, un agriculteur désireux d'installer des serres maraîchères. De l'eau chauffée à 42° circule donc vers les serres par un réseau enterré, permettant ainsi une culture de 10 hectares de tomates de la variété « Ô Toulouse ». Cette installation permet à l'exploitation de produire 5 500 tonnes de légumes, tout en évitant le rejet de plusieurs milliers de tonnes de CO₂ par an. Le développement de cette activité agricole contribue également à la création d'une centaine d'emplois ¹⁰⁴. De plus, G. Briffaut, PDG des serres de

¹⁰² FRIEDBERG (2003).

¹⁰³ OIRY (2015).

¹⁰⁴ Des serres maraîchères chauffées par l'énergie fatale de l'incinération des déchets à Bessières (31), ADEME Occitanie, septembre 2019.

Bessières a ainsi la possibilité de réduire sa facture énergétique par deux (à 10,13 euros le MWh), et de concurrencer les tomates marocaines réputées plus compétitives que les tomates françaises. Pour Gérard, employé sur le site *Éconôtre*, cette valorisation de la matière permet d'affirmer le rôle d' *Éconôtre* dans l'économie circulaire locale¹⁰⁵. Le maire de Bessières a salué cette initiative, qui selon lui contribue au développement durable, mais également au développement économique du nord-est toulousain, où la création d'emplois est fortement attendue¹⁰⁶.

Ce soutien financier a permis d'assurer l'acceptabilité sociale de leur activité. Oiry distingue quatre stratégies utilisées par les industriels pour améliorer l'acceptabilité sociale de leurs activités : les mécanismes dits de concertation, les négociations autour des compensations environnementales, l'utilisation de la fiscalité locale, ainsi que la mobilisation d'un imaginaire acquis à la technique¹⁰⁷. On peut dire que celles mises en place par *Éconôtre* se basent plutôt sur l'usage de la fiscalité locale, étant donné l'argument phare de la création d'emplois et du maintien du tissu associatif local. Ceci étant dit, les compensations environnementales ont également fait l'objet d'une négociation puisque lors de la mise en place de l'incinérateur de Bessières, le préfet a limité la capacité d'incinération de l'installation en réponse aux vives oppositions locales¹⁰⁸. Mais si le maire défend le développement de cette activité industrielle en l'abordant comme une opportunité économique, les riverains ne sont pas toujours du même avis. Car, même si l'acceptabilité sociale semble acquise pour une part de la population, tout n'a pas été si simple pour l'industriel.

3.1.2 – Un mouvement associatif trop faiblement structuré

C'est à la fin des années 1990 que des habitants ont appris « accidentellement » l'existence de ce projet d'implantation d'un incinérateur dans leur commune. C'est ce que rapporte Lucienne dans un entretien. Elle est aujourd'hui militante au sein de l'association *Bessières Environnement*, née en 1995 au cours des premières contestations autour du projet : « un peu avant Noël, un jour, juste avant un conseil municipal, où le maire a dit « on se retrouve l'année prochaine pour parler de l'incinérateur ». Nous, on s'est dit « Mais de quoi il parle... ? Qu'est-ce qu'il dit¹⁰⁹ ? ». Si l'on ne retrouve quasiment aucune trace dans les médias de ces contestations, cette retraitée nous le confirme : le projet autour de l'incinérateur a donné lieu à de longues et intenses contestations et manifestations à Bessières. 162 communes avaient été invitées à trouver une solution pour l'élimination des déchets. Mais aucune d'entre elles n'a souhaité accueillir d'incinérateur, excepté la commune de Bessières. « Pour la manne financière qu'allait apporter la taxe professionnelle ! », souligne Jean, collègue de Lucienne, militant dans la même association et retraité lui aussi¹¹⁰. Tous deux ont fait partie des militants de la première heure. Selon

¹⁰⁵ Entretien avec Gérard, employé *Econôtre*.

¹⁰⁶ *La Dépêche*, 8 juillet 2017.

¹⁰⁷ OIRY (2015).

¹⁰⁸ BUCLET (2005).

¹⁰⁹ Entretien avec Lucienne, association *Bessières Environnement*.

¹¹⁰ Entretien avec Jean, association *Bessières Environnement*.

eux, ce projet n'aurait fait l'objet d'aucune concertation avec les populations, c'est également ce qu'ont confirmé les associations mobilisées dans les deux premières études de cas. Seule l'enquête publique a permis à la population de prendre connaissance du projet et de s'exprimer. Répertoriant un grand nombre de contestations, le commissaire enquêteur a alors jugé la situation complexe et donné un « avis défavorable » au projet. « Mais, ce n'est qu'un avis ! », soulignent Jean et Lucienne. Car le projet est quand même mis en place, malgré le recours juridique déposé par l'association en 2000 pour demander l'annulation de « la délibération du 30 juillet 1996 du syndicat autorisant son président à signer un bail emphytéotique et une convention d'exploitation avec la société *Éconôtre* ¹¹¹ ». Face à la forte acceptabilité sociale et à la mise en place du projet, la lutte menée par *Bessières Environnement* s'est très vite essoufflée, et le noyau de militants s'est alors retrouvé désarmé : « Il y a eu beaucoup de défection des gens. On est qu'un petit noyau maintenant. Là, on est... Franchement, on ne fait pas le boulot qu'il faudrait que l'on fasse. Parce que par manque de temps, par manque de connaissances, par manque d'informations, et voilà. [...] Quand on se retrouve à deux, ou trois, ça devient compliqué ¹¹² ». L'association a noté un fort ralentissement des contestations après la mise en place de l'incinérateur. L'instance de concertation mise en place au début du projet en 2001 lui permet tout de même d'acquérir de l'information régulièrement. Cette réunion a lieu tous les deux mois, en mairie. « Ils nous donnent des chiffres, ils sont contents. Tout va bien ! », lance amèrement Lucienne. Car les militants trouvent suspicieuses les réponses trop rassurantes de l'industriel. On peut dire que dans les trois études de cas, la commission de suivi telle qu'elle est mise en place par les collectivités et les industriels, et perçue par les principaux destinataires, à savoir, les associations et représentants de riverains, semble plus correspondre à une instance d'information qu'à une véritable concertation en ce qu'elle ne permet pas de construire collectivement une problématique ni d'y répondre à plusieurs ¹¹³. Mais on peut également dire en s'appuyant sur la littérature en sciences humaines et sociales sur la participation que ce problème relève moins d'un manque d'engagement de la part des industriels et des collectivités que d'une faiblesse sémantique du concept de concertation qui reste un concept « flottant ¹¹⁴ ». A ce titre, Nonjon affirme que le concept de concertation souffre d'un « flou définitoire ¹¹⁵ ».

3.1.3 – Le risque dioxine ... toujours

Les militants ont néanmoins dépassé le simple enjeu de participation puisqu'ils souhaitent désormais disposer de moyens pour faire appel à des laboratoires indépendants afin de réaliser leurs propres mesures et de les confronter à celles réalisées par *Éconôtre*. Là encore, la controverse se pose en termes de production de savoirs et de remise en cause de l'expertise officielle. Jean et Lucienne, qui résident à moins de 2 kilomètres de l'installation, se souviennent que la mise en place du projet dans les années

¹¹¹ Cour administrative d'appel de Bordeaux, 1^{ère} chambre, du 25 octobre 2001, 00BX01733.

¹¹² Lucienne, militante à *Bessières Environnement*.

¹¹³ TOUZARD (2006).

¹¹⁴ MERMET (2006).

¹¹⁵ NONJON (2005)

2000 débutait alors qu'émergeaient « les premières connaissances autour des dioxines » : « C'était en 2000, on a commencé à voir sortir des scandales autour des dioxines. Les déchets ménagers, ça produit énormément de dioxines, puisqu'il y a du chlore ¹¹⁶... ». Ces scandales qui émergent dans plusieurs localités françaises associent à l'incinération la dimension d'un haut risque sanitaire. La problématique des dioxines persiste encore aujourd'hui, tout comme à Plabennec et à Fos-sur-Mer. Le problème est que, contrairement aux cas de Plabennec et de Fos-sur-Mer, la contestation associative ne s'est pas réellement structurée dans le temps. Elle n'a pas non plus évolué vers une forme de vigie associative, comme on a pu le remarquer à Plabennec et à Fos-sur-Mer. Si les premières contestations à Bessières ont réuni de nombreuses personnes, le noyau dur de ce mouvement de contestation n'est finalement composé que de trois à quatre personnes, seuls militants actuels de l'association. Aucun site internet n'a été mis en place par ces militants, qui ne disposent ni de moyens financiers suffisants, ni de moyens humains pour mener à bien leurs missions. De plus, ils ne sont affiliés à aucun réseau associatif régional ou national susceptible de les soutenir techniquement ou financièrement. Ils sont cependant capables de déterminer le niveau d'inquiétude des résidents proches de l'installation qu'ils côtoient régulièrement par des interactions régulières avec le voisinage. Ces échanges informels attribuent au mouvement associatif une capacité de fournir et de récolter une information diluée, inorganisée mais brute et instantanée. Malgré les carences techniques et financières, les militants représentent à eux seuls l'opposition à l'incinération et la lutte pour la production de savoirs autour des risques relatifs aux dioxines. Contrairement aux deux premières études de cas, l'information ou la recherche d'information par le monde sociopolitique – représenté par les associations, les populations concernées et leurs représentants – reste diluée et non organisée. Ainsi, dans un forum internet ouvert le 18 février 2008, une habitante de Bessières offre un récit de sa visite qu'elle intitule « Bessières ou la folle aventure d'un sac poubelle très ordinaire », dans lequel il s'agit de suivre la trajectoire d'un sac poubelle. A travers ce récit, elle dépeint avec ironie la complexité et l'impact environnemental du système actuel de gestion des déchets : « Il part dans le camion benne, puis au quai de transfert, dégringole dans la fosse de l'incinérateur avant d'être soulevé comme un fétu de paille par un énorme grappin, il se consume dans le four, se transforme en mâchefers et en rejets gazeux chargés de substances toxiques, qui se déposent sur l'herbe, le sol, se diluent dans les nappes phréatiques. Et les voilà un beau matin dans notre assiette, stockés sous formes de dioxine ou de métaux lourds dans les graisses animales, les œufs ou le lait ¹¹⁷. » Elle qualifie la visite – qui se compose d'une projection filmique et d'une visite guidée suivies d'un repas au restaurant – d'« opération de communication bien menée », accusant la vision trop idéalisée de l'incinération en ce qu'elle « est la plus mauvaise solution pour le traitement de nos déchets, la plus dangereuse et la plus onéreuse. C'est une solution dangereuse pour notre santé. La combustion ne fait pas disparaître nos déchets, elle les transforme et les multiplie ¹¹⁸. » En déconstruisant le discours de

¹¹⁶ Entretien avec Jean et Lucienne, *Bessières Environnement*.

¹¹⁷ https://www.lacsdespyrenees.com/forum/msgforum.php?id_sujet=4938

¹¹⁸ https://www.lacsdespyrenees.com/forum/msgforum.php?id_sujet=4938

l'industriel, cette internautes montre qu'en réalité l'incinérateur est moins une solution technique trouvée à un problème technique que l'ouverture d'un marché dont l'ambition est de construire et de développer une filière rentable : « Une fois l'incinérateur construit et mis en service, les collectivités locales se doivent de fournir le tonnage de déchets prévu dans le contrat qu'ils ont signé avec la société exploitant l'incinérateur. » Il ne s'agit plus de « traiter des déchets », mais de « fournir des déchets ». La vision commerciale se serait peu à peu imposée. Mais le cœur de son discours tourne autour des répercussions sanitaires de l'incinération. Elle craint ainsi sur le long terme l'émergence de « risques de stérilité, de malformations des nouveau-nés, de dérèglements hormonaux et immunitaires, d'asthmes et d'allergies ». Pour reprendre Van Staëvel, l'incinération est ici abordée comme source de dérégulation « dans la mesure où la pollution est présentée comme affectant des fonctions qu'elle désorganise ¹¹⁹ ». Ici, les pollutions n'impactent plus seulement l'environnement ou la « santé » comme objet d'impacts et de conséquences, mais bien les corps et les organes. C'est une forme de « sensibilisation » des riverains dans la mesure où il s'agit d'aborder l'incinération dans ses « risques à retardements » et à leurs conséquences en termes pathologiques. Dans ce sens, incinération ne rime plus seulement avec pollution, mais avec maladie, et douleur.

3.1.4 – Réticence des élus locaux

Les obstacles à l'acceptation sociale persistent également parmi les élus locaux. Ces derniers, tout comme ce qui a été observé à Plabennec et à Fos-sur-Mer, restent sceptiques quant au caractère inoffensif des mâchefers. De ce point de vue, on peut dire que les élus se sentent plus concernés par la problématique des mâchefers que les riverains – plus préoccupés par la problématique des dioxines, ce qui est plus vrai pour les riverains directs – étant donné leur statut et leur rôle dans les chantiers mis en place dans leurs communes respectives. Certains refusent catégoriquement de réutiliser ces mâchefers en techniques routières. Après avoir longtemps vendu le mâchefer à différents clients, *Éconôtre* a fini par signer un contrat avec une seule entreprise spécialisée en techniques routières qui est donc aujourd'hui la seule à lui acheter ce matériau. Pour *Bessières Environnement*, cela illustre la volonté d'*Éconôtre* de faciliter l'évacuation des mâchefers. Dans le rapport « Recueil d'exemples de chantiers ayant valorisé des mâchefers », publié par l'association *Amorce* créée en 1987 et spécialisée dans l'accompagnement des collectivités en matière de transition énergétique ¹²⁰, on peut prendre connaissance du déroulement de certains chantiers ayant utilisé du mâchefer. A la page 16 du document, on trouve une fiche qui présente un chantier dans la région Midi-Pyrénées concernant un « recyclage » sous le parking d'un magasin pour lequel du mâchefer issu de la plateforme *Éconôtre* a été utilisé. Une information intéressante y est donnée, et confirme les propos de l'association *Bessières Environnement* :

¹¹⁹ VAN STAËVEL (2006).

¹²⁰ Sur son site internet, l'association *Amorce* se présente comme étant « le premier réseau français d'information, de partage d'expériences et d'accompagnement des collectivités et acteurs locaux en matière de transition énergétique, de gestion territoriale des déchets et de gestion durable de l'eau ».

Éconôtre a signé un contrat avec l'entreprise *Jean Lefevbre* qui n'est autre qu'*Eurovia*¹²¹. La fiche précise dans les commentaires : « Contexte local : Peu de marchés publics utilisant des graves de mâchefers (réticence encore liée à la mauvaise image des premières utilisations de mâchefers il y a 25 ans et peu sensible à l'économie du coût d'utilisation par rapport au privé). Majorité de marchés privés (satisfaction de la qualité du produit)¹²². »

La description du chantier montre que les marchés publics sont beaucoup moins enclins à utiliser le mâchefer que les marchés privés. Ces éléments trouvent écho à ce qui a pu être observé à Plabennec et à Fos-sur-Mer. Les élus locaux sont les principaux acteurs à manifester leur scepticisme quant à la réutilisation du mâchefer. Face à la cristallisation de la défiance vis-à-vis de l'incinération, des études épidémiologiques sont mises en place dans les années 2000.

3.2 – Rassurer par les chiffres : des études sur l'impact sanitaire

3.2.1 – La réactivation de la controverse autour des dioxines

Comme le soulignent les militants de *Bessières Environnement*, les années 2000 ont été fortement marquées par le débat autour des conséquences sanitaires des dioxines. En juillet 2003, l'*Institut de Veille Sanitaire* publie le rapport *Incinérateur et santé : Guide pour la conduite à tenir lors d'une demande locale d'investigations sanitaires autour d'un incinérateur d'ordures ménagères*. Face à l'inquiétude du public, les collectivités se sont trouvées désemparées pour y répondre d'une manière éclairée. Ce rapport a donc pour objectif d'informer les services déconcentrés de l'État « et de les aider à décrire et analyser à l'échelle locale la situation rencontrée autour de ces installations¹²³ ». Ce document a également eu pour but de fournir des arguments scientifiques justifiant ou non la mise en place des études liées à la santé publique. Il s'agit en fait de constituer un argumentaire « sur mesure » destiné à répondre à cette inquiétude locale grandissante. Cette inquiétude a également poussé la municipalité à mettre en place une « commission de suivi dioxine » depuis 2003. Le 28 septembre 2004, le journal *La Dépêche* publiait un article intitulé « Bessières au cœur d'une enquête sur la dioxine ». « L'incinérateur de Bessières est-il dangereux pour la santé des populations environnantes ? C'est ce que s'efforcera de savoir, dans les prochains mois, l'Institut de veille sanitaire (InVS). Ce dernier vient de lancer une première étude nationale sur l'imprégnation par les dioxines des populations vivant à proximité d'usines d'incinérateur d'ordures ménagères¹²⁴. » Ce sont donc les données épidémiologiques qui sont en particulier recherchées par les riverains soucieux de savoir si l'incinération aura un impact

¹²¹ *Eurovia* et l'entreprise *Jean Lefevbre* ont fusionné en 2000 pour devenir leader européen dans le domaine. « Ce nouvel ensemble, qui a repris le nom fédérateur d'*Eurovia* représente 25 % du chiffre d'affaires du groupe *Vinci* ». (Source : <http://www.ejl-idf.fr/entreprise/historique>)

¹²² Réf. AMORCE : DT65/Réf ADEME : 8481 ; Source : Recueil d'exemples de chantiers ayant valorisé des mâchefers, rapport Amorce, décembre 2014.

¹²³ InVS juillet 2003.

¹²⁴ *La Dépêche*, 28 septembre 2004.

sur leur santé. L'objectif de cette commission de suivi spécifique au suivi des dioxines est de répondre à cette attente, et de rassurer la population.

3.2.2 – Des données toxicologiques rassurantes

C'est en 2004 qu'une commission de suivi destinée spécifiquement aux dioxines est mise en place. Elle consiste à présenter mensuellement les résultats des mesures effectuées par le laboratoire CARSO accrédité COFRAC et agréé par le *Ministère de la santé*. Ce laboratoire est considéré comme le leader des prestations analytiques environnementales et agroalimentaires. En consultant les conclusions de ses études, on peut dire que l'ensemble d'entre elles n'ont pas relevé d'anomalies. Ainsi, lors de la septième réunion de la commission dioxines, qui se tient le 7 novembre 2005, *Éconôtre* présente les résultats d'une expertise réalisée par le laboratoire sur les concentrations de dioxines dans le sol, les œufs et le lait. La conclusion de cette expertise confirme que « il n'y a aucune différence significative entre les résultats obtenus à partir de prélèvements réalisés dans des exploitations proches ou non de l'incinérateur *Éconôtre*, ce qui tend à prouver que l'incinérateur n'a aucune influence sur les concentrations de dioxine dans le lait, les œufs et les sols ¹²⁵ ». Au début de l'année 2005, l'InVS lance également une série d'études visant à déterminer si le fait de résider à proximité des incinérateurs provoque une augmentation du taux de dioxines dans le sang. Le rapport annuel de 2013 du syndicat mixte DECOSET expose la conclusion de cette étude : « Huit sites, dont Bessières, avaient été retenus. Pour l'unité de Bessières, la zone témoin était Rabastens. Or, il est apparu que les habitants de Bessières présentent un taux de dioxine inférieur au taux moyen de Rabastens, lui-même inférieur à la moyenne nationale ¹²⁶. » En octobre 2008, l'InVS publie une autre étude, en collaboration avec l'*Agence française de sécurité sanitaire des aliments* (Afssa) : *Étude d'imprégnation par les dioxines des populations résidant à proximité d'usines d'incinération d'ordures ménagères*. Cette étude a été menée auprès de 1053 personnes résidant près de huit sites d'UIOM : Bessières (31), Cluny (71), Dijon (21), Senneville-sur-Fécamp (76), Gilly-sur-Isère (73), Maubeuge (59), Pluzunet (22), Vaux-Le-Pénil (77). Cette étude a donné lieu à une conclusion favorable au maintien de l'activité industrielle. Selon elle, le fait de résider à proximité d'un incinérateur ne provoque pas une surexposition aux dioxines ¹²⁷. *Éconôtre* présente de son côté les résultats du « suivi dioxine » lors de la commission du même nom le 27 octobre 2011, en concluant que « ces résultats ne révèlent aucune évolution notable, liée ou non à l'incinérateur sur la concentration en dioxines du sol, du lait ou des œufs dans l'environnement du site *Éconôtre* ¹²⁸ ». On retrouve la même conclusion présentée l'année suivante dans la séance du 22 novembre 2012 ¹²⁹. Un autre document semble aller plus loin puisqu'il explique que non seulement l'incinérateur n'a pas eu

¹²⁵ *Bulletin municipal Paulhac*, n° 59 - février 2006.

¹²⁶ DECOSET, rapport annuel 2013.

¹²⁷ « Étude d'imprégnation par les dioxines des populations résidant à proximité d'usines d'incinération d'ordures ménagères », l'Institut de veille sanitaire (InVS), l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (Afssa), octobre 2008.

¹²⁸ Mairie de Layrac-sur-Tarn, *Bulletin municipal* n°34, décembre 2011.

¹²⁹ Mairie de Layrac-sur-Tarn, *Bulletin municipal*, n°36, décembre 2012.

d'influence néfaste sur la santé des populations, mais qu'en plus, le taux de dioxines aurait diminué dans les communes de Bessières et Magdelaine-sur-Tarn avec l'installation de l'incinérateur : « [...], les concentrations en dioxines et furanes mesurées (par l'ORAMIP en 2007) sont inférieures aux valeurs mesurées avant l'implantation de l'incinérateur ¹³⁰ ». Bien que ces conclusions puissent paraître rassurantes, l'absence d'anomalie relevée conduit certains riverains à émettre des doutes sur la pertinence de ces données. Mais quelques années plus tard, un évènement va réactiver la controverse locale autour des dioxines.

3.3 – Cristallisation des inquiétudes sanitaires autour de l'incinérateur

3.3.1 – Quand incinération rime avec danger

Plus récemment, en 2016, une controverse réactive les inquiétudes relatives à l'impact sanitaire de l'incinérateur. Le projet de construction d'un nouveau lycée dans le Sud-Ouest de la France oppose deux départements : le Tarn et la Haute-Garonne ¹³¹. L'implantation du lycée n'est pas encore validée que plusieurs territoires sont dans la course : Bessières (Haute-Garonne), Gragnague (Haute-Garonne), Buzet-sur-Tarn (Tarn), et Saint-Sulpice (Tarn). Si les deux dernières communes restent plutôt discrètes dans le débat, les deux premières s'opposent plus radicalement, ouvrant la porte à de vives contestations. A Bessières, un argument phare est présenté par Econôtre qui voit dans ce projet une opportunité de valorisation énergétique. L'industriel propose de fournir gratuitement la chaleur résiduelle de son activité à ce nouvel établissement scolaire. Mais cette initiative d'écologie industrielle n'est pas soutenue par tous les parents d'élèves qui perçoivent l'incinérateur comme une source de pollution potentiellement néfaste pour la santé de leurs enfants. L'un d'eux confie : « Malgré les évolutions réglementaires et technologiques, le procédé d'incinération reste un producteur et un diffuseur de substances polluantes ¹³²... »

¹³⁰ *Schéma de Cohérence Territoriale*, syndicat mixte du Scot Nord Toulousain, juillet 2012.

¹³¹ Entretien avec Lucienne, militante de *Bessières Environnement*.

¹³² « Castelmaurou. Projet de lycée dans le Nord : gare à la surchauffe ! », *La Dépêche*, 16 octobre 2016.



Manifestations de parents d'élèves à Gragnague ¹³³

Cette controverse impacte fortement l'image de l'incinérateur à Bessières, et réactive le débat autour des risques de pollutions liés à l'incinération ¹³⁴. Pour les élus de Bessières et les cadres d'*Éconôtre*, le rapprochement entre incinération et risques sanitaires relève de l'irrationnel, et n'aurait pour effet que de « créer la peur » alors que selon eux, « l'unité de Bessières respecte toutes les normes ¹³⁵ ». La décision prise en 2017 sélectionne finalement le dossier de la commune de Gragnague. Cet épisode - bien que peu médiatisé - montre cependant au maire de Bessières que l'angoisse générée par l'incinération est toujours bien présente parmi la population.

3.3.2 – L'incinération, une source de risques à effets différés (RED) ?

Au lieu de rassurer les populations, ces informations suscitent plutôt la défiance par l'affirmation régulière d'absence de risques. Elles ne suffisent pas à réduire l'inquiétude des populations pour qui ce suivi doit être mené à très long terme, car tout ne serait qu'une question de temps. Le spectre de la maladie hante les résidents des communes voisines de l'incinérateur qui y voient une « bombe à retardements ». Cette crainte du risque qui émergerait un jour subsiste et conduit ces populations à revendiquer une expertise à long, voire à très long terme. A ce doute s'ajoute le scepticisme de certains

¹³³ Source image : <http://pelaconseillere.canalblog.com/archives/2016/10/02/34413089.html>

¹³⁴ Entretien avec Lucienne et Jean, militants à l'association *Bessières Environnement*.

¹³⁵ *Ibid.*

experts qui restent perplexes quant aux conclusions des études qu'ils trouvent un peu hâtives. C'est le cas de Nadine Fréry, épidémiologiste à l'InVS, qui affirme : « C'est vrai. On connaît seulement les effets sanitaires des dioxines à fortes doses. Pour les faibles doses, il y a une grosse lacune scientifique ». Pour les riverains, la crainte demeure de découvrir un risque réel dans le futur. Un riverain confie ainsi : « Dire qu'il n'y a pas d'impact sur la santé, c'est une ânerie. On n'en sait rien, [...]. J'espère que dans quelques années, on ne découvrira pas que pour la dioxine, comme pour l'amiante, une quantité minimale suffit à faire de gros dégâts ¹³⁶ ». C'est bien la temporalité des problématiques sanitaires qui inquiète, et sa capacité à faire surgir des conséquences visibles dans le futur. Ce futur incertain est l'objet d'angoisse. Cette angoisse est d'autant plus nourrie que d'autres domaines très médiatisés ont connu ce type de problématique. On peut évoquer la problématique des faibles doses dans le cas du nucléaire qui reste très mobilisée dans les études en sciences sociales qui abordent la problématique de l'incertitude. Comme l'a souligné Soraya Boudia, des controverses ont pu déconstruire les scénarios d'exposition et faire apparaître la présence de risques sanitaires en-dessous des seuils établis, comme ce fut le cas à la suite des bombardements atomiques d'Hiroshima et de Nagasaki : « [...] des études poursuivies sur les radiologues exposés aux rayons X dès le début du siècle, ainsi que sur les populations japonaises irradiées en 1945, montrent que, en dessous des seuils d'apparition des effets dits déterministes, peuvent se manifester des effets aléatoires, en particulier des cancers ¹³⁷. »

En octobre 2019, les suspicions par rapport aux dioxines se font plus grande au sein de l'association Bessières Environnement, et pour cause, des cas de cancers apparaissent, suscitant des inquiétudes, des hypothèses, des doutes. Les militants de l'association revendiquent la poursuite des études épidémiologiques sur l'impact des dioxines sur la santé des riverains de l'incinérateur. Les pistes suivies par ces militants pour les prochaines années sembleraient s'orienter vers la construction d'une expertise indépendante ¹³⁸.

¹³⁶ <https://www.letelegramme.fr/ar/viewarticle1024.php?aaaammjj=20070201&article=262672&type=ar#C3DXhHuiyb5zASIT.99>

¹³⁷ BOUDIA (2008) : 26-44.

¹³⁸ Entretien avec Yvonne, *Bessières Environnement*.

4 – Les mâchefers au regard des controverses contemporaines et de l’histoire

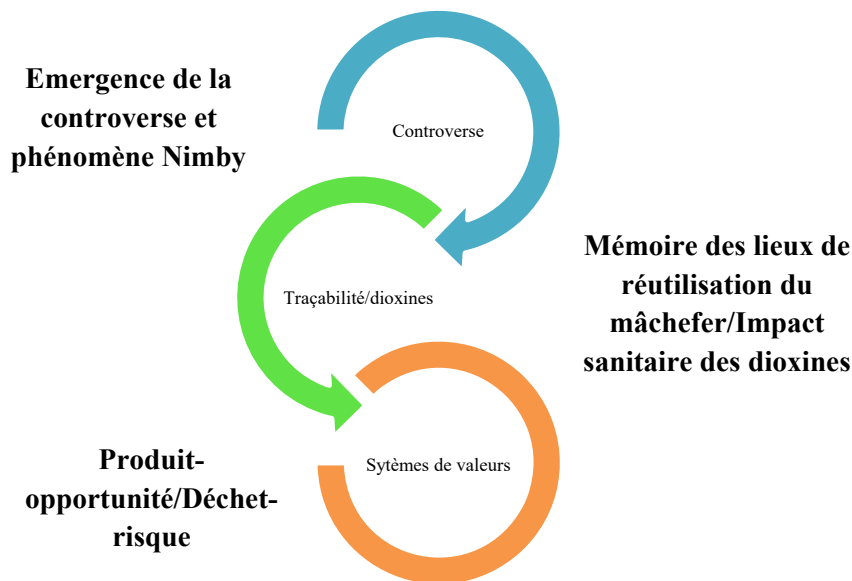
4.1 – Processus d’émergence et répertoires d’action

4.1.1 – Des cadres d’évolution similaire : contester, surveiller, statuer

Au travers des trois études de cas précédentes, on peut observer une similitude des processus de mise en controverse des mâchefers comme des répertoires d’action visant au final le contrôle de leur dissémination dans l’espace public. On propose ainsi d’explicitier ces mêmes processus à partir d’une schématisation selon les trois phases suivantes :

- l’acceptation sociale d’un projet qui se heurte à l’émergence d’une contestation socio-environnementale et territoriale ;
- l’évolution de la contestation vers la structuration d’une vigie associative et l’exigence de traçabilité des mâchefers comme de surveillance des impacts sanitaires de l’incinération ;
- la structuration de systèmes de valeurs autour du mâchefer dont la confrontation détermine le statut entre déchet dangereux et produit vertueux.

