

Trajectoire sociotechnique et politiques biogéochimiques. Aperçu de l'histoire du traitement des ordures ménagères en région parisienne de 1945 aux années 1990

Etienne Dufour, Sabine Barles

▶ **To cite this version:**

Etienne Dufour, Sabine Barles. Trajectoire sociotechnique et politiques biogéochimiques. Aperçu de l'histoire du traitement des ordures ménagères en région parisienne de 1945 aux années 1990. [Rapport de recherche] PIREN-Seine Phase 8; Géographie-Cités. 2020, 21 p. halshs-03546069

HAL Id: halshs-03546069
https://shs.hal.science/halshs-03546069

Submitted on 27 Jan 2022

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.

Trajectoire sociotechnique et politiques biogéochimiques. Aperçu de l'histoire du traitement des ordures ménagères en région parisienne de 1945 aux années 1990.

Etienne Dufour[1], Sabine Barles[2]

[1] Université Paris-1 Panthéon-Sorbonne, Géographie-Cités & Ville de Paris, STEA.
[2] Université Paris-1 Panthéon-Sorbonne, Géographie-Cités.

[*] etienne-dufour@orange.fr

Résumé

Les grands cycles biogéochimiques sont perturbés par les villes et les activités industrielles. Cette situation est le fruit d'une histoire sociotechnique. L'étude de la trajectoire des politiques biogéochimiques de l'agglomération parisienne de l'après-Seconde Guerre mondiale aux années 1990 permet de mieux saisir, à travers un cas d'étude précis, comment cette perturbation s'est construite et surtout renforcée au cours de la grande accélération qui marque la seconde moitié du XX^{ème} siècle. En particulier, c'est en étudiant les relations et les évolutions respectives de divers secteurs d'activités (principalement le traitement des ordures ménagères, la gestion des urines et des matières fécales, l'agriculture mais aussi la production d'énergie et les transports) que l'on peut saisir comment le système alimentation-excrétion actuel est apparu. Cette recherche permet de mettre à jour des choix implicites et explicites de nature politique qui conditionnent le développement technique dans une voie de linéarisation des cycles naturels. L'exemple du traitement des ordures ménagères est développé. Au stade actuel de la recherche, une nouvelle vue d'ensemble de sa trajectoire historique peut d'ores et déjà être dressée. Elle révèle que l'utilisation agricole connait un certain regain au cours des Trente Glorieuses et que l'incinération ne domine définitivement les modes de traitement qu'après le milieu des années 1970. Elle permet d'esquisser en définitive quelques premiers éléments d'analyse susceptibles d'expliquer l'orientation générale du système technique et l'éviction des alternatives.

Points clefs

- ✓ *L'étude historique, sociotechnique et localisée de l'ouverture des cycles biogéochimiques permet d'en comprendre les ressorts et notamment leur nature politique et sociale.*
- ✓ *Loin de disparaître après-guerre, l'utilisation agricole des ordures, notamment à travers le compostage industriel, connait un regain au cours des Trente Glorieuses.*
- ✓ *Un ensemble de facteurs sociotechniques (d'ordre réglementaire, économique, qualitatif, d'échelles, etc.) permet d'expliquer la trajectoire sociotechnique prise et les verrous qui en résultent.*

Abstract

The major biogeochemical cycles are disturbed by human industrial cities and activities. This situation is the result of a sociotechnical history. The study of the trajectory of biogeochemical policies in the Paris area from the end of the World War II to the 1990s allows us, through a specific case study, to better understand how this disturbance occurs and is built and reinforced all along the great acceleration that characterizes the second half of the 20th century. The study of the relations and specific evolutions of various industrial activities (mainly treatment of household waste, management of urine and faeces, agriculture but also energy production and transportation) allows to understand how the current nutrition-excretion system appeared. This research makes it possible to reveal implicit and explicit political choices that enclose development in the linearization of natural cycles and reduce the range of technical potentialities. We developed the example of household waste treatment. At the current stage of research, a new overview of its historical trajectory can already be drawn. It reveals that agricultural recycling of household waste is quite actively promoted and benefits from some industrial achievements during almost the three decades that follow the war. It is quite belatedly, after the mid-seventies, that incineration of urban residues definitively dominates the sector. This research finally allows to outline some primary elements of analysis likely to explain the general orientation of the technical system but also the slow eviction of alternatives.

Key points

- ✓ The historical, sociotechnical and local study of the opening of biogeochemical cycles allows to understand its principles and roots and reveals their social and political nature.
- ✓ Far from disappearing after the war, the agricultural reutilization of organic wastes after their transformation in fertilizers experiences a relatively renewed interest.
- ✓ A range of sociotechnical factors of various kinds (legislative, financial, qualitative, of size and scale, etc.) could explain the trajectory and its dominant direction, together with lock-in effects.

Introduction.

Le contexte socioécologique actuel peut être saisi par le prisme des grands cycles biogéochimiques. Ces derniers sont largement perturbés par les activités humaines et surtout industrielles. Ils sont désormais ouverts, ce qui engendre de nombreux déséquilibres dans les milieux naturels (air, eau, sol). Cette situation, en plus de provoquer de multiples dommages écologiques locaux, outrepasse les limites de la stabilité du « système-Terre » par le franchissement de certains seuils (Rockström et al., 2009 ; Steffen et al., 2011, 2015) ou points de bascule (Lenton et al., 2019). A la suite des travaux conduits dans le cadre du PIREN-Seine et plus récemment du projet OCAPI, nous continuons ainsi de nous intéresser aux cycles des éléments biogènes et en particulier à ceux de l'azote et du phosphore dont les états de dérèglement au niveau planétaire sont jugés très critiques.

Cette situation est historique, et ce à double titre. Elle s'inscrit d'une part, sur le plan évènementiel, dans ce qu'il est admis de considérer désormais comme la grande accélération des perturbations planétaires se déployant au cours des décennies qui suivent la Seconde Guerre mondiale (McNeill et Engelke, 2014). D'autre part, elle est le fruit d'une histoire sociale, économique et environnementale : elle procède de la succession de modes et de rapports de production opposant des groupes sociaux entre eux et à leur environnement proche ou lointain par le biais de techniques spécifiques.

Aussi, dans cette perturbation planétaire des grands cycles biogéochimiques, les villes industrielles contemporaines ont joué et jouent encore un rôle majeur. Elles sont ici qualifiées d'industrielles car elles dépendent pour leur fonctionnement d'un système économique de production et de consommation reposant sur une division et une intensification poussée du travail et sur l'extraction massive de ressources minérales fossiles, dont elles sont aussi le résultat. Ce système s'inscrit dans le régime socio-écologique industriel (Fischer-Kowalski et Haberl, 1997). Des travaux récents ont illustré celui-ci dans le cas de Paris et de sa région, et ce d'un point de vue historique ou plus contemporain (Barles 2005 ; Barles et Lestel, 2007 ; Esculier, 2018 ; Esculier et Barles, 2019). A travers l'étude des trajectoires du métabolisme urbain ou du « système alimentation-excrétion », ils mettent en exergue la rupture des liens organiques entre la ville et ses campagnes voisines. Elle se traduit notamment par la disparition du recyclage matériel et agricole des éléments biogènes contenus dans les résidus organiques ou excrétas urbains au profit d'un autre régime technique venu le supplanter : celui de la destruction ou de la dispersion. Les déchets organiques solides contenus dans les ordures ménagères sont majoritairement incinérés et dissipés dans l'air, tandis que les urines et matières fécales, diluées dans les eaux usées, subissent un sort similaire dans les stations d'épuration et les cours d'eau.

Dans ce cadre général, nous proposons de nous intéresser à l'histoire de ce que nous avons convenu d'appeler les « politiques biogéochimiques » (Barles 2017, 2018a). Par cette expression et en première approximation, nous désignons l'ensemble des choix sociotechniques qui, explicitement ou implicitement, orientent dans les territoires les flux biogéochimiques locaux vers plus ou moins de circularité et une intégration plus ou moins aboutie entre ville et campagne, entre activités de gestion des excrétas urbains et agriculture des zones périurbaines et rurales.

La région parisienne, pour laquelle nous disposons de données et de ressources historiques considérables, continue d'être notre cas d'étude privilégié. Pour autant, si l'on sait désormais bien comment les déchets urbains y ont été « inventés » au cours du XIX^{ème} siècle et du début du XX^{ème} (Barles, 2005), la période de la grande accélération, qui se traduit par leur prolifération et leur institutionnalisation, a été moins étudiée. Les politiques biogéochimiques que nous nous proposons d'explorer sont ainsi celles de Paris et de sa région de 1945 aux années 1990.

Il s'agit alors de comprendre comment la quasi-disparition du recyclage matériel des éléments biogènes est advenue historiquement et localement. Schématiquement, dans ce contexte francilien, il nous faut expliquer comment ont évolué relativement les uns aux autres les domaines de l'assainissement ou de la gestion des excrétas humains, celui de la gestion des ordures ménagères et celui de l'agriculture pour finir par être aussi disjoints à l'aube de l'an 2000. Outre le dévoilement des faits dont la trajectoire non-linéaire mérite en elle-même l'examen, il nous faut ce faisant porter une attention particulière aux facteurs à l'origine de la dynamique historique. Par là, nous pouvons tenter d'expliquer la construction du verrouillage sociotechnique qui maintient aujourd'hui le système alimentation-excrétion dans une trajectoire donnée et limite ses possibilités de bifurcation ou de transition.

Ce rapport présente cette recherche en cours[1]. Une première partie théorique est consacrée à la construction de la problématique. Une deuxième présente la méthode et les sources mobilisées. Une dernière enfin esquisse des résultats dans le domaine de la gestion des ordures ménagères et permet de déployer quelques premiers éléments d'analyse.

1. Problématique

Partant d'une question générale inscrite dans les préoccupations contemporaines relatives aux relations entre société et environnement – à savoir : l'ouverture des cycles biogéochimiques est-elle irrémédiable et peut-on la corriger ? – nous avons construit la problématique de cette recherche. Les points successifs de cette section présentent les différentes étapes de cette problématisation.

1.1. Le caractère technique du problème biogéochimique

L'ouverture des cycles biogéochimiques est la conséquence d'un ensemble de choix et de dispositifs techniques qui est constitutif du régime socio-écologique industriel. Les systèmes alimentation-excrétion, qu'ils tendent vers la circularité ou la linéarité, sont le résultat de techniques particulières que mettent en œuvre les sociétés humaines : techniques agricoles (des plus productivistes ou industrielles aux techniques paysannes ou agro-écologiques et permacoles), techniques d'assainissement urbain ou de gestion des eaux usées (l'épandage agricole, les divers procédés biologiques ou physico-chimiques que mettent en œuvre les stations d'épuration, la nouvelle séparation à la source des urines et leur transformation puis utilisation en engrais par divers procédés…) et techniques de traitement des ordures ménagères (le compostage, la décharge, l'incinération pour ne citer que les procédés les plus répandus). Plus généralement, la technique est ce qui produit le métabolisme territorial dont notre objet premier, le système alimentation-excrétion, n'est qu'une dimension. Elle est le medium ou l'instrument, allant du simple geste aux dispositifs infrastructurels, par lequel la société humaine entre en relation avec son environnement (Barles 2017 se référant à Mauss, 1936).

