Mastère spécialisé en santé-environnement
Promotion : 2011 – 2012
Date de jury : novembre 2012

Du biodéchet sain au produit écologique, quelles graines de changement?

Évaluation des impacts sanitaires et environnementaux d'une collecte séparée des biodéchets ménagers en France

Sophie PERROUD

Lieu du stage : Centre National d'Information Indépendante sur les Déchets (Cniid)

Référent professionnel : Sébastien LAPEYRE

Référent pédagogique : Cyrille HARPET et Jasha OOSTERBAAN

REMERCIEMENTS

Ce travail d'une demi-année sur les biodéchets a révélé chez moi un très vif intérêt pour nos rebuts du quotidien, tellement familiers et pourtant tellement malaimés. Qui n'a pas tendance à vouloir ne pas savoir ce qui passe une fois le couvercle de la poubelle refermé, une fois le camion-benne parti ? Et pourtant! Le monde agité des déchets s'appréhende en clair-obscur, entre des intérêts pas toujours bien d'accord, parfois dans le secret et souvent dans le conflit. En tout cas, on ne s'y ennuie jamais.

C'est pourquoi je remercie très sincèrement tous ceux et toutes celles que j'ai croisé(e)s dans cette aventure, ceux qui m'ont guidée, ceux qui m'ont convaincue et aussi ceux qui m'ont mis parfois dans de saines colères. Sans toutes ces rencontres, je n'aurais pas tant appris.

De cette expérience si enrichissante je garde une dette de reconnaissance particulière envers Sébastien Lapeyre, Amèle Djeddou, Flore Berlingen, Delphine Lévi Alvarès, Laura Caniot Wiebke Winkler, Thomas Colin, Penelope Vincent-Sweet, Tarik Benmarhnia. Et Romain Ioualalen.

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS 3

INTRODUCTION : CERNER LES BIODECHETS 5

LA MEILLEURE GESTION POSSIBLE DES BIODÉCHETS DU POINT DE VUE SANTÉ-ENVIRONNEMENT 8
LES ENJEUX 10
UNE DÉFINITION NON STABILISÉE 10
CARACTÉRISATION, VALORISATION ET RÉGLEMENTATIONS 11

ETAT DES CONNAISSANCES ET DEBATS D'ACTUALITE 17

CE QUE L'ON SAIT DÉJÀ 17
SUR LES BIODÉCHETS EUX-MÊMES 17
SUR L'ÉCONOMIE DES BIODÉCHETS 18
CE QUI FOCALISE LE DÉBAT EN 2012 19

UNE QUESTION: QUELS IMPACTS DE LA COLLECTE SEPAREE DES BIODECHETS? 21

METHODOLOGIE UTILISEE ET DIFFICULTES RENCONTREES 22

UNE EIS FICTIVE 22
RESSOURCES MOBILISÉES 24
DIFFICULTÉS RENCONTRÉES 24

RESULTATS OBTENUS : COLLECTE SEPAREE VERSUS COLLECTE EN MELANGE, LES IMPACTS 26

IMPACTS DIRECTS DE LA COLLECTE SÉPARÉE DES BIODÉCHETS : COMPRENDRE LES ENJEUX LIÉS AUX MILIEUX POUR ÉVALUER L'INTÉRÊT DES BIODÉCHETS TRIÉS À LA SOURCE 26
LE SOL, UNE RESSOURCE NON RENOUVELABLE À L'ÉCHELLE DU TEMPS HUMAIN 27
COMPOSTAGE ET MÉTHANISATION : DEUX PROCÉDÉS POUR MAÎTRISER LES IMPACTS DES BIODÉCHETS SUR L'ATMOSPHÈRE 39
LES MULTIPLES FONCTIONS DES BIODÉCHETS DANS LA POLITIQUE DE L'EAU 42
IMPACTS SEMI-DIRECTS ET INDIRECTS : SANTÉ AU TRAVAIL DES RIPEURS, DES « TRANSFORMATEURS » ET DES AGRICULTEURS, SANTÉ DES PRODUCTEURS DE DÉCHETS ET CONSOMMATEURS DE PRODUITS 43
IDENTIFIER LES POPULATIONS CONCERNÉES 44
IDENTIFIER LES TYPES DE RISQUES ET D'EXPOSITIONS 44
CONCLUSIONS SUR LES IMPACTS 50