Dans un premier temps, les analyses sociologiques soulèvent une problématique de spatialité et de justice environnementale. Le choix de l’implantation de l’installation a suscité de vives réactions, et les populations concernées ont éprouvé une forme d’injustice lorsque les conséquences environnementales et sanitaires ont commencé à se faire ressentir. Dans les trois cas étudiés, l’implantation de l’activité industrielle a très vite fait l’objet de contestations voire de recours juridiques, comme on a pu le voir pour Plabennec et Fos-sur-Mer. Pour gagner en crédibilité, la contestation s’est, à chaque fois, structurée par la constitution d’une association locale de défense de l’environnement. Dans un deuxième temps, les mouvements de contestations ont tous évolué vers une forme de vigie associative, à la seule différence que l’association mobilisée à Bessières ne dispose ni des moyens ni de la visibilité nécessaire à une production et à une diffusion effective d’informations. Une fois le projet mis en place, les acteurs associatifs ont changé de stratégie, passant de la contestation à la surveillance citoyenne qui prend la forme d’une critique de l’expertise dans les cas de Plabennec et de Fos-sur-Mer, alors qu’elle émerge seulement dans le cas de Bessières. Enfin, on note la présence de deux systèmes de valeurs en opposition pour les trois terrains d’études : le système « déchet-risque » et le système « produit-opportunité ». Ceci a un impact direct sur le statut du mâchefer puisqu’il devient instable : tantôt produit commercialisable, tantôt déchet.



Les principales problématiques posées par le mâchefer au cours de son cycle de vie

4.1.2 – Acceptation sociale et contestation locale

Tout d’abord, le projet d’implantation d’un centre de traitement des mâchefers pose des problèmes en termes de spatialité. Le partage de l’espace devient inégal puisque la plupart du temps, si les décisions politiques restent centralisées dans une zone territoriale riche et développée, leurs impacts sur les plans environnementaux et sanitaires se font ressentir sur les territoires voisins souvent moins développés économiquement. Le principe de proximité lié au concept d’économie circulaire est présenté par les acteurs politiques et industriels comme un argument central dans le choix de l’implantation¹³⁹. Promu par la directive n°2008/98/CE, ce principe vient s’ajouter comme un gage d’écologisme favorisant l’autoconsommation¹⁴⁰. Dans ce sens, le rôle des *Documents Techniques Unifiés* (DTU) applicables aux marchés du BTP en France encourage justement la réutilisation des matériaux produits localement. Comme le soulignent Cirelli, Maccaglia et Mélé dans *L’incinérateur est trop près, la poubelle trop loin !*, la gestion des déchets d’une manière générale contribue au développement d’un « régime de proximité », « soit une modalité de régulation territoriale dans laquelle l’espace qualifié de proche est doté de valeurs par différents types d’acteurs (pouvoirs publics, habitants, opérateurs industriels), en fonction desquelles ces derniers cadrent leurs actions et prennent position dans le débat public sur les déchets¹⁴¹ ». Pour les habitants de Fos-sur-Mer, la proximité telle qu’elle aurait dû être appliquée indiquait naturellement Marseille comme ville d’implantation. Or, la décision prise par la ville de Marseille a été justement d’implanter cette activité sur la commune de Fos-sur-Mer. Aujourd’hui, Fos-sur-Mer souffre du stigmate de la pollution et des conséquences environnementales et sanitaires de ses activités industrielles. La justice environnementale y est mobilisée par les citoyens comme un nouveau

¹³⁹ DURAND, BAHERS et BERAUD (2016).

¹⁴⁰ CIRELLI, MACCAGLIA et MELE (2017).

¹⁴¹ CIRELLI, MACCAGLIA et MELE (2017) : 62.

mode revendicatif ¹⁴². Les populations voisines de la zone industrielle de Fos-sur-Mer vivent en effet cette situation comme une injustice, tout comme les populations des communes de Gouesnou et de Bessières. Dans le cas de Plabennec, on ne peut pas réellement parler d'acceptation sociale, dans la mesure où la stratégie (électorale) des élus et du maire de Plabennec a consisté également à choisir une zone d'implantation éloignée. Ainsi, les pollutions se font plus ressentir dans la commune voisine de Gouesnou, dont le bourg est le plus proche de la plateforme de maturation des mâchefers, *Scorvalia*. La notion de justice environnementale est apparue dans les années 1980 aux États-Unis, où des populations se sont organisées pour lutter contre les inégalités écologiques dont elles souffraient, et pour avoir accès aux décisions dont les conséquences les impactaient directement ¹⁴³. La notion de public concerné prend ici tout son sens, étant donné le lien de corrélation fort entre l'appartenance territoriale et la position des acteurs dans la controverse ¹⁴⁴. Face aux « carences de concernement ¹⁴⁵ » posée par le conditionnement territorial des pollutions, et pour une plus grande justice environnementale, Catherine Larrère propose de « recentrer socialement ces questions environnementales ¹⁴⁶ ». C'est là une des conséquences du régime de proximité qui, s'il prend le parti de l'économie circulaire, contribue dans le même temps à une certaine « distribution sociale du risque ¹⁴⁷ ». Ce type de réaction a pu être observé dans l'enquête de terrain concernant la commune de Plabennec, où l'association *Gouesnou Environnement* a sollicité *Eau et Rivière de Bretagne* dont le rayonnement est régional et non pas local. Si cette dernière lui a témoigné son soutien, elle a en revanche reconnu ne pas vouloir se positionner dans la controverse étant donné le fait qu'elle ne se sent « pas directement concernée » par la problématique. En d'autres termes, plus les pollutions sont géographiquement proches des acteurs, plus ces derniers se sentiraient concernés, et inversement. Dans ce sens, on peut dire que l'acceptabilité sociale des projets reste fortement conditionnée par la configuration locale dans laquelle se trouve la zone d'implantation. Si cette dernière est proche d'un bourg, comme à Plabennec, ou d'une population de riverains comme à Fos-sur-Mer ou à Bessières, elle fait l'objet d'une première vague de contestations qui s'apparente au phénomène Nimby que les militants s'empressent de dépasser par la mise en place d'une vigie associative dont les enjeux dépassent la « simple » nuisance pour développer une « revendication crédible et acceptable ¹⁴⁸ ».

4.1.3 – Vigie associative autour des dioxines et de la traçabilité

Le mâchefèr, et plus généralement l'incinération, soulèvent des questions majeures quant à la territorialité des déchets. Les déchets doivent-ils être gérés dans leurs communes de provenance ? Qu'en est-il s'ils proviennent d'un ensemble de communes ? Est-il « équitable » écologiquement que de petites communes soient les réceptacles de l'ensemble des déchets des communes voisines plus productrices

¹⁴² OSADTHY (2015)

¹⁴³ LARRERE (2009).

¹⁴⁴ DEWEY (2010) [1927].

¹⁴⁵ BRUNET (2008).

¹⁴⁶ LARRERE (2009) : 157.

¹⁴⁷ PARDO (2002) : 3.

¹⁴⁸ TROM (1999).

de déchets ? Comment mieux répartir cette gestion et ses conséquences de manière équitable ? Finalement, qu'est-ce qu'une répartition équitable des déchets et de leurs conséquences ? La mise en place effective des projets a conduit les associations locales à faire évoluer sur ces points leur posture. Les instances de concertation sont comme souvent mobilisées par les élus et les industriels comme des dispositifs d'échanges et d'évitement des controverses, mais elles semblent cependant montrer quelques lacunes. Ce constat semble assez partagé dans la littérature en sciences sociales ¹⁴⁹. Mais dans le cas particulier des mâchefers, on peut dire que les CSS restent des lieux au sein desquels les associations viennent chercher l'information disponible et facile d'accès. En effet, dans les trois études de cas, les associations de défense de l'environnement considèrent les CSS comme des sources d'informations que l'on peut qualifier de primaires, dans le sens où elles leur permettent d'accéder à une première base d'informations que viennent compléter d'autres sources plus spécifiques au mouvement associatif. On peut dire également que les CSS représentent une source d'information « passive », alors que les recherches personnelles des militants relèvent d'une production plus « active » d'informations. Pour exemple, l'association *Gouesnou Environnement* recherche des informations notamment scientifiques, afin de rendre plus robuste son argumentaire. Elle s'intéresse ainsi aux thèses publiées sur les mâchefers pour y trouver des informations pertinentes afin de dénoncer la problématique des dioxines. Cette dernière est mobilisée dans le monde associatif comme le principal argument contre l'incinération ¹⁵⁰. Ces configurations locales donnent à voir une évolution des modes d'action dans le temps. Si les projets d'implantation de centre de traitement des déchets ont conduit à de vives oppositions des populations concernées, leur réalisation a quant à elle fait évoluer les modes d'actions contestataires vers des formes plus durables de vigies citoyennes et de critique de l'expertise. En effet, comme ce fut le cas pour les débuts du militantisme anti-nucléaire, on observe d'abord une opposition frontale des populations contre ces activités industrielles. Elle s'est ensuite convertie en des actions de contrôle et de surveillance de ces installations ¹⁵¹. Le mâchefer produit de la méfiance, de la défiance même comme on a pu le voir dans le cas de Bessières, où un grand nombre d'études épidémiologiques favorables au maintien de l'incinération n'a pu satisfaire les attentes des riverains qui se sont alors méfiés de ces conclusions trop redondantes. Quant au mâchefer, sa complexité relative à sa composition pose des doutes quant à ce statut de produit que cherchent absolument à obtenir les industriels pour permettre sa commercialisation. Pour les associations de défense de l'environnement, la reconnaissance du statut de produit représente un risque en ce que les mâchefers sont décrits par les militants comme des éléments dont la composition reste floue étant donné leur provenance. Ils soulignent ainsi qu'il « paraît [...] bien compliqué de préjuger d'un produit issu de l'incinération de tout un tas de produits qu'on ne connaît pas allant des déchets ménagers aux déchets industriels en passant par des médicaments, les déchets hospitaliers, les déchets de soins, les piles et les DEEE (Déchets des Equipements Electriques et Electroniques) »

¹⁴⁹ NONJON (2005) ; BEURET, PENNANGUER et TARTARIN (2005) ; MERMET (2006).

¹⁵⁰ VAN STAËVEL (2006).

¹⁵¹ TOPÇU (2008).

(archives de l'association *Gouesnou Environnement*). Certains d'entre eux n'hésitent pas à faire un parallèle avec la gestion des déchets nucléaires, prédisant au mâchefer le même avenir incertain. Pour ces militants donc, le mâchefer va devenir « le scandale des années à venir ». Sur le site de l'association *Gouesnou Environnement*, on peut voir une photo de l'incinérateur du Sprenot, avec en superposition en premier plan un dessin représentant un squelette, symbole de la mort, à genoux, levant la tête au ciel, les mains jointes comme pour supplier et espérer un avenir le moins douloureux possible. Cette image sombre dresse un tableau noir de cette activité industrielle.



L'usine du Sprenot à Brest - photomontage (association Gouesnou Environnement)

La problématique des dioxines a été évoquée et développée sur les trois études de cas. La production d'informations épidémiologiques est revendiquée par les associations locales de ces trois sites. Elle est déjà bien engagée sur le territoire de Fos-sur-Mer et en pleine émergence à Bessières.

4.1.4 – Deux systèmes de valeur en opposition entre produit et déchet

Ces trois études de cas ont toutes souligné le manque de stabilité de l'identité du mâchefer. Mi-déchet, mi-produit, le mâchefer est tantôt rejeté, tantôt recherché. Du côté de l'industriel, le mâchefer est perçu comme une matière à traiter pour en faire un produit valorisable. Les procédés de maturation participent de cette évolution du mâchefer, de sa transformation de déchet en produit commercialisable. A la fin du processus de valorisation, le mâchefer a alors pris le nom de granulat, d'Ecograde, ou encore de

Scorgrave. L'entreprise *Eurovia* s'est très rapidement imposée comme le leader européen de la valorisation des mâchefers en BTP à travers les nombreuses marques déposées que l'on peut aujourd'hui trouver dans toute la France. Sa gamme *Scorvia*[®] propose ainsi six produits répondants à différentes exigences techniques.

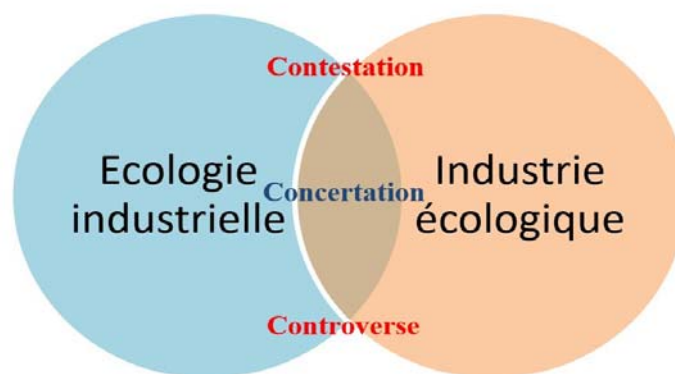


Les six procédés à base de mâchefers de la gamme *Scorvia*[®] (*Eurovia*)

C'est là un premier système de valeur que ce travail a pu mettre en lumière. Par système de valeur, il faut entendre la configuration dans laquelle des acteurs jugent, et valorisent des objets techniques en fonction de leurs intérêts, croyances, ou idéologies¹⁵². Concernant les industriels, nous pouvons dire que le système de valeur qu'ils développent correspond à l'« écologie industrielle » car spécifique à une vision économique du mâchefer. Le mâchefer y est perçu comme un moyen d'assurer les retours sur investissements réalisés dans le cadre d'un dispositif technique plus global, depuis la collecte jusqu'à la gestion ultime des déchets, tout en évitant d'exploiter les carrières et donc en préservant les ressources naturelles. Un certain nombre de comptes rendus issus des archives nationales soulignent le soutien accru dès les années 1990 de certains organismes tels que l'ADEME vis-à-vis des projets de valorisation des mâchefers (archives nationales). Ici, l'argument écologique intervient pour conforter une activité industrielle. Dans ce système de valeurs, les industriels œuvrent à une meilleure reconnaissance du statut de produit du mâchefer, celui de déchet représentant un obstacle majeur pour sa commercialisation. De

¹⁵² AKRICH (1987).

plus en plus, une activité de lobbying se développe pour influencer la réglementation afin qu'elle aille dans le sens de la « fin du statut de déchet » des mâchefers. Du côté de la sphère sociopolitique, le mâchefer est perçu comme un déchet. Les processus de maturation et de valorisation ne parviennent pas à produire l'acceptabilité sociale tant attendue par les lobbys industriels. Et pour cause, ce système de valeur revendique plutôt à l'inverse une « industrie écologique » car il attend justement que les activités industrielles s'adaptent mieux aux exigences environnementales en gérant autrement les mâchefers qui restent des déchets potentiellement dangereux. Ces deux systèmes de valeurs entrent en opposition, se chevauchent, ou se rencontrent, comme lors des réunions de CSS, mais ils donnent à voir deux visions différentes du mâchefer et de sa place dans la société.



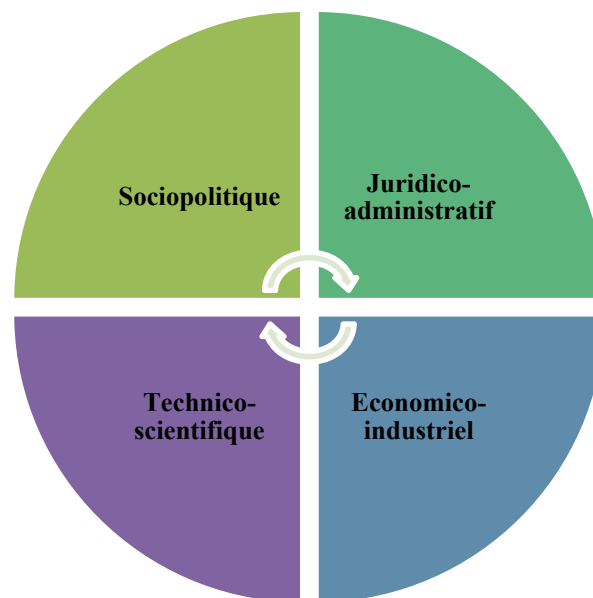
Les deux systèmes de valeurs du mâchefer

Mais comment ont-elles émergé ? Le mâchefer a-t-il toujours été un objet en tension ? A-t-il connu un moment de gloire dans lequel son usage faisait l'unanimité ? Que peut-nous dire l'histoire de cette matière encore si peu connue dans la littérature en sciences humaines et sociales ? Comment la perception et les représentations du mâchefer ont évolué au cours des siècles derniers ? Pour répondre à ces questions, on propose une analyse plus historique des façons d'être dans le passé du mâchefer au travers de ses quatre modes d'existence principaux.

4.1.5 – Quatre mo(n)des d'existence aujourd'hui comme dans le passé

L'analyse empirique a permis de souligner l'existence et la synchronie de différents systèmes de valeurs du mâchefer dans lesquels il apparaît tantôt comme un déchet, tantôt comme un produit. Ceci est notamment le fait des intérêts défendus par les parties prenantes qui occupent une place particulière dans le débat autour de la gestion des mâchefers. Si la spatialité semble jouer un rôle déterminant dans la perception du risque lié aux mâchefers, force est de constater que d'autres paramètres se révèlent également intéressants dans la détermination d'une perception des risques. Ces paramètres peuvent être d'ordre culturel comme le souligne l'analyse culturelle des risques développée par Mary Douglas. Ce que soulève l'enquête sociologique qui précède sur la gestion locale des mâchefers, c'est l'angoisse

ressentie par certains élus, et certaines associations quant au « devenir des mâchefers ». Si une solution est trouvée par leur valorisation en travaux publics, qu'en sera-t-il dans le cas où une évolution réglementaire ou épidémiologique révélera une révision des seuils d'acceptabilité des risques, notamment concernant les dioxines ? C'est la question que posent ces acteurs : et si dans quelques dizaines années, on devait envisager de devoir retrouver la trace des mâchefers valorisés, et de les confiner, pour des raisons sanitaires ? On propose de plonger dans l'histoire, pour chercher à comprendre comment ces différentes parties prenantes ont pensé et perçu le mâchefer au cours du temps. Le passé du mâchefer peut-il nous éclairer afin de mieux penser son avenir ? La notion de mode d'existence informationnelle des mâchefers permet de lire les différentes configurations auxquelles ont pu donner lieu les usages de la matière et les emplois différenciés du terme « mâchefer », ainsi que la production et la diffusion des informations qui leurs sont associées. Il apparaît ici comme un objet technique, au sens défendu par les *science and technology studies*, en ce qu'ils « définissent dans leur configuration une certaine partition du monde physique et social, attribuent des rôles à certains types d'acteurs [...], en excluent d'autres, autorisent certains modes de relation entre ces différents acteurs etc... de telle sorte qu'ils participent pleinement de la construction d'une culture, au sens anthropologique du terme, en même temps qu'ils deviennent des médiateurs obligés dans toutes les relations que nous entretenons avec le « réel »¹⁵³ ». Dans le prolongement de cette démarche et des approches associées on rappelle les quatre modes d'existence tels que proposés pour le cadrage de cette étude.



Les quatre mo(n)des d'existence du mâchefer

Le mo(n)de d'existence sociopolitique regroupe les riverains, les citoyens, le public visitant les plateformes, bref, les acteurs sociaux individuels ou organisés, usagers et producteurs d'informations

¹⁵³ AKRICH (1987) : 49.

sur le mâchefer. Le mo(n)de d'existence juridico-administratif concerne l'ensemble des acteurs et des dispositifs régissant l'existence légale et administrative des mâchefers, leur circulation et leurs usages. L'information qu'il produisent peuvent être des textes de loi, des avis de fonctionnaires ou encore des décisions préfectorales, mais aussi émanant des dispositifs administratifs et/ou juridiques tels que nous les connaissons actuellement à travers par exemple des *Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement* (DREAL), les tribunaux ou encore les ministères. Le mo(n)de d'existence économique-industriel englobe l'ensemble des acteurs du secteur de l'entrepreneuriat et de l'industrie tels que les entreprises de travaux publics, les usines, ou encore les sidérurgistes. Enfin, le mo(n)de d'existence technico-scientifique regroupe les acteurs de la science, du brevetage ou encore de l'innovation. Chaque mo(n)de particulier d'existence informationnelle cultive forcément de nombreux liens d'interdépendance avec les autres, de sorte qu'il reste toujours difficile de stabiliser une définition exclusive du mâchefer selon un seul de ces mondes.

4.2 – Le mâchefer dans les archives (16^e au 21^e siècle)

4.2.1 – Sources et ressources informationnelles du passé

Un travail de récolte d'archives a été nécessaire. Il a mobilisé plusieurs types de ressources. Le site de la *Bibliothèque nationale de France* (plateforme numérique Gallica) a fait l'objet d'une analyse de documents obtenus par l'entrée « mâchefer ». Ce sont ainsi 3701 documents qui ont été indiqués comme « consultables en ligne » et 175 « consultables sur place ». Parmi eux, 2315 livres, 1385 textes issus de la presse et des revues, et un manuscrit.

Dans un deuxième temps, une recherche d'archives de presse a été réalisée à partir du site *Retronews.fr* (site hébergé par la Bibliothèque nationale de France). 11 800 références ont été trouvées. On remarque que la première forte augmentation de production d'informations sur le mâchefer apparaît vers 1870 pour opérer une chute avec la première guerre mondiale. Ce sont ainsi 2 264 articles de presse qui sont parus entre 1870 et 1900. Ce nombre continue d'augmenter jusqu'en 1914 pour atteindre 2922 articles de presse. Il chute fortement jusqu'en 1918 avec seulement 396 articles parus cette année-là. Entre 1918 et 1939, on observe un pic historique de la production d'informations sur le mâchefer dans la presse. On recense 4 890 articles mentionnant le terme « mâchefer » en 1939.

Dans un troisième temps, des consultations aux Archives nationales de France ont été réalisées. Ces éléments ont été complétés dans un quatrième temps par des informations obtenues auprès de l'*Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux* (IFSTTAR) et d'une revue de presse sur l'actualité du mâchefer.

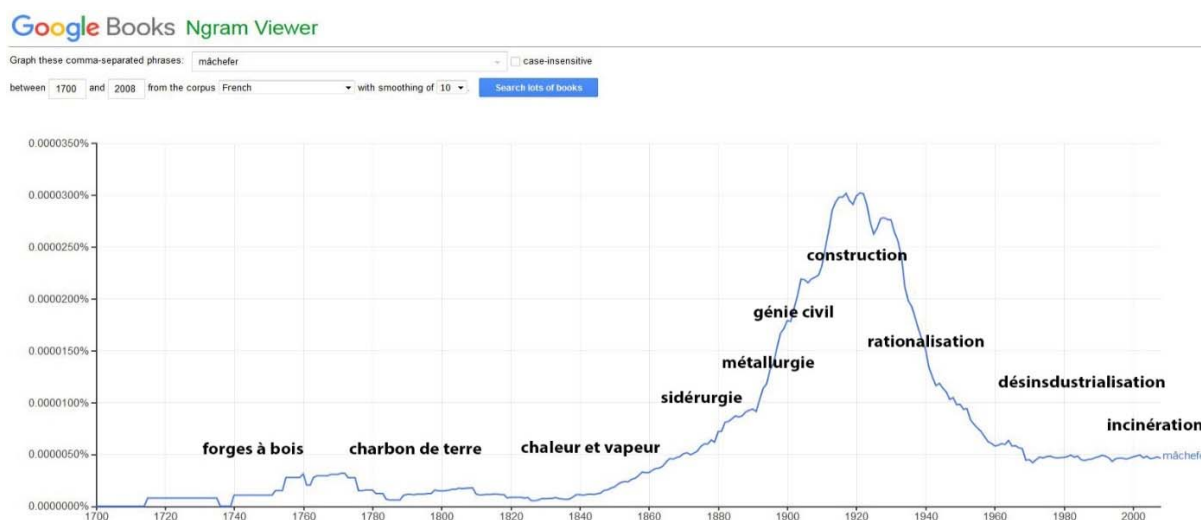
Nous avons analysé ces documents un à un, en choisissant le classement « par date d'édition croissante » afin de permettre une approche chronologique des faits étudiés. Une première analyse des références contenant le mot « mâchefer(s) » a permis d'effectuer un écrémage en supprimant les références anecdotiques au terme « mâchefer » - exemple : « semblable au mâchefer » - et les références dans

lesquelles mâchefer était un nom propre – Mr Mâchefer – pour ne retenir que les documents pertinents, que nous avons lus plus précisément puis analysés.

L'objectif de ce premier travail d'analyse d'archives a été de procéder à un saut dans le passé afin de saisir quels ont pu être les enjeux historiques du mâchefer. A quels types d'informations le mâchefer a-t-il donné lieu, et en quoi son passé peut nous éclairer sur ces différents systèmes de valeurs dont il a été question dans les études de cas ? Est-il possible d'évoquer l'existence de différents paradigmes relatifs au mâchefer ? Pour cela, il est nécessaire de prendre du recul par rapport à la notion de système de valeur qui, bien qu'elle permette de mettre en lumière différentes perceptions et définitions du mâchefer, se révèle peu souple pour faciliter la lecture et l'analyse des données d'archives par « thématiques ». En ce sens, il apparaît nécessaire d'opter pour des catégories d'analyse plus larges, et nous avons choisi celle des mo(n)des d'existences des mâchefers.

4.2.2 – Du mâchefer industriel au mâchefer d'incinération

Une première approche a consisté à observer l'évolution des occurrences du terme « mâchefer » dans la masse des données produites par les corpus en ligne de textes numérisés, depuis les plus anciens mentionnés dans ces bases jusqu'aux plus récents (*Google book* et *Gallica*)¹⁵⁴. Une analyse succincte du surnageant sémantique depuis cet océan de données numériques suggère qu'il y a eu basculement au cours du siècle dernier d'un mâchefer majoritairement associé aux résidus issus de la fabrication des métaux en général et du fer en particulier, puis de celle du charbon et du coke, à un mâchefer issu de l'incinération des ordures ménagères et des déchets urbains.



Graphe généré avec Ngram Viewer à partir du corpus des textes en français numérisés par Google jusque 2008

¹⁵⁴ Aucune illusion d'exhaustivité ici évidemment, les bases en question sont partielles et partiales et ne donnent à voir que ce qu'elles veulent ou peuvent donner à voir. Elles permettent cependant d'accéder aisément par effet de masse à une première vision en surplomb de l'horizon médiatique formé par le terme « mâchefer ».

Sur le graphe ci-dessus sont mentionnés à gros trait les moments d'émergence du mâchefer en corrélation avec les types d'usages et les pratiques sous-jacentes à son existence. Le mâchefer y apparaît comme une matière caractéristique de la seconde industrialisation. C'est à partir des années 1880 qu'elle s'affirme dans les textes, en conjonction avec le développement de la sidérurgie, puis de la métallurgie des alliages et des hautes températures au tournant des 19^e et 20^e siècles, enfin avec l'emploi des mâchefers dans le génie civil et la construction. Le pic d'occurrences se situe dans l'entre-deux guerre, période de rationalisation de la production scientifique et des pratiques industrielles durant laquelle les résidus de fabrication sont l'objet d'une plus grande attention. La décroissance du terme « mâchefer » se confirme dans l'après-guerre. Il est à relier à la baisse de la consommation de charbon en France dont le pic se situe aux alentours de 1950 ¹⁵⁵, puis à la dé-industrialisation progressive de l'économie qui voit ses usines d'une industrie de première transformation (charbonnage, industrie minérale, sidérurgie et métallurgie) fermer au fil des décennies pour être délocalisées ¹⁵⁶.

Quasiment exclusifs au début de l'industrialisation, les mâchefers issus de la combustion sont aujourd'hui remplacés par les mâchefers d'incinération des déchets, la consommation ayant pris en France le pas sur la production. Les panaches de fumées blanches observés désormais aux abords des grandes agglomérations sont ainsi le plus souvent le fait de la production d'énergie, de chaleur ou en provenance des sites de traitement des déchets urbains et ménagers, et non issues comme au siècle précédent des usines de transformation des matières brutes. Ce que confirme l'effacement du mâchefer industriel dans la littérature, et avec lui la disparition progressive des fumées noires épaisses issues de la combustion du coke et du charbon.

Avec le tournant environnemental de la société industrielle s'exacerbe le refus de subir plus longtemps le débordement des activités les plus polluantes encore présentes sur le territoire, dont les conséquences ne sont désormais plus contestables ¹⁵⁷. Les incinérateurs deviennent des points chauds de la contestation ¹⁵⁸. La stabilisation des occurrences observée jusqu'aujourd'hui est ainsi pour l'essentiel due à la littérature relative aux mâchefers d'incinération. Les chiffres globaux ci-dessous, tirés de la base *Gallica* de la Bibliothèque nationale de France pour chaque siècle, montrent là aussi que le terme tend à disparaître au 21^e siècle dans les écrits avec sa conversion en déchet de déchets de l'hyperconsommation industrielle ¹⁵⁹.

¹⁵⁵ WORONOFF (1994).

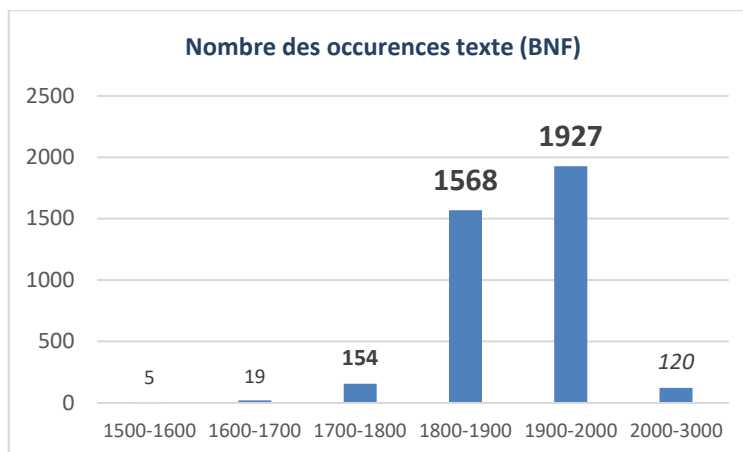
¹⁵⁶ DAUMAS, KHARABA et MIOCHE (2017) ; ALTENA et VAN DER LINDEN (dir.) (2003).

¹⁵⁷ JARRIGE et LE ROUX (2017) ; Letté (2012).

¹⁵⁸ BARBIER (2008).