1.2. Le caractère territorial du problème biogéochimique

S'il est donc sociotechnique, le problème biogéochimique est, aussi, territorial**.** L'écologie territoriale (Buclet, 2011), mais aussi l'histoire de l'environnement – notamment par exemple l'œuvre de William Cronon (1991) comme le souligne Grégory Quenet dans sa préface à la nouvelle édition française de *Chicago, Métropole de la Nature* (Quenet, 2021) – nous l'enseignent. C'est l'effacement de ce territoire ou sa négation par certaines techniques – comme le silo-élévateur à grain fonctionnant à l'énergie fossile, dispositif de stockage dont le but premier est, associé à un réseau ferré, d'augmenter la capacité de transport et d'intervention sur les marchés céréaliers –, qui tendent à produire l'ouverture des flux de matières, et en particulier, dans cet exemple, de céréales et donc d'azote et de phosphore. Des techniques peuvent en effet faire perdre la « conscience du lieu » par la société qui y évolue (Magnaghi, 2017) et ainsi contribuer à le détruire. En deçà des quantifications parfois abstraites illustrant le fait que l'humanité perturbe les grands cycles biogéochimiques terrestres, il ne faut pas oublier que c'est au niveau des territoires – soit, pour l'écologie territoriale, cette portion d'espace géographique où se rencontrent et interagissent une société humaine et des processus naturels locaux – que les choses se jouent.

La métropole parisienne, sa région et le bassin versant dans laquelle elle s'inscrit est l'un de ces territoires où l'ouverture des cycles biogéochimiques est déjà largement décrite et étudiée sur les plans biogéochimiques (d'un point de vue quantitatif) et techniques au sens strict des artefacts ou objets techniques. Au niveau agricole et du fait de l'agriculture industrielle par exemple, la cascade de l'azote s'observe avec l'ensemble de ses dégâts (eutrophisation, pollution de l'air et des nappes phréatiques, etc.) (Billen, 2011). De même, l'empreinte environnementale et biogéochimique nécessaire à l'approvisionnement de la ville s'étend

[1] Qui fait l'objet de la thèse d'Étienne Dufour, réalisée grâce à une CIFRE à l'UMR Géographie-Cités et au Service technique de l'eau et de l'assainissement de la ville de Paris, débutée en mars 2019.

quantitativement et spatialement depuis deux siècles (Chatzimpiros, 2011). Il a par ailleurs déjà été évoqué combien l'assainissement industriel contribue à l'ouverture régionale du cycle des éléments (Esculier, 2018). Il en va de même pour la gestion des déchets qui est aujourd'hui localement dominée par l'incinération (N. Buclet, Defeuilley, et Lupton 2000, p. 90 ; ORDIF, 2017, p. 33).

1.3. Les techniques et le territoire : des objets politiques

Ces techniques grâce auxquelles une société interagit avec l'environnement et qui contribuent à façonner le métabolisme territorial (circulaire ou linéaire, agraire ou industriel, …), de même que le territoire sur lequel ces interactions se tiennent, ne sont pas des faits de nature. Ce sont des faits sociaux et, par conséquent, des faits politiques.

En ce qui concerne le territoire, Claude Raffestin (2019 [1e éd. 1980]) a cherché à expliciter les relations de pouvoir qui le façonnent, en lien avec les populations qui y résident et les ressources, ou matières, qui s'y trouvent. Il explique notamment en quoi le territoire consiste en une transformation de l'espace par les êtres humains. Cette transformation est conflictuelle et, de la même manière que se succèdent des régimes politiques – dans lesquels les conflictualités sont plus ou moins régulées et pacifiées –, elle s'opère de manière différente selon des périodes. Depuis au moins les années 1950, le territoire est d'ailleurs l'objet d'une discipline scientifique et d'une pratique – l'aménagement – pilotée par l'État puis, avec la décentralisation, partiellement par les collectivités territoriales. L'aménagement du territoire rassemble en effet un pan non négligeable des politiques publiques relatives notamment à l'urbanisation (et donc à l'assainissement ou à la gestion des déchets) ou encore à l'agriculture avec laquelle elle entre en conflit du fait de leurs usages du sol antagoniques.

S'agissant des techniques, un discours répandu tend à neutraliser leur caractère politique en les naturalisant. Ce discours est celui, évolutionniste, du progrès technique pensé, ainsi que le souligne Alain Gras (2004), comme totalement déconnecté des sujets humains qui le mettent en œuvre. Alain Gras bat en brèche cette idée : c'est « un pouvoir politique aidé de ses intellectuels organiques [qui] a proclamé que la marche en avant de l'industrie [au moment de la révolution industrielle] était un fait de nature. » Notre position se rattache à la sienne : la technique est un fait social comme le démontre l'anthropologie (Mauss, 1936), ou plus récemment, pour l'histoire des techniques, une « forme de vie » transcendant les choix individuels (Winner, 2014). De ce fait, participant à et parfois conditionnant l'organisation même de la vie de la cité, elle est aussi politique.

Le champ des études sociotechnique et de l'histoire des techniques – qui est aussi, comme le précisent Fernandez et Guillerme (2018), une histoire environnementale – a en effet largement exploré et démontré cette hypothèse. Aux États-Unis, certains des représentants de ces disciplines insistent pour rappeler l'importance d'inscrire et d'intégrer l'étude des techniques dans une perspective plus vaste que le phénomène technique *stricto sensu*, i.e. une perspective socioéconomique et politique. Thomas P. Hughes (1987) dans sa description des *large technological systems* – ce que sont l'agriculture industrielle, l'assainissement urbain ou la gestion des déchets aujourd'hui – explique combien ils sont socialement construits et à quel point ils intègrent des composants divers : des artefacts techniques et physiques certes (une usine d'épuration, par exemple) mais aussi des discours et des modes de représentations (usuellement labellisés comme scientifiques : des manuels, des articles, des enseignements, des programmes de recherche), des dispositifs législatifs (des règlements, des normes, des lois de régulation ou de dérégulation) et enfin des ressources matérielles (ce que l'on peut préférer concevoir comme des forces et des processus vivants). Cette perspective est reprise en France, par exemple par Dominique Pestre (2014, p. 7). On la trouvait déjà chez Langdon Winner (1977, p. 226), pour qui c'est « la structure *entière* de l'ordre technologique [qui] devrait être le sujet de l'enquête critique » et non uniquement les innovations techniques qui fleurissent au cours de telle ou telle période, comme le résume David Edgerton (1998, pp. 816-819). La focalisation sur ces dernières est effet trompeuse : selon David F. Noble (2011 [1e éd 1985], p. 146), elle colle à « l'idéologie darwinienne » déjà décrite plus haut du progrès technique, qui « célèbre la survie du plus fort ». Noble soutient à l'inverse, s'appuyant sur son étude historique des technologies d'automatisation du travail dans les entreprises, que les techniques ne s'imposent pas du fait de leur supériorité en termes d'efficacité technique ou économique (rarement avérée) : leurs développements et leurs succès dépendent plus des valeurs culturelles et des idées dominantes de la société où elles se déploient, ainsi que des groupes dominants et de l'état des rapports de pouvoirs entre forces sociales que l'on y rencontre.

Bref, ce n'est pas dans la technique *en soi* que l'on trouve les raisons de son succès ou de son échec mais ailleurs, et cet ailleurs est la société politique dans laquelle elle s'inscrit.

En résumé, toute technique est politique (Salomon, 1970 ; Winner, 1980 ; Bonneuil et Joly, 2013). Les systèmes politiques et socioéconomiques qui se développent de manière localisée sur un territoire sont soutenus par des systèmes techniques. Ces derniers orientent la manière dont les êtres humains interagissent entre eux et avec leur environnement. En conséquence, si l'ouverture des cycles biogéochimiques dans les territoires urbains est le résultat de techniques, alors l'ouverture des cycles biogéochimiques est aussi une production politique. Elle est donc le résultat de choix, issus de consensus ou de conflits entre acteurs ou groupes sociaux d'un territoire donné.

1.4. La trajectoire et le verrouillage sociotechnique

Si les techniques qui soutiennent une société, un métabolisme territorial associé et un système alimentation-excrétion particulier résultent de choix (évidemment humains), elles gardent cependant une certaine inertie et imposent à certains égards leur manière d'entrer en relation avec le monde vivant. Ce faisant, elles façonnent en retour et dans un mouvement dialectique la société qui les a produites (Hughes, 1987), et tendent ainsi à se renforcer. Avec l'épaississement de « l'interface technique » située entre l'être humain et le monde naturel (Barles, 2018b ; Chazal, 2002), le monde technique semble être devenu autonome (l'idée court au moins depuis les années 1960-70 au travers d'auteurs tels Lewis Mumford aux États-Unis ou Jacques Ellul en France), et son développement dans une certaine direction – par exemple celle de l'ouverture des cycles biogéochimiques – apparait déterminé et invariable.

En effet, une fois installées, les techniques dessinent un sentier de dépendance (Palier, 2014) : elles façonnent des comportements et des habitudes, elles s'appuient sur, encouragent et consolident certaines régulations, elles renforcent certains discours et finissent par structurer un rapport particulier de la société au monde vivant. S'installent alors nombre de verrous (Geels et Schot, 2007) qui limitent la possibilité de prendre des chemins de traverse ou de bifurquer. Cependant, contrairement à la vision déterministe qui attribue à la technique une intentionnalité propre, cette dernière approche qui est aussi la nôtre – sociotechnique, socioécologique et historique – relève le caractère contingent de son développement. S'il est impossible de rebrousser chemin, il est néanmoins envisageable de faire sauter les verrous qui enferment le développement technique dans une trajectoire donnée. Pour cela, repérer ces verrous et les caractériser – de manière à trouver les outils adéquats pour les ouvrir – semble primordial.

Ainsi, étudier l'histoire permet de ne pas oublier dans une « marche somnambule » le monde technique qui nous entoure (Winner, 2014) et de ne pas laisser les « voies de sorties de la ville » (Cronon, 1992) – i.e. les voies par lesquelles la matière entre et sort, autrement dit le métabolisme territorial – disparaître sous leur trop grande complexité (Cronon, 1993). En observant un système technique se construire de manière contextualisée dans un territoire et un environnement donnés, ainsi qu'avec des acteurs et des groupes sociaux particuliers, la constitution des verrous qui le soutiennent est d'autant plus facile à repérer. Qui plus est, puisqu'il s'établit toujours en opposition à des alternatives techniques, il est possible de repérer du même coup l'existence passée de celles-ci, leurs forces et leurs faiblesses, et les raisons qui les ont écartées. Ce faisant, nous pouvons réaliser un « voyage sur les routes non empruntées » (Noble, 2011 [1984], p. 146) permettant en outre de rouvrir le champ des possibles et de stimuler la réflexion critique et fertile à l'encontre du système dysfonctionnel en place du point de vue de la préservation des équilibres naturels.

1.5. L'étude des politiques biogéochimiques de l'agglomération parisienne de 1945 aux années 1990

Il est possible, avec ces propositions théoriques, de problématiser en revenant à notre constat écologique. Le système alimentation-excrétion actuel d'une agglomération telle que l'agglomération parisienne est largement linéaire et ouvert. Il l'est à cause de techniques particulières – de destruction et de dispersion – qui ne favorisent pas le recyclage de la matière organique que les villes consomment et rejettent massivement. Si cette situation se reproduit aujourd'hui à peu près partout sur la planète, si elle a des origines multiscalaires, elle s'est mise en place de manière particulière dans chaque territoire, et dans le territoire

parisien au premier chef. Le problème biogéochimique actuel est donc technique et territorial. Il est aussi, en ce sens, politique : il est socialement construit par un ensemble d'artefacts physiques et techniques, de savoirs et de discours, de dispositifs législatifs et de processus vivants et matériels plus ou moins considérés ou respectés. On peut ainsi parler de « politiques biogéochimiques » (Barles, 2017, 2018a) : ce sont ces politiques, et donc les techniques qui y sont associées, qui façonnent la trajectoire du système alimentation-excrétion. Les étudier historiquement et localement permet de révéler entre autres les mécanismes ayant conduit au verrouillage sociotechnique et socioécologique actuel, de même que de comprendre comment et pourquoi des alternatives concrètes au régime dominant ont été évincées ou retardées dans leur émergence. Ce faisant, ce travail peut permettre de mieux saisir l'origine de la situation présente et aider au repérage des points de blocages ou des leviers qui caractérisent le système actuel.