INTERPRETATION ET DISCUSSION DES RESULTATS : LES NECESSAIRES ARBITRAGES 51

CONCLUSION: DES RECOMMAND'ACTIONS POUR CHANGER DE PARADIGME 57

BIBLIOGRAPHIE 60

ANNEXES 61

ABSTRACT 79

RESUME 80

Rien ne se perd,
rien ne se crée,
tout se transforme.
Lavoisier

Rien ne naît ni ne périt,
mais des choses déjà existantes se combinent,
puis se séparent de nouveau.
Anaxagore de Clazomènes

INTRODUCTION : CERNER LES BIODECHETS

Le thème des biodéchets et des impacts sanitaires et environnementaux propres à leur prise en compte par la collectivité sera traité ici sous l'angle des politiques publiques. L'auteure du présent rapport de mission est en effet de formation première en sciences politiques, et plus spécifiquement en stratégies territoriales et urbaines. C'est également dans cette logique qu'elle a choisi de réaliser sa mission professionnelle au sein d'une association agréée pour la protection de l'environnement, afin d'évaluer la place de la société civile dans les processus de gouvernance sur le champ émergent que représente la santé-environnement.

Notre sujet d'étude s'inscrit dans le thème générique des déchets ménagers, dans le France des années 2010. Chaque année, les ménages français produisent 32 tonnes[1] de déchets, soit 374[2] kg de déchets par habitant en moyenne. Ces déchets sont ensuite mis en décharges[3] (30%), incinérés (20%), recyclés (25%), ou valorisés organiquement (15%). Parmi eux on distingue :

- 9% de déchets non valorisables
- 22% de papiers et cartons
- 13% de verre
- 11% d'emballages plastique
- 10% de textiles
- 3% d'emballages métalliques
- 32% de biodéchets

[1] Source: Ademe, Déchets, Chiffres clés 2012
2 Ce chiffre ne tient pas compte des collectes sélectives telles le verre ou les emballages. Si elles sont prises en compte, les chiffres d'Eurostat 2008 indiquent que chaque Français génère 543 kg de déchets par an à son domicile.
3 Source Eurostat 2007

Depuis plus d'un siècle, l'organisation de la collecte et du traitement des ordures ménagères revient aux communes et répond à une logique de rationalisation de l'action publique : les services techniques des communes françaises se regroupent en syndicats intercommunaux et mutualisent leurs moyens de gestion des déchets. Ces regroupements en Syndicats Intercommunaux à Vocation Unique (SIVU) ou à Vocation Multiple (SIVOM) sont les précurseurs de nos Etablissements Publics de Coopération Intercommunale (EPCI) modernes depuis les Communautés de communes jusqu'aux Communautés urbaines. Ils datent, pour les SIVU, d'une époque où prévalait le paradigme hygiéniste[4] et l'absence quasi totale de démocratie locale, les maires ayant été affranchis de la tutelle des préfets seulement en 1982. C'est ainsi qu'un mode « top-down » de gestion des ordures ménagères s'est solidement institutionnalisé, s'appuyant exclusivement sur des découpages administratifs, à l'échelle du syndicat intercommunal. Au 1er janvier 2012[5], la France comptait 10 184 SIVU et 1 345 SIVOM, pour seulement 2 581 groupements à fiscalité propre.