¹⁵⁹ DAUMAS (2018).

siècle	Nombre des références
16 ^e	5
17 ^e	19
18 ^e	154
19 ^e	1568
20 ^e	1927
2000 ...	120 (projection)



Synthèse des occurrences du terme « mâchefer » issues du corpus Gallica

4.2.3 – Une image associée au feu et au mal

Le mot « mâchefer » paraît dans de nombreuses descriptions littéraires, dès le 16^e siècle. Dans la période historique précédant la révolution industrielle, le mâchefer provient essentiellement de la combustion du fer (appelé scories), du charbon ou du bois ¹⁶⁰. La première définition donnée du terme mâchefer pourrait être celle figurant dans « Les mémoires de l'histoire de Lyon », par Guillaume Paradin de Guyseaux, Doyen de Beaulieu (1573) : « des pierres [...], ou scories [...] telles qu'on en voit dans les forges des maréchaux, serruriers et autres forgerons ¹⁶¹ ». D'autres définitions plus précises du mot mâchefer sont données par la suite, comme celle publiée dans *L'inventaire des deux langues française et latine* : « lie de fer restant à la fournaise ¹⁶² ». Les descriptions donnent à voir une image dure du mâchefer dans le sens où il est à la fois objet issu de l'incinération, en même temps qu'il lui résiste. Quant à l'origine étymologique du terme, on trouve une référence tout à fait intéressante et plus développée que les précédentes dans les *Œuvres de François Villon* (1742) : « Nous appelons Mâchefer l'écume qui s'élève sur le fer que le feu de la forge a rendu liquide ¹⁶³ [...] ». Un certain nombre de récits de voyages mobilisent également le terme mâchefer à travers notamment la description de paysages volcaniques, comme dans ce récit d'un dénommé Du Bois rapportant des observations d'îles volcaniques telle que la Réunion dans lesquelles la roche brûlante des volcans y est décrite comme ressemblant à du mâchefer ¹⁶⁴. Le mâchefer avant d'être rebus est décrit comme le résultat du processus d'incinération qui n'assure pas sa disparition, mais bien son émergence.

Beaucoup d'articles utilisent le terme mâchefer de manière péjorative. Cela semble assez illustratif de l'image renvoyée par cette matière à l'imaginaire collectif au 19^e siècle. On retrouve ainsi un grand nombre de références reprenant l'expression « noir comme du mâchefer ». Parmi les récits dans lequel

¹⁶⁰ LE COMTE DE GRANPRE (1827).

¹⁶¹ PARADIN DE GUYSEAUX (1573).

¹⁶² MONET (1635).

¹⁶³ Œuvres de François Villon : avec les remarques de diverses personnes, 1742 (p.78).

¹⁶⁴ DU BOIS (1674) : 182.

il figure de manière négative, on trouve celui rapportant les cas de choléra survenus en Russie vers 1830 : « La maladie est d'autant plus active que depuis quelque temps, la température est plus élevée ; depuis l'apparition du choléra, nous sentons dans l'air une espèce d'odeur qui se rapproche de celle du mâchefer ¹⁶⁵. » La réclame *Expulsons le mâchefer* publié dans *L'Ouest Eclair de Rennes* le 24 décembre 1919 vente les vertus d'une tisane, en s'appuyant sur une comparaison entre le système digestif et une chaudière, où le mâchefer est considéré comme le mal à éliminer : « Nous pouvons comparer notre corps à un foyer dont les intestins jouent le rôle de cendrier : si, par hasard, il se forme dans cet intestin un mâchefer de résidus de la digestion, tout va mal, l'estomac ne digère plus, et une faiblesse générale s'empare de nous. » Ici, le mâchefer est clairement associé à l'excrément, à ce dont le corps doit se débarrasser. Le mâchefer est bien plus que déchet. On retrouve la même idée évoquée dans une chronique médicale sur le traitement du diabète parue dans le journal *Le Midi socialiste* du 3 février 1923, qui parle de « déchets alimentaires » qu'elle compare à des mâchefers. Ces déchets alimentaires sont alors décrits comme impactant l'organisme en ce qu'ils « deviennent une cause de spoliation des artères, du rein surtout, suivie, à brève échéance, d'imperméabilité rénale, d'hypertension, en un mot d'artériosclérose ¹⁶⁶ ». S'il n'existait pas une vision partagée et commune du mâchefer, force est de constater que la plupart du temps les articles y faisant référence en donnent une vision très négative et peu ragoutante. Mais au-delà de la vision qu'ils renvoient, le mâchefer est associé à de nombreux problèmes, parfois graves. Ainsi, l'une des rares références aux conséquences sanitaires du mâchefer – problématiques qui n'ont en réalité émergé qu'au 21^{ème} siècle avec les incinérateurs et la valorisation en techniques routières – peut être trouvée dans le journal *L'Humanité* du 24 juillet 1934 où l'on apprend que des personnes atteintes de tuberculose qui se trouvent au sanatorium de Brévannes (Seine-et-Oise)¹⁶⁷ se plaignent des poussières de charbon et de mâchefers qui impactent leur respiration et leur santé. Si on ne trouve que de rares références aux conséquences sanitaires des mâchefers, celles concernant les accidents auxquels leurs présence et usage donnent lieu sont en revanche plus nombreuses, notamment dans les rubriques « faits divers » des journaux.

4.2.4 – L'accident et la mort : le mâchefer des « faits divers »

Durant la même période, on retrouve un grand nombre d'articles parus dans des rubriques relatives aux faits divers dans lesquels le mâchefer se trouve être la source d'accidents graves souvent mortels. On peut distinguer deux types d'accidents fréquents : les brûlures, et les effondrements d'habitations. Ainsi, dans le journal *Le Quotidien*, paru le 28 août 1934, on apprend qu'un petit garçonnet nommé Louis s'est brûlé en tombant sur un tas de mâchefers encore chaud. La *Gazette nationale* (ou le *Moniteur universel*) du 4 janvier 1893 rapporte qu'un enfant s'amusait à sauter sur de la glace avec ses camarades, avant de chuter sur un tas de cendres et de mâchefers et d'être blessé au visage par une explosion. Le quotidien

¹⁶⁵ *La Quotidienne*, 9 août 1831.

¹⁶⁶ *Le Midi socialiste*, 3 février 1923

¹⁶⁷ Ancien département

L'Éclair du 19 avril 1909 rapporte l'accident vécu par une petite fille de 11 ans, Germaine Chabry, morte brûlée par du mâchefer alors qu'elle s'amuse avec d'autres enfants sur le terrain d'une décharge publique. Plus tard, en 1903, le quotidien *Le XIX^{ème} siècle* rapporte qu'un jeune homme a trouvé la mort la veille en tombant « sur du mâchefer ardent ¹⁶⁸ ». Ces événements, loin d'être anecdotiques, et leur répétition rapprochée dans le temps et répandue dans l'espace, montrent que le mâchefer peut être associé au danger. Dans la ville de Saint-Etienne, le journal *Mémorial de la Loire et de la Haute-Loire* du 3 janvier 1904 raconte qu'un homme de 64 ans, Antoine Lafay, est mort enseveli dans un tas de mâchefer alors qu'il cherchait à se chauffer. Une vingtaine d'années plus tard, on retrouve encore d'autres sources journalistiques soulignant la dangerosité liée aux mâchefers et aux accidents dans lesquels ils ont pu être impliqués. Ces faits démontrent que les mâchefers étaient déposés de manière non sécurisée. Des enfants pouvaient jouer près de tas de mâchefers, et on imagine qu'aucune clôture ou grillage n'entourait les dépôts de mâchefers. Ces faits soulignent également le manque de vigilance de la part des populations par rapport au mâchefer, mais aussi des usines dont ils pouvaient être issus. Le deuxième type d'accidents fréquents touchait donc à l'usage du mâchefer dans les constructions. Un fait divers a ainsi été mentionné par plusieurs journaux le 3 octobre 1904. Il s'agit d'une maison en construction à Villeurbanne qui s'est écroulée faisant sept blessés et un mort. Un ouvrier avait malencontreusement retiré un sommier qui soutenait un mur en mâchefer, provoquant l'écroulement de la construction ¹⁶⁹. Deux ans plus tard, c'est en Californie qu'on entend parler de ce type d'accidents puisque le Grand Hôtel Bixby alors en construction à Long-Beach s'est effondré causant la mort d'au moins douze ouvriers ¹⁷⁰. Les constructions en mâchefer souffrent alors d'une certaine défiance du fait de leur manque de solidité. Le *Progrès de la Côte-d'Or* du 24 février 1935, rapporte quant à lui l'effondrement d'une maison d'habitation construite en moellons de mâchefers et située route d'Auxonne. Mais nombre de sources démontrent que si le mâchefer a été mal utilisé dans les constructions d'habitations, son usage dans la construction de routes s'est révélé moins problématique.

4.2.5 – Informations sur les mâchefers dans l'histoire

Le survol qui précède partant de ces quelques évocations, définitions, désignations ou mentions d'usages, comme la lecture plus attentive de ces traces parmi la diversité des sources archivistiques explorées sur trois siècles montre que le mâchefer occupe une position relativement basse dans la hiérarchie des valeurs et des représentations symboliques associées à cette matière. Nous croisons certes quelques variations singulières et plutôt positives d'une image liée au mâchefer au cours de brefs instants de son histoire mais ces rares moments de promotion soulignent surtout l'état de relégation dont il fait l'objet la plupart du temps. Le lien cultivé dans le temps avec le mâchefer apparaît dès lors comme bien ambivalent. L'ambivalence est en effet une de ses propriétés dont rend compte la production

¹⁶⁸ *Le XIX^{ème} siècle*, 29 décembre 1903.

¹⁶⁹ *Le XIX^{ème} siècle*, 3 octobre 1904.

¹⁷⁰ *L'Univers*, 11 novembre 1906.

d'information, ambivalence au demeurant intrinsèquement contenue dans la matière elle-même. Les résidus solides de la combustion produits par l'industrie minérale comme ceux issus de l'incinération des ordures ménagères sont aujourd'hui confusément désignés par un même terme : les « mâchefers ». Ils n'ont pourtant en commun que d'avoir subi l'épreuve du feu avant de devenir déchets. En réalité leurs propriétés comme leurs usages diffèrent au moins depuis l'industrialisation de l'économie française au 18^e siècle. Les premiers ont pratiquement disparus avec la délocalisation des industries de première transformation et l'abandon de l'emploi massif du charbon à la fin du 20^e siècle. Les seconds se sont au contraire accumulés en proportion des incinérateurs déployés en grand nombre en France au cours de la même période. Ce sont eux que les industriels de la filière de traitement des déchets souhaitent aujourd'hui convertir en matériaux pour une utilisation en techniques routières. Comme les études de cas qui précèdent le montrent, leur usage se heurte tant à la réticence des élus commanditaires des travaux qu'aux controverses environnementales et sanitaires que les riverains des sites de traitement des mâchefers engagent. On s'interroge dans la suite de ce travail sur la perception que les publics ont tout au long de l'industrialisation et jusqu'à nos jours de ces mâchefers, considérant qu'elle fonde en partie leur rejet et leur relégation parmi les matières immondes. Dans ce but, la 2^e partie de ce rapport explore la variété des représentations et perceptions dont les mâchefers sont l'objet sur le temps long de l'histoire de l'industrialisation au travers des informations produites depuis les quatre mondes de la rationalité tels que nous les avons précédemment exposés : sociale et politique ; économique et industrielle ; scientifique et technique ; juridique et administrative.



SECONDE PARTIE : PRENDRE LA MESURE DES INFORMATIONS PRODUITES SUR LES MACHEFERS DEPUIS LE 18^e SIECLE

5 – Représentations et perceptions parmi les publics

5.1 – L’ordinaire culturel des mâchefers

Le mâchefer est bien connu des publics depuis des siècles, tant par l’emploi du mot que par ses usages ordinaires. Des prémisses de l’industrialisation jusqu’à nos jours, ses façons d’exister comportent une forte dimension immatérielle touchant aux imaginaires et aux représentations collectives. Son existence problématique oscille entre stigmaté et produit, entre substance dangereuse ou vertueuse. Autrement dit, le mâchefer n’est pas neutre au regard de l’histoire, des valeurs et de la culture des sociétés qui le produisent ¹⁷¹. La suspicion dont il est l’objet aujourd’hui a des racines historiques profondes ¹⁷². L’ordinaire culturel en rend compte à sa manière. On entend par là ce que disent de lui les témoignages de sa publicisation dans le passé au travers de ses manifestations médiatiques au-delà des textes officiels, scientifiques ou administratifs. Cet ordinaire culturel se traduit par une grande variété d’expressions. Ce sont elles que l’on explore pour les interpréter. On procède ainsi à une histoire sur le temps long des usages du terme « mâchefer » dans ses différents contextes d’énonciation. Selon qui en parle et comment, la matière en question arbore des couleurs, prend des saveurs ou supporte des valeurs différentes. L’objet mâchefer est ainsi sublimé en sujet culturel de bien des façons, soit par des évocations subreptices dans la vie ordinaire, soit sous une forme plus explicite comme la presse, la publicité, la littérature, le cinéma, le théâtre, l’art ou le chant populaire. Ainsi le mâchefer est un toponyme répandu sur l’ensemble du territoire. Le cadastre napoléonien répertorie par exemple 21 lieux-dits dans le Centre Val-de-Loire, évidemment associés pour la plupart aux pratiques des forges dans la

¹⁷¹ BEAUNE (dir.) (1999) ; STRASSER (1999).

¹⁷² BERTOLINI (2001).

région, toujours génératrices de mâchefers¹⁷³. 15761 patronymes sont aujourd'hui recensés sur geneanet.org. Ailleurs les « gladiateurs du mâchefer » sont des jockeys luttant chaque année dans la boue noire ou la poussière sur la piste de l'hippodrome de Vincennes lors du prix d'Amérique. Dernier exemple parmi une multitude d'autres, « mâchefer » est aussi l'un des titres de l'album *Purge*, hurlé par un artiste de *heavy metal* au milieu d'autres titres aux noms tout aussi évocateurs de la fange et de l'enfer. C'est donc entendu, le mot « mâchefer » est mobilisé dans bien des contextes considérant le spectre large des cultures ordinaires, populaires et plus élitaires, contribuant ainsi à inscrire la matière dans les imaginaires collectifs de sa réalité sociale et politique. Nous allons cependant dans ce qui suit nous limiter à quelques registres principaux de ses manifestations : la littérature et l'art.

5.2 – Le mâchefer de la littérature

Louis Sébastien Mercier ne rencontre pas de mâchefer en 1780 dans son célèbre *Tableau de Paris*, matière pourtant réputée abondante dans les rues, mélangée aux boues et immondices. Ni Balzac ni Zola n'utilisent au 19^e siècle une seule fois le terme dans leurs œuvres, pas même dans *La bête humaine* ou *Germinal*, fictions pourtant situées au cœur d'un environnement propice à son évocation. Le mâchefer serait-il invisible dans la littérature moderne ? Impossible de concourir à l'exhaustivité. Des incursions dans quelques corpus constitués d'œuvres permettent toutefois de délimiter le cadre général des liens entre le terme « mâchefer » et les univers littéraires de la production culturelle. Premier constat : le mâchefer est un terme marginal, voire rare, confiné à quelques contextes singuliers d'évocation.

5.2.1 – Le mâchefer ferroviaire

Quelques brèves apparitions ci et là donc, surtout en milieu ferroviaire où coke et charbon fleurent bon les monceaux de mâchefer, voisinant avec le ballast et les buttes de pondéreux. D'abord dans l'œuvre poétique de Charles Cros, plus particulièrement dans *Tableau* où la femme d'un aiguilleur de la gare de Lyon aurait été blonde si elle ne vivait pas dans cet environnement sombre, où « Leur enfant, ange rose éclos dans cet enfer / Fait des petits châteaux avec du *mâchefer*¹⁷⁴ ». Rien d'étonnant à lire ici l'alliance de la rose et du mâchefer. Elle souligne le contraste entre des mondes néanmoins compatibles en évocations mélancoliques, unissant la désolation et la survie des belles choses dans un tableau trouble des imaginaires. L'univers mâchefer sert ainsi à susciter la confusion des contraires.

Plus lyrique, un avocat d'Annonay adresse lui à ses habitants une lettre en vers restée célèbre, les implorant d'honorer la gloire des grands savants natifs de la ville, dont l'un des acteurs majeurs de l'histoire des chemins de fer qui vient de disparaître : « Marc Seguin remplaça par un chemin de fer /

¹⁷³ http://www.denisjeanson.fr/site_toponymie/iframes0.html

¹⁷⁴ CROS (1972) : 191.

Vos sentiers raboteux, chaussés de *mâchefer*¹⁷⁵ ». Le mâchefer est ici symbole d'archaïsme que la modernité se doit de faire disparaître.

L'évocation du terme, et avec lui celle de la matière concrète, supporte bien souvent le principe d'une association spontanée avec l'inerte, la perte, le vide, l'absence. Dans son *Antoine Bloyé*, Paul Nizan campe en 1933 un bourgeois rongé par l'angoisse de la mort dans le vide radical de sa vie en milieu ferroviaire. Le mâchefer est à plusieurs reprises convoqué pour souligner l'état de délabrement des lieux et des âmes¹⁷⁶.

Le mâchefer ferroviaire est oppressant, il est cependant viril. Dans *La chevauchée anonyme*, Louis Mercier Vega décrit pour le valoriser le travail harassant des chauffeurs des machines à vapeur en lutte contre la formation du mâchefer¹⁷⁷. Une fascination morbide enveloppe ces ambiances dévastées par la puissance de feu des chaudières. De même les individus prisonniers de ces espaces sont durement éprouvés mais captivants, troublants, voire séduisants tant ils font preuve d'une capacité à survivre dans cette atmosphère d'oppression et d'adversité permanente face au monstre mécanique¹⁷⁸. Ce type de littérature supporte ainsi une représentation ambivalente du mâchefer, à la fois matérialisation du désastre industriel et témoignage d'une modernité industrielle malgré tout et bien souvent idolâtrée.

5.2.2 – Le mâchefer atmosphère

Le mâchefer imprègne les ambiances au-delà de son origine ferroviaire. Recouvrant les terrains d'évolution, il est évoqué pour ses univers inconfortables, pour les souvenirs de saleté et de rugosité qu'il provoque. Dans son long poème *Enfance* de la fin des années 1910, le romancier Pierre Jean Jouve garde en mémoire les murs de chaux, le silence de pot fermé et « la cour en sale mâchefer » de l'institution qu'il a fréquentée à Arras¹⁷⁹. Toujours pour dire l'environnement sombre d'une condition d'existence déprimante, Julien Gracq décrit dans son roman *Un Balcon en Forêt* (1958) par la voix de Grange, un militaire affecté dans les Ardennes en 1939, l'horizon affligeant d'un mâchefer contribuant à l'état cafardeux du personnage¹⁸⁰. Dans sa défense de la terre et de la paysannerie, Henri Pourrat mobilise en 1942 la vue du mâchefer pour signifier l'atmosphère concentrationnaire des villes qui vide la campagne de ses forces vives¹⁸¹. Avec *Mort à crédit* de Louis-Ferdinand Céline, le mâchefer est ce matériau viril et martial entre tous d'un terrain de football : « On redescendait par l'Arsenal, le terrain spécial en mâchefer, celui des pros, les vrais durs, ceux qui s'entraînent à la cadence, sur buts retriqués¹⁸² ». Outre son lien avec la mort contenue dans le titre même du roman, la matière mâchefer

¹⁷⁵ FIERON (1875) : 2.

¹⁷⁶ NIZAN (1933) : 91, 117 et 260.

¹⁷⁷ MERCIER VEGA (2006) : 37.

¹⁷⁸ JARRIGE (2014).

¹⁷⁹ CATOEN-COOCHE (2019) : 113-119.

¹⁸⁰ D'après BALADIER (2008) : 15-26 ; *Gracque* (1958) : 9-21.

¹⁸¹ Annoncé comme à paraître chez Grasset, « La Tour du Grippel » est publié en feuilleton. Pour le présent extrait : Henri Pourrat, dans le *Comœdia* du 26 septembre 1942, p. 1-2.

¹⁸² CELINE (1936) : 201.

est ici celle des atmosphères prolétaires, de la dureté et de la vigueur ouvrière en milieu hostile. Elle est celle des fanges de la civilisation urbaine.

Aussi saisissantes qu'elles soient, les apparitions du mâchefer dans la littérature de ce genre figurent souvent des situations non dénuées d'ambiguïté, oscillant entre exaltation de la force et le courage du peuple laborieux et l'oppression physique, sociale ou morale de l'industrie dont il est l'esclave. Elles n'atteignent cependant pas en horreur celle des camps de la mort où le mâchefer est lui aussi omniprésent.

5.2.3 – Le mâchefer concentrationnaire

En recherchant dans les titres d'ouvrages, on en trouve un seul exhibant le mot « mâchefer ». *Les enfants du mâchefer* sont une biographie publiée en 2002. Dès les premières lignes l'auteur annonce ce qu'il recherche entre l'enfant de 4 ans et l'adulte qu'il est devenu : une image de l'apocalypse. Il la trouve devant la cité de Drancy autrefois convertie en camp dont il a été un des captifs. Il y voit des pelouses devenues mâchefer, des groupes d'enfants soulevant une âcre poussière noire. « Ce mâchefer grisâtre qui recouvre la terre et l'avenir comme une couche de cendres ¹⁸³ » occupe l'espace entre les baraques et les bâtiments, s'étale en de larges épaisseurs. Le mâchefer marque ce territoire comme la mémoire, en même temps qu'il assigne au lieu une identité cruelle. Sa permanence dans les souvenirs de l'auteur dit l'horreur, l'enfer. Le mâchefer l'attire et le répugne avec la même force. Il fait écho aux flammes des fours industriels qui lui ont donné naissance, comme pour signifier celles à venir des camps d'extermination. Ce lieu est ainsi décrit comme celui d'une immense salle d'attente de la mort vers les camps et les fours crématoires d'Auschwitz et de Maïdanek.

Le mâchefer est le cadre inévitable de nombreux témoignages de rescapés des camps. Présent partout dans les allées, le mâchefer blesse, dégrade, souille, noircit les jambes ¹⁸⁴. « A Ravensbrück, les gardiennes font marcher les prisonnières pieds nus ou en sabots sur le mâchefer dégageant des nuages de poussière au rythme des mélodies allemandes ¹⁸⁵ ». Le mâchefer est un moyen de supplicier. On y fait ramper comme des vers les hommes. Déportée à Ravensbrück, la résistante Charlotte Delbo rappelle dans *Une connaissance inutile* que le mâchefer blesse les chairs comme les sens. On y fait défiler les femmes pieds nus ¹⁸⁶. De même Marie-José Chombart de Lauwe raconte : « Je suis d'emblée affectée à des gros travaux. Tantôt je creuse le sable dans une carrière, tantôt je transporte du mâchefer que nous étalons sur les routes ¹⁸⁷ ». Renée Hauteœur témoigne que Blanchette, la seule femme noire de Ravensbrück, est soumise comme les autres à la corvée de mâchefer, c'est-à-dire « rouler les grandes roues de pierre pour écraser le mâchefer ¹⁸⁸. » Toujours à Ravensbrück, Jacqueline Péry d'Alincourt

¹⁸³ ADAM (2002) : 46.

¹⁸⁴ PENSON et POSTEL-VINAY (2008) : 5.

¹⁸⁵ du Closel et al. (2013) : 14.

¹⁸⁶ Delbo (1970) : 126.

¹⁸⁷ Chombart de Lauwe (2015) : 135.

¹⁸⁸ Bilé (2016) : 143.

témoigne que le mâchefer n'est pas seulement présent en tout point du camp mais qu'il est aussi cette matière qui absorbe jusqu'à la dernière goutte d'espoir : « Il arrive que des bagnardes réduites à l'état de meutes affamées nous attaquent, renversent le bidon, se jettent à plat ventre pour lécher la soupe qui disparaît dans le mâchefer ¹⁸⁹. »

Le rapprochement des camps de la mort et du mâchefer est pour celles et ceux qui le racontent une évidence. Sa similitude avec les cendres des fours crématoires est lourde de sens. Que devient ce qui reste des corps brûlés ? A Ravensbrück est construit à l'automne 1944 un deuxième four. Situé à l'extérieur du camp, à proximité du Bunker et de la chambre à gaz, une partie de ses cendres est déversée dans le lac de Fürstenberg à une cinquantaine de mètres de là. De la terre cultivable y est récupérée sur ses rives marécageuses afin de créer des jardins. Les cendres du crématoire sont amassées pour servir d'engrais aux cultures potagères. A Birkenau, les cendres sont directement jetées dans l'étang sur le site. Sur ses bords, les déportés qui attendent la mort à l'ombre des arbres y puisent de l'eau pour se rafraîchir.

5.2.4 – Le mâchefer du drame

Que ce soit la poésie ou le roman, le témoignage ou l'autobiographie, l'évocation du mâchefer donne lieu à une littérature au mieux mélancolique comme un testament, au pire noire et sombre comme un livre de fin du monde. Le contexte dramatique est toujours là, incarné par des personnages. Parfois juste suggéré, parfois clairement explicité, comme par exemple avec ce chef de bande du nom de Mâchefer et barbouillé de suie dans une nouvelle de Pierre Alexis Ponson du Terrail. Publiée en feuilletons dans la presse, « Le bal des victimes - Les incendiaires » augure de suite le coup de feu et la tragédie ¹⁹⁰. Du même auteur, un autre Mâchefer incarne un combattant dans *Les Contes du drapeau*, lui-aussi situé au cœur d'un drame.

Plus récent, *Ronce-Rose* d'Éric Chevillard est un roman paru en 2017 dans lequel une petite fille à l'esprit vif et aux mots affûtés couchés dans son journal raconte sa vie avec Mâchefer que l'on présume être son père ¹⁹¹. L'activité réelle de ce dernier est la cambriole et le braquage (pour l'enfant il s'agit plutôt d'un travail en farce et attrape où se mêlent argent et bijoux). Un jour Mâchefer ne revient pas. Rose de son vrai prénom – elle s'appelle Ronce quand elle grimpe aux jambes de Mâchefer – part à sa recherche et écrit beaucoup. Son écriture emporte le lecteur dans le regard enfantin des choses, forcément un peu confuses, où se confrontent illusion et réalité. Avec cette œuvre à grand succès, le mot « mâchefer » cultive l'ambiguïté métaphorique associée à la matière du même nom. Entre Ronce et Rose, entre crime et délice, entre présence et absence, le mot trouble par son ambiguïté.

Au travers de ces pérégrinations littéraires, le mâchefer apparaît comme fortement lié à ce qui n'est pas clairement défini, supporte une ambivalence des valeurs, apparaît et disparaît au fil d'une histoire, non sans douleur. On aimerait l'oublier mais aussi le (re)voir parfois. Il est susceptible de surgir de façon

¹⁸⁹ Péry d'Alincourt (2001) : 164.

¹⁹⁰ Ponson du Terrail (1865).

¹⁹¹ Chevillard (2017).

inattendue pour poser problème. Il est à la fois désiré et redouté. Matière incarnée par des personnages, le mâchefer est implicitement désigné comme objet même de la catastrophe, de l'infâme, du malheur, voire de l'horreur absolue quand il est celui des camps d'extermination. Bref, que ce soit le personnage, le contexte ou la matière, le mâchefer n'est jamais tout à fait clair. Voyons cependant si d'autres genres de littérature épargnent le lecteur de cette noirceur apparemment sans limite que recèle cette matière évocatrice entre toutes de l'enfer et de la barbarie.

5.2.5 – Le mâchefer dessiné

On a beau chercher dans la littérature, le mâchefer n'est que très rarement et spontanément sollicité pour sa bienveillance. Il y a toutefois une exception avec la lecture d'un tout autre genre : la littérature enfantine. Dans la série *La forêt enchantée de Prosper Mâchefer et Jérémie Croupotin*, le mot est associé à des personnages plutôt positifs, dans un monde alliant le merveilleux et le fantastique¹⁹². Prosper et Jérémie sont les enfants d'une famille de gentils sorciers. Aimable et plaisant, Monsieur Mâchefer, le père de Prosper, est en réalité le personnage sympathique de l'histoire (le méchant est un ogre du nom de Croloc). Au travers des aventures de ces deux enfants complices, les auteurs éveillent la peur chez les tout-petits afin de mieux la surmonter. A la différence des autres livres du genre, le terme mâchefer ne désigne pas ici ce qui est à redouter mais au contraire ce qui sauve. Le personnage adulte Mâchefer est celui qui protège et permet une issue heureuse aux aventures de Prosper et Jérémie.

C'est là la seule évocation positive que l'on peut associer à la formation d'un imaginaire dès le plus jeune âge. Partout ailleurs il est explicitement associé au danger et à la menace. Comme dans cet autre livre scolaire où « mâchefer » est le nom d'un monstre bien mystérieux tapi dans la forêt, que l'on ne voit jamais ou que très partiellement, mais auquel les enfants se doivent d'échapper sous peine d'être dévorés¹⁹³. L'alerte au mâchefer est ici celle à la monstruosité qui se cache. On ne sait pas exactement ce qu'elle est mais elle est clairement de l'ordre du péril, du risque, de l'insécurité. Sans nuance, ce type de littérature enfantine perpétue l'évidence : le mâchefer est à fuir !

La bande-dessinée adulte réserve de son côté un accueil plus favorable aux personnages dénommés « Mâchefer ». Par ordre chronologique de parution, *Mâchefer* est une masse de muscles sympathique, façon justicier et redresseur de torts dans un *far West* intemporel, vivant ses aventures dans un univers de type *Madmax* avec son côté désertique, l'omniprésence de gros véhicules customisés. La violence et la force font la loi. *Mâchefer* exalte ainsi en 3 tomes autant la puissance virile que les bons sentiments¹⁹⁴. Dans la 2^e bande-dessinée d'une autre facture mais similaire dans sa dimension métaphorique, *Mâchefer* est une créature verte, un orc chimère. Elle vit ses aventures au service d'un nain d'humour potache en quête de missions dans un monde délirant. La créature, également grosse brute, est attachante de bêtise et de comportement primaire¹⁹⁵.

¹⁹² Claude-Fontaine (1985) (1991).

¹⁹³ Lévy-Kuentz et al. (2001).

¹⁹⁴ Duval et Vastra (2002) (2004).

¹⁹⁵ Albin (2011).

5.3 – L’art de faire mâchefer

5.3.1 – Le mâchefer au théâtre

Le théâtre ne manque pas de laisser libre cours à son imagination ténébreuse pour marquer l’association du mâchefer aux bas-fonds de la corruption et de la vulgarité, à son origine de basse extraction. Dans l’une des scènes de la pièce *Pasquin et Marforio* de Gherardi en 1716, une généalogie chimérique convoque un forgeron du nom de Mâchefer, et comme il se doit il est borgne et vilain, le descendant d’un cyclope ¹⁹⁶.