En résumé, il s'agira de répondre à la question suivante : *quelles ont été les politiques biogéochimiques qui, à Paris et dans la région parisienne et des années 1940 aux années 1990 ont permis le déploiement de techniques de gestion des matières organiques et minérales conduisant au système alimentation-excrétion linéaire actuel ?* Derrière cette problématique, c'est le verrouillage sociotechnique et l'éviction des alternatives techniques que nous souhaitons mettre à jour. Comment l'histoire s'est-elle écrite et quels chemins n'a-t-elle pas pris ?

2. Méthode et sources

2.1. Méthode

Pour mettre au jour les politiques biogéochimiques permettant d'expliquer la trajectoire sociotechnique récente des relations entre les secteurs qui gèrent les résidus organiques urbains et l'agriculture au sein de la région parisienne – et plus concrètement comment est apparu un système où moins de 5 % de l'azote des eaux usées de l'agglomération est recyclé en agriculture et un tout aussi faible pourcentage de biodéchets est transformé en compost – notre méthode est assez inductive. Elle suit toutefois les principes de l'écologie territoriale, des études sociotechniques et de l'histoire de l'environnement et des techniques. Nous cherchons à faire dialoguer, au sein des bornes temporelles retenues (1945 – années 1990), les secteurs, les échelles et les institutions et acteurs locaux. Une entrée toutefois est commune à toutes ces dimensions : celle du territoire de l'agglomération ou de la région parisienne.

Les secteurs. De précédents travaux (Barles, 2005) ont montré comment la ville, l'industrie et l'agriculture étaient reliées matériellement au cours du XIX^{ème} siècle, et comment ce mutualisme a commencé à prendre fin. Nous souhaitons prolonger et préciser ce travail, en nous focalisant sur la manière dont certains secteurs de l'action publique locale et régionale après 1945 ont envisagé et traité ces éléments biogènes. S'il s'agit essentiellement de l'assainissement urbain, de la gestion des ordures ménagères et de l'agriculture, d'autres secteurs peuvent également faire l'objet d'une attention en raison de leurs interactions avec les premiers qui mettent en jeu les éléments biogènes. Il s'agit spécifiquement des transports et du secteur de l'énergie.

Les acteurs et institutions. Dans chacun de ces secteurs se rencontrent des acteurs publics et privés. Du fait de leur rôle prédominant historiquement, notre attention se porte en premier lieu sur les acteurs publics : la ville de Paris et ses services, les préfectures de la Seine, de la Seine-et-Oise et de la Seine-et-Marne, puis celles de la Région Parisienne et des nouveaux départements franciliens créés après 1968, les services déconcentrés de l'État (directions départementales de l'Équipement et directions départementales de l'Agriculture) dans ces derniers, etc. Il faut aussi se pencher sur les organisations telles l'Agence de l'Eau Seine-Normandie (AESN) ou les syndicats intercommunaux comme le SIAAP (Syndicat interdépartemental d'assainissement de l'agglomération parisienne) pour l'assainissement et le SYCTOM (Syndicat intercommunal de traitement des ordures ménagères) pour les ordures ménagères. Nous n'excluons pas les acteurs privés : entreprises de l'assainissement ou de la gestion des déchets, organismes de financement, agriculteurs ou coopératives agricoles... Ils ont un rôle important, mais nous ne les envisageons qu'au travers de leurs interactions avec les acteurs précédents et leur implication dans la régulation des secteurs évoqués. Enfin, réaliser une histoire de

l'environnement implique aussi de prendre en compte les acteurs et processus non-humains, dont il faut chercher « à exprimer les besoins et […] respecter les critères » (Cronon, 1993). S'il est impossible de parler en leur nom, le rôle qu'ils ont tenu se repère dans leurs réactions aux développements techniques humains. L'air pollué au mercure, au chlore ou au dioxyde d'azote, asphyxiant les citadins, est un acteur non-humain qui « incite » à la régulation des fumées générées par l'incinération des déchets ; le sol vivant cultivé qui s'érode par manque d'humus « réclame » un retour vers lui de la matière organique dont il a été dépourvu ; le fleuve connaissant l'eutrophisation ou l'eau de la nappe phréatique devenant imbuvable du fait de niveaux trop hauts de nitrates « rappellent » qu'il faut arrêter de rompre les équilibres ; les bactéries dégradant les ordures ménagères fermentescibles au cours d'un éternel processus aident à l'élimination technique des déchets urbains et ne sont guère pour qu'on les « purifie par le feu »… En tentant d'intégrer ces acteurs là aussi dans l'histoire en leur donnant une voix et une capacité d'action ou a minima de réaction, nous cherchons à écrire « aussi bien au nom de la Terre et du reste de la création que du passé humain » (Cronon, 1993).

Les échelles. Si nous cherchons à expliquer et à comprendre comment et pourquoi l'ouverture s'est produite dans la région parisienne en particulier, il n'est pas possible de négliger les autres échelons territoriaux dans lesquels celle-ci s'inscrit. Pour ne prendre qu'un exemple, la législation des secteurs qui nous intéresse directement ou indirectement s'est nationalisée, voire européanisée. Nous ne pouvons pas faire l'impasse sur la répercussion et la déclinaison des choix nationaux et supranationaux. Si l'on doit rester autant que possible focalisé sur les acteurs locaux, nous nous intéressons, lorsque leur implication est certaine au niveau local, au rôle des institutions nationales ou européennes : l'État et ses différents ministères, la Commission Européenne, l'OCDE, l'Académie d'Agriculture, l'ANRED puis l'ADEME (entre autres). De même, le rôle de l'environnement global à l'heure de « l'écologie-monde capitaliste » (Moore, 2015), réagissant aux conséquences générales de l'ouverture des cycles (sous la forme du changement climatique comme c'est le plus manifeste, mais aussi de la raréfaction des « (res)sources » d'énergie primaires disponibles pour la société industrielle, ou encore des virus (!), tempêtes, incendies et sécheresses) est évidemment aussi à prendre en compte par les chocs qu'il génère sur le système technique en place. Quand il le faut donc, nous tentons autant que possible de saisir les répercussions de ces échelles nationales, européennes et globales sur le développement technique de l'agglomération parisienne. La focalisation sur la région parisienne ne permet pas de négliger le nécessaire et riche dialogue entre les échelles.

2.2. Sources

Mettre en œuvre cette recherche nécessite l'investigation historique et donc l'exploration d'archives. De nombreux fonds ont été repérés et ont commencé à être dépouillés. Nous donnons ici un aperçu des sources sur lesquelles notre enquête repose et qu'elle cherche à mettre en résonnance.

- **Les archives de revues techniques ou de publications spécialisées.**
  Il s'agit entre autres de revues telles que *La Technique sanitaire municipale* (puis *Techniques sciences méthodes*), *Le Génie rural*, *Le Génie civil*, *La Technique agricole*, *Agriculture pratique*, *Travaux*, *Nuisances et environnement*, *Compost information* ou encore *Les Comptes-rendus de l'Académie d'Agriculture de France*. En plus de donner de précieuses indications contextuelles sur les développements, les thèmes et les innovations techniques de chaque période, ces revues et publications se font parfois l'écho des choix et des politiques biogéochimiques locales, et abritent divers articles et prises de position d'ingénieurs ou de scientifiques qui prennent part aux débats nationaux ou plus strictement régionaux.

- **Les archives départementales de Paris ainsi que les archives des bibliothèques spécialisées de Paris (bibliothèque administrative de l'Hôtel de Ville et bibliothèque historique de la Ville de Paris).**
  Concernant autant la gestion des ordures ménagères, l'assainissement que l'agriculture, un important travail d'exploration a révélé de nombreuses sources potentielles jusqu'alors inexploitées au sein de ces trois organismes publics conservant les traces administratives locales, parisiennes et régionales, du passé. Des séries archivistiques contiennent en outre des éléments qu'il convient d'étudier en détail. Des schémas généraux d'organisation de l'évacuation et du traitement des ordures ménagères datant des années 1960 et 1970 méritent par exemple d'être analysés à travers les archives des groupes de travail qui les ont rédigés et dont on dispose.

- **Les archives nationales.**
  Pour examiner le contexte dans lequel s'inscrivent les politiques biogéochimiques locales, un recours aux archives conservées aux archives nationales est nécessaire. Elles apportent de surcroit un précieux éclairage sur les politiques locales. Il s'agit des archives du Commissariat général au Plan, de celles des ministères (agriculture, industrie, construction, environnement…) portant par exemple sur les législations en matière de gestion des matières organiques ou de contrôle des engrais, ou encore d'archives diverses provenant de nombreuses institutions telles que l'Agence Nationale pour la Récupération et l'Élimination des Déchets (ANRED), l'Agence Française pour la Maitrise de l'Énergie (AFME), l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME).

- **Les archives départementales des autres départements franciliens.**
  L'évacuation et le traitement des excrétas urbains de Paris et de sa banlieue s'opèrent depuis longtemps à une échelle interdépartementale et régionale. Des traces de l'organisation de cette évacuation/gestion, notamment lorsqu'elle mobilisait avant 1968 les territoires de l'ex Seine-et-Oise et de l'actuelle Seine-et-Marne, se trouvent dans les archives départementales des départements actuels des Yvelines, du Val-d'Oise, du Val-de-Marne, de l'Essonne, de la Seine-Saint-Denis et de la Seine-et-Marne. Ces archives sont intéressantes à double titre : elles peuvent d'une part renseigner sur la fin de l'utilisation agricole des excrétas organiques urbains (et surtout parisiens) dans les zones agricoles voisines de Paris et, d'autres part, elles informent sur la diffusion d'un modèle et les éventuels conflits techniques qui ont pu avoir lieu dans les différentes couronnes de banlieue en matière de gestion des déchets comme des urines et matières fécales.

- **La littérature techno-scientifique : thèses, mémoires, articles, manuels techniques et ouvrages spécialisés.**
  Les acteurs de la recherche (scientifiques plus ou moins parties prenantes des politiques publiques ou au contraire critiques à leur égard) de même que les différents corps d'ingénieurs et les institutions d'enseignements supérieurs (universités, grandes écoles…) ont pu produire beaucoup de réflexions et intervenir directement et indirectement dans la trajectoire sociotechnique que nous explorons. En outre, on peut penser à certains ingénieurs agronomes (Jean Keilling, Henri Flon, Albert Demolon, René Dumont…), à des médecins et pharmaciens (Nicole Christelle, Pierre Joannon…), à des géologues (René Abrard) ou encore à des hydrologues ou biogéochimistes ayant joué un rôle structurant dans la pensée scientifique et technique. D'autres travaux, tels ceux du géographe Michel Phlipponneau sur l'agriculture francilienne, constituent simplement des sources d'informations considérables. Leurs productions et diverses interventions sur le sujet se rencontrent au fil de l'eau.