Aujourd'hui soit le syndicat collecte et traite directement ses déchets en régie, soit il en confie la tâche au secteur privé, via une délégation de service public[6]. C'est ainsi que deux entreprises ont peu à peu structuré le marché depuis le XIXe siècle, à la fois de la gestion de l'eau et des déchets : il s'agit de Veolia Propreté et de Sita, respectivement avatar de la Compagnie Générale des eaux et filiale de Suez Environnement, l'ancienne Lyonnaise des eaux. La multiplicité des syndicats de traitement et les fluctuations entre régie et délégation de service public au cours du temps ont finalement donné lieu à un paysage en apparence extrêmement hétérogène. Toutefois, l'on s'aperçoit que la place peu à peu prépondérante des entreprises privées leur a permis au gré des contrats d'imposer des options industrielles standardisées à un nombre croissant de territoires. Si bien qu'un service public « déconcentré » du point de vue de l'échelon territorial se retrouve de fait particulièrement centralisé au vu du nombre restreint de délégataires.[7]

---

[4] Les SIVU ont été créés par la loi du 22 mars 1890, peu après l'arrêté Poubelle de 1884, et ne disposent que d'une seule compétence. Les SIVOM ont par la suite vu le jour, par une ordonnance du 5 janvier 1959, et ce sont eux qui exercent majoritairement les compétences en matière de collecte et traitement des ordures ménagères.

[5] Source: DGCL, BANATIC 2012

[6] La loi du 11 décembre 2001 définit la délégation de service public comme « un contrat par lequel une personne morale de droit public confie la gestion d'un service public dont elle a la responsabilité à un délégataire public ou privé, dont la rémunération est substantiellement liée au résultat de l'exploitation du service. Le délégataire peut être chargé de construire des ouvrages ou d'acquérir des biens nécessaires au service.»

[7] L'étude de Precepta de mai 2010, intitulée *Le marché de la gestion des déchets*, regroupe Veolia propreté et Sita dans la catégorie des "ténors de la professions", intégrateurs de "la filière verticalement et horizontalement", loin devant les autres entreprises du secteur. Il est à noter que la

Alors que se prépare l'Acte III de la décentralisation, force est pourtant de constater que cette question de la gestion des déchets reste absente du débat public et comme ignorée par les medias nationaux, au même titre que la politique de l'eau. Tout se passe donc comme si le citoyen n'était pas partie prenante du choix du devenir de sa poubelle. Au contraire, confusion et opacité généralisées règnent sur ce qui se passe après le passage du camion-poubelle. Preuve en est que si l'information sur la gestion des déchets ménagers était transparente et facilement accessible, préalables essentiels à tout débat démocratique, une organisation comme le Centre national d'information indépendante sur les déchets (Cniid) n'aurait pas pu voir le jour, n'ayant alors aucune raison d'être.

Or, la dissection ou « autopsie » d'une poubelle révèle que peuvent s'y trouver, entre autres, des médicaments à base de substances actives, des piles et ampoules contenant du mercure, des restes de peintures et de produits d'entretien non certifiés écologiques, des changes souillés d'enfants et d'adultes parfois malades, des produits non autorisés à l'intérieur de l'Union Européenne pour leur toxicité mais achetés en dehors de l'UE et jetés dans une poubelle française, des appareils électroniques, et ce en dépit de multiples mais discrètes filières de reprises spécialisées[8]. Dans le contexte faiblement démocratique présenté plus haut, le devenir de telles substances dans les milieux et les interactions avec les écosystèmes constituent une préoccupation légitime tant d'un point de vue environnemental que sanitaire. Se pose ici la question de la convergence entre les intérêts privés et légitimes d'un secteur industriel soumis à des logiques de marché et les enjeux plus larges de santé publique intrinsèquement liés à la qualité des écosystèmes.

dépense nationale de gestion des déchets s'élevait en 2009 à 14 milliards d'euros, que le chiffres d'affaires de Veolia propreté s'élève à 9,7 milliards d'euros et celui de Sita à 3,7 milliards d'euros.

[8] En 2010, la France comptait 24 filières de responsabilité élargie du producteur (dites "REP"). Dans son Rapport du l'obsolescence programmée de 2010, Cniid évalue à 30% le taux de déchets d'équipements électriques (DEEE) effectivement collectés sélectivement en 2008.