Dans le bulletin de la *Revue de Paris* de 1836, une bonne et une mauvaise pièce de théâtre s’opposent en tous points, tels le diamant et le mâchefer ¹⁹⁷. L’expression fait long feu mais son usage même ponctuel montre combien la matière est clairement située du côté de la franche disqualification, de la pire des matières sans valeur et de la corruption, sans noblesse aucune. Dans cet autre exemple, le mâchefer est le témoin de la pauvreté vulgaire et s’invite sur les planches comme un instantané de la réalité. Jehanne d’Orliac propose en janvier 1914 un tableau vivant en 3 actes du monde des Biffins (chiffonniers vivant dans les faubourgs de Paris) dans lequel est mise en scène l’impossibilité pour toute végétation d’y prospérer, cherchant « en vain la sève dans le *mâchefer* du chemin ¹⁹⁸. »

La bête féroce ¹⁹⁹ est une autre pièce à succès jouée pour la première fois en 1908 au théâtre parisien l’Ambigu, dans laquelle l’un des rôles principaux est celui de Mâchefer, un brave type, greffier en ville et chasseur de papillons à la campagne. Rien à dire si ce n’est que l’histoire est une affaire sordide de meurtre et de chantage. La bête féroce n’est cependant pas ici le mâchefer. Ce dernier incarne au contraire la générosité et la simplicité. De même dans *Le Candidat Mâchefer*, une adaptation d’une nouvelle d’Emile Faguet. Petite farce d’observation sociale en un acte, elle met en scène Mâchefer, seul candidat aux examens qui ne soit pas recommandé. Le Doyen ne peut pas croire un pareil événement. Le candidat ne répond à aucune question de son examinateur mais il est reçu, triomphalement. Déception, au dernier moment le Ministre qui passe par là recommande Mâchefer au Doyen après avoir félicité le candidat inconnu de ne point avoir été recommandé... On garde de cette incarnation drolatique du mâchefer l’expression de son ambigüité, d’un statut ne pouvant se départir de ses origines.

Ces derniers exemples sont la preuve que le mâchefer n’est pas systématiquement associé à l’univers sémantique de la mort et de la désolation, du mal et de l’enfer, du vulgaire et de la pauvreté. Des personnages peuvent parfois porter le nom de Mâchefer et incarner des rôles d’individus sympathiques. Ces quelques exceptions confirment cependant la règle tant le cas est marginal. Comme le dépeint Jehanne d’Orliac dans son tableau plus mort que vivant, la plupart des évocations dans le monde de la

¹⁹⁶ Gherardi (1721) : 507.

¹⁹⁷ *Revue de Paris*, tome 29, 1836 : 202.

¹⁹⁸ *Comoedia*, lundi 19 janvier 1914.

¹⁹⁹ Mary (1908).

culture établit sans complexe un lien entre le mâchefer et un environnement de pauvreté douteuse où dominant les sols stériles, l'impression lourde d'une dévastation des corps comme des mœurs.

5.3.2 – Le mâchefer à l'écran

Comme en littérature et au théâtre, le 7^e art sait mobiliser le mot « mâchefer » au travers de personnages incarnant l'ambivalence ou des situations empruntées d'ambiguïté. *L'Illustre Mâchefer* est un film muet français réalisé par Louis Feuillade en 1913 et sorti en 1914. Le personnage Mâchefer est dans ce « cinévaudeville » un explorateur que chacun croit décédé lors d'une glorieuse expédition en Afrique. Il est en réalité prisonnier d'anthropophages qui cependant le libèrent tant ce Mâchefer-là refuse d'engraisser. Il revient ainsi à Pedzouilly-le-Vicomte, sa ville natale où son épouse ne l'attend plus, au moment précis où ses compatriotes pleins d'entrain s'appêtent à inaugurer sa statue en grande pompe. C'est là le point de départ de l'histoire abracadabrante d'un Mâchefer qui est d'abord pleuré, adulé, aimé puis ensuite incriminé, soupçonné d'escroquerie, rejeté. Alors que la disparition de Mâchefer est une affaire réglée, l'intrus ressurgit au moment où on s'y attend le moins. Il pose désormais problème à ceux-là même qui auparavant le glorifiaient mais veulent désormais le cacher, le faire disparaître sans scrupules et pour de bon ! Comment ne pas lire dans cette histoire burlesque celle de la matière mâchefer elle-même dont on ne sait plus quoi faire, sinon la dissimuler un temps, l'oublier, s'en débarrasser, la promouvoir à un autre moment, et la considérer comme un problème à résoudre la plupart du temps ?

Dans *L'Amour existe*, un court métrage d'une vingtaine de minutes de Maurice Pialat produit en 1960, le cinéma documentaire fait écho au regard misérabiliste de la littérature sur les banlieues. La voix off égraine une litanie de commentaires au cours d'une errance « au pays des paysages pauvres » que sont entre autres les villes de Courbevoie, Suresnes, Saint-Denis, Vincennes, Pantin, le canal de l'Ourcq : on y parle d'un « univers de *mâchefer*, de poussière et de rouille, où il ne fait pas bon de rester emprisonné après y être né²⁰⁰ ». L'ambiance sombre de ce film, toute de noir et blanc, en images contrastées d'aubes et de crépuscules, est celle d'un monde concentrationnaire dans lequel il est dit que les matériaux pauvres utilisés pour la construction sont dégradés avant la fin des travaux ; que « le mâchefer, la poussière et la rouille sont comme un affleurement des couches géologiques profondes ». Une façon de dire la désolation stérile de ces territoires abimés jusqu'à la moelle par la surexploitation crasseuse de l'industrie et dans lesquels sont parqués les pauvres.

Plus récent au cinéma, Mâchefer est le nom porté par Raymond dans *Le couperet* (2005), une adaptation par Costa-Gavras du livre éponyme de Donald E. Westlake (1997). Sur fond de crise sociale d'une région touchée par la désindustrialisation, le film raconte comment Bruno Davert, un ingénieur surdiplômé dans la chimie papetière, est conduit à devenir un meurtrier. Cela fait trois ans qu'il est à la recherche d'un emploi après la délocalisation de son usine en Roumanie. Après avoir vu le clip institutionnel d'une entreprise dans laquelle un ingénieur du nom de Mâchefer vante l'usine papetière

²⁰⁰ Pialat (1960).

et ses produits, Bruno Davert se voit de façon obsessionnelle à la place de cet homme brillant. Il se met alors en tête d'éliminer ce Mâchefer et un à un les concurrents susceptibles de le remplacer. Son dernier meurtre est celui de Raymond Mâchefer lui-même dont les mots ultimes sont : « le problème c'est les déchets. A l'échelle de la planète. On devrait plancher sur le recyclage des déchets. Ça c'est du taf pour les gens comme toi ! Sauver la planète, arrêter de tout pourrir pour du fric ». Ivre, Raymond Mâchefer meurt brûlé vif dans une explosion de gaz qu'il provoque quelques minutes plus tard en allumant une dernière cigarette. S'appeler Mâchefer et périr par le feu, quel humour noir ! Le choix scénaristique assume de fait l'association entre le nom « Mâchefer » et les univers glauques du déchet détritique et humain.

5.3.3 – Le mâchefer de l'artiste

Le mâchefer a aussi fait l'objet d'un investissement singulier de la part de quelques artistes de la grande culture. A un moment de sa carrière où il est déjà réputé pour son art et le scandale, Jean Dubuffet confectionne en 1954 plusieurs sculptures à partir de concrétions de mâchefer. Sur l'image ci-dessous de l'une d'elles on perçoit l'hétérogénéité des matières comme leur composition en partie métallique²⁰¹.



Savonarole (crédits photo : Fondation Gandur pour l'Art, Geneva, Switzerland © Christie's Images Limited 2011)

²⁰¹ <https://frenchsculpture.org/fr/artist/dubuffet-jean>

L'objet est intitulé *Savonarole*²⁰², du nom d'un frère dominicain, prédicateur et réformateur italien, qui institua et dirigea la dictature théocratique de Florence de 1494 à 1498²⁰³. Il est pendu et brûlé. Une provocation bien sûr de choisir le nom de ce personnage pour désigner la pièce en question. Elle est vaguement figurative, suggère peut-être un animal ou un organisme végétal, peut-être bien aussi les restes calcinés d'un moine dominicain de la fin du 15^e siècle mais peu importe. Là n'est pas la question. Elle est plutôt d'affirmer que ce déchet peut se muer en œuvre d'art. Avec d'autres artistes tels que Bettencourt et Ducimetière, Dubuffet partage cette conviction²⁰⁴. Leurs œuvres posent toutes la question de l'emploi du détritius comme matériau artistique acceptable.

5.3.4 – Le mâchefer réhabilité

L'artiste sait indéniablement jouer l'art subtil de la provocation et de l'exploration artistique en utilisant spécifiquement le mâchefer. Ici il est justement choisi pour son statut de matière honteuse, dévalorisée, disqualifiée, dégradante. Pour les contemporains elle doit sinon disparaître, au moins ne pas franchir le seuil d'une galerie, d'un musée, d'un salon d'art digne de ce nom. Les propositions de Dubuffet provoquent ainsi l'effet recherché : le scandale. Il est insulté. Et pour cause : sa composition est de la merde au sens propre. Assemblage scatologique s'il en est, le public se demande si on se moque de lui. L'œuvre choque la morale et l'esthétique. Le choix délibéré du mâchefer – parce ce qu'il est justement cette matière immonde que l'on ne veut pas voir – permet de pratiquer la déconstruction des cadres mentaux délimitant les frontières traditionnelles de l'art²⁰⁵. L'usage de cette matière permet dans ce cas précis de mesurer aussi la popularité du mâchefer en conjonction avec le poids de sa disqualification parmi les publics. Une rétrospective est consacrée à Dubuffet en 2001 au centre Pompidou à l'occasion du centenaire de sa naissance. L'extrait de la présentation des petites statues précaires, dont celles en mâchefer, souligne l'acte de transgression des frontières visant l'élargissement du domaine des matériaux artistiques²⁰⁶.

Aucune production artistique faite à partir de mâchefers d'incinération d'ordures ménagères n'a encore vu le jour aujourd'hui. Grâce à Dubuffet et à la controverse qu'il a suscitée il y a plusieurs décennies, le mâchefer industriel a acquis sa légitimité parmi les œuvres de la grande culture jusqu'à être exposé à Beaubourg. Une esthétique se dégage de cette matière, à la fois pour la relative rareté à laquelle elle peut être attachée désormais (qui peut témoigner d'en avoir vu tant il tend à s'effacer dans la réalité contemporaine ?), et à la fois pour la part de nostalgie de l'ère industrielle et de ses matériaux qui sont maintenant objets de mémoire et de patrimoine. La décantation du temps permet de regarder autrement ce mâchefer industriel un temps passablement déconsidéré. En est-il autrement pour le mâchefer

²⁰² Aujourd'hui possédée par la Fondation Gandur pour l'Art à Genève, elle est exposée au Musée national des arts de la Reine Sofia à Madrid. On peut la voir dans son contexte d'exposition à partir du lien : <https://www.museoreinasofia.es/en/collection/room/room-401>

²⁰³ Salles (2013), aimablement communiqué par la Fondation Gandu. Voir aussi Salles (2002).

²⁰⁴ Gagnebin (1978) : 258-259.

²⁰⁵ Heinich (2012).

²⁰⁶ Loreau (1972) ; Abadie et al. (1988) : 268.

d'incinération des ordures ménagères ? L'exposition dans un musée d'une œuvre faite de concrétion de cette matière susciterait-elle le malaise voire la polémique parce qu'elle serait produite à partir de déchet de déchets ? Sans doute pas tant les avant-gardes de l'art contemporain ont aboli au 20^e siècle tout soupçon à l'égard du traitement artistique des objets (des matériaux aux artefacts), permettant désormais un droit de cité dans l'espace d'exposition et du marché de l'art, contribuant ainsi à faire exister dans le champ de la culture et l'esprit public la légitimité y compris de ce type de matériau ²⁰⁷.

6 – Les prémices du mo(n)de d'existence économique-industriel

6.1 – Une valeur instable dans le temps

On trouve trace dès le 19^e siècle d'écrits rapportant l'usage de mâchefer dans la construction de routes. C'est le cas par exemple dans la *Description routière et géographique de l'Empire français* (1813). A la page 126 du document, l'auteur – très certainement l'inspecteur des postes-relais à l'époque – décrit les routes proches du château de la Bussière (Loiret) et les mâchefers avec lesquels elles ont été construites. En sillonnant ces routes, l'inspecteur collecte quelques échantillons de ces « singuliers matériaux » qu'il porte à un dénommé M. Vauquelon, « savant chimiste », qui conclut qu'il est bien question de mâchefer ²⁰⁸. Au vu des sources consultées, on peut affirmer que les mâchefers ont été utilisés pendant plusieurs siècles dans les constructions de routes, et plus particulièrement dans les territoires marqués par la forge et le charbon où ils semblaient être présents en abondance. On peut confirmer cela en s'appuyant sur une autre source datant de 1825. Il s'agit du *Nouveau Dictionnaire historique des environs de Paris* rédigé par P.-J.-S. Dufey dans lequel on peut lire que près de Paris, dans la commune d'Ozoir-la-Ferrière ²⁰⁹, un village situé proche de la forêt dissimule une grande quantité de mâchefers. L'auteur du dictionnaire en conclue alors que ce village devait se trouver à proximité d'anciennes forges ²¹⁰. Dans la même période on voit émerger une première forme de « valorisation » du mâchefer à partir de laquelle on cherche à en définir la valeur pécuniaire désignée par des « droits par 100 kilogrammes ». Cette pratique est mise en place pour déterminer la valeur de différentes matières. Dans les procès-verbaux des séances de la Chambre des Pairs (1826), on apprend ainsi que la valeur du mâchefer est égale à 26 droits par 100 kilogrammes (mesures anciennes), soit « le cinquième du droit de la fonte ». Cependant, ces droits sont supprimés en 1855 ²¹¹. Le mâchefer a

²⁰⁷ Bertolini (2002).

²⁰⁸ *Description routière et géographique de l'Empire français*, divisée en quatre régions. 1^{ère} partie : région du sud, section 1^{ère} : sud-est, par R. V.***, Inspecteur des postes-relais, associé correspondant des académies de Dijon et de Turin, Membre de celle des Arcades de Rome, Tome Premier, Paris, 1813, p. 126.

²⁰⁹ Cette Commune se situe aujourd'hui dans le département de la Seine-et-Marne, en région Ile-de-France.

²¹⁰ *Nouveau Dictionnaire historique des environs de Paris*, par P.-J.-S. Dufey, Paris, 1825, p. 281.

²¹¹ SELLIER (1855).

continué à être utilisé en métropole, mais la technique s'exporte puisqu'il a également été utilisé par les colonies de Saint-Louis (Sénégal) pour le remblaiement des routes. La *Compagnie des chemins de fer* en est le principal fournisseur (Conseil général, colonie du Sénégal, séance du 4 novembre 1916). La *Société des hauts-fourneaux, forges et aciéries de Pompey* a quant à elle développé les agglomérés de laitier au début du 20^e siècle. Ces agglomérés ont été reconnus par la Ville de Paris et utilisés par plusieurs entrepreneurs. Deux principaux avantages sont présentés par la société pour défendre son produit : l'économie en termes de main-d'œuvre, et l'économie en mortier. Outre la reconnaissance par la ville de Paris, le *Conservatoire national des Arts et Métiers* (CNAM) a joué un rôle central puisque c'est son laboratoire d'essai qui permet à la société d'utiliser son procédé dans le génie militaire pour la construction des nouveaux casernements (Exposition de la « Cité Moderne », compte-rendu, 4-17 mai 1913). Très vite, le mâchefer devient un matériau intéressant sur le plan économique pour la reconstruction d'après-guerre.

6.2 – La reconstruction d'après-guerre comme opportunité économique

La période historique qui a suivi a été marquée par la guerre, et en 1916 la question de la reconstruction des villes en France se pose. Dans le journal *L'œuvre* (25 mai 1916), Maurice de Waleffe, journaliste et écrivain français d'origine belge, exprime son refus d'opter pour des constructions privilégiant le bois, et qui imiteraient celles des pays comme la Norvège : « Quand la France sera un pays de forêts, nous pourrons peut-être les imiter », soulignait-il. Le journaliste pose alors la question de l'usage du mâchefer, alors très répandu autour des usines, qu'il voit comme une opportunité économique à saisir : « Voyons ! Les Boches n'ont pas tout brûlé ? Il nous reste bien des débris de maçonnerie ? Nous avons encore de la chaux pour faire du mortier ? [...] Que nous manque-t-il ? Des pierres ? Mais le mâchefer, accumulé en pyramides autour de toutes nos usines, vous voulez donc le jeter ? Employer, dès maintenant, les prisonniers boches à presser ce mâchefer à la presse hydraulique dans des moules, et vous aurez fait servir les résidus de la guerre à rebâtir des demeures de la paix ²¹² ! ».

Cette période marquée par la guerre est également une période propice à l'innovation et durant laquelle ingénieurs et techniciens cherchent souvent à s'inspirer des techniques utilisées par leurs voisins pour la reconstruction de la France, notamment celles des anglais et des allemands. Victor Cambon, alors ingénieur et journaliste, publie *L'Allemagne nouvelle* en 1923, ouvrage dans lequel il rend compte du développement important de nouvelles industries. L'une des parties de son ouvrage traite de l'utilisation des mâchefers qui est qualifiée de nouvelle industrie « extrêmement curieuse » et très récente. Les mâchefers sont en fait récupérés pour être convertis en briques de construction. Le développement de cette industrie s'explique par « la pénurie de combustible qui sévit dans toute l'Allemagne » et elle a pu

²¹² DE WALEFFE, *L'œuvre*, 25 mai 1916.

être mise en place « sous l'impulsion du ministre des Travaux publics ²¹³ ». Plusieurs sources font état du développement de l'utilisation des mâchefers en France, à échelle industrielle et non plus seulement domestique. Dès le début du 20^{ème} siècle, on assiste en effet à un usage à échelle industrielle des mâchefers. L'*Association internationale du Congrès des chemins de fer* qui se réunit le 19 avril 1922 présente ses conclusions concernant l'usage du mâchefer. Dans les années 1900, les mâchefers ne sont pas encore utilisés dans ce domaine, et les ingénieurs ont eu recours à des « matelas de moellons » pour assainir les tranchées. Cependant, cette méthode s'est révélée peu satisfaisante car la glaise débordait à travers les vides. Mais par la suite, les mâchefers sont utilisés par couches de 20 à 30 cm d'épaisseur, notamment sur la ligne qui relie Paris à Chartres. Pour M. Dreyfuss qui présente ses conclusions lors du congrès, cette méthode fut un réel succès, puisque « malgré l'augmentation du poids des machines depuis l'époque où le travail a été exécuté, (la ligne) est encore en parfait état de circulation ²¹⁴ ». Les archives issues de la presse publiées sur trois siècles (de 1631 à 1945) nous apprennent également que l'avantage majeur de la réutilisation du mâchefer dans les travaux publics reste son coût par rapport aux matériaux plus nobles. On apprend qu'une grande partie des routes et des boulevards en France a été construite à l'aide de mâchefers. Dans la *Gazette de France* du 9 juin 1850, on peut lire que le gouvernement de l'époque a fait le choix de remplacer le « cailloutage » par le mâchefer dans les constructions des boulevards. Le mâchefer est alors présenté comme un matériau « plus solide » – que le caillou – et non sensible aux effets du vent. Mais la région de Lyon a fait les frais de ces méthodes de constructions, puisque des épisodes de crues en 1856 ont durement mis à l'épreuve ces bâtisses et habitations.

6.3 – Limites et risques des constructions en mâchefer

En effet, dans le *Phare de la Loire*, paru le 5 juin 1856, on peut lire que plusieurs centaines de maisons ont été inondées. Elles étaient construites en pisé d'argile ou en pisé de mâchefer. Cette méthode de construction est décrite dans l'article comme « défectueuse et économique ». Le caractère économique du mâchefer a ici fait l'objet de vives critiques, mais surtout de précautions par la suite, puisque le lendemain, un autre journal rapportait l'évacuation des habitations bâties en mâchefer. Les quartiers menacés par les inondations et particulièrement les habitants dont les maisons étaient construites en pisé de mâchefer, ont été évacués ²¹⁵. Mais si cet événement a conduit à un grand nombre de destructions, les propriétaires de certaines communes, comme le Sablons, ont continué à utiliser du mâchefer pour les parties hautes des habitations, de manière à ce que les parties habitables puissent rester hors de l'eau ²¹⁶. Malgré les risques que son usage pouvait représenter, le mâchefer reste un matériau accessible

²¹³ CAMBON (1923) : 197-198

²¹⁴ *Bulletin de l'association internationale du Congrès des chemins de fer*, 1922 : 14.

²¹⁵ *Le Petit Courrier de Bar-sur-Seine*, 6 juin 1856.

²¹⁶ <http://www.commune-sablons.fr/cruces.aspx>

financièrement et très utilisé. En 1879, d'autres régions en France utilisent toujours du mâchefer dans la construction de maisons. Pour certaines, cette méthode a eu des conséquences dramatiques, comme on l'apprend dans le *Journal Officiel de la République française* du 22 novembre de la même année. Une maison construite en mâchefer, située au 15 rue de l'Orangerie, dans le quartier dit du Bissardon (situé à Caluire-et-Cuire dans la région lyonnaise), s'est effondrée, faisant plusieurs victimes : « Depuis trois jours, les travaux avaient été suspendus car le mur de mâchefer s'était lézardé sous l'action du froid ²¹⁷. » Cet effondrement avait causé la mort de deux personnes. On comprend donc que malgré l'interdiction d'utiliser le mâchefer dans les constructions, ce dernier a tout de même été utilisé au moins jusqu'au début du 20^e siècle. On peut en déduire que son statut n'a jamais été clairement défini, puisque bien qu'il soit souvent renvoyé au déchet et au rebus, l'intérêt économique de son usage en construction lui confère cependant un statut de quasi-produit.

6.4 – Un statut instable dans le temps

Cependant, des informations donnant une image plus positive du mâchefer circulent dans la presse dès le début du 20^e siècle. Ainsi, en 1878, à Oëstres, un hameau de la commune de Saint-Quentin, les habitants ont envoyé une pétition à leur maire, regrettant le mauvais état des chemins. En réponse, le maire à travers son Conseil municipal prend des mesures pour engager des travaux après avoir approvisionner la commune en mâchefers ²¹⁸. Le mâchefer est une solution technique, à bas coût. Dans le *Journal de Saint-Quentin* du 17 février 1878, il est présentée une méthode nouvelle de production des carreaux de maçonnerie, qui provient d'Angleterre et qui utilise le mâchefer dans sa composition. « Ce sont des ouvriers envoyés exprès d'Angleterre qui installent ces constructions au Champ de Mars. L'idée est nouvelle et pourra faire son chemin. Rien ne se perd, dit-on, dans la nature ; rien ne se perdra bientôt plus dans le bâtiment ²¹⁹. » Le mâchefer est présenté ici comme une ressource innovante. Il est un matériau performant et économique. Son statut de produit entrant dans la composition d'autres produits estompe, voire efface, son statut initial de déchet, de rebus, de coproduit. Dans un certain nombre de tirages, on retrouve même des affiches publicitaires où le mâchefer devient un produit commercialisé.

²¹⁷ *Journal Officiel de la République française*, 22 novembre 1879.

²¹⁸ *Journal de Saint-Quentin*, 22 janvier 1873.

²¹⁹ *Journal de Saint-Quentin*, 17 février 1878.

A VENDRE
DU
MACHEFER

S'adresser au Bureau du Journal.

ASPERGES *hâtives et tardives* : le cent, 10 fr.; le mille, 90 fr. Premier choix.
 FRAISIERS : 300 variétés extra.
 ARTICHAUTS *gros vert de Laon* : le cent, 9 fr.; le mille, 80 fr.

La maison LEBEUF est le seul établissement qui garantisse tous ses produits. Elle a pour principe de ne jamais exposer afin de conserver ses porte-graines.

MAISON V.-F. LEBEUF
GODEFROY-LEBEUF
Gendre et Successeur
Argenteuil (Seine-et-Oise).

Envoi du Catalogue franco.

Annnonce publicitaire pour la vente de mâchefer (*Le Petit Courrier de Bar-sur-Seine*, 9 avril 1880)

Vers 1885, on le trouve vendu à 1,23 francs la tonne (*Courrier de Saône-et-Loire*, 12 décembre 1885), mais dans la même période, d'autres publicités semblent le considéré comme un matériau non désiré. Par exemple, *Le Courrier de Bourges* du 5 mars 1865 diffuse une annonce intitulée « Annonce aux constructeurs », dans laquelle il est proposé la livraison de chaux grasse et hydraulique « sans mélange de cendre, ni mâchefer²²⁰ ». Ici, le mâchefer devient rebut. C'est également le cas dans cette publicité pour le l'anhracite, parue dans l'*Écho de Paris* du 7 décembre 1886. La société E. Beroux propose de l'anhracite, qui est un charbon à combustion lente, ne contenant « aucun dégagement de gaz, [...] et jamais de mâchefer²²¹ ». Au début du 20^e siècle, cette ambiguïté du mâchefer existe toujours, et face au développement de son utilisation dans les constructions, persiste cette image négative de rebut. Dans ces publicités, l'absence de mâchefer est synonyme de qualité. Et donc, on imagine que sa présence dans ces matériaux vendus leur aurait fait perdre de la valeur. Le 26 avril 1917, les journaux *Le Rappel* et *le 19^e siècle* publient un article intitulé *Le paysan des villages saccagés doit avoir une maison confortable* rédigé par Georges Parville. La période de guerre a détruit nombre de villages français, et cet article présente les idées du sous-préfet de Verdun pour la reconstruction de ces villages : « Pourquoi ne profiterions-nous pas du désastre pour établir des villages modèles, dans ces provinces douloureuses ? » Mais cette fois, souligne-t-il, avec des matériaux de qualité. Dans le journal *L'œuvre*, du 7 janvier 1941,

²²⁰ *Le Courrier de Bourges*, 5 mars 1865.

²²¹ *L'Écho de Paris*, 7 décembre 1886.

on peut lire la même réflexion proposée par Madeleine Hivert, autrice de l'article *Pratique de l'urbanisme. Amour de sa ville meurtrie...* : « Que personne n'ose recommander les affreux coronas de la Loire, en blocs de ciment ou de mâchefer, vêtue minable qui retient la poussière du charbon et s'effrite sous les soufflets du vent ! » La réputation de la région de Saint-Etienne (Loire), voisine de Lyon, était faite : le mâchefer l'a salie. Conditionnée économiquement par des impératifs de rentabilité, le mâchefer lui aurait donné un air austère²²². Mais tout le monde n'est pas du même avis, puisque comme souligné plus haut, la période d'après-guerre impose le recours à des matériaux peu coûteux dont fait partie le mâchefer. Dans le journal *La Croix* paru le 28 mai 1919, on trouve un article intitulé « Pour la reconstruction des pays dévastés. Le ciment de mâchefer ». Loin de dresser un tableau sombre des villes de Saint-Etienne et Lyon, il les place au contraire comme des modèles à suivre pour la reconstruction des villes et villages : « De fait, si dans le sud-est de la France, à Lyon et à Saint-Etienne en particulier, on construit maisons de rapport, usines, châteaux, églises en ciment de mâchefer, le procédé reste localisé dans cette région sans cause apparente. C'est pourquoi il est bon de le faire connaître. » Dès le début du 20^e siècle, on retrouve une grande quantité de revues qui font référence au mâchefer, et ce, de manière positive. C'est le cas de *L'Écho de Paris* du 10 novembre 1902 qui rapporte une technique routière développée en Angleterre et qui consiste en un goudronnage des routes à l'aide de mâchefer et de goudron. Cette technique y est décrite comme une innovation permettant aux voitures de passer à grande vitesse et par tout temps, sans soulever de poussière. De plus, elle aurait permis d'économiser des frais d'entretien des routes.

On peut dire que ces archives ne soulignent aucune périodisation possible de l'évolution identitaire du mâchefer qui semble rester un produit « bâtard » : mi-déchet, mi-produit, son image change au fil des regards, des perceptions, des domaines. Il est, tantôt l'objet d'une appropriation par le monde industriel et économique, tantôt l'objet d'un rejet total de ce domaine qui voit sa présence comme une salissure. Ceci conduit à une confusion totale dans sa définition qui n'existe pas réellement, du fait de l'incertitude de sa qualification : on ne sait pas s'il est un produit ou un déchet et, en même temps, l'histoire démontre qu'il est les deux. Les brevets qui ont été récemment déposés témoignent de cette instabilité du statut de mâchefer dans le monde industriel. On observe ainsi que certains brevets visent à réduire la présence du mâchefer estimant qu'il parasite une activité industrielle. Par exemple, ce brevet déposé par une société sud-coréenne le 22 juin 2017 présente un procédé intitulé « Brûleur à combustion séparée pour empêcher l'apparition de mâchefers » ou celui déposé le 23 mars de la même année qui s'intitule « Chambre de combustion à haut rendement destinée à empêcher la formation de mâchefer » (notice W02017047943). D'autres en revanche voient dans la réutilisation du mâchefer une opportunité économique et technique. C'est le cas de ce brevet déposé le 11 mai 2017 qui présente un « procédé de préparation de zéolithe synthétique à l'aide de mâchefer dans une centrale thermoélectrique ». Ici, la pulvérisation de mâchefers s'avère intéressante sur le plan technique, puisqu'elle permet la préparation de zéolithe.

²²² BEAL et al. (2020).

7 – *Savoirs techniques et connaissances scientifiques*

De quelles informations techno-scientifiques disposent les contemporains de l'industrialisation comme ceux d'aujourd'hui sur le mâchefer ? A l'instar de ces matières que l'on ne peut pas ignorer tant elles deviennent abondantes, le mâchefer fait l'objet d'études visant à informer ses propriétés physico-chimiques, la façon dont il se comporte dans le temps, tant dans l'espace confiné du laboratoire que dans ses contextes d'usages. Banal au possible dans le monde concret de sa production artisanale, industrielle ou domestique, il mérite cependant qu'on lui porte une attention singulière à partir de connaissances exactes quand il s'agit de fixer ses qualités, de mesurer ses effets sur l'environnement et la santé, d'affirmer son innocuité ou sa toxicité, de le caractériser comme matière dangereuse ou inoffensive. Les travaux portant spécifiquement sur cette matière sont relativement anciens tout en relevant rarement d'une recherche approfondie. L'expertise des usages domine. Pour les travaux les plus récents, quelques thèses le consacrent comme un objet d'étude scientifique digne d'intérêt. La plupart des savoirs et connaissances produites l'est en réalité dans le cadre de travaux documentés à partir de l'observation directe sur le terrain de sa production, de son traitement, de ses applications et de sa gestion environnementale. En conséquence, la littérature plus strictement techno-scientifique est peu abondante. Au demeurant cela permet de cerner plus facilement ce mode d'existence informationnelle des mâchefers au travers de la production de données savantes suivant des besoins croissant au fil de la structuration d'une filière industrielle de traitement et d'incorporation au cycle économique des déchets. Pour cette partie, nous avons entrepris d'explorer la production d'informations savantes en circulation depuis le 18^e siècle. Pour ce faire, nous avons considéré comme relevant d'une information techno-scientifique la convergence à la fois d'une intention des auteurs (produire des connaissances), de leur statut (savant ou expert), d'un cadre légitime de validation (communauté de chercheurs et de praticiens) et des conditions matérielles de leur diffusion (ouvrage ou texte). Typiquement une information techno-scientifique serait une communication délivrée sur les mâchefers en séance de l'Académie des sciences par l'un de ses membres, puis publiée dans les *Comptes rendus* de cette noble institution. Sauf que cette publication n'existe pas²²³. Il faut chercher ailleurs, parmi les revues spécialisées, les publications de science industrielle, celles des laboratoires de l'administration, des agences de la régulation administrative et des organisations ou entreprises directement concernées par l'existence du mâchefer.