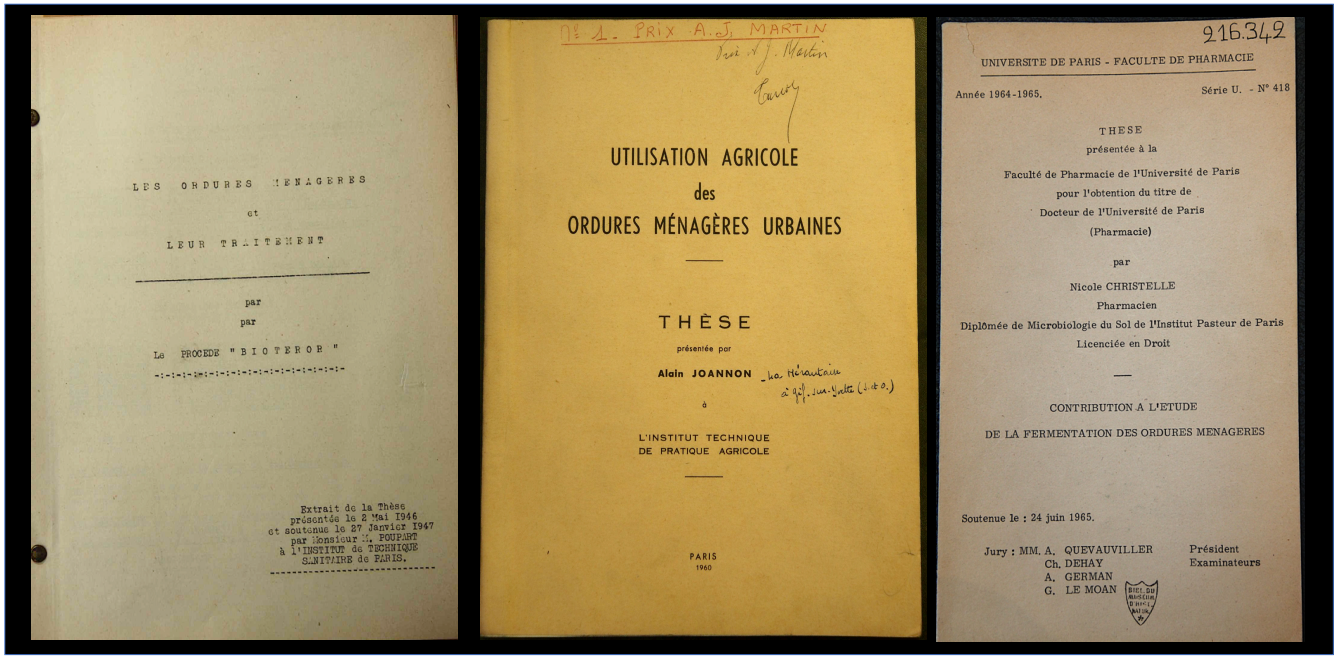

LES ORDURES MENAGERES
et
LEUR TRAITEMENT
par
par
Le PROCEDE "BIOTEROR"
Extrait de la Thèse
présentée le 2 Mai 1946
et soutenue le 27 Janvier 1947
par Monsieur M. POUPART
à l'INSTITUT de TECHNIQUE
SANITAIRE de PARIS.
N° 1 - PRIX A.J. MARTIN
UTILISATION AGRICOLE
des
ORDURES MÉNAGÈRES URBAINES
THÈSE
présentée par
Alain JOANNON
à
L'INSTITUT TECHNIQUE
DE PRATIQUE AGRICOLE
PARIS
1960
216.342
UNIVERSITE DE PARIS - FACULTE DE PHARMACIE
Année 1964-1965.
Série U. - N° 418
THESE
présentée à la
Faculté de Pharmacie de l'Université de Paris
pour l'obtention du titre de
Docteur de l'Université de Paris
(Pharmacie)
par
Nicole CHRISTELLE
Pharmacien
Diplômée de Microbiologie du Sol de l'Institut Pasteur de Paris
Licenciée en Droit
CONTRIBUTION A L'ETUDE
DE LA FERMENTATION DES ORDURES MENAGERES
Soutenue le : 24 juin 1965.
Jury : MM. A. QUEVAUVILLER Président
Ch. DEHAY Examinateurs
A. GERMAN
G. LE MOAN

Figure 1. Divers travaux scientifiques et universitaires portant sur le traitement des ordures ménagères et leur utilisation. De gauche à droite : Thèse de Max Poupart (ITS-CNAM, 1947) ; Thèse d'agronomie d'Alain Joannon (ITPA, 1960) ; Thèse de Pharmacie de Nicole Christelle (Université de Paris, 1965).

- **Les archives de diverses institutions publiques nationales ou régionales (SIAAP, SYCTOM, AESN, EDF, SNCF, IAURP, BRGM…).**
  L'ensemble des archives de ces institutions spécialisées peuvent être pertinentes à parcourir pour comprendre spécifiquement l'évolution des positions de certains acteurs ayant eu un rôle important au niveau régional dans la gestion des éléments biogènes. Certaines constituent des ressources essentielles et indispensables comme celles du Syndicat Intercommunal d'Assainissement de l'Agglomération Parisienne (SIAAP) créé en 1971, de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie (AESN) créée en 1966 pour mettre en œuvre localement la Loi sur l'Eau de 1964 ou encore de l'Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la Région Parisienne (IAURP)[2] qui, fondé en 1960, a accompagné l'urbanisation de la région francilienne. D'autres sont plus secondaires mais peuvent toutefois être pertinentes : EDF car il s'agit depuis 1946 de la maison publique mère de l'entreprise Traitement Industriel des Résidus Urbains (TIRU) qui assure le traitement des déchets de l'agglomération centrale ; la SNCF car la politique de transport qu'elle a dû mener (notamment de réduction des activités de transport de marchandises, et notamment de marchandises peu rentables comme les gadoues) semble avoir été fatale à un certain mode de traitement des ordures ménagères ; etc.

3. Premiers résultats

Quelques pistes de résultats de cette recherche sur l'histoire des politiques biogéochimiques de l'agglomération parisienne peuvent déjà être présentées. En particulier, il est possible de dresser une vue d'ensemble sur l'histoire de la gestion des déchets organiques solides (en attendant d'aborder dans un second temps celle des urines et matières fécales). Elle permet de révéler des éléments inédits et utiles pour comprendre comment le système actuel de gestion où domine largement l'incinération s'est installé. Comme le soutient Melosi (1996) dans le cas états-unien, ce n'est que relativement tardivement que ce mode de traitement est devenu une évidence et a fini par régner sans partage ou presque : cela semble être le cas également en Ile-de-France. Nous présentons ici sommairement cet aperçu général et les pistes d'analyse qu'il fait naitre.

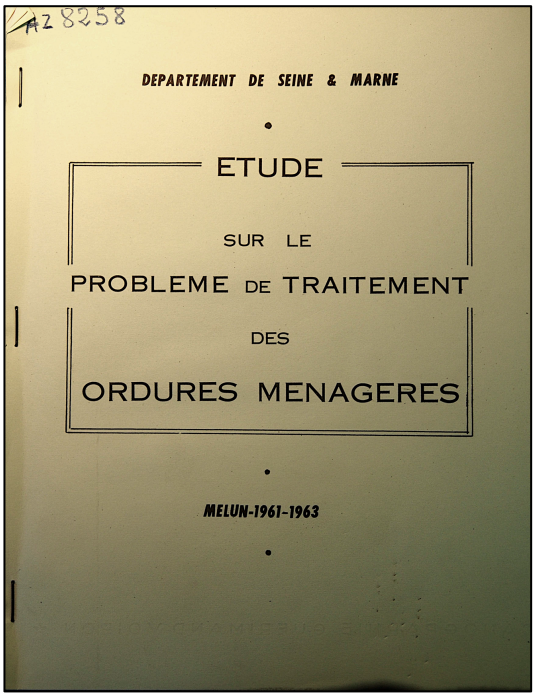
3.1. La gestion des déchets organiques : vue d'ensemble

Les premiers résultats sont attenants au contexte historique, international et national, qui influence l'orientation de la gestion et le traitement des déchets au niveau local. Ces éléments contextuels concernent presque autant les ordures ménagères que les eaux usées, urines et matières fécales. Les autres résultats portent spécifiquement sur le détail des politiques biogéochimiques franciliennes, en particulier au cours des dites Trente Glorieuses.

En matière de contexte historique et international d'une part, il faut relever l'importance qu'a pris le recyclage des éléments biogènes en agriculture au cours de la Seconde Guerre mondiale. L'usage des matières de vidanges et des composts d'ordures est alors recommandé par des agronomes pour pallier les pénuries d'engrais. Le régime de Vichy, quant à lui, a par exemple créé un Comité d'Organisation des entrepreneurs des vidanges et des producteurs de composts ou de fumier artificiel ainsi qu'une Commission consultative des Amendements. On retrouve des entrepreneurs parisiens dans le premier et la société TIRU, alors régie intéressée du département de la Seine en charge du traitement des ordures ménagères, prend part à la seconde. Par ailleurs, la guerre semble susciter l'émergence et le développement au cours les trois décennies qui la suivent d'un important mouvement international en faveur de la valorisation agricole des ordures ménagères. Celui-ci concerne autant la plupart des pays occidentaux que des pays d'Amérique du Sud, asiatiques ou africains. La meilleure preuve de ce dynamisme est la constitution en 1955 du Groupe international de Recherche sur les Ordures Ménagères (GIROM) dont les productions, éditées en allemand, anglais et français, feront référence. Des années 1940 aux années 1960 au moins, les ingénieurs et acteurs parisiens laissent des preuves montrant à quel point ils ne se situent pas à l'écart de ce mouvement international. Au contraire, ils y participent pour certains activement et l'ont parfois, surtout au début, largement encouragé. L'hypothèse selon laquelle cet héritage de la guerre et ce mouvement international ont eu une influence sur la politique biogéochimique de l'agglomération parisienne et sa trajectoire technique au cours de la seconde moitié du XX^{ème} siècle en découle naturellement.

[2] Actuel Institut Paris Région.

Un autre point contextuel plus précis concerne l'évolution de la science agronomique et les conflits en son sein. Les Trente Glorieuses sont traversées par un mouvement agronomique qui soutient et défend entre autres choses le retour de la matière organique des villes vers les champs. Il est certes mineur mais vient freiner les développements de l'agriculture industrielle soutenus entre autres par l'INRA et le Commissariat Général au Plan. Il connait son apogée avec la « croisade pour l'humus » lancée en 1948 notamment par André Birre. Celle-ci marque une date importante dans l'émergence de l'agriculture biologique en France[3] et elle a ses relais voire une partie de son ancrage en région parisienne. Un laboratoire des sciences du sol se trouve à la station centrale d'agronomie de Versailles et mène des recherches sur le sujet des amendements humiques et des fertilisations organiques dans les années 1940 et 1950 en vue de pallier le manque de fumier animal qui tend à disparaitre des exploitations. Jean Keilling, professeur à l'Institut national agronomique à Paris, défendra tout au long des années 1950 et jusqu'à la fin de sa carrière dans les années 1980 le retour aux sols des ordures ménagères concomitamment à celui du fumier et de toutes les autres sources de matières organiques. La station agronomique de Seine-et-Marne à Melun, quant à elle, est dirigée à partir de la fin des années 1950 et tout au long des années 1960 par un représentant du mouvement, Henri Flon. Ces chercheurs en microbiologie, en agrobiologie et en pédologie, attachés à une agriculture prenant en compte les spécificités locales, vivantes et dynamiques des terres, soulignent entre autres que les sols franciliens sont propices à l'utilisation de compost d'ordures ménagères (c'est le cas par exemple des sols sablonneux de la région de Fontainebleau, ou autrement calcaires de Seine-et-Marne). Flon constitue avec d'autres (Keilling notamment) un personnage clef qui fait le lien entre le monde agricole et celui de la gestion des résidus urbains : il est membre au sein du District de la Région Parisienne, dans les années 1960 et jusqu'au début des années 1970, de plusieurs groupes de travail sur les ordures ménagères qui seront chargés d'élaborer deux schémas régionaux d'organisation de l'évacuation et du traitement des ordures ménagères. En conséquence, l'alerte portée par les membres du Comité pour l'Humus à la fin des années 1940 et dans les années 1950 sur le péril que courent les sols – du fait notamment de la raréfaction du fumier animal et de la prolifération de l'emploi des engrais chimiques – se retrouve dans la bouche de certains édiles politiques (maires, conseillers municipaux et conseillers généraux), ingénieurs, aménageurs et administrateurs en charge de l'aménagement de la région parisienne.