La meilleure gestion possible des biodéchets du point de vue santé-environnement

En matière de gestion des flux de déchets ménagers, une nouveauté est toutefois apparue ces dernières années. Alors que tout déchet issu des ménages est théoriquement géré par la collectivité publique, le cas échéant via un prestataire le plus souvent affilié à la Fédération nationale des activités de la dépollution et de l'environnement (Fnade), la notion de « gestion domestique ou de proximité » se répand de plus en plus et concerne un type de déchets bien particulier : les biodéchets. Ceux-ci se caractérisent par leur biodégradabilité, du fait d'une teneur conséquente en eau (jusqu'à 90% de leur masse) et en matière organique. Par ailleurs la production de biodéchets est consubstantielle à la survie de l'espèce humaine, contrairement à bon nombre de déchets issus de produits jetables qui pourraient être remplacés par des produits réutilisables : notre alimentation, sans même comptabiliser le gaspillage alimentaire, est inévitablement productrice de biodéchets, comme des épluchures, noyaux et autres coquilles d'œufs impropres à la consommation humaine.

La gestion domestique ou de proximité des biodéchets consiste ainsi, par opposition à la gestion centralisée, en une gestion directe par le citoyen de ses biodéchets à son domicile ou dans son quartier. Il s'agit ici du phénomène parfois médiatisé du *lombricompostage* ou encore des *plateformes de compostage de proximité* situées le plus souvent en pied d'immeuble ou en jardin partagé. Il semblerait que le phénomène ait d'abord été spontané – des citoyens ayant pris l'initiative de composter leurs biodéchets pour les transformer en compost – puis repris et promu par les pouvoirs publics.

C'est donc une première dans le traitement politique de la question des déchets, en tout cas depuis la mise en place des systèmes modernes de collecte : non seulement le citoyen participe à la gestion d'un flux déterminé de ses déchets mais de surcroit il en est l'acteur principal. Cette démarche s'est vue institutionnaliser par l'Ademe, avec la création des plans locaux de prévention : l'agence finance des plans qui visent à réduire les tonnages de déchets traités par la collectivité. Il apparaît que le procédé de compostage est en effet relativement aisément transposable à la plus petite échelle qui soit en matière de déchets, c'est-à-dire l'échelle domestique.

FOCUS SUR LA NOTION DE PREVENTION DES DECHETS

Selon le locuteur, le terme de « prévention » peut prendre des sens radicalement différents. Par exemple, le fait pour l'Ademe d'encourager la gestion domestique des biodéchets est considéré comme une politique de prévention, car la collectivité publique aura alors moins de déchets à traiter. Du point de vue statistique, la collectivité enregistrera en effet un tonnage moins important de déchets *à traiter*. Il sera alors considéré par extension que la collectivité *a produit* moins de déchets, en l'occurrence moins de biodéchets. Or ces biodéchets sont bel et bien produits par les ménages, mais ne sont simplement plus comptabilisés comme étant à la charge de la collectivité, en ce qui concerne la collecte et une partie du traitement. Ils sont alors à la charge de leurs producteurs individuels, eux-mêmes subventionnés par la collectivité aidée par l'Ademe via une politique de distribution parfois gratuite de matériel de compostage. En d'autres termes, cette vision de la prévention s'applique au tonnage de déchets à collecter et non au tonnage réel de déchets produits[9].

De ce point de vue, cette politique se traduit par un transfert de la responsabilité face à la gestion des déchets, depuis la collectivité publique vers l'individu privé - sans obligation de résultat ni contrôle qualité du compost hypothétiquement produit - et non plus vers le secteur industriel privé comme pour les autres flux de déchets. Finalement, une telle analyse conduit à considérer cette politique dite de *prévention* comme une forme de *déni de service public*, qui peut s'expliquer entre autre par un contexte de tension budgétaire. Le service public de collecte est alors supprimé et le traitement est déplacé vers le particulier, la plupart du temps avec un minimum d'informations sur le processus de compostage, mais avec des capacités de suivi très faibles quant à la production réelle et aux exutoires du compost au sein des ménages.