²²³ 18 occurrences du terme répertoriées entre 1835 et 1965. Aucune ne renvoie au mâchefer comme objet principal de de connaissance scientifique mais à une simple mention ou à un usage annexe.

7.1 – Savoirs d’usage et connaissances empiriques

7.1.1 – Médecine et soin vétérinaire

Quelques écrits anciens témoignent de l’utilisation du mâchefer dans la pharmacopée. Pour le chimiste Nicolas Lemery le mâchefer s’avère être un très bon remède pour lever les obstructions et les pâles couleurs²²⁴. Des praticiens lui attribuent au fil du temps des vertus thérapeutiques. Il entre dans la composition de mélanges d’une grande variété, tel celui de l’apothicaire du Roi Charas Moïse. Il le préconise en 1676 pour la fabrication d’un onguent dit du diable afin d’apaiser les vilaines plaies : « Pour faire l’Onguent du Diable, il faut mettre en poudre du mâchefer ; on la passe par le tamis, on y passe aussi de la suie ; on mêle ensemble ces poudres, et on en fait l’alliage avec du jus de citron²²⁵. » La suggestion et ses déclinaisons sont reprises de compilations des remèdes en traités de médecine. Dans le volume d’une histoire naturelle de la peau et de ses rapports avec la santé et la beauté du corps datant de 1802, l’auteur se réfère au « Traité des tumeurs contre nature » d’un médecin qui dit en 1732 recourir au mâchefer pour la composition d’un remède contre la gale²²⁶ : « M. Deidier, médecin célèbre, se servait, contre la gale, du mâchefer réduit en poudre, incorporé avec la salive, et appliqué sur les croûtes : ce topique divise et déterge²²⁷. » Dans le même volume un autre remède à base de mâchefer pilé, réduit en poudre, lavé, séché puis infusé est prescrit aux personnes souffrant de maux de ventre : « Cette poudre se donne à la dose de douze grains, deux fois le jour, dans du pain à chanter ; la première le matin, et la seconde quatre heures après dîner ; observant de laisser, pour manger ensuite, deux heures d’intervalle. On continue cette poudre pendant quinze ou vingt jours, et on se purge avec une tisane laxative. ». Ailleurs il est recommandé pour le blanchiment des dents²²⁸.

Le mâchefer est ainsi préconisé afin de traiter non seulement des maladies de peau mais aussi pour stopper la progression de la gangrène : « Certaine femme bien pauvre, ensuite d’une grande fracture du tibia avec plaie saisie de la gangrène qui occupait toute la plaie et croissait d’heure en heure saisissant les parties voisines : le chirurgien fomenta [...] avec du vinaigre dans lequel avait bouilli du *mâchefer* qui arrêta la gangrène²²⁹. » Ce remède aux allures de miracle est colporté jusqu’au 19^e siècle. Ainsi un médecin de la Faculté de Paris affirme en 1845 pouvoir soigner une gangrène survenue après une fracture « en fomentant continuellement la partie pendant deux jours avec du vinaigre dans lequel on avait fait bouillir du mâchefer²³⁰ ».

Au 18^e siècle, le mâchefer est aussi en usage pour le soin des animaux. Dans son traité de 1765, le fondateur des écoles vétérinaires Claude Bourgelat propose un mélange de mâchefer en poudre et de suie, passé par le tamis et allié avec du jus de citron et du saindoux pour servir de base à la préparation

²²⁴ LEMERY (1675).

²²⁵ MOYSE (apothicaire) (1676).

²²⁶ BANAU (1802) : x.

²²⁷ DEIDIER (1732).

²²⁸ LE MAIRE (1818) : 170.

²²⁹ RIVIERE (1680) : 502.

²³⁰ ANONYME (médecin de la Faculté de Paris) (1845 : 434).

d'un onguent destiné aux animaux ²³¹. Philippe Chabert, directeur de l'École vétérinaire d'Alfort et membre associé de la Société de Médecine de Paris, en recommande à son tour l'usage pour prévenir certaines maladies telle que la gale chez les bovins et les chevaux. : « [...] on se sert pour le bœuf et les chevaux à poil long d'un gros mâchefer très raboteux, à la faveur duquel on frotte et racle fortement les endroits endommagés par le virus. » [...] « Les parties recouvertes de crins, telles que le toupet, la crinière et la queue seront tondues très près, frottées avec le mâchefer, brossées, lotionnées et lavées comme les précédentes ²³². » La pratique est reprise à la même époque par l'Abbé Rozier, botaniste et agronome ²³³. Dans une autre source, on apprend que le mâchefer sert à préserver les volailles de certaines maladies en leur faisant boire « de l'eau jetée sur du mâchefer ou crasse de fer tirée des fourneaux des maréchaux et des serruriers, et pilée ²³⁴. » Cette pratique est répandue dans le monde de l'élevage puisque plusieurs sources de la même période y font référence suivant le même mode opératoire ²³⁵. Le mâchefer est aussi plus simplement versé dans l'eau des abreuvoirs des bovins ²³⁶.

7.1.2 – Le mortier Lorient

Le mâchefer techno-scientifique entre aussi de façon documentée dans les textes savants avec la conception des ouvrages d'art et le procédé de fabrication du ciment dit « mortier-Lorient », du nom du mécanicien et inventeur Antoine-Joseph Lorient et frère de l'architecte Louis-Adam. En essayant de redécouvrir le mortier romain décrit par Pline l'Ancien, Lorient arrive en 1774 à mettre au point un mortier imperméable qui durcit sous l'eau. L'Abbé Terray, contrôleur général des Finances, en informe l'ingénieur et architecte Jean-Rodolphe Perronet pour lui vanter les propriétés de ce ciment. Le Roi Louis XV fait l'acquisition du secret de fabrication afin d'en permettre la communication publique. Lorient peut alors décrire le procédé et le diffuser auprès des ingénieurs des ponts et chaussées à qui il importe le plus d'en avoir connaissance ²³⁷. Ce matériau composite à base de mâchefer est mentionné dans les encyclopédies techno-scientifiques du type de celle du célèbre éditeur Panckoucke : « Il y a environ 18 ans que M. Lorient s'appliqua à la recherche d'un ciment qui eut la propriété de ne point opérer de retrait et de gerçures en séchant et, après beaucoup d'essais, il découvrit qu'en introduisant dans du ciment ordinaire (c'est-à-dire, fait avec de la chaux éteinte et mélangée avec du tuileau, du *mâchefer*, du sable de rivière, ou de la pierre dure pulvérisée), de la chaux vive nouvellement cuite et réduite en poudre dans une proportion déterminée par la qualité de cette chaux vive, suivant qu'elle aurait été fabriquée avec des pierres plus ou moins dures, ou plus récemment cuites ; il découvrit, dis-

²³¹ BOURGELAT (1765) : 156.

²³² CHABERT (1785) : 28 et 30.

²³³ ROZIER (L'Abbé) (1784-1796) : 199.

²³⁴ (1775) *Affiches du Poitou*, n°14, jeudi 6 avril : 59.

²³⁵ Par exemple dans le *Dictionnaire Oeconomique* qui préconise pour les poules « de leur faire boire de l'eau de forge, de chez les serruriers, taillandiers, ou maréchaux, ou mettre du mâchefer dans l'eau qu'on leur donnera à boire. » : DE LA MARE (1767) : 797.

²³⁶ RODET (1829) : 358.

²³⁷ LORIENT (1774).

je, qu'il était possible de réussir à évaporer promptement la partie aqueuse d'un enduit, sans former ni lézarde, ni gerçures²³⁸. »

L'une des raisons de son rapide succès est en partie économique car le mâchefer est un matériau quasiment sans valeur tout en présentant des caractéristiques les plus intéressantes²³⁹. Le mortier-Loriot comme ses adaptations à ses différents contextes d'usage prennent la désignation de ciment perpétuel. Ainsi en 1777 le traité de Jacques-François Blondel, architecte du Roi, le recommande pour les ouvrages destinés à l'épreuve de l'eau : « Il y a un ciment que l'on appelle perpétuel, qui se fait avec du *mâchefer* broyé, du tuillot, du charbon de terre, et un peu de grais tendre réduit en poudre, le tout incorporé avec de la chaux vive, éteinte et bien corroyé au rabot à force de bras. Il résiste très bien dans l'eau et s'emploie aux ouvrages qui en sont sans cesse baigné, tels que les ponts, les quais, les citernes, les aqueducs, etc.²⁴⁰ ». Perpétuel, éternel ou ciment des fontainiers, c'est ainsi que ce matériau de construction à base de mâchefer est encore désigné au siècle suivant²⁴¹.

Le mâchefer est à ce moment non seulement documenté dans le domaine de l'architecture, de l'édification des bâtiments mais tout autant dans celui du génie civil et de la conception des routes et chemins²⁴². Ainsi le mâchefer fait l'objet tout au long de l'industrialisation d'un intérêt pour entrer dans la composition des éléments de construction, fruit de la convergence d'études et d'expériences menées par des ingénieurs, architectes, bâtisseurs et entrepreneurs de travaux publics en quête de matériaux aux propriétés obtenues à moindre coût, non sans soulever des objections quant aux inconvénients du mâchefer liés à sa propension aux gonflements, aux retraits et à la corrosion des parties métalliques en contact²⁴³. C'est sur ces aspects que l'on trouve le plus de textes scientifiques et techniques visant à informer les propriétés physico-chimiques du mâchefer et ses conditions de stabilité.

7.1.3 – Confection de pisés et bétons dits de mâchefer

Le mâchefer a acquis fin du 18^e siècle ses lettres de noblesse dans le champ de la construction avec le mortier Loriot. Il devient au 19^e siècle un matériau plus digne encore d'intérêt avec la confection de pisés incorporant les résidus industriels de la combustion de houille²⁴⁴. C'est sous cette forme que le mâchefer est d'abord le plus courant durant l'ère industrielle et donc le plus étudié²⁴⁵. Pratiqué depuis des temps immémoriaux, le pisé est un aggloméré de matières brutes dont la cohésion est assurée par la compression dans un coffrage et l'action d'un liant hydraulique²⁴⁶. Le pisé est dit de terre si la matière utilisée est la terre. Il est dit de mâchefer s'il s'agit d'incorporer à sa place cette autre matière. Le premier présente l'inconvénient de ne pas résister à l'eau, et notamment lors des inondations qui détruisent alors

²³⁸ LACOMBE (1782-1791) : 678.

²³⁹ (1775) *Gazette d'agriculture, commerce, arts et finances*, n°46, 10 juin : 366.

²⁴⁰ BLONDEL (1777) : 189.

²⁴¹ BONA (1861) : 32.

²⁴² GUILLERME (1995).

²⁴³ BUTLER (1909).

²⁴⁴ NOACK-DOLLFUS (1880).

²⁴⁵ RICHAUD (2015) : 403-430.

²⁴⁶ RONDELET (1827).

les constructions. Le second offre une résistance plus importante propre à un usage dans à peu près toutes les circonstances²⁴⁷. Dans la région lyonnaise où se combinent la tradition du pisé vernaculaire et l'abondance des résidus de la combustion industrielle, l'usage du mâchefer s'y est particulièrement développé²⁴⁸ : « pendant de longues années les scories provenant de la combustion de la houille restaient sans emploi, encombrant les abords des usines, tandis que les particuliers ne savaient comment se défaire de ces résidus (...) le pisé de terre, si répandu dans nos campagnes, où il acquiert une dureté et une durée extraordinaire, ne pouvait être employé dans les faubourg, où il se fut exposé aux eaux souvent débordées de nos fleuves (...) l'idée vint à ces constructeurs de remplacer la terre par les scories inutilisées (...) que l'eau ne peut détremper (...) aujourd'hui, après une trentaine d'années d'expériences, ce mode de construction s'est tellement répandu, qu'on ne trouve presque plus de scories de houille à Lyon²⁴⁹ ». A partir des années 1850, ces nouveaux pisés incorporant le mâchefer connaissent un développement considérable dans l'agglomération lyonnaise. Ils sont utilisés par les plus grands architectes : Tony Garnier (quartier des Etats Unis, Hôpital de Grange Blanche), Robert Leroux (Hôtel de Ville de Villeurbanne), Michel Roux-Spitz (théâtre de la Croix Rousse).

Le bassin lyonnais est ainsi un des berceaux du béton dit de mâchefer que l'industriel François Coignet perfectionne dans les années 1850²⁵⁰. Il expérimente diversement ces matériaux, notamment pour la construction de ses usines d'Heyrieux puis de Saint-Denis²⁵¹. Il fait ainsi entrer dans la composition des bétons bon marché des mâchefers de houille à proportion de 10 à 20% selon les formulations préconisées²⁵². La publication dans ce domaine de rapports d'expériences, mémoires et textes de conférences fait ainsi exister le mâchefer comme ce matériau digne de figurer parmi les objets d'étude scientifique et technique parmi les plus prometteurs dans le domaine de la construction moderne, et ce dès le début du 19^e siècle²⁵³.

7.1.4 – Du mâchefer dans les briques silico-calcaires

L'autre voie d'existence informationnelle des mâchefers dans les écrits sur les matériaux de construction est la confection de la brique silico-calcaire au tournant des 19^e et 20^e siècles. Produite en autoclave sous pression de vapeur par l'agglomération de silice et de chaux pulvérisées, elle peut faire entrer dans sa composition du laitier de haut-fourneau ou du mâchefer bien choisi²⁵⁴. Le mâchefer entre de cette façon dans la réalisation de quelques ouvrages d'art au 19^e siècle mais c'est au suivant qu'il devient un véritable enjeu architectural et esthétique. Léger, poreux et peu onéreux, ce matériau est réputé donner de bons résultats en termes d'isolation. Les partisans de son utilisation peuvent arguer d'un usage

²⁴⁷ BOURDEIX (1918).

²⁴⁸ AULAS (2015).

²⁴⁹ LOUVIER (1883).

²⁵⁰ SIMMONET (2005).

²⁵¹ COIGNET (1855) et (1855).

²⁵² COIGNET (1861).

²⁵³ LEBRUN (1835).

²⁵⁴ ANSTETT (1941).

répandu parmi les constructions industrielles, et au premier rang desquelles s'imposent les bâtiments des sociétés aux prises avec cette matière dont elles ne savent plus que faire. Dans un article de promotion sans concession de la brique de mâchefer, son auteur souligne que « on paye pour débarrasser le mâchefer au 19^e siècle. On l'achète au suivant pour en faire un matériau de construction. Peu à peu le mâchefer a pris de la valeur ». Il qualifie le mâchefer de « brique de l'avenir ²⁵⁵ ». Les compagnies de chemin de fer et celles d'électricité l'utilisent massivement pour la construction de leurs infrastructures (gares, locaux administratifs et d'exploitation, entrepôts). Il est employé en 1913 pour la construction du grand hôtel de Valenciennes, du bâtiment de l'administration de l'aéroport du Bourget (ouvert en 1919 il est le premier aéroport civil de Paris) ou de ceux des établissements Peugeot. Il sert à l'édification des cheminées des grandes usines mais aussi de quelques églises et maisons de rapport.

La publication de travaux technicoscientifiques dédiés spécifiquement aux mâchefers suit-elle la tendance ? Pour la *Revue générale de l'architecture* (1840-1888) le mâchefer n'est même pas un sujet. Aucune page ne le consacre en propre. Dans le *Béton armé* (organe des concessionnaires et agents du système Hennebique) dont le premier numéro paraît en 1898, le mâchefer est certes mentionné dès la première année mais paraît néanmoins d'un intérêt marginal durant les suivantes, tant qualitativement que quantitativement. Le mâchefer est réservé à quelques réalisations singulières qui passent inaperçues dans la masse des travaux. Autre revue, *L'Architecture usuelle* ²⁵⁶ paraît à partir de 1903. Elle confirme cette tendance d'un intérêt quasiment invisible. Les index de la revue *La Construction moderne* de 1885 à 1936 ne disent pas mieux. Le mâchefer y fait de très brèves apparitions, notamment comme problème parce qu'il tend à corroder les parties métalliques des ouvrages armés quand il est sulfuré. Le tournant des 19^e et 20^e siècles est pourtant ce moment de création tout azimut de revues technico-scientifiques spécialisées ²⁵⁷. Ce sont elles qui permettent une plus large diffusion des informations sur le mâchefer et sur les conditions de sa mise en œuvre. De ce point de vue, la publication à partir de 1905 de la *Revue des matériaux de construction et de travaux publics* marque le pas. Elle est la concrétisation d'une volonté de production de connaissances plus précises et systématiques sur les matériaux en vue d'une rationalisation de la production savante et de ses applications industrielles. Les articles et notices sur le mâchefer se font alors beaucoup plus nombreuses et significatives.

7.2 – Production et pratique de la science industrielle

7.2.1 – Les savants du mâchefer

Parmi les auteurs assidus de la *Revue des matériaux de construction* publiant sur les mâchefers il faut compter Henri Lafuma, professeur de chimie appliquée aux matériaux de construction au Conservatoire

²⁵⁵ BRAILLION (1928).

²⁵⁶ Sous-titre : « Recueil de documents pratiques sur les plus récents et les meilleurs bâtiments d'utilité privée ou communale de petite ou de moyenne dépense. »

²⁵⁷ BRET P. et al. (dir.) (2008).

National des Arts et Métiers²⁵⁸. Il est lui-même l'héritier d'un autre savant incarnant l'alliance technoscientifique des mâchefers et de la science industrielle : Henry Le Chatelier. Polytechnicien, ingénieur des mines, professeur à la Sorbonne et membre de l'Académie des sciences, ce dernier s'est directement impliqué auprès des fabricants de matériaux de construction les plus performants de son temps, d'abord au titre d'ingénieur-conseil mais aussi parfois comme acteurs des laboratoires de la recherche et développement dans ces entreprises²⁵⁹. Il est aussi un protagoniste de l'Association Internationale pour l'essai des matériaux de construction au sein de laquelle la question des mâchefers est portée par les ingénieurs français.

Henry La Chatelier a consacré aux liants hydrauliques en 1887 sa thèse tout en devenant les années suivantes un éminent spécialiste du chauffage industriel et de la métallurgie²⁶⁰. Le mâchefer est une de ces matières retenant particulièrement son attention à la jonction des sciences et de l'industrie. Il lui consacre de nombreux travaux ou les confie à quelques-uns de ses élèves parmi les plus brillants. Le mâchefer entre ainsi de façon inédite dans les enseignements de science industrielle dispensées à l'Ecole des mines de Paris mais aussi à la Sorbonne. Acteur majeur durant la Première guerre mondiale auprès du Ministre du commerce Etienne Clémentel de la réorganisation administrative de la production nationale et de la gestion de la pénurie des matières premières²⁶¹, il se lance dans l'étude des mâchefers sidérurgiques, notamment en lien avec le Comptoir des fabricants des briques silico-calcaires. De façon plus générale il s'intéresse à leur usage plus systématique en vue d'une optimisation des filières de production et de réemploi. La plupart de ses travaux est publiée sous la forme d'articles et de notices dans la *Revue de métallurgie* qu'il a fondée en 1904 avec le soutien de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale dont il est alors le président, mais aussi dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences*²⁶².

7.2.2 – La littérature des brevets au 20^e siècle

L'enregistrement d'une demande de brevet est une autre façon de faire exister une information technoscientifique pertinente concernant les mâchefers²⁶³. En 1855, le dénommé Scotti revendique l'invention d'une « composition métallique argileuse, dite composition Scotti, composée de scories, mâchefer, etc., provenant de la fonte de toute espèce de métaux ». En 1867 c'est le déposant Fabre qui demande l'enregistrement d'un brevet pour la « fabrication de briques à bâtir, au moyen du laitier, mâchefer et autres détritiques, scories ou résidus semblables, agglomérés avec de la chaux ». Bien peu de brevets en réalité impliquent réellement le mâchefer au 19^e siècle, ce qui n'est plus le cas au suivant. Le premier dépôt de brevet dont l'objet central est le mâchefer lui-même décrit en 1904 le procédé de

²⁵⁸ PETRISSANS (1994).

²⁵⁹ LETTE (2004).

²⁶⁰ LE CHATELIER (1912).

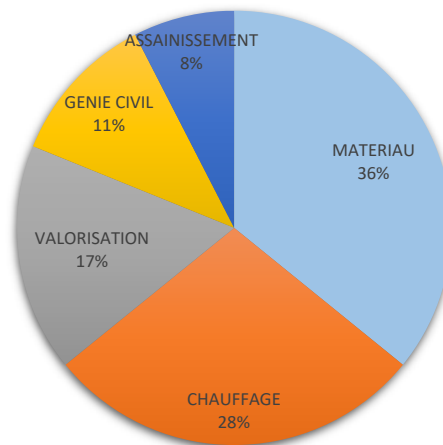
²⁶¹ LETTE (2016).

²⁶² LE CHATELIER (1917).

²⁶³ FRITSCH (1923).

fabrication d'une brique dite, elle, à base exclusive de ce matériau²⁶⁴. De nombreux autres suivent. On compte ainsi, depuis cette date jusqu'à aujourd'hui, 55 dépôts (soit une moyenne d'un brevet tous les 2 ans) que l'on peut considérer comme relevant d'une protection d'invention en lien non ambigu avec une connaissance et un usage technique du mâchefer. Il est mis en avant dans le titre ou explicité dans le dossier de dépôt.

La majeure partie d'entre eux concerne jusque dans les années 1950 la fabrication de matériaux et l'usage des mâchefers pour la construction (19). Viennent ensuite, s'étalant approximativement sur la même période plus une décennie, les brevets de perfectionnement du chauffage industriel dont le but est de prévenir les inconvénients de la formation du mâchefer (15). Avec les années 1980, le mâchefer devient une autre matière à traiter en vue de sa valorisation (9), pour être utilisé comme revêtement, couche routière ou le terrassement (6) et enfin pour servir dans la période la plus récente de matériau pour l'épuration des effluents liquides ou gazeux (4).



Cette proportion dans la nature de l'intérêt porté aux mâchefers comme son évolution depuis le 19^e siècle recoupe partiellement l'analyse faite à partir des publications éditées par les revues plus généralistes de la science industrielle. Dans ce qui suit nous allons plus précisément explorer l'information produite au fil du temps par ces principales pourvoyeuses de littérature technoscientifique sur le mâchefer.

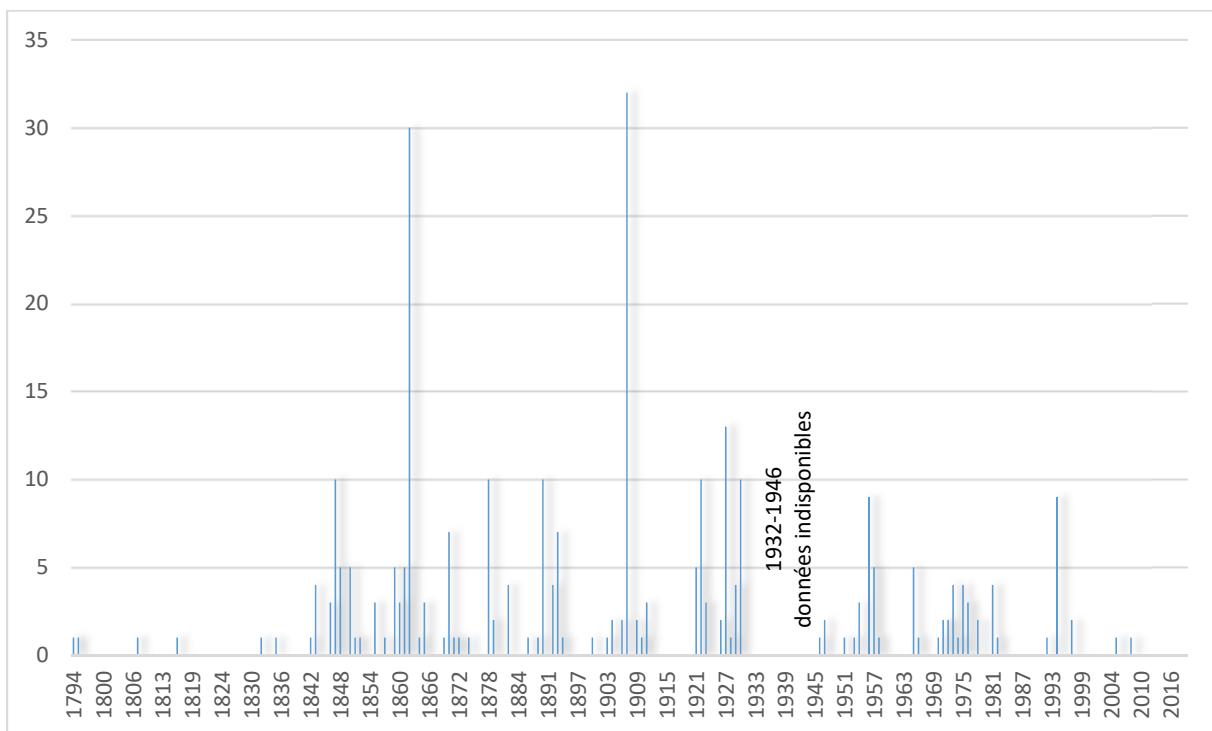
7.2.3 – Le mâchefer, pas vraiment inscrit dans les *Annales*

S'il est un point de convergence de la littérature technico-scientifique pour dire l'existence informationnelle des mâchefers dans la sphère savante des connaissances et pratiques industrielles, c'est assurément celui des textes produits par les ingénieurs des mines. Chargés de la haute administration technique au service de l'Etat, ils ont, parmi de nombreuses autres missions, celles d'anticiper, d'inspecter, de perfectionner, de transmettre et de contrôler ce qui relève de la rationalisation de la production nationale. Leurs textes recouvrent toutes les formes imaginables d'écritures mais le passage par les *Annales des mines* est incontournable. La nature et le degré de considération des mâchefers dans

²⁶⁴ Société DUCESSE (1904).

l'économie se mesure ainsi à l'aune de l'information que les mâchefer produisent dans cette publication centrale et majeure en France.

Le *Journal des mines* est publié en 1794 pour faire œuvre révolutionnaire. La fin de l'Empire marque le basculement vers les *Annales*, toujours publiées aujourd'hui sous la forme de deux revues : « réalités industrielles » et « Responsabilités et environnement ». Ces publications scientifiques et techniques de la communauté des ingénieurs des mines ont été systématiquement dépouillées jusqu'au dernier numéro de 2019 (toutes séries confondues) afin de relever les occurrences du terme « mâchefer », de révéler le sens que lui attribuent leurs auteurs, de situer l'évolution des usages de ces matières comme du mot jusqu'à aujourd'hui.



La première grappe située aux alentours des années 1850 et 1860 est essentiellement constituée de rapports volumineux sur l'usage comparé de différentes houilles dans les usines métallurgiques et pour la marche des locomotives, mais aussi sur le fonctionnement des foyers fumivores. L'année 1907 est saturée par un mâchefer provenant de la description précise de la conduite des chaudières du matériel de traction des chemins de fer américains. Globalement, la littérature sur le mâchefer dans les *Annales* concerne quasi exclusivement les questions de combustion industrielle. Par ailleurs, le moins que l'on puisse dire, c'est que le mâchefer est une matière à problèmes. Elle est de bonne mais plus souvent de mauvaise qualité selon les circonstances ou les usages auxquels on la destine. Dans la très grande majorité des cas, le mâchefer en formation lors de la combustion des matières encrasse les appareils, perturbe le bon fonctionnement des fours et chaudières, obstrue les gilles, forme des épaisseurs, adhère et colle. Il est nécessaire d'en réduire l'accumulation, de s'en débarrasser aussi souvent que possible afin d'optimiser la conduite des opérations, d'en contrôler la formation afin de rationaliser la production

et l'échange de chaleur. Son accumulation doit être évitée car l'arrêt des appareils est parfois nécessaire plusieurs heures pour les retirer des dispositifs qu'ils encombrant. Plus rarement, la présence raisonnable de mâchefer permet au contraire de protéger les grilles ou de diminuer la proportion des escarbilles. Il les corrode le plus souvent.

Le mâchefer est aussi un indicateur de la bonne ou mauvaise marche de la fabrication. Une formation trop importante est le témoignage d'une perte d'énergie calorifique ou d'une transmission défailante, d'une mauvaise organisation du travail ou d'une efficacité insuffisante des appareils de chauffe. Il détermine aussi la qualité nécessaire des combustibles comme la marche globale de la fabrication. Plus anecdotique, le mâchefer signale l'existence d'une activité ancienne d'extraction de métal lors de fouilles archéologique²⁶⁵.

Le mâchefer apparaît aussi comme objet d'enseignement à l'Ecole des mines. D'abord dans le cours de métallurgie de F. Le Play en 1848, mais surtout de Henry Le Chatelier dans celui nouvellement créé de chimie industrielle à partir de 1887. Il est ensuite l'objet d'une attention plus franche.

Il faut attendre 1957 pour lire un travail dans lequel le mâchefer n'est plus seulement un inconvénient de la combustion industrielle mais un déchet susceptible d'utilisation pour la briqueterie ou les travaux de route. En 1973 il est question de recherche d'une méthode de séparation continue et de traitement des mâchefers en vue de leur valorisation dans le secteur du bâtiment. L'année suivante voit la première mention d'un mâchefer comme résidu des ordures ménagères. La question occupe les *Annales* jusque 1976. Un numéro de 1992 publie un article signé par le président de l'Association Robin des bois qui annonce que « d'autres scandales sont à venir au sujet de la réutilisation des mâchefers dans les matériaux routiers²⁶⁶ ». Le mâchefer n'est ensuite présent qu'au titre de déchet, de produit de l'incinération et de clé économique de la filière de gestion des ordures ménagères.

Le dernier article mentionnant les mâchefers date de 2005 et porte sur la prévention des pollutions²⁶⁷.

Au bilan, les *Annales* ne consacrent aucun article en propre aux mâchefers au cours de cette période de plus de deux siècles. C'est un sujet résiduel, mentionné au détour de la description de la fabrication des métaux et de la production de chaleur ou de vapeur. Tout juste vile marchandise, le mâchefer est une matière sans valeur particulière. Elle est exemptée de droits de douane. Aucun tarif ne lui est appliqué. Sa circulation ne doit visiblement pas être entravée. En somme, le mâchefer n'est ni solution ni problème. Il est pour ainsi dire neutre, sinon neutralisé. Destiné à être sous contrôle, il n'a pas d'existence en dehors des cadres industriels de sa production. On ne sait pas vraiment ce qu'il devient.