AZ 8258

DEPARTEMENT DE SEINE & MARNE

ETUDE

SUR LE

PROBLEME DE TRAITEMENT

DES

ORDURES MENAGERES

MELUN-1961-1963

Figure 2. Page de couverture de la première étude sur le problème de traitement des ordures ménagères réalisée par Henri Flon et son équipe au sein de la Station Agronomique de Seine-et-Marne à Melun. Elle conduit à la rédaction d'un schéma départemental de traitement des ordures ménagères (un des premiers) qui prévoit la construction de 8 usines de compostage.
(Source : Archives Départementales de Seine-et-Marne, côte : AZ8258).

[3] A ce sujet, voir la thèse de Céline Pessis (2019) et notamment la partie 2 : « Produire avec ou sur le sol? Critiques et alternatives aux engrais et au machinisme des années 1930 aux années 1950 ».

C'est dans ce cadre – impacts de la guerre, mouvement international pour l'utilisation des matières organiques urbaines, courant agronomique critique de l'emploi des engrais chimiques et orienté autour de la préservation de l'humus des sols – que l'on doit étudier la gestion urbaine locale et régionale des déchets à partir de 1945. Un premier point mérite d'être souligné : l'incinération, qui gagne beaucoup de terrain au cours des années 1920 et 1930 à Paris et ailleurs comme cela a déjà été démontré (Barles, 2005), ne semble s'être définitivement imposée au niveau régional que très tardivement, au cours de la seconde moitié des années 1970 où elle finit alors seulement par régner sans partage ou presque. Suite à leur invention, l'institutionnalisation des déchets que l'on entasse dans les décharges ou que l'on détruit par le feu ne s'est faite que lentement au cours des années 1950, 1960 et 1970. Cette histoire peut être racontée dans l'ensemble de ses détails et nous en présentons ici sommairement quelques-uns :

- Au cours des années 1940 et 1950, des efforts sont faits par la société EDF-TIRU pour maintenir et développer le service d'évacuation des ordures ménagères vers l'agriculture, et ce malgré les difficultés causées par l'urbanisation, l'éloignement des cultures et la diminution progressive (mais non linéaire) de la demande des agriculteurs pour les gadoues urbaines. Dans les années 1950, les tonnages expédiés augmentent et la pratique demeure tout au long des années 1960 et jusqu'en 1975. L'œuvre de certains ingénieurs et administrateurs de la TIRU, tels Lucien Féraud (aussi membre correspondant de l'Académie d'Agriculture de France), peut avoir joué un rôle important dans cette résistance des traitements agricoles au cœur même de l'agglomération.

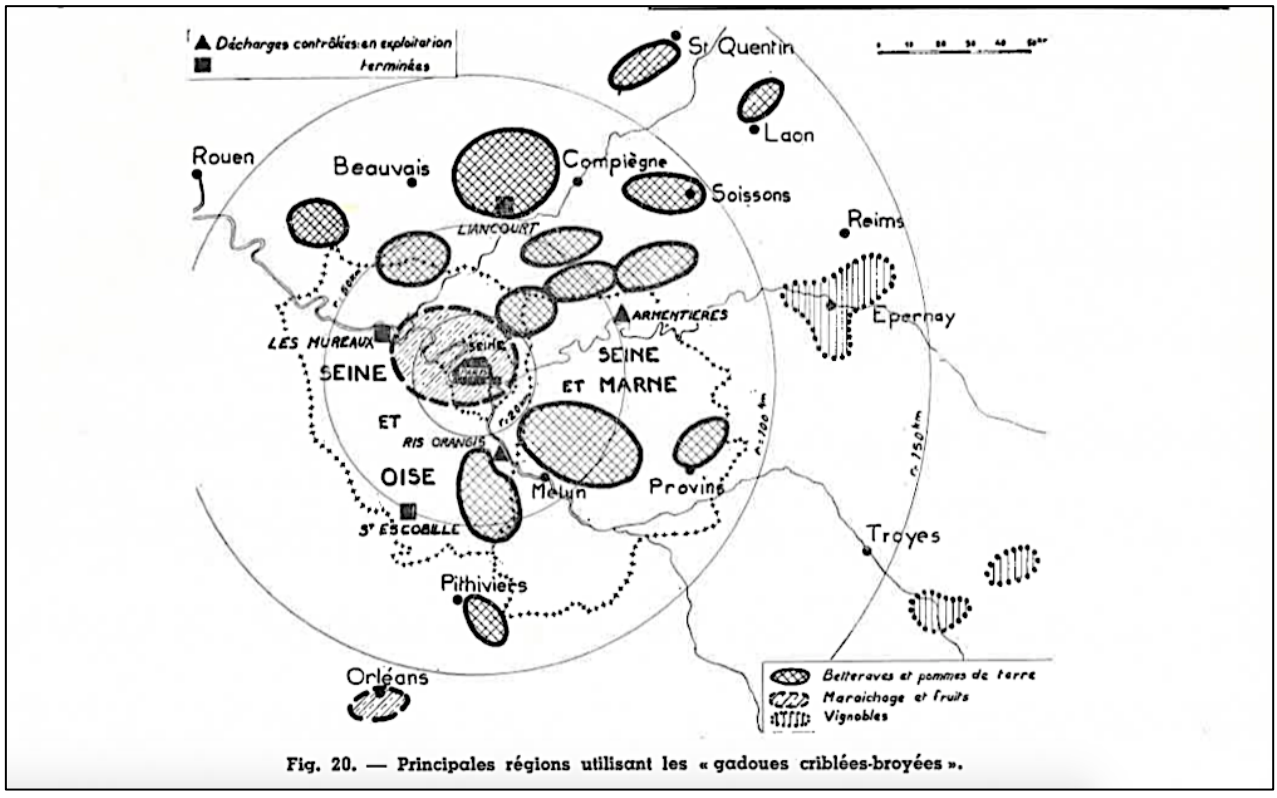


Fig. 20. — Principales régions utilisant les « gadoues criblées-broyées ».

Figure 3. L'utilisation agricole des ordures ménagères traitées par la TIRU en 1961. (Source : Dorfmann, 1961, p. 435).

- Des années 1940 jusqu'au début des années 1970, des entreprises privées spécialisées dans l'évacuation vers l'agriculture et travaillant avec des communes de proche banlieue parisienne se maintiennent et persistent. Au cours des années 1960, une des plus importante d'entre elle, la SARU (Société Auxiliaire des Résidus Urbains) évacue vers l'agriculture l'équivalent de ce que brûle la principale usine d'incinération de la TIRU de l'époque (200 000 tonnes). Ces tonnages ne sont pas dans les statistiques de la TIRU, ni dans la plupart des statistiques régionales : les intégrer élève sensiblement la place accordée au traitement agricole à l'époque. Il faut évoquer aussi les entreprises de Georges et Henri Dobrouchkess fortement implantées dans la région parisienne et dont le rôle en faveur du recyclage agricole semble avoir été majeur.

- Tout au long des années 1940, 1950, 1960 et même 1970, de très nombreux brevets relatifs aux techniques du broyage et de compostage industriel des ordures en vue de leur utilisation agricole (et notamment des procédés de fermentation accélérée) sont déposés par des entrepreneurs et ingénieurs. Certains se trouvent en région parisienne : Jean Tisseyre, Gaston Pitrois et Max Poupart à Versailles, Hubert Colas des Francs et Jean Henri Perin à Paris. De manière plus intéressante encore, ces brevets sont évidemment appropriés et mis en œuvre localement par des entreprises spécialisées dans le traitement des ordures ménagères. La TRIGA (pour Traitement Industriel des Gadoues) installe au moins trois usines en région parisienne : une importante installation à Buc sur le Plateau de Saclay pour desservir l'agglomération de Versailles, mais aussi une à Plaisir et une autre à Varennes-Jarcy, dans la vallée de l'Yerres. Alors que les premiers syndicats intercommunaux cherchent des solutions hygiéniques et efficaces pour traiter leurs déchets, d'autres entreprises importantes dans le secteur de la valorisation agricole se disputent les contrats et rivalisent avec les entreprises spécialisées dans l'incinération : Gondard (qui installera des broyeurs à Meaux et à Ivry), Carel Fouché Languepin (usine de compostage à Melun), Vénot-Pic (Fontainebleau) ou l'Omnium d'Assainissement (Lagny). A noter que d'autres entreprises sont présentes ailleurs sur les marchés français et européens des procédés de fermentation et de compostage : Bühler, DANO, Hazemag, Eweson, etc.

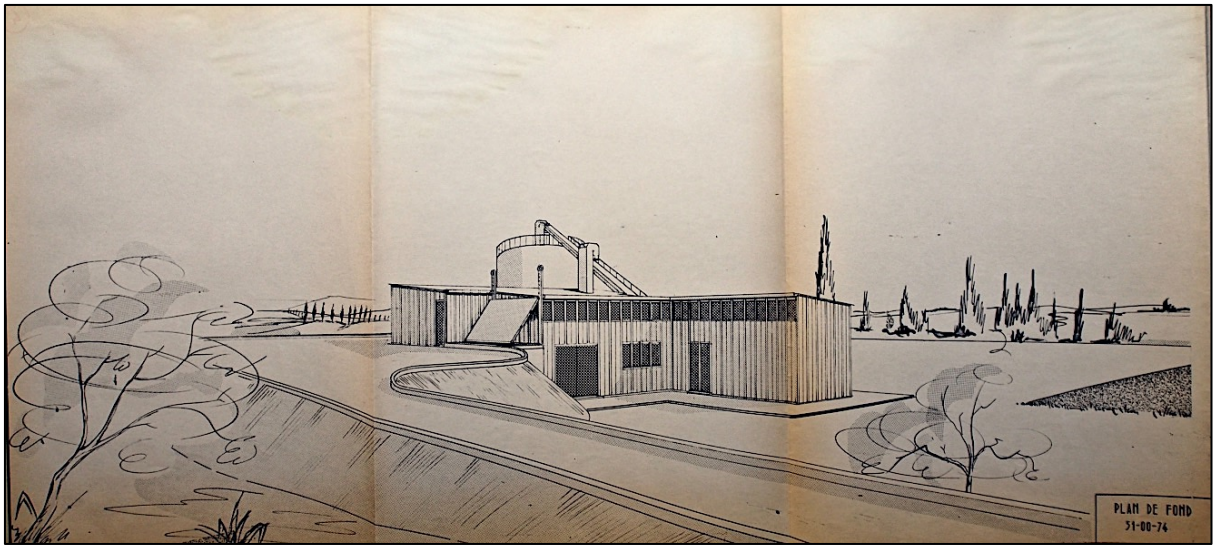


Figure 4. Perspective de l'usine de compostage des ordures ménagères TRIGA de Plaisir (78) construite en 1964. Elle précède l'usine TRIGA de Buc (78) qui voit le jour en 1967. Les deux sont remplacées par l'usine d'incinération de Thiverval-Grignon (78) au cours des années 1970 et 1980.
(Source : Archives Départementales des Yvelines, côte : 2005W 3227)

- Importée d'Angleterre en France dans les années 1930, la méthode de la « décharge contrôlée » est conçue et présentée à l'origine comme un traitement agricole au fondement biogéochimique : les décharges d'ordures permettraient de reconstituer des sols (carrières, friches industrielles) ou de produire des engrais suite à la dégradation et à la fermentation naturelle des ordures. Cette conception première va être perdue à mesure que la nature des déchets évolue. Le terme « contrôlée », qui signifiait au départ « dirigée » (comme on dirige la fermentation d'un compost) finit par changer de sens : de la direction du processus de fermentation, on passe à la surveillance. Il ne faut pas que des feux se déclarent, que les rats s'installent, que des usages abusifs se développent... Il ne s'agit plus de mener le processus de fermentation à l'air libre à terme mais d'assurer une gestion « propre » et surtout discrète. Néanmoins, l'idée d'un recyclage biogéochimique demeure indirectement ou inconsciemment quand, dans les années 1970 et après encore, on envisage la transformation des décharges en espaces verts et on en évalue, agronomiquement parlant, la possibilité. Cette idée demeure aujourd'hui si l'on se réfère à l'exemple des Fresh Kills à New York (Melosi, 2020) ou à « l'île de rêve » de Tokyo (Monsaingeon, 2017, p. 70) ou encore aux ouvrages de certains ingénieurs en la matière (Damas et Coulon, 2016).