Une tout autre définition de la prévention est apportée par les associations de protection de l'environnement, Cniid en tête. Si cette ONG finance un poste de « chargée de mission prévention », c'est au sens de la réduction à la source du tonnage de déchets produits, comme l'indique le slogan de l'association : « trier et recycler d'accord, mais réduisons d'abord », réduction qui est précisée comme concernant tout à la fois la quantité et la toxicité des déchets. Une telle vision va donc beaucoup plus loin que celle exposée précédemment, puisqu'elle induit des conséquences majeures sur nos modes de consommation, de production et, in fine, de gestion des ressources naturelles. En guise d'illustration, voici une liste non exhaustive de produits de consommation courante vendus très majoritairement

[9] À l'heure où ces lignes sont écrites, un plan national contre le gaspillage alimentaire vient toutefois d'être annoncé par le ministre délégué à la l'agro-alimentaire, Guillaume Garot.

sous leur forme jetable alors qu'un autre modèle de production ou de consommation permettrait d'éviter ou de retarder considérablement leur transformation en déchets : bouteilles non consignées en verre ou en plastique, gobelets et couverts jetables, rasoirs jetables, tampons et serviettes hygiéniques, mouchoirs et serviettes en papier, stylos et piles non rechargeables, sacs et sachets en plastique, produits préemballés, etc…

Les enjeux

Comme pour tout type de déchet, les enjeux principaux se concentrent autour des étapes de la collecte, du transport, du traitement et/ou de la valorisation des biodéchets. Si ces déchets constituent un sujet d'étude particulièrement intéressant aujourd'hui, c'est surtout en raison des évolutions et hésitations réglementaires actuelles au sujet de leur collecte et de leur valorisation, c'est-à-dire sur la structuration possible d'une filière propre aux biodéchets. Un contexte juridique flou laisse en effet un espace de discussion précieux et une opportunité d'analyse à l'aune des enjeux de santé-environnement.

Une définition non stabilisée

Il s'avère que le terme même de « biodéchets » est récent dans l'univers lexical des déchets. Il simplifie l'expression antérieure de « fraction fermentescible des ordures ménagères », alias FFOM dans la littérature. Cette évolution terminologique dénote en soi une modification dans l'approche actuelle de cette catégorie de déchets. La réglementation a en effet évolué dans la dernière décennie, dans le sens d'une meilleure prise en compte de la spécificité des biodéchets, à savoir leur teneur en matière organique et en eau. La rédaction d'une directive spécifique aux biodéchets est d'ailleurs à l'étude au sein de la Commission européenne depuis 2008[10].

Avant de développer plus avant ces évolutions récentes, il convient d'abord de préciser les spécificités inhérentes aux biodéchets. Au sens de l'Ademe, les biodéchets sont des « déchets biodégradables solides, pouvant provenir des ménages, d'industries agro-alimentaires, de professionnels des espaces verts publics et privés, d'horticulteurs, de commerçants et supermarchés, de cantines scolaires et restaurants, etc. Les biodéchets des

[10] Source: article du 7 juillet 2009 paru dans Actu Environnement et intitulé "Bientôt une directive européenne spécifique aux biodéchets?"

ménages comportent les déchets alimentaires, les déchets verts ou déchets de jardin, les papiers et cartons. Les ordures ménagères brutes ou résiduelles, les boues de station d'épuration et les effluents d'élevage n'entrent pas dans la définition des biodéchets »[11].

Cependant, la définition officielle du terme n'est pas stabilisée et le périmètre des déchets concernés peut varier selon les acteurs qui y font référence. Par exemple, la Directive européenne du 19 novembre 2008, dite « directive-cadre déchets », définit les biodéchets comme étant « les déchets biodégradables de jardin ou de parc, les déchets alimentaires ou de cuisine issus des ménages, des restaurants, des traiteurs ou des magasins de vente au détail, ainsi que les déchets comparables provenant des usines de transformation de denrées alimentaires »[12]. Par ailleurs dans certaines études scientifiques, les biodéchets concernent explicitement les déchets biodégradables solides triés à la source, par opposition à la fraction fermentescible des ordures ménagères résiduelles[13].