7.2.4 – Dans la revue le *Génie civil*

Les *Annales des ponts et chaussées* sont l'autre lieu de publication technoscientifique naturellement attendu sur les mâchefers. L'indisponibilité des données de numérisation de l'ensemble de la série n'a

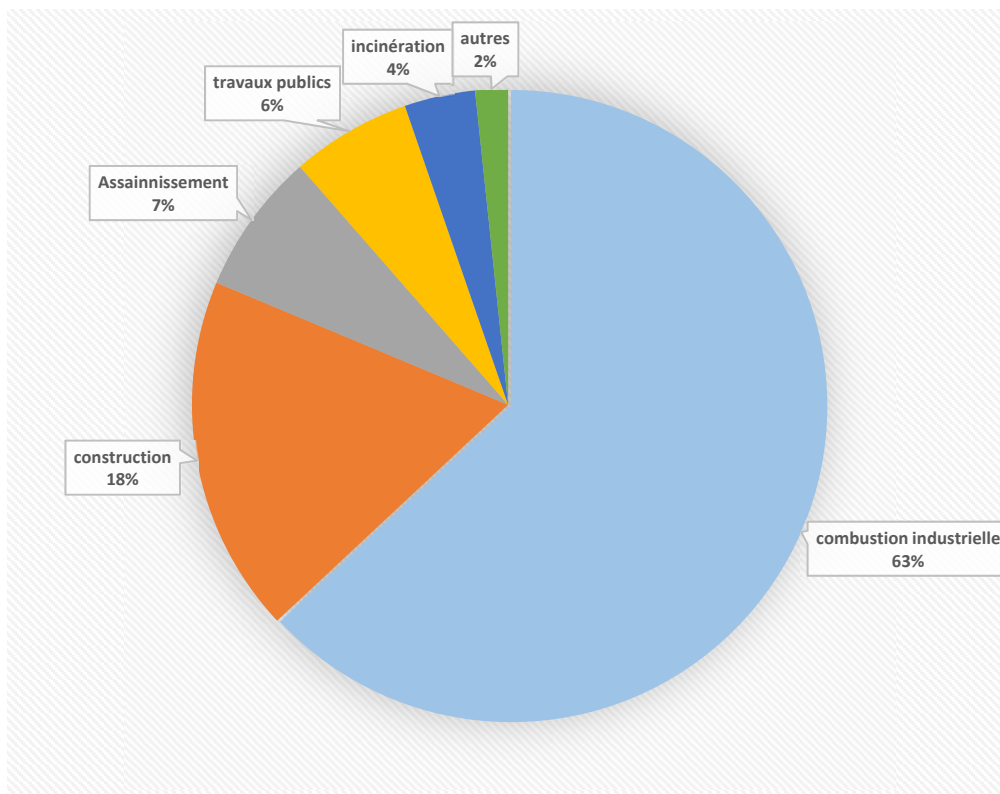
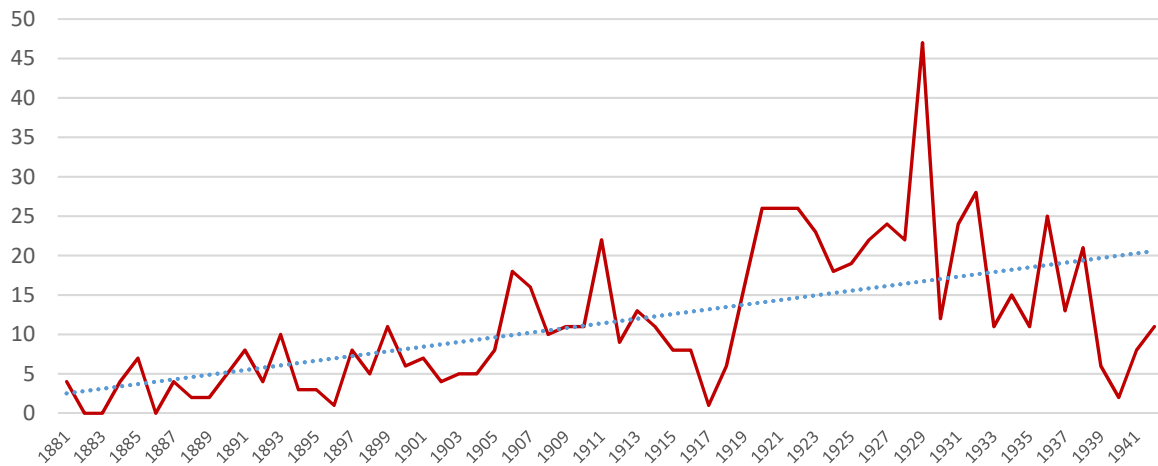
²⁶⁵ HERICART de THUR (1807).

²⁶⁶ BONNEMAINS (1992).

²⁶⁷ COURAND (2005).

cependant pas permis de procéder comme nous l'avons fait pour les Mines. La revue du *Génie civil* offre toutefois un substitut appréciable. Cette publication rassemble à partir des années 1880 les ingénieurs et savants des deux corps, mais aussi les ingénieurs dits d'État et civils. L'information technoscientifique sur les mâchefers y a ainsi sa place dans toute sa diversité.

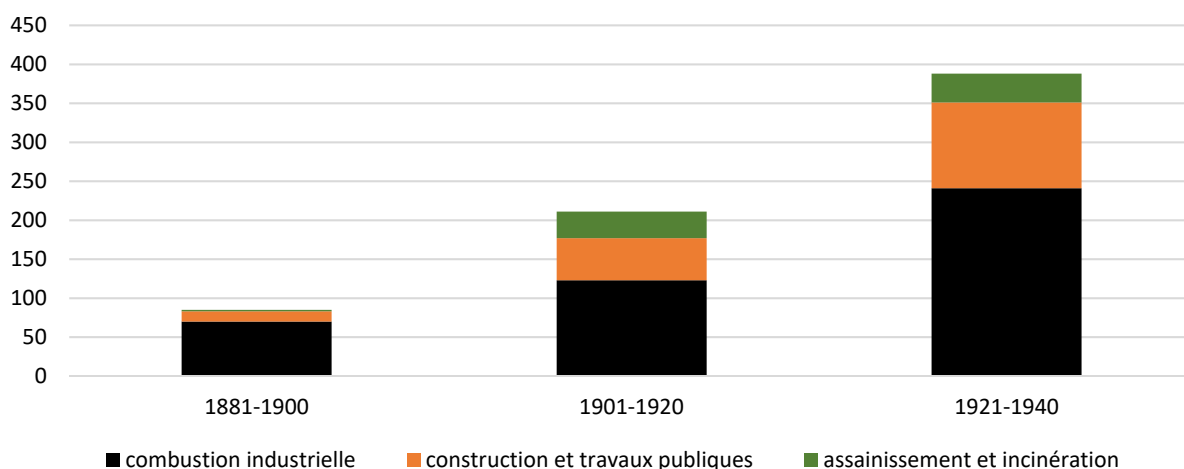
occurences du terme "mâchefer" dans la revue le *Génie civil* (1881-1942)



Sans surprise, la grande majorité des mentions concerne la combustion industrielle, et ce tout au long de la période 1880-1940. On y trouve les mêmes préoccupations que celles exposées chez les ingénieurs des mines autour des inconvénients de la formation du mâchefer dans les appareils et les moyens de les prévenir. En revanche l'apparition précoce des questions liées aux usages du mâchefer comme matériau de construction est nettement plus franche. Les murs et voutes en pisé de mâchefer font leur apparition à partir de 1885 à l'occasion d'un article sur la reconstruction de l'hôtel de Préfecture de Lyon. On apprend même en 1890 qu'une pénurie de mâchefer oblige la Maison Coignet à lui substituer le sable. Son emploi fait par ailleurs l'objet d'un net regain d'intérêt dans l'entre-deux guerres dans le cadre de la reconstruction des territoires dévastés.

L'emploi du mâchefer pour les travaux publics s'impose lui dès 1888. La régularité des parutions ne dément pas la consolidation d'une filière de recyclage de ces matières comme produit des sous-couches routières et pour le terrassement.

L'assainissement des eaux d'égouts de Londres sur lit de mâchefer est rapporté dès 1901. Généralement faites à l'étranger, plusieurs expériences de ce type sont reportées au début du 20^e siècle. De nouveaux articles témoignent ensuite de l'application en France du procédé pour le traitement des effluents liquides et gazeux. L'incinération des gadoues et déchets urbains fait quant à elle son entrée dès 1907.



A partir de ce moment, les mâchefers d'incinération prennent un peu plus d'ampleur sans pour autant voler la vedette aux mâchefers traditionnels issus de l'industrie de première transformation. La croissance du nombre des articles mentionnant les mâchefers employés pour la construction et les travaux publics est cependant la plus significative. Celle des mâchefers d'incinération et ceux utilisés pour l'assainissement reste stable, témoignant que s'est installé durablement l'intérêt pour les matières de cette nature en vue d'une intégration au sein de la filière de gestion des déchets urbains.

7.3 – Travaux de la recherche contemporaine

Le mâchefer issu de l'industrie s'est progressivement imposé dans les études sur les matériaux de construction et du génie civil à partir du tournant des 19^e et 20^e siècle. Ingénieur des travaux publics de la ville de Paris et chef du laboratoire d'essais des matériaux, Frédéric Anstett lui consacre en 1941 une notice dans son *Dictionnaire du ciment*²⁶⁸. Henri Lafuma rédige l'année suivante une note de deux pages dédiées aux mâchefers pour le compte des Laboratoires du bâtiment et des travaux publics de l'Institut du même nom, qui vient tout juste d'être créé. Parmi les exemples plus récents de textes technoscientifiques, les publications *Techniques de l'ingénieur* ont mis à disposition de ses abonnés en 2016 un article sous la forme d'un retour d'expérience représentative de l'utilisation de MIDND, comme source de matériaux alternatifs dans les infrastructures routières²⁶⁹. Jusqu'à ce jour, un seul ouvrage technoscientifique consacre le mâchefer en propre, limité par ailleurs aux seuls MIOM²⁷⁰. C'est peu au regard de l'abondance de ces résidus industriels et d'incinération qui connaît dans la décennie de l'après-guerre son pic de production et d'accumulation. La synthèse des recherches conduites dans ce domaine depuis plus de deux siècles reste donc à faire.

Nous avons cependant croisé quelques recherches technoscientifiques sur ses propriétés et son comportement suivant différents contextes d'usage²⁷¹. Elles se multiplient en réalité avec le tournant environnemental de la société industrielle qui s'opère en France dans les années 1970 avec l'émergence de l'écologie politique²⁷². Depuis le mâchefer fait l'objet d'une attention plus franche. Elle porte surtout sur le traitement des mâchefers d'incinération des ordures ménagères (MIOM) en vue de leur valorisation principalement dans les travaux publics et la construction²⁷³. Les recherches sont menées ou financées par les instances de la science réglementaire, par les organismes publics et semi-publics, des associations ou agences gouvernementales en charge de la régulation administrative de l'économie industrielle et de l'environnement. Le Bureau des recherches géologiques et minières (BRGM) produit ainsi en 2000 un état de l'art très complet de plus d'une centaine de pages sur les MIOM²⁷⁴. Il inaugure en réalité une série d'autres rapports du genre supportant la cause des mâchefers dans le cadre d'une promotion de l'écologie industrielle ou de l'économie circulaire²⁷⁵. Le BRGM s'associe à l'ADEME pour la publication d'une nouvelle synthèse en 2008²⁷⁶. Fondé en 1987, AMORCE forme un réseau français d'information, de partage d'expériences et d'accompagnement des collectivités. Lui aussi investit amplement la question des déchets. Il publie en 2012 son propre état des connaissances sur les

²⁶⁸ ANSTETT (1941).

²⁶⁹ ROSSI et al. (2016).

²⁷⁰ PANTIONE et AUFFRET (2008).

²⁷¹ FREYSSINET (1998).

²⁷² BAUCHARD (1977).

²⁷³ COURARD, et al. (2002).

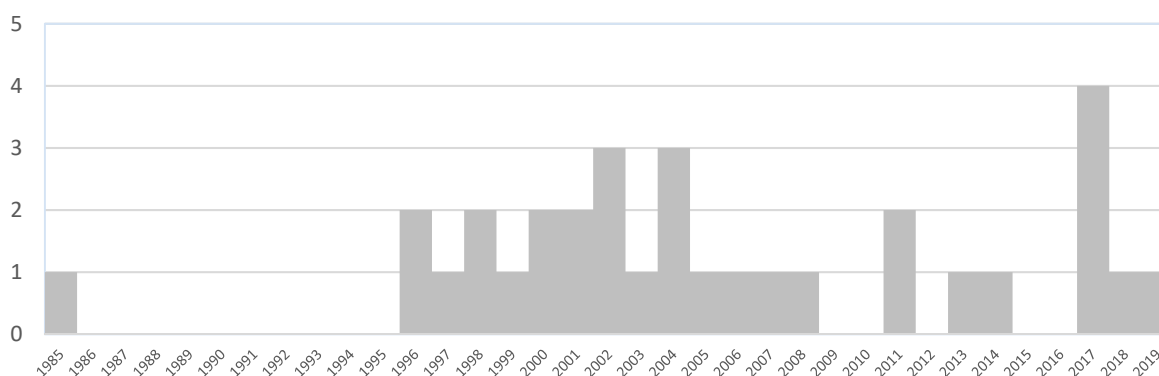
²⁷⁴ BRGM (2000).

²⁷⁵ ERKMAN (2000).

²⁷⁶ BRGM / ADEME (2008).

mâchefers d'incinération en France²⁷⁷. Créée en 1989 à l'initiative du Ministère de l'environnement, l'Association RECORD est un autre réseau de coopération entre industriels, institutionnels et chercheurs, centré sur les enjeux environnementaux et sanitaires. Il est un des acteurs de la recherche appliquée dans le domaine de la gestion des produits en fin de vie, des déchets et des sols pollués, de l'utilisation des ressources dans une perspective d'économie circulaire. Elle actualise à son tour en 2015, avec le soutien de l'ADEME, le bilan des savoirs disponibles sur les MIOM²⁷⁸.

Le financement de thèses en science de l'ingénieur pourvoit sans aucun doute le mieux aux besoins de production des connaissances technoscientifiques sur les mâchefers. Le fichier central des thèses accessible en ligne recense 33 soutenances de travaux portant explicitement sur le sujet entre 1985 et 2019. Les deux tiers sont menées dans des laboratoires universitaires. L'autre tiers dans l'une des écoles de formation des ingénieurs du groupe des Instituts nationaux des sciences appliquées (INSA).



A une exception près, toutes les recherches portent sur les mâchefers d'incinération des ordures ménagères. Les mâchefers d'origine sidérurgique ont disparu. Et pour cause, l'incinération des déchets urbains a dépassé en volume d'activité la combustion de la houille et la transformation des matières minérales dans le courant des années 1980. La production des résidus industriels a été massivement délocalisée avec la fermeture des dernières usines de la première industrialisation. En conséquence, l'intérêt technoscientifique pour les mâchefers porte désormais quasi exclusivement sur la valorisation de ces matières sorties des incinérateurs de la périphérie des grandes agglomérations urbaines. Ces matières s'accumulent à leur tour. Elles ne sont cependant plus tout à fait de même nature que celles plus connues auparavant sous cette même désignation. Ainsi les thèses qui leurs sont consacrées visent à les identifier plus précisément, à les caractériser d'un point de vue strictement physico-chimique comme à comprendre l'évolution de leurs propriétés, parfois de façon très sophistiquée. La question des impacts environnementaux et sanitaires des mâchefers est également fortement présente dans la plupart de ces travaux. Presque toutes ces thèses ont pour finalité affichée d'assurer la valorisation après traitement des mâchefers en matériaux pour la construction et les techniques routières.

²⁷⁷ AMORCE (2012).

²⁷⁸ TEGELBECKERS et al. (2015).

Au terme de cette exploration des savoirs et connaissances technoscientifiques produites depuis le 18^e siècle, il faut bien constater la disproportion sur la longue durée de la robustesse des recherches portant sur cette matière protéiforme. Il y a quelques décennies le mâchefer était encore un résidu de l'industrie très répandu sur lequel on ne savait pas encore grand-chose, sinon au travers des pratiques empiriques de sa gestion artisanale, domestique et industrielle. Avec la conversion récente du mâchefer sidérurgique en mâchefer d'incinération des ordures ménagères, la recherche technoscientifique s'est focalisée sur ses propriétés physico-chimiques et ses évolutions. La compréhension fine de son comportement devient première. Ce mâchefer nouveau est certes mieux connu des scientifiques et des ingénieurs mais il est aussi devenu un peu plus inquiétant pour le public. Dans le contexte aujourd'hui d'exigence d'un contrôle accru des matières dispersées dans l'environnement, l'information produite par la communauté savante et des experts devient primordiale. Elle détermine en grande partie les jugements normatifs sur la pertinence d'œuvrer à la valorisation de cette matière caméléon. La confusion règne dans l'espace public quant à son origine et ses qualités. Encore présente parmi les esprits comme ce résidu industriel un temps employé dans le cadre des foyers domestiques, la matière mâchefer issue de l'incinération est devenue plus mystérieuse. On ne la découvre désormais qu'à l'occasion des controverses et conflits que les débordements de mâchefer génèrent au motif des risques sanitaires et environnementaux qu'ils font peser sur les populations. Voyons maintenant ce que nous dit le mo(n)de d'existence juridico-administratif des mâchefers.

8 – Les mâchefers dans le mo(n)de d'existence juridico-administratif

8.1 – Objet de la salubrité publique et d'interdiction

C'est vers le 17^e siècle que l'on voit émerger les premiers textes encadrant la circulation du mâchefer. Les premières règles administratives et juridiques sur l'évacuation des mâchefers apparaissent alors et lui attribuent implicitement le statut de « déchet ». On peut dire que la plupart de ces textes vise à l'interdiction du rejet de mâchefers dans les rues, pratique apparemment répandue dans cette période. Plusieurs textes issus des archives de la Bibliothèque Nationale de France attestent que dans le 18^e siècle, le mâchefer est renvoyé aux « immondices » dont les rues doivent être débarrassées. Les prémices de l'hygiénisme se dessinent et le mâchefer est perçu comme un rebus. C'est par exemple ce qu'on peut lire dans le *Dictionnaire universel de Police* (1786-1790) dans lequel on trouve des interdictions de jeter le mâchefer dans les rues : « Par le Règlement du 30 Avril 1663, il est défendu à tous ces Ouvriers de mettre dans les rues aucune ordure, mâchefer, ou autres immondices provenant de leur métier ²⁷⁹ [...] ». Les textes qui émergent dans cette période visent surtout à interdire sa présence dans l'espace public.

²⁷⁹ *Dictionnaire universel de Police*, Tome septième, Paris, 1786-1790, p. 194.

Ainsi, les maréchaux, bougraniers, teinturiers, menuisiers et autres artisans sont invités à conserver leurs mâchefers pour les placer dans des tombereaux chargés de les récolter dans les rues²⁸⁰. D'autres sources datées du 18^e siècle mentionnent des interdictions de jeter le mâchefer dans les rues. Il s'agit particulièrement d'arrêts et d'ordonnances. Dans *Le recueil des édits, déclarations, arrêts et ordonnances pour la province de Languedoc* (1772), on peut ainsi lire à la page 109 : « Faire défense à toutes personnes de jeter des décombres de bâtiments, balayures et mâchefers provenant des forges, ni aucune autre espèce de matière que ce soit, sur lesdits chemins, [...] à peine de vingt-cinq livres d'amende²⁸¹. » La même règle, suivie de la même sanction peut être retrouvée dans *Les lois municipales et économiques de Languedoc*²⁸² (1784). Dans le *Traité de la Police par le Commissaire La Marre* (1777), il est également indiqué en parlant des serruriers, qu'« ils ne jetteront dans les rues leurs mâchefers²⁸³ ». *Le Dictionnaire général de police administrative et judiciaire de la France* publié en 1822 fait également référence aux mêmes interdictions²⁸⁴. Ce problème perdure au moins un siècle, puisque les mâchefers sont également cités dans le rapport intitulé *Cri de douleur sur l'horrible état des rues de Paris en décembre 1829 et janvier 1830. Proposition et espoir d'améliorations importantes*²⁸⁵. On peut dire que les premiers textes issus du monde d'existence politico-administratif soulignent l'importance d'encadrer la circulation des mâchefers qui fait ainsi essentiellement l'objet d'interdictions et de sanctions. Sa présence dans des endroits publics est synonyme de risques, comme le montre le paragraphe suivant.

8.2 – Source de risques et d'accidents

Une autre source fait également référence aux conséquences qu'a pu avoir le mâchefer dans l'eau, en termes de pollution. Ainsi, dans les lectures et mémoires de l'abbé Eugène Jarossay parues en 1902, il est rapporté un procès qui a eu lieu en 1735, condamnant un homme accusé d'avoir régulièrement jeté dans le Loiret des ordures, des fragments de chaux, des mâchefers « qui tuaient et empoisonnaient le poisson²⁸⁶ ». Peu à peu, la réglementation s'est durcie : le dépôt de mâchefers sur la voie publique devient soumis à autorisation par la police : « [...] ils doivent être rentrés dans l'intérieur pendant la nuit ; dans le cas où l'enlèvement est impossible, le commissaire de police doit être averti et il accorde momentanément une permission après s'être assuré que les matériaux seront bien éclairés²⁸⁷ ». Au début du 20^e siècle, des accidents ont lieu dans des habitations dont les plafonds ont été comblés à l'aide de

²⁸⁰ *Histoire de la Ville de Paris, composée par D. Michel Félibien*, revue, augmentée et mise à jour par D. Guy-Alexis Lobineau, tous deux prêtres religieux Bénédictins de la Congrégation de Saint-Maur, Paris, 1725.

²⁸¹ Dans *Le recueil des édits, déclarations, arrêts et ordonnances pour la province de Languedoc* (1772), Montpellier, p. 109.

²⁸² *Lois municipales et économiques de Languedoc*, Jean Albisson, Montpellier, 1784, p.45.

²⁸³ Table générale et alphabétique des pièces contenues dans les collections d'édits et ordonnances des Rois de France de MM. Néron, Fontanon, Secousse et De Laurière ; et du *Traité de la Police par le Commissaire La Marre*, Tome troisième, 1777.

²⁸⁴ *Dictionnaire général de police administrative et judiciaire de la France*, par M. Léopold (avocat), Troisième édition, Paris, 1822.

²⁸⁵ CHAUMETTE (1830).

²⁸⁶ JAROSSAY (1902) : 412.

²⁸⁷ TRUY (1855).

mâchefers. La plupart de ces habitations ont été construites dans l'urgence, et les mâchefers sont alors considérés comme un matériau peu coûteux. Divers objets peuvent se trouver dans ces plafonds tels que des fers à cheval, des bidons ou encore des pièces détachées de bicyclette. Ces objets incinérés, mais encore quasiment intacts correspondent au mâchefer tel qu'il existe aujourd'hui dans les usines d'incinération. Durant cette période, les ordures ont été « pétries en guise de plafond ». Ce procédé est jugé « condamnable » dans l'article en ce qu'il ne répond pas à des exigences modernes de salubrité. Le mâchefer a donc servi de matériau de comblement, pratique qui on l'imagine fut ponctuelle dans l'histoire. Ainsi, le journal *Le Quotidien* du 24 janvier 1933 remet en cause cette pratique qui a fait s'effondrer d'autres habitations à Paris, Porte d'Italie. C'est la Ville qui aurait demandé aux entrepreneurs d'utiliser les mâchefers et les ordures ménagères dans la construction de l'immeuble. Ce sont ces accidents de « plafonds effondrés » qui révèlent ces pratiques et donnent lieu par la suite à leurs interdictions.

8.3 – Interdiction dans la construction d'habitations (décret du 19 juin 1856)

La région lyonnaise fut l'une des régions qui a le plus utilisé le mâchefer dans ses constructions sous forme de pisé. Mais elle en a également beaucoup souffert par la suite, à cause de nombreux accidents dû au manque de solidité de ces constructions. Très rapidement, l'administration a donc pris des mesures pour éviter que d'autres problèmes de ce type n'arrivent. Le décret du 19 juin 1856 intervient alors suite aux crues du 13/31 mai 1856 pour interdire toute construction en mâchefer à Lyon, et à Villeurbanne : « Les constructions en pisé qui sont devenues dangereuses à la suite de la dernière crue ne peuvent pas être réparées ; les propriétaires seront tenus de les faire démolir dans le délai de huit jours, à partir de la publication de l'arrêté ; sinon, elles seront démolies par mesure de police à leurs frais, risques et périls²⁸⁸. » Mais malgré cette interdiction officielle, d'autres constructions en mâchefer voient le jour par la suite dans la région, et ailleurs. L'argument économique du mâchefer aura eu raison des mises en garde de sécurité.

8.4 – L'importance de la valorisation (loi n°2009-967 du 3 août 2009)

En plus d'avoir été développées tardivement, les lois mentionnant le terme mâchefer ne sont pas nombreuses et les références sont en réalité très récentes. En fait, on trouve une seule mention dans la loi : il s'agit de l'article 46 de la loi n° 2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement. Cet article souligne notamment l'importance pour la France d'encourager le recyclage des déchets et la valorisation en abordant plusieurs outils à disposition pour atteindre ces objectifs, parmi lesquels « un cadre renforcé pour la gestion de proximité de déchets

²⁸⁸ La Gazette de France, 27 juin 1856.

spécifiques » tels que les mâchefers. On trouve deux mentions du terme mâchefer dans les codes : 1) Annexe II de l'article R541-8 du Code de l'environnement – Liste des déchets abrogé par le Décret n°2016-288 du 10 mars 2016 - art. 6 ; 2) Article 277 du Code des douanes – abrogé par la Loi n°67-1175 du 28 décembre 1967 - art. 21 (V) JORF 29 décembre 1967. Dans ce dernier article, le mâchefer est cité comme appartenant aux « marchandises » dites de première catégorie concernant la taxation de leur transport sur navire. Ces premiers textes réglementaires participent donc d'une forme de valorisation du mâchefer, en ce sens qu'ils lui attribuent une valeur pécuniaire et un mode de circulation comme « marchandise ». Il n'est là plus question de « déchet », mais bien de produit commercial. Le mâchefer est autorisé à circuler, même s'il reste mi-déchet, mi-produit.

8.5 – Le mâchefer, mi-déchet, mi-produit (décrets et arrêtés)

On comptabilise quatorze mentions du terme mâchefer dans les décrets, et soixante-dix-huit dans les arrêtés. Dans le décret n° 2002-540 du 18 avril 2002 relatif à la classification des déchets (abrogé par le Décret 2007-1467 2007-10-12 art. 4 JORF 16 octobre 2007), le mâchefer est classé dans deux catégories qui sont les suivantes :

- Déchets provenant de procédés thermiques ;
- Déchets provenant des installations de gestion des déchets, des stations d'épuration des eaux usées hors site et de la préparation d'eau destinée à la consommation humaine et d'eau à usage industriel.

D'autres décrets contribuent à la perception des mâchefers comme déchets (Décret n°2000-318 du 7 avril 2000 - art. 4 (V) JORF 9 avril 2000/ Décret n°81-964 du 21 octobre 1981 - art. 2 (V) JORF 27 octobre 1981). Ceci étant dit, il figure comme marchandise dans le décret du 9 avril 1936 (Ouvriers du bâtiment nomenclature des industries et professions), puisqu'on le trouve dans un format commercialisable : les carreaux en mâchefer. Concernant les arrêtés, leur lecture révèle qu'ils se sont essentiellement concentrés sur deux domaines que nous définissons comme suit : industrie/incinération et environnement/énergie. Dans ces textes le mâchefer apparaît moins comme un rebus qu'un produit issu d'un process. Ses origines et ses usages futurs se dessinent et l'on constitue peu à peu une sorte de généalogie du mâchefer. La filiation du mâchefer est issue de ce monde industriel où l'incinération, vue autrefois comme une solution pérenne et saine de gestion des déchets, devient soucieuse des rejets en CO₂ et où le mâchefer entre dans l'économie circulaire à travers ses filières de valorisation en devenir. Mais on trouve dans les références jurisprudentielles l'existence de stratégies destinées à jouer du statut du mâchefer pour satisfaire des enjeux économiques.

8.6 – Le statut du mâchefer, objet de stratégies industrielles (procès et jurisprudences)

Dans la jurisprudence, on retrouve trente-trois documents référencés sur le site Légifrance.fr. La plupart d'entre eux font état de cette tension entre déchet et produit, et surtout de la volonté des industriels de revendiquer le statut de produit pour le mâchefer, afin notamment d'échapper au paiement de la taxe générale sur les activités polluantes (TGAP). La société ORTEC Industries (qui exploite un centre de stockage de déchets ultimes) a par exemple fait l'objet d'un procès-verbal daté du 19 novembre 2004 pour « omission de déclaration au titre de la taxe générale sur les activités polluantes (TGAP) de résidus de mâchefers et de terres polluées réceptionnées en 2001 et 2002 ». Le 22 janvier 2010, la Cour d'Appel d'Aix-en-Provence déboute la société ORTEC Industries qui affirme que les mâchefers sont des déchets inertes non soumis à la TGAP, « avant comme après le 1er janvier 2003, date d'entrée en vigueur de la loi de finances pour 2003 qui consacre leur exonération partielle ». Le résumé de la décision confirme que la TGAP devait bien être réglée par la société, car le mâchefer n'est pas un produit inerte, mais un déchet (Cour d'appel d'Aix-en-Provence, 22 janvier 2010/Légifrance). En effet, pour les acteurs du monde industriel, la qualification de « déchet » représente un obstacle majeur puisqu'elle leur impose le règlement de la TGAP. Le 21 octobre 2014, la Cour de Cassation (chambre criminelle) a rejeté le pourvoi en cassation formé par la société varoise de traitement des déchets, le syndicat mixte du développement durable de l'est Var (SMIDDEV), et la société moderne d'assainissement et de nettoyage (SMA), contre « l'arrêt de la cour d'appel d'Aix-en-Provence, 7^{ème} chambre, en date du 10 juin 2013, qui a condamné les deux premiers, pour infractions au code de l'environnement, respectivement à 403 amendes de 500 euros chacune avec sursis, 623 amendes de 1200 euros chacune, la troisième, pour faux, à 50 000 euros d'amende, et a prononcé sur les intérêts civils ». Elles étaient notamment accusées d'avoir réceptionné « 383 livraisons de mâchefers non conformes, 235 livraisons de boues et 5 livraisons de ferrailles, plâtres ou pneus non autorisées par l'inspection compétente » (n° de pourvoi : 13-85406). Ces textes issus de la jurisprudence soulignent l'actualité de cette tension autour du mâchefer, entre déchet et produit, les acteurs industriels essayant tant bien que mal d'éviter le statut de déchet afin de minimiser les coûts de gestion du mâchefer, alors que les acteurs de la régulation environnementale les rappellent à l'ordre lorsque la notion de déchet reste la plus appropriée.