- Enfin, dans les années 1960 et 1970, l'organisation de la gestion des ordures ménagères dans la région parisienne va changer d'échelle : passée dans les années 1930 d'une gestion municipale à une gestion et une planification départementales (au sein du département de la Seine), c'est désormais au niveau régional que les choses vont être coordonnées avec la création du District de la région parisienne en 1961. Le PADOG (1960) et le SDAURP (1965), qui projettent le développement de l'agglomération à l'échelle régionale, forment les piliers de l'aménagement de cette époque. Les deux schémas d'organisation de l'évacuation et du traitement des ordures ménagères qui vont être réalisés en 1963 et 1970 matérialisent dans le domaine des déchets solides cette

dynamique de régionalisation. Étonnamment, les traitements agricoles (soit les procédés de compostage), bien qu'exclus du cœur central de l'agglomération, y tiennent une place non négligeable et plusieurs usines de compostage industriel vont être projetées et construites. L'étude détaillée de la rédaction de ces schémas et de leur mise en œuvre est précieuse pour comprendre comment le compostage a certes lentement perdu du terrain, mais aussi résisté et été pris au sérieux assez longtemps.

3.2. La trajectoire sociotechnique du traitement des ordures ménagères : premiers éléments d'analyse

L'ensemble des éléments que l'on met ainsi à jour dans le domaine des relations entre gestion des ordures ménagères et agriculture après la Seconde Guerre mondiale permettent, en plus d'affiner nos connaissances sur l'histoire sociotechnique locale, de formuler et de vérifier quelques hypothèses quant aux facteurs à l'origine de la trajectoire qu'elle a prise. Comment expliquer, par exemple, la permanence, le redéploiement, la lente et agitée dépréciation et finalement la quasi-disparition assez tardive des procédés de traitement agricole des ordures ? Nous évoquons ici quelques pistes de réponses que l'on continue d'explorer.

3.2.1. Une question de qualité : les processus de valorisation et de dévalorisation

Les processus de valorisation et de dévalorisation des déchets peuvent expliquer une large part de leur devenir. Ces processus sont évidemment construits : ils s'attachent selon l'époque, le lieu et les intérêts en présence, à certaines des qualités des déchets, des techniques dont on se sert pour les traiter ou encore des produits que l'on en tire. Celles-ci prennent plus ou moins d'importance et de relief selon les cas. Les résultats en sont des valeurs d'échanges (des prix) ou des considérations plus immatérielles qui peuvent varier radicalement.

En outre, dans l'histoire que l'on parcourt, il est reconnu par exemple aux ordures ménagères – dont l'évolution de la composition est suivie régulièrement – des qualités particulières : elles sont diverses, hétérogènes, irrégulières, plus ou moins lourdes, plus ou moins humides. Elles sont aussi, pour une partie, fermentescibles, pour une autre, combustibles, et pour une dernière, inertes. Selon les acteurs ou les institutions, ces dernières qualités ne sont pas perçues de la même manière. Leur évaluation relative l'une par rapport à l'autre, par le biais d'indicateurs (comme le pouvoir calorifique) est, sous l'apparence d'une forme de scientificité, sujette à des variations qui reflètent et construisent à la fois la valeur qui leur est attribuable ou celle que l'on veut renforcer. Ainsi, par exemple, le papier et le carton – essentiellement composés de cellulose – font partie de cette portion des ordures qui est autant fermentescible que combustible. Le choix que font certains de comptabiliser ces matières dans l'une ou l'autre des parts (fermentescible ou combustible) ou dans les deux est rarement neutre. Une brochure de la banque BRED datant des années 1970 et portant sur les modes de traitements industriels des ordures ménagères constitue un bon exemple. Elle fait le choix de classer le papier et le carton (dont les proportions dans les poubelles augmentent largement) parmi les matières à brûler, et non à composter ou à traiter séparément en vue d'un recyclage spécifique.

La position des acteurs relativement aux emballages plastiques est elle aussi variable selon les intérêts en présence, la valeur que l'on souhaite défendre et, à travers elle, le procédé de traitement que l'on souhaite développer : tandis que certains y voient une source de dévalorisation des composts contre laquelle il faut lutter à la source en règlementant la production des plastiques à usage unique (et ce dès les années 1960 et 1970), d'autres s'enthousiasment de voir ces nouveaux déchets augmenter le pouvoir calorifique, et prônent sans le dire le laissez-faire. Des arguments, que l'on présente aux classes d'élèves de primaire en 1967, selon lesquels « l'abondance des détritus [est] comme un signe extérieur de richesse » (Institut pédagogique national et Office français des techniques modernes d'éducation, 1967, pp. 51-52) tendent vers le même résultat : réduisant au fil du temps la part fermentescible des ordures des ménages, noyée parmi les emballages divers et les produits jetables qui prennent une part toujours plus importante, ils tendent à exclure et à *dévaloriser* un mode entier de traitement.

Ce même type de raisonnement sur les processus de valorisation et de dévalorisation peut être produit à propos du compost d'ordures ménagères (ou de l'énergie que l'on tire de leur incinération). Il peut même être décrit plus finement tant la valeur d'échange ou le prix de ce dernier (autour de 10 francs la tonne en

moyenne dans les années 1960) n'a strictement rien de naturel. Ses déterminants sont potentiellement nombreux. Il y a l'offre et la demande, bien sûr, mais aussi bien d'autres parmi lesquels : les savoirs scientifiques sur leur composition minérale et organique (plus ou moins considérée…), les théories agronomiques vieilles comme la naissance de la discipline (et les oppositions entre les tenants d'une fertilité minérale tels Liebig et ceux d'une fertilité organique tels Boussingault), les lois sur les engrais (tendant à nier la qualité d'engrais aux composts au profit de celle, plus floue, d'amendement), les services de commercialisation au sein des usines de compostage (absents ou présents selon l'entreprise gestionnaire et les conditions imposées par la collectivité) et les campagnes de promotion publique du compost auprès des agriculteurs, les conditions de son stockage et de son transport, etc.

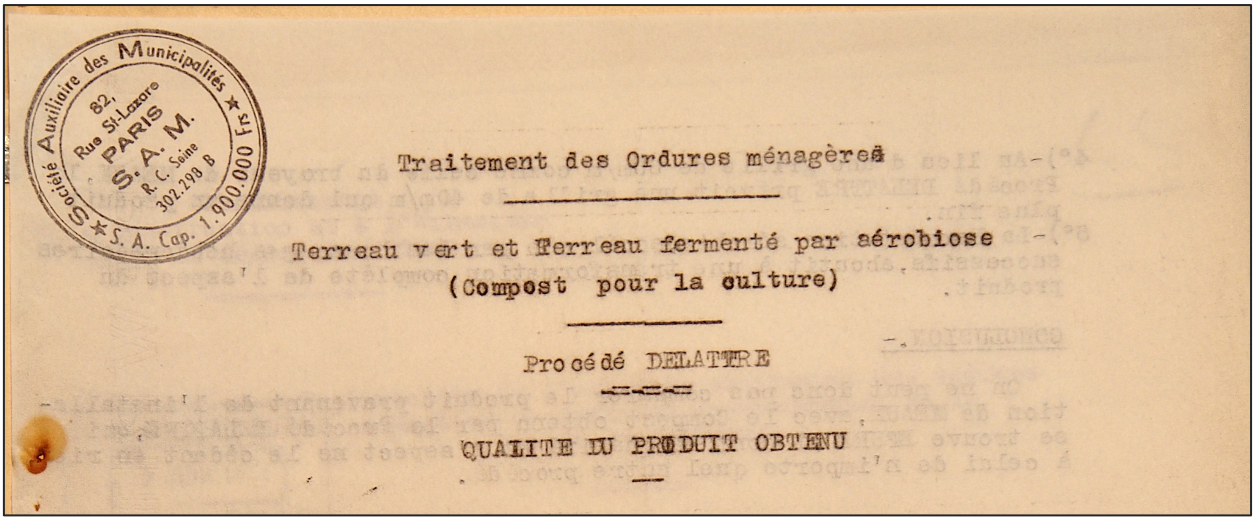


Figure 5. En-tête d'une fiche d'évaluation du compost obtenu par le procédé Delattre et mis en œuvre en 1961 par l'usine mobile « La Composteuse » en région parisienne (Source : Archives Départementales des Yvelines, cote 2321W 401, Dossier du Syndicat de la Vallée de Chevreuse)

3.2.2. Une question de priorité : énergie versus matière

Un autre facteur moteur de l'histoire du traitement des déchets (et sans aucun doute, aussi, de l'assainissement) est celui de l'opposition entre l'énergie et la matière dans l'écologisation ou simplement le développement de leurs modes de traitement. Si certains, par une approche globale, soulignent qu'économiser la matière revient aussi à économiser de l'énergie, ils se font peu entendre face à ceux qui mettent en avant l'énergie latente des ordures, qui attendrait impatiemment d'être libérée. Alors qu'au niveau national et de manière législative, relativement peu de choses sont faites pendant les Trente Glorieuses pour stimuler véritablement le recyclage de la matière organique, l'encouragement à la production d'énergie à partir de sources diverses et notamment à partir des ordures ménagères, va se manifester à de nombreuses reprises, consolidant le secteur de l'incinération et construisant sa rentabilité[4]. De même, alors qu'il existe un Comité consultatif sur l'Utilisation de l'Énergie depuis 1948, qui s'intéressera d'ailleurs aux ordures ménagères de la région parisienne à la fin des années 1960, rien de tel n'est créé pour les engrais et les composts. Il faut noter que l'énergie est un secteur essentiellement nationalisé depuis l'après-guerre (tous les générateurs au-delà d'une certaine puissance sont intégrés à EDF), et qu'il n'en est rien des engrais et amendements bien que cela aurait pu l'être : une proposition de loi est faite en ce sens au sortir de la guerre.

Finalement et dans cette même logique, la focalisation après le premier choc pétrolier en 1973 sur l'énergie et l'apparition de la promotion et de la recherche des sources d'énergies dites nouvelles (les économies d'énergie devenant synonyme d'économies de pétrole et de gaz mais aucunement de limitation de

[4] Plusieurs textes peuvent être évoqués et l'on renvoie ici en particulier à la *Loi Armangaud de 1949*, au D*écret n°55-662 du 20 mai 1955*, à la *Circulaire du 13 juin 1969 du Secrétaire Général de l'Énergie* ou encore à la *Loi du 15 juillet 1975 relative à l'élimination des déchets*.

la dépense globale d'énergie qui va, elle, continuer de croître) va très nettement donner un coup de grâce aux techniques de compostage et de recyclage matériel. Avec l'apparition du recyclage énergétique au cours des années 1970, on assiste à l'écologisation de ce qui était considéré jusqu'alors et à raison d'un point de vue strictement physique comme une pure et simple destruction. La récupération d'énergie, qui n'était auparavant vue que comme un moyen de réduire le coût élevé de l'incinération (sans toutefois y parvenir toujours comme ce fût le cas pour l'éphémère usine de Nanterre à la fin des années 1950), permet désormais à cette dernière d'être parée des vertus du développement durable.