CONCLUSION GENERALE : LE MACHEFER, UN AVENIR INCERTAIN POUR UNE FILIERE EN DEVENIR

Que ce soit à Plabennec, à Fos-sur-Mer ou à Bessières, une installation industrielle traitant des déchets suscite des inquiétudes de la part des populations avoisinantes. Ceci étant dit, le cas de Plabennec présente la particularité de ne comprendre qu'une plateforme de maturation de mâchefers, alors que les deux autres terrains possèdent un incinérateur. D'où la présence accrue du terme « mâchefer » dans les discours des acteurs à Plabennec, alors qu'à Fos-sur-Mer et Bessières, l'incinération reste au cœur des préoccupations. Le principe de proximité s'il est avancé comme un argument écologique dans les discours industriels reste perçu comme un risque pour les populations. Risque sanitaire, nuisances sensorielles, dévaluation du foncier sont autant d'arguments qui rendent difficile voire impossible l'acceptabilité sociale des projets. Sur les trois sites étudiés, les dispositifs de concertation (CSS) ont été mis en place pour anticiper ou contenir des controverses. Du côté des associations, toutes sont d'accord pour dire que ces dispositifs sont utiles pour acquérir un certain niveau d'informations techniques, et pour bénéficier d'un espace d'échanges directs avec les acteurs industriels et les élus. Sur le plan analytique, on peut dire que les CSS sont une des rares configurations dans laquelle il est possible de voir dans un même dispositif spatio-temporel les quatre modes d'existence représentés par les élus, les associations, les industriels et les experts. Cependant, ces dispositifs de participation montrent leurs limites. Les militants ressentent très rapidement le besoin de compléter cette première base de connaissances par d'autres sources d'informations. Ainsi, dans les trois études de cas, les revendications associatives portent toutes sur le développement des connaissances épidémiologiques autour de l'impact des dioxines sur la santé. Pour Plabennec, plus particulièrement, la question de la traçabilité des mâchefers est centrale, alors que les deux autres communes sont historiquement impactées – c'est plus vrai pour Fos-sur-Mer – par l'incinération et les rejets dioxines qu'elle peut engendrer. Si on a pu aborder quatre modes d'existence du mâchefer, l'analyse des controverses a quant à elle permis de distinguer différents systèmes de valeurs. On observe ainsi chez les industriels un système de valeur « marché-opportunité » dans lequel le mâchefer est considéré comme un produit. En revanche, chez les associations on observe un autre système de valeur que l'on a choisi d'appeler « déchet-risque » où le mâchefer reste un déchet, source potentielle de risques sanitaires. Le premier système de valeur reste

fortement conditionné par des problématiques de perceptions sociales, notamment concernant les élus peu enclins à utiliser le mâchefer en techniques routières, comme l'a souligné le représentant du SYMEED à Plabennec. D'une part, parce que le mâchefer reste un déchet à leurs yeux, et, d'autre part, parce que l'argument financier du prix du mâchefer n'a que très peu de poids étant donné le faible écart avec le prix de produits plus nobles issus des carrières. De plus, il faut noter que la production de mâchefers a conduit les industriels à développer de nouveaux produits et de nouveaux modes de fonctionnement, ce que Delpuech qualifie d'innovations perturbatrices²⁸⁹. En effet, la valorisation des mâchefers n'est initialement pas le cœur de leur activité de ces industriels. Bien que la filière industrielle des mâchefers existe, c'est bien sa pérennité qui semble être remise en question à travers ces trois études de cas. Cette problématique est toujours d'actualité puisque La lettre professionnelle du recyclage et de l'économie circulaire a publié le 21 janvier 2019 un article dans lequel elle reconnaissait le manque de débouchés pour les mâchefers, puis d'ajouter : « Malgré les contrôles drastiques sur l'environnement et les avancées réalisées sur la qualité, les collectivités n'en veulent pas sous leurs routes. Souvent le fruit de réticences injustifiées et d'une méconnaissance du produit²⁹⁰ ». Plusieurs raisons peuvent être invoquées expliquant ce refus des élus locaux de réutiliser le mâchefer. Tout d'abord, comme le souligne cet extrait, il y a une méconnaissance du produit mais également de ses caractéristiques. Ceci nous amène à la deuxième raison que nous voyons à cette opposition : la perception sociale du matériau. On voit bien qu'à travers les siècles, le mâchefer a porté le stigmate du rebut et de la saleté. Une dimension socioculturelle semble structurer fortement la vision que les acteurs peuvent avoir du mâchefer. Si bien que même si des chiffres issus d'expertises les plus pointues parviennent à démontrer l'absence de risque, comme on a pu le voir à Bessières, cela ne représente en rien un argument valable pour les élus locaux et les associations qui voient en l'incinération une bombe sanitaire à retardement. On peut alors supposer qu'en plus de l'imaginaire auquel renvoie le mâchefer, il existe une raison plus pragmatique à ce rejet du mâchefer par les élus. Puisqu'une partie de la population s'oppose vivement à la présence de mâchefers dans leurs communes, le ré-usage de ce matériau pourrait potentiellement avoir une influence sur les élections municipales remettant ainsi en question la pérennité de ces élus à leurs postes. Quant à la problématique liée à la traçabilité, elle semble se poser en termes de prospective, car élus comme associations ont tendance à remettre en question l'usage du mâchefer en techniques routières sous prétexte que si la réglementation évoluait pour se faire plus stricte vis-à-vis des polluants, la récupération des mâchefers valorisés et leur confinement poseraient des questions financières et techniques importantes. En fait, les mâchefers posent trois types de problématiques en fonction de leur cycle. Premièrement, durant la phase d'implantation du projet, la question de la spatialité devient centrale, présentant d'abord les traits d'un phénomène Nimby durant lequel les riverains vivent ce projet comme une perturbation. Deuxièmement, l'étape de maturation pose quant à elle la question des pollutions,

²⁸⁹ Delpuech (2013).

²⁹⁰ Les mâchefers à la conquête du marché privé et de la construction. Un projet R&D en Ile-de-France pour mieux valoriser, *La lettre professionnelle du recyclage et de l'économie circulaire*, 21 janvier 2019.

notamment concernant les dioxines même si elle semble se poser de manière plus claire dans les communes équipées d'un incinérateur. Ici, l'argumentaire associatif évolue, passant d'une critique du projet à une critique de l'expertise. Troisièmement, la valorisation des mâchefers notamment en techniques routières pose la question du devenir des mâchefers. Face au développement du modèle d'« écologie industrielle » revendiqué par les acteurs industriels, les acteurs sociaux revendiquent quant à eux l'évolution de ce modèle vers celui d'une « industrie écologique ». C'est ce qu'on a pu voir avec la confrontation entre les deux systèmes de valeurs mis en exergue dans cette étude : le système de valeurs « déchet-risque » versus le système de valeurs « produit-opportunité ». A vrai dire, l'identité du mâchefer n'est pas encore stabilisée et l'étude empirique comme l'analyse sociohistorique ont pu démontrer que le mâchefer est l'objet de nombreuses incertitudes. Incertitudes quant à sa composition : issu d'un mélange de déchets ménagers incinérés, on ne sait jamais réellement ce que contient le mâchefer. Incertitudes quant à son image : elle est fonction des acteurs, de leur sensibilité et des représentations ou perceptions collectives. Le même tas de mâchefer classé comme valorisable peut faire l'objet de perceptions différentes en fonction que l'on est élu, riverain ou expert. Incertitudes quant à son devenir : si l'on parle de « filière » du mâchefer, rien n'est donc sûr concernant la pérennité de celle-ci dans le temps, eu égard de la montée des inquiétudes relatives aux conséquences sanitaires de l'incinération, et des nombreux obstacles sociaux et juridiques qui semblent rendre difficile sa valorisation. Mais alors faudrait-il constituer une base de données nationale sur la présence des mâchefers sur nos territoires ? Il semblerait en tout cas que les populations auprès de qui cette enquête a été menée abordent bien le problème sous l'angle informationnel. Ce pourrait être une piste à envisager pour le secteur industriel du BTP. Il s'agirait ainsi de constituer un référencement mémoriel des chantiers ayant utilisé des mâchefers, sur le modèle de la base de données *Mémoire et Impact des Mines d'urAniUm* (Mimausa) : Synthèse et Archives) mise en place en 2003 par l'*Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire* pour répondre à la carence informationnelle du public quant au suivi des anciennes mines d'uranium. L'approche par la mémoire aurait le mérite de considérer les controverses, tout en assumant l'intérêt écologique de la réutilisation des mâchefers. Mais la problématique de la perception sociale reste quant à elle difficile à aborder par les acteurs industriels, du moins en ce qui concerne les populations voisines des installations. Si les visites pédagogiques et autre outil du tourisme industriel ont réussi à ouvrir le débat auprès des publics scolaires et adultes, les riverains restent le principal public à convaincre. Et les controverses émergentes ne font que souligner cette difficulté. A Chèzeneuve (Isère), le propriétaire d'un centre équestre a utilisé des mâchefers d'ordures ménagères pour construire un parking et une piste, « un produit légal qui inquiète pourtant les voisins », rapporte la presse locale.²⁹¹ Ce que traduit cet extrait c'est ce paradoxe décrit comme relevant de l'irrationnel : on s'oppose au mâchefer alors que c'est un produit légal, passé par plusieurs phases de tests et donc déclaré officiellement comme étant sans risque. Des perspectives de recherches pourraient s'orienter sur

²⁹¹ À Chèzeneuve, des habitants s'inquiètent du risque de pollution après des travaux au centre équestre, *France Bleu*, 13 décembre 2019.

cette dimension socioculturelle pour mieux comprendre à quoi tient ce refus. Mais une grande incertitude plane sur l'avenir des mâchefers. C'est une autre piste de recherche à envisager que de chercher à comprendre comment les problématiques relatives aux risques à effets différés (RED) sur les mâchefers sont construites, informées et surtout argumentées. Car, on l'a bien vu dans cette étude, les revendications associatives se sont fortement structurées et ont atteint une qualité informationnelle démontrant la montée en compétences des associations, plus particulièrement en ce qui concerne les impacts environnementaux et sanitaires. Une autre piste qui touche moins aux perspectives de recherche qu'à la poursuite des débats pose la réduction des déchets comme un objectif pertinent, mais s'il est synonyme de réduction de la production des mâchefers, il est aussi synonyme de menace pour le marché des déchets puisque ces derniers sont aussi une ressource pour l'industrie. Ainsi, les chiffres-clés sur les déchets publiés par l'ADEME en 2017 affirment que le recyclage approvisionne 66% de l'industrie papetière, 50% de la sidérurgie, 58% de l'industrie du verre et 6% de la plasturgie (ADEME, infographie déchets chiffres-clés - L'essentiel 2018), sans compter les emplois que nécessitent les différentes activités de traitement et de valorisation des déchets. Les acteurs industriels interrogés dans cette étude ont d'ailleurs tous souligné être fortement contraints et ce, de manière accrue, notamment à travers les objectifs fixés par la Commission européenne de meilleures techniques disponibles (MTD) et de valeurs limites d'émission qui leur imposent des investissements toujours plus élevés. Par ailleurs, les associations mobilisées sur la question se disent soucieuses des conséquences de l'incinération sur l'environnement qu'il faudrait selon elles complètement abandonner. Pour *France Nature Environnement* (FNE), l'incinération serait « trop idéalisée » et les mâchefers devraient être enfouis à cause de leur dangerosité.²⁹² Car tous les mâchefers ne sont pas valorisés, et si leur valorisation permet à l'industriel au moins de ne pas enregistrer de perte financière, l'enfouissement a quant à lui un coût non négligeable. Cette problématique a d'ailleurs conduit certains industriels à opter pour l'enfouissement illégal, comme à Saint-Cyr-sur-Morin (Ile-de-France) où 31 000 tonnes de mâchefers ont été entreposées illégalement en 2012 pour être finalement retirées cinq années plus tard après un bras de fer judiciaire avec la commune²⁹³. Le cas de Bourgoin-Jallieu est également illustratif de cette difficile gestion car en 2012 la plateforme de stockage de la société *Modus Valoris* spécialisée dans la valorisation des mâchefers a débordé de 160 000 tonnes de mâchefers. 100 000 tonnes ont pu être stockées, les 60 000 restantes ayant été attribuées à la société *Aera* pour la construction de la bifurcation "aéroport de Lyon A 43/A432" dans le Rhône.²⁹⁴ Cette gestion d'urgence souligne l'idée que la filière du mâchefer est une filière que l'on pourrait qualifier de fortuite. Les deux systèmes de valeurs mis en exergue dans cette étude soulignent l'actualité de cette ambiguïté de l'identité du mâchefer observé depuis le 16^{ème} siècle. Dans une même période historique, il pouvait être perçu à la fois comme déchet, et produit innovant. Par ailleurs, de nombreux débats persistent aujourd'hui quant à la dangerosité de sa

²⁹² « Paris : grève et traitement des déchets ne font pas bon ménage », *notre-planete.info*, 12 février 2020.

²⁹³ Saint-Cyr-sur-Morin : bras de fer autour de 31 000 t de mâchefers pollués enfouis, *Le Parisien*, 29 mai 2018.

²⁹⁴ « Que faire du surplus de mâchefers ? » *Le Dauphiné*, 6 mars 2012.

composition. Ces débats mettent en lumière la difficulté pour la réglementation d'anticiper les problématiques environnementales et sanitaires. Si pour les acteurs du monde industriel le mâchefer valorisable ne pose aucun problème environnemental, des associations comme *Zero Waste* et FNE estiment que l'autocontrôle n'est pas une garantie suffisante, rejoignant ainsi la critique de l'expertise observée dans les études de cas présentées dans cette recherche. Le monde académique s'il a développé un certain nombre de thèses et de brevets en faveur de la réutilisation des mâchefers, exprime également son scepticisme quant à l'affirmation de la non-dangereuse des mâchefers. C'est ainsi que des chercheurs comme Valérie Canivet et Jean-François Fruget, du *Laboratoire d'Ecologie des Hydrosystèmes Naturels et Anthropisés* (UMR CNRS 5023) ont publié une étude en 2002 dans laquelle ils confirment : « bien qu'il soit de type V selon la circulaire mâchefers de mai 1994, le percolât de mâchefer, tel qu'il a été testé au laboratoire (concentrations de 10, 30 et 70%), s'avère être un produit toxique dans la mesure où 28% de lixiviat suffit à tuer 50% de la communauté d'invertébrés aquatiques²⁹⁵ ». De ce point de vue, on peut faire émerger une autre piste dans laquelle il serait question de s'interroger sur d'éventuelles comparaisons entre ce domaine industriel des déchets – et plus particulièrement des mâchefers et laitiers – et celui de la gestion des déchets nucléaires. Dans ce dernier cas, la problématique de la critique de l'expertise a été traitée d'une part, par la mise en place d'experts « externes » (tels que l'*Autorité de Sûreté Nucléaire* ou l'*Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire*) et d'autre part, par le développement et la structuration de contre-experts (comme la *Commission de Recherche et d'Information Indépendantes sur la Radioactivité*). Les données issues de l'enquête sociologique soulignent un objectif commun et en pleine structuration : celle d'un besoin accru d'informations épidémiologiques. L'une des questions qui peut alors être posée touche aux configurations qui vont peu à peu se constituer dans les différentes localités françaises et qui pourront donner lieu à des formes de contre-expertises ou de co-construction, comme on peut l'observer dans les cas de controverses locales autour de la pollution de l'air.



²⁹⁵ « L'épineuse question de la valorisation des mâchefers d'incinération », *Actu-environnement*, 18 novembre 2011.

SOURCES ET RESSOURCES UTILISEES

Δ

ARTICLES ET OUVRAGES CONTEMPORAINS

- ABADIE D. (1988) *Les années 50*, Paris, Centre Beaubourg.
- ADAM M. (2002) *Les enfants du mâchefer*, Paris, L'harmattan.
- AKRICH M. (1987) « Comment décrire les objets techniques ? », *Techniques et Culture*, n° 9 : 49-64.
- ALBIN G. (2011) *Snorry et Mâchefer - La malédiction de la fée Kalôm*, Toulon, éd. Soleil.
- ALTENA B. et VAN DER LINDEN M. (dir.) (2003) *De-Industrialization: Social, Cultural, and Political Aspects*, Cambridge, Cambridge University Press.
- APPADURAI A. (1986) *The Social Life of Things: Commodities in Cultural Perspective*, New York: Cambridge University Press.
- APPADURAI A. (2009) « Les marchandises et les politiques de la valeur (traduit par Jean-Pierre Warnier) », *Sociétés politiques comparées*, n°11 : 3-64.
- AULAS M. (2015) *Mémoire master 2 pro – Les matériaux de construction peuvent-ils être patrimoine ? L'exemple des premiers bétons pour la cité des États-Unis pour de Tony Garnier* : <https://www.calameo.com/books/00269676743185833a0e3>
- BAHERS J.-B., DURAND M. et BERAUD H. (2017) « Quelle territorialité pour l'économie circulaire ? Interprétation des typologies de proximité dans la gestion des déchets », *Flux*, vol. 109-110, n° 3 : 129-141.
- BALADIER L. (2008) « *Un Balcon en Forêt ou le récit-paysage* », *L'information littéraire*, n° 60 (2) : 15-26.
- BARBIER R. (2008) « Incinération : un test pour la démocratie technique ? » dans BROUSSE Jean (dir.) *Incinération des déchets ménagers : la grande peur*, Paris, le Cherche Midi : 15-34.
- BARBIER R. et NADAÏ A. (2015) « Acceptabilité sociale : partager l'embarras », *VertigO*, vol. 15, n° 3, décembre.

- BARLES S. (2005) *L'invention des déchets urbains. France: 1790-1970*, Seyssel, Champ Vallon.
- BEAL V. et al., (2020) « I. Saint-Étienne, ville réelle », dans *Sociologie de Saint-Étienne*, Paris, La Découverte : 9-33.
- BEAUNE J. C. (dir.) (1999), *Le déchet, le rebut, le rien*, Paris, Eyrolles.
- BERNARDET-VAN STAËVEL E. (1999) « De la monstruosité du déchet ultime », dans BEAUNE Jean Claude (dir.), *Le déchet, le rebut, le rien*, Seyssel, Champ Vallon : 112-122.
- BERTOLINI G. (1990) *Le marché des ordures : économie et gestion des déchets ménagers*, Paris, L'Harmattan.
- BERTOLINI G. (2001) « Incinération des déchets : essai relatif aux représentations mentales et sociales », *Déchets sciences et techniques*, n° 21 : 32-37.
- BERTOLINI G. (2002) *Art et Déchet : Le Déchet, matière d'artistes*, Paris, ADEME/Le Polygraphe.
- BEURET J.-E. et CADORET A. (2014) « De l'analyse des conflits à l'étude des systèmes conflictuels : l'exemple des conflits environnementaux et territoriaux dans les trois plus grands ports maritimes français (Marseille-Fos, Le Havre et Dunkerque) », *Géographie, économie, société*, vol. 16, n° 2 : 207-231.
- BEURET J.-E., PENNANGUER S. et TARTARIN F. (2006) « D'une scène à l'autre, la concertation comme itinéraire », *Natures Sciences Sociétés*, vol. 14, n° 1 : 30-42.
- BILE S. (2016) *Noirs dans les camps nazis*, Paris, Le Rocher.
- BOLTANSKI L. et THEVENOT L. (1991), *De la justification. Les économies de la grandeur*, Paris, Gallimard.
- BONNEMAIS J. (1992) « L'environnement : une question de comportement ? La Jette Society », *Annales des mines. Réalités industrielles* (juillet-août) : 133-134.
- BOUDIA S. (2008) « Sur les dynamiques de constitution des systèmes d'expertise scientifique : le cas des rayonnements ionisants », *Genèses*, vol. 70, n° 1 : 26-44.
- BRET P. et al. (dir.) (2008) *La presse et les périodiques techniques en Europe, 1750-1950*, Paris, L'Harmattan.
- BROUSSE J. (dir.) (2005) *Incinération des déchets ménagers : la grande peur*, Paris, Cherche-midi.
- BRUNET P. (2008) « De l'usage raisonné de la notion de « concernement » : mobilisations locales à propos de l'industrie nucléaire », *Natures Sciences Sociétés*, vol. 16, n° 4 : 317-325.
- BUCLET N. (2005) « Gestion de crise environnementale et démocratie participative : le cas de l'incinération des déchets ménagers », *Politiques et management public*, vol. 23, n° 2 : 91-116.
- CABANES A. (2001) « L'incinération des déchets, entre horreur et vertu », *Annales des ponts et chaussées*, vol. 97 : 54-59.
- CALVEZ M. (2010) « Le seuil façonnable d'acceptabilité culturelle du risque » dans *Journées annuelles du comité consultatif national d'éthique pour les sciences de la vie et de la santé, novembre 2007*, Paris : 350-362 : halshs-00484114.

- CAMPBELL D., CARAYANNIS E. et PRAINSACK, B. (2012) « Mode 3 Knowledge Production in Quadruple Helix Innovation Systems: 21st-Century Democracy, Innovation, and Entrepreneurship for Development » *Minerva*, n° 50 : 139–142.
- CARAYANNIS E. et CAMPBELL D. F.-J. (2009) « Mode 3' and 'Quadruple Helix': toward a 21st century fractal innovation ecosystem », *International Journal of Technology Management (IJTM)*, Vol. 46, n°. 3/4 : 201-234.
- CATOEN-COOCHE D. (2019) « Pierre Jean Jouve et Arras : confessions d'un enfant malheureux », *Nord*, n° 73 (1) : 113-119.
- CELINE L.-F. (1985) [1936] *Mort à crédit*, Paris, Gallimard.
- CENDRAS B. (1949) *La Banlieue de Paris*, Lausanne, La Guilde du Livre.
- CHEVILLARD É. (2017) *Ronce-Rose*, Paris, Éditions de minuit.
- CHOMBART DE LAUWE M. -J. (2015) *Résister toujours, Mémoires*, Flammarion.
- CIRELLI C., MACCAGLIA F. et MELE P. (2017) « “L’incinérateur est trop près, la poubelle trop loin” : gérer les déchets en régime de proximité », *Flux*, vol. 109-110, n° 3 : 61-72.
- CLAUDE-FONTAINE P. (1991) *Prosper Mâchefer et Jérémie Croupotin* (tome 1) et (1985) *Prosper, Jérémie et l'ogre Croloc* (tome 2), Paris, Milan.
- COURAND Fl. (2005) « De la lutte contre l’incinération à la prévention des déchets L’action du CNIID pour l’information et la participation du public », *Annales des mines. Responsabilités et environnement*, n°39 : 81-85.
- DAMIEN A. (1997), *Étude des caractéristiques intrinsèques de certains déchets des usines d’incinération d’ordures ménagères et de déchets industriels spéciaux*, Ministère de l’Environnement, DPPR – TIRU.
- DAUMAS J.-C., KHARABA I. et MIOCHE Ph. (2017) *La désindustrialisation : une fatalité ?*, Besançon, Presses universitaires de Franche-Comté,.
- DAUMAS Jean-Claude, *La révolution matérielle. Une histoire de la consommation, France XIX^e-XXI^e siècle*, Paris, Flammarion, 2018.
- DELBO Ch. (1970) *Une connaissance inutile*, Paris, Minuit.
- DELPUECH C. (2013) « La RSE comme source d'innovation dans les entreprises de service public en réseau », *RIMHE : Revue Interdisciplinaire Management, Homme & Entreprise*, vol. 8, n° 4 : 105-123.
- DESVAUX P. (2017) « Économie circulaire acritique et condition post-politique : analyse de la valorisation des déchets en France », *Flux*, vol. 108, n° 2 : 36-50.
- DEWEY J. (2010) [1927] *Le public et ses problèmes*, Paris, Gallimard.
- DOUET M., GAVAUD O. et PEREIRA K. (2014) « Le transport fluvial au sein de la filière déchets : les conditions d'un report modal », *Flux*, vol. 95, n° 1 : 18-29.
- DOUGLAS M. (2001) [1971] *De la souillure. Essai sur les notions de pollution et de tabou*, Paris, La Découverte.

- DU CLOSEL A. et al. (2013) *La musique dans le système concentrationnaire nazi. Manuel pédagogique pour les enseignants*, Conseil de l'Europe.
- DUCHENE F. (2010) « Un système urbain ségrégué : les cantonnements de Rhône-Poulenc à Salaise-Sur-Sanne (Isère) », dans STOSKOPF (dir.), *L'industrie chimique en question*, Paris, Ed. Picard : 239-258.
- DUVAL F. et VASTRA S. (2002) *Mâchefer - 1. Une huile en fuite ; Mâchefer - 2. Le désert des carcasses*, DUVAL F. et VASTRA S. (2004) *Mâchefer 3. Les 24 heures du monde*, Grenoble, Glénat - Vents d'Ouest.
- ERKMAN S. (2000) *Vers une écologie industrielle. Comment mettre en pratique le développement durable dans une société hyper-industrielle*, Paris, Fondation Ch. L. Mayer.
- GAGNEBIN M. (1978) *Fascination de la laideur : la main et le temps*, Lausanne, L'Age d'homme éd.
- GIRARD T. (2012) « Les pouvoirs du danger. Zone industrielle de Fos-sur-Mer. Anthropologie politique des risques industriels et du conflit de l'incinérateur », *Anthropologie sociale et ethnologie*. Thèse EHESS Paris : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00715472/document>
- GLÜCK M. (1993) *Vladivostok, aller simple*, Portiragnes, Cadex Editions, coll. L'Ostiaque.
- GRACQ J. (1989) *Un Balcon en Forêt*, Paris, José Corti.
- GRAMAGLIA C. et DAUPHIN C.-E. (2017) « Toucher la pollution industrielle du doigt grâce aux lichens », *Techniques & Culture*, n° 68 : 130-133.
- GUILLAUME B. (2012) « L'esprit de la précaution », *Revue de métaphysique et de morale*, vol. 76, n° 4 : 491-509.
- GUILLERME A. (1995) *Bâtir la ville. Révolutions industrielles dans les matériaux de construction : France-Grande-Bretagne (1760-1840)*, Seyssel, Champ Vallon.
- GUYOT B. (2004), « Éléments pour une approche informationnelle dans les organisations », *Sciences de la société*, n° 63 : 11-26.
- HARPET C. (2005) « Le mot et la matière : soubassements philosophiques du traitement des déchets par l'incinération », dans BROUSSE Jean (dir.), *Incinération des ordures ménagères : la grande peur*, Paris, Recherche Midi : 155-176.
- HARPET C. (1999) *Du déchet: philosophie des immondices : corps, ville, industrie*, Paris, L'Harmattan.
- HEINICH N. (2012) *L'art contemporain exposé aux rejets : Etudes de cas*, Paris, Plon, 2012.
- HURAND B. (2014) "Déchets ménagers : question d'intégration", *Vertigo*, <https://doi.org/10.4000/vertigo.15192>
- JARRIGE Fr. et LE ROUX T. (2017) *La Contamination du monde. Une histoire des pollutions à l'âge industriel*, Paris, Seuil, 2017.
- JARRIGE Fr. (2014) *Techno-critiques. Du refus des machines à la contestation des technosciences*, Paris, La Découverte.
- KAIBOUCHI S. (2004) *Mâchefers d'Incinération d'Ordures Ménagères : contribution à l'étude des mécanismes de stabilisation par carbonatation et influence de la collecte sélective*, thèse de doctorat en Sciences et techniques du déchet, INSA Lyon.
- LARRERE C. (2009) « La justice environnementale », *Multitudes*, vol. 36, n° 1 : 156-162.

- LETTE M. (2004) *Henry Le Chatelier (1850-1936) ou la science appliquée à l'industrie*, Rennes, PUR.
- LETTE M. (2016) « Chimie, chimistes et rationalisation sous les auspices du ministre du Commerce et de l'Industrie Étienne Clémentel (1917-1919) » *Revue d'histoire des sciences*, 69 (1) : 19-40.
- LETTE M. (2012) « Le tournant environnemental de la société industrielle au prisme d'une histoire des débordements et de leurs conflits », *Vingtième Siècle. Revue d'histoire*, n° 113 (1) : 142-154.
- LÉVY-KUENTZ S. et RENARD J.-M. (2001) *Alerte au Mâchefer !*, Paris, Hatier.
- LOREAU M. (1972) *Catalogue des travaux de Jean Dubuffet. Vaches, statues de la vie précaires*, Paris/Lausanne, Pauvert/Weber, fasc. 10.
- LUPTON S. (2018) « Les relations ville-campagne à l'heure de l'économie circulaire », *Pour*, n° 236 (4) : 87-93
- LUPTON S. (2011) *Économie des déchets. Une approche institutionnaliste*, Bruxelles, De Boeck.
- MAUSS M. (2007) *Essai sur le don. Forme et raison de l'échange dans les sociétés archaïques*, Paris, PUF.
- MENANTEAU J. (1994) *Les banlieues. Histoire et mémoire. Années béton et villes nouvelles. Exclusions et explosions en Europe, aux États-Unis. Quelle politique pour la ville ? Ne pas désespérer la banlieue*, Paris, Ed. Le Monde et Marabout.
- MERCIER VEGA L. (2006) [1978] *La chevauchée anonyme. Une attitude internationaliste devant la guerre (1939-1941)*, Marseille, Agone.
- MONSAINGEON B. (2017) *Homo detritus. Critique de la société du déchet*, Paris Seuil.
- NIZAN P. (1933) *Antoine Bloyé*, Paris, Grasset.
- NONJON M. (2005) « Professionnels de la participation : savoir gérer son image militante », *Politix*, vol. 70, no° 2 : 89-112.
- OFFENHUBER D. (2017) *Waste Is Information. Infrastructure Legibility and Governance*, MIT Press.
- OIRY A. (2015) « Conflits et stratégies d'acceptabilité sociale autour des énergies marines renouvelables sur le littoral français », *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement*, vol.15 n° 3 : <https://doi.org/10.4000/vertigo.16724>
- OSADTCHY C. (2015) *Conflits environnementaux en territoire industriel : réappropriation territoriale et émergence d'une justice environnementale : le cas de l'étang de Berre et de Fos-sur-Mer*, thèse de doctorat en géographie sociale et régionale, Université de Nantes.
- PAILLARD B. (1981) *La Damnation de Fos*, Paris, Seuil.
- PENSON J. et POSTEL-VINAY A. (2008) « Un exemple de résistance dans le camp de Ravensbrück : le cas des victimes polonaises d'expériences pseudo-médicales, 1942-1945 », *Histoire@Politique*, n° 5 (2).
- PERY D'ALINCOURT J. (2001) « Témoignage de Jacqueline Péry d'Alincourt. Déportée à Ravensbrück en avril 1944 », dans MORIN-ROTUREAU É, *1939-1945 : combats de femmes Françaises et Allemandes, les oubliées de l'histoire*, Paris, Autrement.
- PIALAT M. (1960) *L'amour existe*, Production Pierre Braunberger.