3.2.3. Une question de taille : les bonnes échelles du traitement agricole

Le choix entre les deux modes de traitement assez unanimement considérés comme viables au cours des Trente Glorieuses, à savoir le compostage et l'incinération[5], a beaucoup à voir avec les questions d'échelle et de taille. En effet, l'évolution des normes de taille des usines, de même que de celles des secteurs de traitement (ensemble de communes rattachées à une usine via un syndicat intercommunal), ont lentement et imperceptiblement ou implicitement réduit la place accordée et réservée au compostage industriel. Les travaux des groupes de travail qui ont œuvré à la rédaction des schémas d'organisation d'évacuation et de traitement des ordures ménagères amènent beaucoup d'éléments attestant de ce processus. Par exemple, ces derniers n'ont en effet cessé d'élargir la taille des secteurs de collecte, accroissant régulièrement le volume et le poids des ordures collectées, et donc nécessairement la puissance des usines à construire[6]. Le seuil des 100 000 habitants en deçà duquel le ministère de l'Intérieur n'encourage pas à la construction d'une usine d'incinération et qui a existé au cours de l'essentiel de la période est plus facilement atteint quand on élargit le rayon d'action d'une usine de 10 ou 15 km dans les années 1960 à 25 km dans les années 1970. Nul doute que ces nouvelles normes pour la taille des secteurs ont accéléré le passage à l'incinération dans des zones rurales ou périurbaines de l'agglomération parisienne où le compostage dans des usines de taille moyenne était autrement encore considéré comme viable et en conséquence souvent envisagé.

De même, entre le premier schéma d'organisation de l'évacuation et du traitement des ordures ménagères établit par le District en 1963 (qui accorde une large place au compostage) et le second de 1970 (qui lui en réserve une bien moindre), les projections d'accroissement de population de l'agglomération parisienne aux horizons 1975, 1985 et 2000 ont très largement augmenté. L'établissement du Schéma directeur d'Aménagement et d'Urbanisme de la Région parisienne (SDAURP) en 1965 – dont la logique rompt avec celle du Plan d'Aménagement et d'Organisation générale de la Région parisienne (PADOG) de 1960 – et l'intervention de l'Institut d'Aménagement et d'Urbanisme (IAURP) ont un poids non négligeable dans ce basculement. L'IAURP projette à l'an 2000 une agglomération parisienne de 14 millions d'habitants, soit trois millions de plus que ce qui est advenu réellement au niveau régional. En surestimant l'accroissement de la population francilienne, l'IAURP a là aussi accéléré le passage à l'incinération en encourageant le mode de traitement le plus radical et le plus à même d'éliminer rapidement des volumes d'ordures dont la croissance, certes importante, est surestimée.

Reprenant le titre du livre d'Oliver Rey (2014), inspiré des thèses d'Ivan Illich (1975) sur la contre-productivité générale des institutions ou des techniques une fois dépassé un certain seuil critique de grandeur, on peut ainsi soutenir l'hypothèse selon laquelle le compostage a été victime du passage à une échelle trop grande pour lui de la gestion des ordures ménagères. Entre le recyclage matériel sous la forme du compostage industriel et l'incinération, il y a une question de taille à dégrossir.

3.2.4. Une question de financement : où va l'argent ?

A mesure que les volumes d'ordures croissent, que les exigences de traitement (compostage ou incinération) augmentent du fait de la raréfaction et de l'éloignement des zones possibles de décharges et que les normes – par exemple en termes d'émissions de polluants par les usines d'incinération – s'élèvent, le coût

[5] Nous excluons la décharge car, même « contrôlée », elle est peu appréciée quoique très largement pratiquée : elle n'est jamais présentée comme une solution d'avenir même si l'on admet son usage au présent.
[6] On retrouve une même mobilisation de l'argument des économies d'échelle pour l'assainissement.

de la gestion des ordures ménagères ne cesse d'augmenter. Il importe de noter que les incinérateurs coûtent chers : jusqu'en 1975 au moins, comme le note l'IAURP, ils demeurent en moyenne le mode de traitement le plus coûteux en investissement comme en exploitation. Les collectivités ont donc cherché des ressources financières.

Encouragées par les instances régionales et nationales à adopter des modes de traitement jugés modernes pour faire disparaitre les décharges contrôlées et surtout les décharges sauvages (c'est un des objectifs des schémas d'organisation), elles ont mutualisé leurs moyens pour procéder à des économies d'échelles. Or, cela a été évoqué au point précédent, ces économies d'échelles ont pu, du fait des normes de taille de secteurs imposées par les mêmes instances régionales et nationales, encourager l'incinération.

Aussi, la taxe d'enlèvement des ordures ménagères (TEOM), autrefois plafonnée, a vu sa limite être levée au cours des années 1960, donnant plus de marge de manœuvre aux collectivités et donc de fonds potentiels pour des investissements conséquents. Un autre point peut paraitre anecdotique mais ne l'est peut-être pas tant : en 1967 et 1972, deux circulaires du ministère de l'Intérieur signalent aux préfets la possibilité d'avoir recours pour l'installation d'incinérateurs d'ordures ménagères à une intervention du Crédit national par l'intermédiaire d'une société de financement (i.e. d'une banque privée) lorsque la gestion de l'installation est confiée par contrat à un exploitant qualifié. Il n'est plus étonnant de voir quelques années après, en 1976, la BRED s'intéresser au sujet des ordures et promouvoir, de manière subtile, leur incinération… Comme le relève, sans ironie, l'architecte et écologiste Roland Bechmann à cette époque, la lutte contre la pollution est en effet « une affaire rentable » (Bechmann, 1973).

3.2.5. Une question d'aménagement régional : l'urbanisation contre le compostage ?

Cela a été évoqué plus haut, le SDAURP et l'IAURP ont pu jouer un rôle qu'il faut creuser dans le passage généralisé à l'incinération. En tout cas, il est possible d'affirmer que les créations de villes nouvelles dans des zones autrefois rurales et pour lesquelles une ou plusieurs usines de compostage étaient très largement suffisantes, ont accéléré brutalement le déploiement de l'incinération des ordures ménagères. Le phénomène peut être illustré par les agglomérations de Marne-la-Vallée ou de Saint-Quentin-en-Yvelines.

Traditionnellement, l'urbanisation, l'étalement urbain et l'éloignement corrélatif des zones agricoles du centre des villes sont en effet présentés comme des obstacles à la technique du compostage. L'idée est fréquemment évoquée par certains acteurs qui arrivent souvent à la conclusion selon laquelle le compostage est rendu trop compliqué par l'urbanisation et qu'il faut donc faire autrement. L'argument récurrent est celui des coûts de transports du compost produit : ils deviennent trop prohibitifs avec l'éloignement. Toutefois, ce rôle de l'urbanisation, qui rendrait impossible le compostage industriel, peut être mis en doute.

En effet, est-ce véritablement l'éloignement le seul le problème ? L'observation des tarifs SNCF de transports par rail des « gadoues urbaines » permet de constater qu'ils augmentent au cours des Trente Glorieuses. Qui plus est, en 1971, les tarifs préférentiels très bas qui existent encore pour le transport des gadoues en région parisienne vers les zones où elles sont consommées (notamment la Champagne) sont brutalement supprimés, rendant le transport par rail des ordures fraiches beaucoup plus coûteux et de fait, presque impossible. L'effet de cette mesure pourrait avoir été rédhibitoire dans les années qui ont suivi. L'exploitation de l'usine TRIGA de Buc connait à partir de là des difficultés et l'entreprise devient alors, en 1972, une filiale de la SITA (Société Industrielle de Transports Automobiles) dont la spécialité est le transport par camion des ordures ménagères et non leur traitement. Les évacuations de gadoues triées-broyées par la TIRU ralentissent énormément de 1972 à 1974 (leur transport est déporté du rail vers la route, en même temps que le volume évacué diminue), avant de prendre fin définitivement en 1975.

Enfin et dans un sens contraire, certains éléments viennent contester l'idée selon laquelle l'urbanisation est foncièrement antagonique avec le compostage industriel. D'une part, si elle l'est pour le compostage, elle l'est aussi pour d'autres raisons pour l'incinération dont les fumées polluantes gênent les zones d'habitation (et ce avant que la régulation de ces fumées intervienne progressivement à la fin des années 1970 et au cours des années 1980). Par ailleurs, il arrive que des observateurs extérieurs à la région parisienne s'étonnent dans les années 1970 de la concentration des usines de compostage que l'on y trouve encore à cette époque, et ce malgré la densité urbaine. En 1978, un groupe d'étude la Commission européenne dirigé par

l'agronome allemand Arnold von Hirschheydt de l'Institut de génie sanitaire, de qualité de l'eau et de gestion des déchets de l'Université de Stuttgart publie un rapport sur « les aspects économiques, techniques et écologiques de la production, de l'usage et de la vente du compost dans les États Membres de la Communauté Économique Européenne ». Étudiant une à une les situations des différents pays, il assure que le cas de la France, et qui plus est de la région parisienne, mérite le détour pour cette particularité d'avoir, dans sa région capitale la plus urbanisée, un nombre important d'usines de traitement agricole[7].

3.2.6. Une question de nature : plastiques, emballages et collecte sélective.

De nos jours, les mesures et initiatives collectives et individuelles pour réduire la consommation des plastiques et des divers emballages occupent largement l'espace médiatique et suscitent quelque engouement chez une partie de la population (mouvement « zéro déchets », etc.). La collecte sélective des déchets (du verre d'abord, des papiers et cartons et plastiques ensuite, et désormais dans quelques arrondissements parisiens des biodéchets) s'est quant à elle très lentement développée depuis les années 1990.

Ces idées ne sont pas nouvelles. Formulées par différents acteurs dans les années que l'on étudie qui ont pu parfois insister sur le problème de la production de ces futurs déchets et non sur celui de leur consommation par les citoyens, elles ont été rapidement évincées à l'époque… Repérer ces quelques tentatives avortées ou souvent restées au stade de la proposition peut être intéressant car elles auraient pu 1) ralentir la croissance du volume des déchets générés par les villes et 2) permettre de soutenir un mode de traitement agricole des déchets à grande échelle par la limitation des résidus indésirables pour l'agriculture dans les composts d'ordures produits. Cela peut aussi permettre de décrypter les logiques et raisonnements qui ont conduit au résultat contraire, à savoir leur prolifération.

Conclusion

L'histoire des politiques biogéochimiques de la région parisienne entamée ici en matière de déchets solides donne lieu à des résultats qui, bien qu'encore très partiels, éclairent largement l'origine de la situation technique et environnementale actuelle au niveau local (à savoir : le très faible recyclage des éléments biogènes contenus dans les ordures ménagères). Elle en dévoile des aspects inédits et jusqu'alors peu mis au jour comme la survie et le redéploiement, toute proportion gardée, de l'utilisation agricole des ordures. La technique du compostage, par exemple, a profité pleinement des Trente Glorieuses et de la croissance économique pour se perfectionner, si bien qu'elle a rivalisé quelques temps avec des procédés de gestion plus radicaux tels l'incinération ou moins ambitieux comme la décharge. Cette recherche permet également de repérer, en particulier dans le conflit entre les différents modes de traitement, la construction de verrous de natures diverses qui enferment la trajectoire sociotechnique et biogéochimique contemporaine dans une certaine direction : ces questions de taille, de financement, de priorité, de législation, de qualité, de valorisation, etc. sont autant d'aspects qui méritent d'être étudiés et déconstruits.