- PIROLI F. (2016) « Une approche informationnelle de la médiation des savoirs dans les organisations : médiations documentaires et pratiques informationnelles », *Communication et organisation*, n° 49 : 33-41.
- PORTER R. (2002), *The economics of waste. Resources for the Future*, Washington, Taylor & Francis.
- PRADO M. (2002) « Sociologie et risque : nouveaux éclairages sur les facteurs sociaux et la participation publique », *MANA, Revue de Sociologie et d'Anthropologie*, n° 10-11, p. 285-305, 2002.
- RICHAUD G. (2015) « De François Coignet à Tony Garnier : le pisé de mâchefer, un matériau oublié de l'ère industrielle », dans Gérard Bruyère, Daniel Régnier-Roux (ed.), *Archives et architecture. Mélanges en mémoire de François-Régis Cottin*, Société d'histoire de Lyon : 403-430.
- ROCHER L. (2008) « Les contradictions de la gestion intégrée des déchets urbains : l'incinération entre valorisation énergétique et refus social », *Flux*, vol. 74, no. 4, 2008, pp. 22-29.
- ROKEACH M. (1973) *The Nature of Human Values*, New York, The Free Press.
- SALLES J.F. (2002) *Remontage d'une sculpture moderne présumée détruite. Le cas de Buste impérial, petite statue en mâchefer de Jean Dubuffet*, Mémoire de fin d'étude, INP.
- SALLES J.F. (2013), *Nettoyage et restauration de Savonarole, sculpture en mâchefer de Jean Dubuffet*.
- SEBASTIEN L. (2013) « Le Nimby est mort. Vive la résistance éclairée : le cas de l'opposition à un projet de décharge, Essonne, France », *Sociologies pratiques*, vol. 27, no. 2 : 145-165.
- SERRES M. (2008) *Le mal propre. Polluer pour s'approprier ?*, Paris, Le Pommier.
- SERVEL H. (2017) « Dossier déchets », *revue Lutopik*, hiver.
- SINTOMER Y. (2008) « Du savoir d'usage au métier de citoyen ? », *Raisons politiques*, vol. 31, no. 3 : 115-133.
- SOUMY J.G. (2019) *Le voyageur des Bois d'en Haut*, Paris, Les presses de la cité.
- STRASSER S. (1999) *Waste and Want: A Social History of Trash*, New York, Metropolitan Books.
- TOPÇU S. (2008) « Le nucléaire à l'épreuve de l'expertise citoyenne. Quels savoirs ? Quels enjeux ? » dans CUNY et al. (dir.), *Savoir en débat. Perspectives franco-allemandes*, Paris, L'Harmattan : 146-169.
- VAN STAËVEL E. (2006) « Au pied d'une usine d'incinération : des doutes » dans VAN STAËVEL E. (dir.) *La pollution sauvage*, Paris, PUF : 37-58.
- VAN STAËVEL É. (2005) « De l'extraordinaire ascension d'une molécule », dans BROUSSE Jean (dir.), *Incinération des déchets ménagers : la grande peur*, Paris, Cherche-midi : 111-127.
- VAN STAËVEL É. (dir.) (2006) *La pollution sauvage*, Paris, PUF.
- WARIN P. et LA BRANCHE S. (2006) « La "concertation dans l'environnement", ou le besoin de recourir à la recherche en sciences sociales », Rapport vol. 1, Institut d'Etudes Politiques, mars.
- WORONOFF D. (1994) *Histoire de l'industrie en France du XVI^e siècle à nos jours*, Paris, Seuil.
- ZASK J. (2008) « Le public chez Dewey : une union sociale plurielle », *Tracés, revue de Sciences humaines*, n° 15 : 169-189 : <https://journals.openedition.org/traces/753>.
- ZUCCA M. (2019) « La mise en commun des données naturalistes : des pratiques complexes », *Revue française d'administration publique*, vol. 169, n° 1 : 195-206.

ÉTUDES ET TRAVAUX CONTEMPORAINS

- ADEME (2008) *Mâchefers d'incinération des ordures ménagères. État de l'art et perspectives*, Paris, Dunod.
- ADEME (2012), *L'incinération des déchets ménagers et assimilés*, Avis de décembre.
- ADEME Occitanie (2019) « Des serres maraîchères chauffées par l'énergie fatale de l'incinération des déchets à Bessières (31) », septembre.
- AFSSA/INVS (2008) *Étude d'imprégnation par les dioxines des populations résidant à proximité d'usines d'incinération d'ordures ménagères*, octobre.
- AMORCE (2012) *État des lieux de la gestion des mâchefers en France*, éditions AMORCE.
- AMORCE (2014) Recueil d'exemples de chantiers ayant valorisé des mâchefers, rapport Amorce, décembre.
- AMORCE/ADEME (2014) *Recueil d'exemples de chantiers ayant valorisé des mâchefers* : <https://www.ademe.fr/recueil-dexemples-chantiers-valorise-machefers>.
- AUFFRET A. et PANTIONE P. (2008) *Mâchefers d'incinération des ordures ménagères : état de l'art et perspectives*, Paris, Dunod.
- BAUCHARD M. (1977) « Perspectives d'utilisation des mâchefers d'incinération d'ordures ménagères en technique routière », *Bulletin de Liaison du Laboratoire des Ponts et Chaussées*, 90 : 21-28.
- BONVALLOT N. (2003) *Guide pour la conduite à tenir lors d'une demande locale d'investigations sanitaires autour d'un incinérateur d'ordures ménagères*, Paris, InVS.
- BRGM (2000) *Les Mâchefers d'Incinération d'Ordures Ménagères (MIOM) - État de l'art et perspectives*, Orléans, BRGM éditions.
- CANIVET V. et FRUGET J.-F. (2002) « Eco-compatibilité des eaux de percolation de déchets stabilisés. Évaluation écotoxique au laboratoire et étude expérimentale en canaux artificiels extérieurs », *Revue francophone d'écologie industrielle*, n° 28 : 8-14 (http://lodel.irevues.inist.fr/dechets-sciences-techniques/docannexe/file/2401/2_canivet.pdf)
- COURARD L. et al. (2002) « Utilisation des mâchefers d'incinérateur d'ordures ménagères dans la fabrication de pavés en béton », *Materials and Structures*, 35 (6) : 365–372.
- FREYSSINET Ph. (1998) *Évolution chimique et minéralogique des mâchefers d'incinération d'ordures ménagères au cours de la maturation*, Orléans, BRGM.
- INVS (2008) *Étude InVS sur « dioxines et incinération » : où est-elle passée ? Appel commun pour une publication sans délai*, Communiqué de presse, 12 décembre.
- RECORD (2015) *Qualité et devenir des mâchefers d'incinération de déchets non dangereux. État des lieux et Perspectives*, Étude RECORD n°13-0241/1A, octobre.
- SIMMONET C. (2005) *Le béton. Histoire d'un matériau*. Marseille, Parenthèses.

TEGELBECKERS P. et al. (2015) *Qualité et devenir des mâchefers d'incinération de déchets non dangereux Etat des lieux et perspectives*, RECORD rapport d'étude n°13-0241/1A.

ARTICLES PRESSE CONTEMPORAINE

(2001) « L'épineuse question de la valorisation des mâchefers d'incinération », *Actu-environnement*, 18 novembre.

(2005) « La solution retenue par Brest Métropole Océane pour le traitement des mâchefers de l'usine d'incinération des ordures ménagères de Brest ne fait-elle pas courir des risques à la santé et à l'environnement ? », *BrestouVert*, 15 avril.

²006) « Mâchefers : Vivre Plabennec lance le débat », *Le Télégramme*, 7 février.

(2006) *Bulletin municipal Paulhac*, n° 59 – février.

(2007) « Dioxines. La crainte ne se dissipe pas », *Le Télégramme*, 1^{er} février.

(2011) « L'épineuse question de la valorisation des mâchefers d'incinération », *Actu-environnement*, 18 novembre.

(2011) « Mairie de Layrac-sur-Tarn », *Bulletin municipal* n°34, décembre.

(2012) « Des mâchefers en route pour disparaître sous l'A432 », *Le Dauphiné*, 25 novembre.

(2012) « Mairie de Layrac-sur-Tarn », *Bulletin municipal*, n°36, décembre

(2012) « Que faire du surplus de mâchefers ? » *Le Dauphiné*, 6 mars.

(2016) « Castelmaurou. Projet de lycée dans le Nord : gare à la surchauffe ! », *La Dépêche*, 16 octobre.

(2018) « Fos-sur-Mer : un rapport de l'association ADPLGF dénonce la présence de dioxines et de PCB dans certains aliments », *Le quotidien du médecin*, 13 février.

(2018) « Saint-Cyr-sur-Morin : bras de fer autour de 31 000 t de mâchefers pollués enfouis », *Le Parisien*, 29 mai.

(2019) « À Chèzeneuve, des habitants s'inquiètent du risque de la pollution après des travaux au centre équestre », *France Bleu*, 13 décembre.

(2020) « Paris : grève et traitement des déchets ne font pas bon ménage », *notre-planete.info*, 12 février.

PRESSE TECHNIQUE ET PROFESSIONNELLE

(2012) « Les laitiers sidérurgiques, des produits industriels valorisés de longue date », *Centre Technique et de Promotion des Laitiers*, dossier de presse.

(2016) « Écocem France trouve de nouveaux leviers pour écouler son laitier de haut-fourneau », *Négoce, le média de la distribution bâtiment*, 7 juillet.

(2019) « Les mâchefers à la conquête du marché privé et de la construction. Un projet R&D en Ile-de-France pour mieux valoriser », *La lettre professionnelle du recyclage et de l'économie circulaire*, 21 janvier.

(2019) « Les mâchefers à la conquête du marché privé et de la construction. Un projet R&D en Ile-de-France pour mieux valoriser », *La lettre professionnelle du recyclage et de l'économie circulaire*, 21 janvier.

(2019), ECOCEM France. Dossier de presse consultable sur : <https://ecocem.fr/press/dossier-de-presse/>

(2020) « Traitement de déchets : les installations IED contraintes de respecter de nouvelles prescriptions », *Actu-environnement*, 21 février.

ROSSI P. et al. (2016) « Mâchefers d'incinération de déchets non dangereux - Chantier d'autoroute », *Techniques de l'ingénieur*, Réf : C5381 v1.

Δ

ARTICLES ET OUVRAGES ANCIENS

(1772) *Recueil des édits, déclarations, arrêts et ordonnances pour la province de Languedoc*, Montpellier.

(1786-1790) *Dictionnaire universel de Police*, tome 7, Paris.

ALBISSON J. (1784) *Lois municipales et économiques de Languedoc*, Montpellier.

ANONYME (1749) *La médecine et la chirurgie du pauvre*, Paris, Veuve Lecomte.

ANONYME (1918) « Des Avantages de l'adoption du système lyonnais de construction en béton dit "de mâchefer" », *l'Ingénieur Constructeur de travaux publics*, mai-juillet

ANONYME (médecin de la Faculté de Paris) (1845) *La médecine et la chirurgie populaires, ou recueil de remèdes simples et faciles à mettre en usage pour toutes les maladies*, Paris, Paul Mellier.

ANSTETT Fr. (1941) « Cendres d'ordures ménagères et Mâchefers » dans *Dictionnaire du ciment et de ses divers emplois*, Paris, L. Eyrolles.

BANAU J. -B. (1802) *Histoire naturelle de la peau, et de ses rapports avec la santé et la beauté du corps*, Paris, p. x.

BARRE P. (1896) *Memento de l'architecte et de l'entrepreneur. Théorie pratique et législation du bâtiment*, Paris, E. Bernard.

BERTRAND É. (1780) *Description des arts et métiers*, tome 17, Neuchâtel, Société typographique, 1780.

BLONDEL J.-F. (1777) *Cours d'Architecture (ou Traité de la Décoration, Distribution et Construction des Bâtiments)*, tome 5, Paris, Desaint.

BONA Th. (1861) *Manuel des constructions rurales*, Bruxelles, E. Tarlier.

- BOURDEIX P. (1918) « Des Avantages de l'adoption du système lyonnais de construction en béton dit "de mâchefer" », *Ingénieur Constructeur*, mai-juillet 1918.
- BOURGELAT Cl. (1765) *Matière médicale raisonnée ou précis des médicaments considérés dans leurs effets, à l'usage des élèves de l'école royale vétérinaire ; avec les formules médicinales de la même école*, Lyon.
- BRAILLION Ch. (1928) « Les applications de la brique silico-calcaire / sable - mâchefers - cendres de charbon pulvérisés - minerais - briques de pavage », *Revue des matériaux de construction et de travaux publics*.
- BUTLER D.-B. (1909) « Les inconvénients du béton de mâchefer » (trad.), *Le Ciment* : 82-89.
- CHABERT Ph. (1785) *Traité de la gale et des dartres des animaux*, Paris : 28 et 30.
- CHABERT Ph. et HUZARD J.-B. (1797) *Instructions sur les moyens de s'assurer de l'existence de la morve, sur ceux propres à prévenir l'invasion de cette maladie, à en préserver les chevaux, & à désinfecter les écuries où elle a régné*, Paris, librairie vétérinaire de M.-R. Huzard.
- CHOMEL N. (1732) *Dictionnaire économique contenant divers moyens d'augmenter son bien et de conserver sa santé*, Paris, J. Estienne.
- COIGNET Fr. (1855) *Sur l'emploi des bétons moulés et comprimés dans la construction des murs en élévation*, Paris, impr. de C. Meyrueis et (1855) *Constructions économiques en béton pisé : exposition universelle*, Paris.
- COIGNET Fr. (1861) *Béton économique : brevet du 29 mars 1855, n°22959*, Paris, impr. de C. Meyrueis.
- CROS Ch. (1972) [1873] *Coffret de Santal*, Paris, Gallimard.
- DE LA MARE (1767) *Dictionnaire Oeconomique* qui préconise pour les poules « de leur faire boire de l'eau de forge, de chez les serruriers, taillandiers, ou maréchaux, ou mettre du mâchefer dans l'eau qu'on leur donnera à boire. », tome 1, Paris.
- DE LAMARCK & DECANDOLLE (1792) *Flore française ou descriptions succinctes de toutes les plantes qui croissent naturellement en France*, tome 2, Paris.
- DEIDIER A. (1732) *Traité des Tumeurs contre nature*, 5^{ème} édition, Paris, impr. de d'Houry.
- DU BOIS Sieur (1674) *Les voyages faits par le Sieur D.B. aux Isles Dauphine ou Madagascar...*, Paris, C. Barbin.
- DUCESSE (société) (1904) *Briques à base de mâchefer*.
- DUFÉY P.-J.-S. (1825) *Nouveau Dictionnaire historique des environs de Paris*, Paris.
- FELIBIEN M. (1725) *Histoire de la Ville de Paris*, Paris.
- FIERON P. (1875) *Lettre aux habitants d'Annonay. Boissy d'Anglas, Marc Seguin, Montgolfier*, Valence, impr. lith Jules Céas et Fils.
- FOIS MIE H. (architecte) (1853) *Manuel du foyer domestique ou système de chauffage de l'habitation*, Lyon, Couvat.
- FORMEY J.-H. et al. (1742) *Œuvres de François Villon*, A. Moetjens.

- FRITSCH Pierre (1923) *Pierres artificielles : agglomérés de béton de ciment, agglomérés de laitier et de mâchefer, agglomérés d'oxychlorure de magnésium, briques silico-calcaires, briques de laitier et de mâchefer : appareils et procédés employés dans ces industries, choix de brevets relatifs aux agglomérés et aux silico-calcaires*, Paris, Desforges.
- GARDETON C. (1827) *L'art d'économiser le bois de chauffage et tous les autres combustibles. Ouvrage utile aux chefs de famille, aux maîtres de pension, et à toutes les personnes qui dirigent des ateliers, des manufactures et de grands établissements*, Paris, L. Cordier.
- GERVILLE Ch. de (1854) *Études géographiques et historiques sur le département de la Manche, Cherbourg, Feuardent*.
- GHERARDI E. (1721) *Le théâtre italien de Gherardi*, tome 6, Paris, Pierre Vitte.
- LA MARRE (commissaire) (1777) *Table générale et alphabétique des pièces contenues dans les collections d'édits et ordonnances des Rois de France de MM. Néron, Fontanon, Secousse et De Laurière ; et du Traité de la Police*, tome 3.
- LACOMBE J. (1782-1791) *Encyclopédie méthodique. Arts et métiers mécaniques*, tome 1, Paris, Panckoucke.
- LE CHATELIER H. (1917) « La fabrication des briques de silice (en collaboration avec B. Bogitch) », *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, tome 165 : 742-748.
- LE CHATELIER, H. (1890), « Rapport fait par M. H. Le Chatelier, au nom du Comité des Arts Chimiques, sur une communication de M. Henry, relative au ciment de laitier », *Bulletin de la société d'encouragement pour l'industrie nationale*, 4^e série, tome 5 : 26-28.
- LE CHATELIER H. (1912) *Introduction à l'étude de la métallurgie. Le chauffage industriel*, Paris, Dunod.
- LE MAIRE J. (1818), *Le dentiste des dames*, Paris.
- LEBEUF J. (1758) *Histoire de la ville et de tout le Diocèse de Paris*, tome 14, Paris, Prault Père.
- LEBRUN Fr.- M. (1835) *Méthode pratique pour l'emploi du béton en remplacement de toute autre espèce de maçonneries dans les constructions en général*, Paris, Carilian-Goeury.
- LEMERY Nicolas (1675) « Cours de chimie contenant la manière de faire les opérations qui sont en usage dans la médecine, par une méthode facile, avec des raisonnements sur chaque opération pour l'instruction de ceux qui veulent s'appliquer à cette Science ».
- LEOPOLD (avocat) (1822) *Dictionnaire général de police administrative et judiciaire de la France*, Paris, 3^e édition.
- LORIOT A.-J. (1774) *Mémoire sur une découverte dans l'art de bâtir faite par le sieur Lorient, mécanicien, pensionnaire du Roi ; dans lequel on rend publique, par ordre de Sa Majesté, la méthode de composer un ciment ou un mortier propre à une infinité d'ouvrages, tant pour la construction que pour la décoration*, Paris, Impr. de Michel Lambert.
- LOUVIER A. (1883) « Emploi des scories de houille », *Annales de la société académique d'architecture de Lyon*, vol. 8 : 44-45.
- LUCAS P. (1712) *Voyage du Sieur Lucas fait par ordre du Roy*, Paris, Nicolas Simart.

MARLIN Fr. (1817) *Voyages en France et pays circonvoisins depuis 1775 jusqu'en 1807*, tome 4, Guillaume et C^{ie}.

MARY J. (1908) *La Bête Féroce*, Paris, Stock.

MONGE, CASSINI et BERTHELON (1819) *Dictionnaire de physique*.

MORAND J.-F.C (1768-1779) *Technique de chauffage à base de mâchefer*, tome 3.

MOYSE Ch. (apothicaire) (1676) *Pharmacopée Royale Galénique et chimique*, Paris.

NOACK-DOLLFUS (1880) « Utilisation des cendres et crasses de houille dans la confection d'une maçonnerie économique dite pisé de mâchefer », *Annales du Génie civil*, septembre.

PARADIN DE CUYSEAULX G. (1573) « *Les mémoires de l'histoire de Lyon* », par le Doyen de Beaujeu, Lyon, Antoine Gryphius.

PITTON DE TOURNEFORT Joseph, *Relation d'un voyage du Levant*, Paris, Impr. Royale, 1717.

PONSON DU TERRAIL Pierre Alexis, *Le Bal des victimes*, Bordeaux, impr. d'E. Crugy, 1865.

RIVIERE L. (1680) *Les observations de médecine de Lazare Rivière*, conseiller et médecin du Roy et doyen des Médecins de l'Université de Montpellier : 502.

RODET J. -B. (1829) *Médecine du bœuf, ou Traité des maladies les plus meurtrières des bêtes bovines*, Paris : 358.

RONDELET J. (1827) *Traité théorique et pratique de l'art de bâtir*, Paris, impr. de Fain.

ROUX A. et al. (1769) *Dictionnaire domestique portatif*, Paris, Lottin jeune, tome 3.

ROZIER (L'Abbé) (1784-1796) *Cours complet d'agriculture théorique, pratique, économique et de médecine rurale et vétérinaire*, tome 5, Paris.

ROZIER Fr. (1771) *Mémoire sur la meilleure de faire et de gouverner les vins de Provence, soit pour l'usage, soit pour leur faire passer les mers*, Paris.

ARCHIVES PRESSE ANCIENNE

(1775) *Affiches du Poitou*, n°14, jeudi 6 avril : 59.

(1775) *Gazette d'agriculture, commerce, arts et finances*, n°46, 10 juin : 366.

(1831) *La Quotidienne*, 9 août.

(1856) *La Gazette de France*, 27 juin.

(1856) *Le Petit Courrier de Bar-sur-Seine*, 6 juin.

(1865) *Le Courrier de Bourges*, 5 mars.

(1873) *Journal de Saint-Quentin*, 22 janvier.

(1878) *Journal de Saint-Quentin*, 17 février.

(1879) *Journal Officiel de la République française*, 22 novembre.

(1886) *L'Echo de Paris*, 7 décembre.

(1903) *Le XIX^{ème} siècle*, 29 décembre.

(1904) *Le XIX^{ème} siècle*, 3 octobre.

(1906) *L'Univers*, 11 novembre.

(1923) *Le Midi socialiste*, 3 février

ARCHIVES NATIONALES

Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) : diapositives issues de la photothèque (1963-2005).

Agence nationale pour la récupération et l'élimination des déchets (ANRED) - Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME). Archives relatives aux centres de stockage des déchets (1970-2000)

Agence nationale pour la récupération et l'élimination des déchets (ANRED). Archives de la direction de l'industrie (1974-1992)

Agence nationale pour la récupération et l'élimination des déchets (ANRED) - Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME). Archives relatives aux déchets industriels (1979-1999)

Agriculture ; Service de la communication ; Département audiovisuel ; Service audiovisuel du ministère de l'agriculture (SAMA) (1954-1990)

Archives de l'Agence pour les économies d'énergie (AEE) (1974-1983)

Ministère de la Reconstruction et de l'Urbanisme ; direction de la construction. Archives de la direction du plan de la reconstruction (1942-1952)

Ministère de l'Environnement ; cabinet de Michel Barnier : archives d'Alexis Galley, conseiller technique (1986-1995)

Ministère de l'Environnement ; direction de la prévention des pollutions et des risques. Planification et gestion des déchets (1965-2014)

Recherche ; Direction générale de la recherche et de la technologie ; Mission scientifique et technique ; Département énergie (1983-2001)

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION GENERALE

UNE SOCIO-HISTOIRE DES MO(N)DES D'EXISTENCE INFORMATIONNELLE	1
<i>1 – Suivre les mâchefers au travers des informations qu'ils produisent</i>	<i>1</i>
1.1 – Incinérateurs et mâchefers, une donnée contemporaine	1
1.2 – L'incinération, solution ou problème ?	2
1.3 – L'information est première	3
1.4 – Processus informationnels d'existence	4
1.5 – Des mâchefers en régime de controverse	4
1.6 – Une pluralité d'existence épistémique et axiologique	5
1.7 – Une nécessaire mise en perspective historique	6
<i>2 – Une approche par l'enquête pour sérier les questionnements</i>	<i>7</i>
2.1 – Trois études de cas pour se saisir du problème	7
2.2 – Suivre le mâchefer au travers de ses usages actuels	8
2.3 – Le cycle des mâchefers d'incinération	9
<i>3 – Structure du rapport</i>	<i>10</i>

PREMIERE PARTIE

TROIS ETUDES DE CAS POUR COMPARER LES PROCESSUS INFORMATIONNELS D'EXISTENCE DU MÂCHEFER CONTEMPORAIN

<i>1 – Mâchefers à Plabennec (Finistère) : quand une carence informationnelle conduit à contester l'expertise des risques</i>	13
1.1 – Controverse autour de l'implantation d'une plateforme de maturation	13
1.1.1 – Émergence d'une controverse	14
1.1.2 – Une injustice territoriale et environnementale ?	15
1.1.3 – Un écosystème industriel renforcé	16
1.1.4 – Du mâchefer-déchets au <i>Scorgrave</i> [®] de <i>Sorvalia</i>	18
1.2 – Déploiement d'une vigie associative et citoyenne	20
1.2.1 – Organiser la surveillance sanitaire et environnementale	20
1.2.2 – D'une critique du projet à celle de l'expertise	21
1.2.3 – Mobiliser les sciences dures	23
1.2.4 – Assurer la traçabilité : l'information au cœur des débats	24
1.3 – Des modes d'existence informationnelle aux systèmes de valeur	25
1.3.1 – Le mâchefer objet de (dé)valorisation	25
1.3.2 – Le système de valeur « opportunité-marché »	27
1.3.3 – Le système de valeur « déchet-risque »	28
<i>2 – Le bassin économique de Fos-sur-Mer (PACA) : de l'innovation industrielle à la controverse autour des dioxines</i>	29
2.1 – Écologie industrielle et système de valeur « produit-opportunité »	29
2.1.1 – Ecocem®, une filière écoresponsable pour le laitier de Fos-sur-Mer	29
2.1.2 – Goûts et couleurs d'un matériau de valeur	31
2.1.3 – Un territoire marqué par la pollution	33
2.2 – Une histoire locale marquée par les conflits environnementaux	35
2.2.1 – L'incinération des déchets plutôt que la mise en décharge	35
2.2.2 – Cristallisation des revendications autour des dioxines dans la CSS	37

2.3 – La science revendiquée : les dioxines au cœur du social	40
2.3.1 – L’ <i>Institut Écocitoyen</i> , une caution scientifique	40
2.3.2 – Une critique de l’expertise officielle	41
3 – Bessières et la plateforme Éconôtre : quand l’information ne suffit plus	43
3.1 – Une activité industrielle locale intégrée	43
3.1.1 – Des stratégies d’acceptation sociale	43
3.1.2 – Un mouvement associatif trop faiblement structuré	45
3.1.3 – Le risque dioxine ... toujours	46
3.1.4 – Réticence des élus locaux	48
3.2 – Rassurer par les chiffres : des études sur l’impact sanitaire	49
3.2.1 – La réactivation de la controverse autour des dioxines	49
3.2.2 – Des données toxicologiques rassurantes	50
3.3 – Cristallisation des inquiétudes sanitaires autour de l’incinérateur	51
3.3.1 – Quand incinération rime avec danger	51
3.3.2 – L’incinération, une source de risques à effets différés (RED) ?	52
4 – Les mâchefers au regard des controverses contemporaines et de l’histoire	54
4.1 – Processus d’émergence et répertoires d’action	54
4.1.1 – Des cadres d’évolution similaire : contester, surveiller, statuer	54
4.1.2 – Acceptation sociale et contestation locale	55
4.1.3 – Vigie associative autour des dioxines et de la traçabilité	56
4.1.4 – Deux systèmes de valeur en opposition entre produit et déchet	58
4.1.5 – Quatre mo(n)des d’existence aujourd’hui comme dans le passé	60
4.2 – Le mâchefer dans les archives (16 ^e au 21 ^e siècle)	62
4.2.1 – Sources et ressources informationnelles du passé	62
4.2.2 – Du mâchefer industriel au mâchefer d’incinération	63
4.2.3 – Une image associée au feu et au mal	65
4.2.4 – L’accident et la mort : le mâchefer des « faits divers »	66
4.2.5 – Informations sur les mâchefers dans l’histoire	67

SECONDE PARTIE

PRENDRE LA MESURE DES INFORMATIONS PRODUITES SUR LES MACHEFERS DEPUIS LE 18^e SIECLE

<i>5 – Représentations et perceptions parmi les publics</i>	69
5.1 – L’ordinaire culturel des mâchefers	69
5.2 – Le mâchefer de la littérature	70
5.2.1 – Le mâchefer ferroviaire	70
5.2.2 – Le mâchefer atmosphère	71
5.2.3 – Le mâchefer concentrationnaire	72
5.2.4 – Le mâchefer du drame	73
5.2.5 – Le mâchefer dessiné	74
5.3 – L’art de faire mâchefer	75
5.3.1 – Le mâchefer au théâtre	75
5.3.2 – Le mâchefer à l’écran	76
5.3.3 – Le mâchefer de l’artiste	77
5.3.4 – Le mâchefer réhabilité	78
<i>6 – Les prémices du mo(n)de d’existence économique-industriel</i>	79
6.1 – Une valeur instable dans le temps	79
6.2 – La reconstruction d’après-guerre comme opportunité économique	80
6.3 – Limites et risques des constructions en mâchefer	81
6.4 – Un statut instable dans le temps	82

7 – Savoirs techniques et connaissances scientifiques	85
7.1 – Savoirs d’usage et connaissances empiriques	86
7.1.1 – Médecine et soin vétérinaire	86
7.1.2 – Le mortier Lorient	87
7.1.3 – Confection de pisés et bétons dits de mâchefer	88
7.1.4 – Du mâchefer dans les briques silico-calcaires	89
7.2 – Production et pratique de la science industrielle	90
7.2.1 – Les savants du mâchefer	90
7.2.2 – La littérature des brevets au 20 ^e siècle	91
7.2.3 – Le mâchefer, pas vraiment inscrit dans les <i>Annales</i>	92
7.2.4 – Dans la revue le <i>Génie civil</i>	94
7.3 – Travaux de la recherche contemporaine	97
8 – Les mâchefers dans le mo(n)de d’existence juridico-administratif	99
8.1 – Objet de la salubrité publique et d’interdiction	99
8.2 – Source de risques et d’accident	100
8.3 – Interdiction dans la construction d’habitations (décret du 199 juin 1856)	101
8.4 – L’importance de la valorisation (loi n°2009-967 du 3 août 2009)	101
8.5 – Le mâchefer, mi-déchet, mi-produit (décrets et arrêtés)	102
8.6 – Le statut du mâchefer, objet de stratégies industrielles (procès et jurisprudences)	103

CONCLUSION GENERALE

LE MACHEFER, UN AVENIR INCERTAIN POUR UNE FILIERE EN DEVENIR	104
---	------------

SOURCES ET RESSOURCES UTILISEES	109
Articles et ouvrages contemporains	109
Études et travaux contemporains	115
Articles presse contemporaine	116
Presse technique et professionnelle	116
Articles et ouvrages anciens	117
Archives presse ancienne	120
Archives nationales	121
TABLE DES MATIERES	122