Cette histoire n'est ici qu'esquissée et elle reste à poursuivre. Dans le domaine des déchets, si l'ensemble des aspects évoqués dans ce rapport continuent d'être analysés, certaines périodes nécessitent encore que l'on y accorde une attention plus poussée (en particulier les années 1980 et 1990, où l'incinération débute son règne, les installations intercommunales de compostage disparaissent, le tri sélectif se développe et apparait le compostage individuel). En outre, les archives du SYCTOM (Syndicat intercommunal de traitement des déchets de Paris et des villes de banlieue de première couronne créé en 1984), n'ont pas pu encore être dépouillées[8].

[7] « Practice in France in many respects contradicts a number of theories put forward by observers of the compost industry. First of all, there is the theory that composting cannot take place in conurbations. In France, the overwhelming proportion of compost production takes place in the Paris region. According to the most recent statistics available, there are eighty-six composting plants in France, forty-two of them operating in the Paris region alone » (Commission of the European Community, 1978, p. 45).

[8] Celles-ci devaient être versées au cours de l'année 2020 aux archives départementales de Paris. La situation sanitaire de l'année écoulée a fortement ralenti l'opération.

Par ailleurs, un autre pan des politiques biogéochimiques, celui de la gestion des matières fécales et des urines, reste quant à lui à défricher au cours de cette même période allant de l'après-guerre aux années 1990. Plusieurs pistes sont envisageables à partir du dépouillement des archives relatives à l'assainissement urbain que l'on trouve au SIAAP, à l'AESN ou encore dans les diverses archives départementales de la région Ile-de-France. L'histoire de la mise à l'écart et de la disparition des modes de gestion alternative au système d'assainissement centralisé en réseau est un premier objet : il s'agit entre autres d'examiner comment ont disparu les fosses d'aisances et leurs exploitants dans la banlieue parisienne et les zones rurales franciliennes. Un autre angle peut être celui de la progressive et très lente disparition des champs d'épandage des eaux usées parisiennes que viennent remplacer les stations d'épuration et en particulier celle d'Achères à partir de 1940. Enfin, les critiques du mode de gestion centralisé des eaux usées, les initiatives et propositions de co-traitements des ordures ménagères et des boues de stations d'épuration ou encore l'écologisation de ces-dernières via la récupération d'énergie sont autant d'autres approches et qui peuvent être entreprises.

Bibliographie

Barles, S. (2005). *L'invention des déchets urbains : France, 1790-1970*. Collection milieux. Seyssel: Champ Vallon.

Barles, S. (2017). « Écologie territoriale et métabolisme urbain : quelques enjeux de la transition socioécologique ». *Revue d'Économie Régionale & Urbaine*, Vol. décembre, n°5, pp. 819-836.

Barles, S. (2018a). « Métabolisme urbain, transitions socio-écologiques et relations ville-campagne ». *Pour*, vol. 236, n°4, pp. 49-54.

Barles, S. (2018b). « L'aménagement et l'urbanisme : disciplines de l'interface, interdisciplines ». *Revue européenne des sciences sociales*, nº 56-1, pp. 203-218.

Barles, S. and L. Lestel (2007). « The Nitrogen Question: Urbanization, Industrialization, and River Quality in Paris, 1830—1939 ». *Journal of Urban History*, Vol. 33, n°5, pp. 794-812.

Bechmann, R. (1973). « La lutte contre la pollution : une affaire rentable ». *Aménagement et Nature*, Vol. mars, n°29, p. 11.

Billen, G., J. Garnier, V. Thieu, P. Passy, P. Riousset, M. Silvestre, S. Théry, G. Vilain, and C. Billy (2011). *La cascade de l'azote dans le bassin de la Seine : comprendre les processus pour inverser les tendances*. Nanterre : Agence de l'eau Seine-Normandie.

Bonneuil, C., et P.-B. Joly (2013). *Sciences, techniques et société*. Repères. Paris : La Découverte.

Buclet, N., C. Defeuilley, et S. Lupton (2000). « Municipal waste management in France » in Nicolas Buclet and Olivier Godard (eds.), 2000, *Municipal Waste Management in Europe*, Dordrecht : Springer Netherlands, pp. 87-119.

Buclet, N. (2011). *Écologie industrielle et territoriale, Stratégies locales pour un développement durable*. Villeneuve d'Ascq : Presses Universitaires du Septentrion.

Chatzimpiros, P., (2011). « Les empreintes environnementales de l'approvisionnement alimentaire : Paris, ses viandes et lait, XIXe-XXIe siècles ». Architecture, Aménagement de l'espace, Paris : Université Paris-Est.

CHAZAL G., 2002, *Interfaces. Enquêtes sur les mondes intermédiaires*, Seyssel, Champ Vallon.

Commission of the European Community, Environment and Consumer Protection Service (1978). « Economic, Technical and Ecological Aspects of the Production, Use and Marketing of Compost in the Member States of the European Economic Community. » EUR 6000 EN. Bruxelles : Commission of the European Communities.

Cronon, W. (1991). *Nature's metropolis: Chicago and the Great West*. New York : Norton.

Cronon, W. (1992). « Kennecott Journey: The Paths out of Town ». In *Under an open sky : rethinking*

America's Western past, edited by George A. Miles, Jay Gitlin, and William Cronon, 1st ed, pp. 28-51. New York : W.W. Norton.

Cronon, W. (1993). « The Uses Of Environmental History ». *Environmental History* Review, Vol. 17, n°3, pp. 1-22.

Damas, O., and A. Coulon (2016). *Créer des sols fertiles: du déchet à la végétalisation urbaine*. Antony : Éditions Le Moniteur

Dorfmann, R. (1961). « Les problèmes de collecte et de traitement des ordures ménagères et particulièrement dans la région parisienne ». *Techniques et Sciences Muncipales, Organe de l'Association Générale des Hygiénistes et Techniciens Municipaux (AHGTM)*, décembre 1961.

Edgerton, D., and D. Pestre (trad.) (1998). « De l'innovation aux usages. Dix thèses éclectiques sur l'histoire des techniques ». *Annales. Histoire, Sciences Sociales*, 53e année, n°4-5, pp. 815-37.

Esculier, F. (2018). « Le système alimentation/excrétion des territoires urbains : régimes et transitions socio-écologiques. » Sciences de l'environnement. Champs-sur-Marne : École nationale des ponts et chaussées.

Esculier, F., and S. Barles (2019). « Past and Future Trajectories of Human Excreta Management Systems : Paris in the Nineteenth to Twenty-First Centuries » in *The Handbook of Environmental Chemistry*, Springer, Berlin, Heidelberg

Fernandez, M., and A. Guillerme (2018). « Entretien avec André Guillerme: L'histoire des techniques est aussi une histoire environnementale ». *e-Phaïstos* V (1).

Fischer-Kowalski, M., and H. Haberl (1997). « Tons, Joules, and Money: Modes of Production and Their Sustainability Problems ». *Society & Natural Resources*, Vol. 10, n°1, pp. 61-85.

Geels, F. W., and J. Schot (2007). « Typology of Sociotechnical Transition Pathways ». *Research Policy*. Vol. 36, n°3, pp. 399-417.

Gras, A. (2004). « La socio-anthropologie, une critique radicale de l'évolutionnisme ». *Socio-anthropologie*, janvier, no 14.

Hughes, T. P. (1987). « The Evolution of Large Technological Systems » in *The Social construction of technological systems : new directions in the sociology and history of technology*, Cambridge, Mass : MIT Press, pp. 51-82.

Illich, I. (1975). *Némésis médicale : l'expropriation de la santé*. Paris : Seuil.

Institut pédagogique national, and Office français des techniques modernes d'éducation. 1967. Dossiers pédagogiques de la radio-télévision scolaire , Enseignements du cycle élémentaire. Paris: Institut pédagogique national.

Lenton, T. M., J. Rockström, O. Gaffney, S. Rahmstorf, K. Richardson, W. Steffen, and H. Joachim Schellnhuber (2019). « Climate Tipping Points — Too Risky to Bet Against », *Nature*, Vol. 575 (n°7784), pp. 592-595.

Magnaghi, A. (2017). *La conscience du lieu*. Paris : Eterotopia France.

Mauss, M. (1936). « Les Techniques du corps ». *Journal de Psychologie*, Vol. XXXII (n°3-4).

McNeill, J. R., et P. Engelke (2014). *The great acceleration: an environmental history of the anthropocene since 1945*. Cambridge, Massachusetts: The Belknap Press of Harvard University Press.

Melosi, M.V., (1996). « The Viability of Incineration as a Disposal Option: The Evolution of a Niche Technology, 1885–1995 ». *Public Works Management & Policy*, Vol. 1, n°1, pp. 31-42.

Melosi, M.V. (2020). *Fresh Kills : a history of consuming and discarding in New York City*. New York : Columbia University Press.

Monsaingeon, B. (2017). *Homo detritus: critique de la société du déchet*. Anthropocène. Paris : Éditions du Seuil.

Moore, J. W. (2015). *Capitalism in the web of life: ecology and the accumulation of capital*. New York : Verso.

Noble, David F. (2011). *Forces of production: a social history of industrial automation*. New Brunswick, N.J :

Transaction Publishers.

ORDIF, Observatoire régional des déchets (2017). « Tableau de Bord 2017 des déchets franciliens ». ORDIF.

Palier, B. (2014). « Path Dependence (Dépendance au chemin emprunté) » in *Dictionnaire des politiques publiques*, edited by L. Boussaguet et P. A. Hall, Paris : Presses de Sciences Po, 4e éd., pp. 411-419.

Pessis, C. (2019). « Défendre la terre. Scientifiques critiques et mobilisations environnementales des années 1940 aux années 1970 ». Thèse d'Histoire, Paris : EHESS/Centre A. Koyré.

Pestre, D. (2014). *Le Gouvernement des technosciences: Gouverner le progrès et ses dégats depuis 1945*. Paris : La Découverte.

Quenet, G. (2021). « Et le territoire vint » (Préface à la traduction française de *Nature's metropolis: Chicago and the Great West,* by W. Cronon) », in Cronon, W. (2021). *Chicago, métropole de la nature*, pp. 35-40. Bruxelles : Zones Sensibles - Pactum Serva.

Raffestin, C. (2019). *Pour une géographie du pouvoir*. Lyon, ENS Éditions, coll. « Bibliothèque idéale des sciences sociales », 2019, 344 p.

Rey, O. (2014). *Une question de taille*. Les essais. Paris : Stock.

Rockström, J., W. Steffen, K. Noone, Å. Persson, F. Stuart III Chapin, E. Lambin, T. Lenton, and al. (2009). « Ecology and Society: Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity ». *Ecology and Society*. Vol. 14, n°2.

Salomon, J.J.(1970). *Science et politique*. Collection Esprit : « Cité prochaine ». Éditions du Seuil.

Steffen, W., J. Grinevald, P. Crutzen, et J. McNeill (2011). « The Anthropocene: Conceptual and Historical Perspectives ». *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, Vol. 369 (n°1938), pp. 842-867.

Steffen, W., K. Richardson, J. Rockstrom, S. E. Cornell, I. Fetzer, E. M. Bennett, R. Biggs, et al. (2015). « Planetary Boundaries: Guiding Human Development on a Changing Planet ». *Science*. Vol. 347 (n°6223), pp. 1259855-1259855.

Tarr, J. A. (1975). « From City to Farm: Urban Wastes and the American Farmer ». *Agricultural History*. Vol. 49, n°4, pp. 598-612.

Winner, L. (1977). *Autonomous technology: technics-out-of-control as a theme in political thought*. Cambridge, Mass: MIT Press.

Winner, L. (1980). « Do Artifacts Have Politics? », *Daedalus*, Vol. 109, n°1, pp. 121-36.

Winner, L. (2014). « Technologies as Forms of Life » in *Ethics and Emerging Technologies*, edited by Ronald L. Sandler, pp. 48-60, London : Palgrave Macmillan UK.