C'est ainsi que dans le présent rapport, nous ciblons prioritairement les déchets alimentaires, dits « déchets de cuisine », les papiers et cartons souillés non plastifiés et les petits déchets verts, comme les fleurs fanées et plantes d'intérieur : ils ont en commun d'être putrescibles et sont à l'origine des mauvaises odeurs et des « jus de poubelle ». Sont en revanche exclus du champ d'étude les déchets verts, la structuration de leur filière de traitement étant plus aboutie et moins controversée.

Caractérisation, valorisation et réglementations

Régulièrement, l'Ademe mène des campagnes « Modecom »[14] de caractérisation des déchets pour savoir de quoi se composent nos poubelles. La dernière campagne, réalisée en 2007, montre que les déchets putrescibles des ménages représentent 32,2% du poids de nos poubelles[15]: Chaque Français(e) en produit donc en moyenne 114 kg chaque année, soit près de 10 millions de tonnes pour la population dans son ensemble. Sur dix ans, chaque habitant génère ainsi un peu plus d'une tonne de biodéchets. A l'échelle d'une vie, une personne âgée de 60 ans en 2010, soit avec une espérance de vie d'environ 85 ans[16], aura produit 10 tonnes de biodéchets. L'Ademe remarque aussi que 7 kg par habitant de produits encore emballés sont jetés chaque année. De 70 kg en 10 ans, on passe donc à

[11] Source: Site internet de l'Ademe, section déchets, glossaire en ligne
[12] 2008/98/CE, chapitre I, article 3, point 4
[13] Les ordures ménagères résiduelles (OMR) désignent de façon générique tout ce qui reste dans la poubelle après les collectes sélectives (verre, papiers et cartons, etc…).
[14] « Modecom » pour Méthode de caractérisation des ordures ménagères
[15] Ce pourcentage est à rapporter aux ordures résiduelles, après tri sélectif des recyclables
[16] Source INSEE

595 kg en moyenne de gaspillage alimentaire sur toute une vie, en reprenant l'exemple précédent. Ces chiffres représentent certes des ordres de grandeur et sont amenés à évoluer - probablement à la hausse - avec le temps, ils donnent néanmoins une idée des flux de matière organique devenus déchets. Un rapport de la Banque Mondiale – « What a waste » - paru en mars 2012, anticipe ainsi un accroissement de 70% des déchets urbains dans le monde, à l'horizon proche de 2025.

Afin de comprendre les enjeux dans une perspective écosystémique, il est donc essentiel de ne pas se limiter aux statistiques annuelles nationales et de replacer notre production individuelle de déchets non seulement à l'échelle d'une année dans un pays donné, mais aussi à l'échelle d'une génération, à l'échelle de la planète.

Consciente de l'urgence de limiter notre production de déchets, mais aussi de la complexité d'une transition par rapport aux pratiques des sociétés actuelles, la Commission européenne a opéré un tri dans les modes de gestion de déchets, pour proposer cette hiérarchie : d'abord il faut réduire, c'est-à-dire produire moins de déchets ; ensuite, une fois que la réduction est menée à son maximum, réemployer; puis seulement après vient l'heure de la valorisation matière et du recyclage. Et c'est uniquement une fois qu'ont été épuisées toutes les options qui permettent de conserver la ressource matière dans le circuit économique que l'on peut se résoudre à incinérer ou à enfouir. Stricto sensu, réduire la production de biodéchets consiste donc à éradiquer toute forme de gaspillage alimentaire[17]. Réemployer ses déchets organiques consiste ensuite essentiellement à les réorienter, en tout cas pour les déchets de cuisine, vers l'alimentation animale quand c'est possible. Et les recycler ou les valoriser renvoie à deux types de transformations de la matière organique: le compostage d'un côté, et de l'autre la méthanisation. L'incinération des biodéchets est quant à elle inefficace car elle revient à brûler de l'eau, tandis que l'enfouissement d'un déchet non ultime, comme par exemple un déchet biodégradable, est interdite depuis 2008 dans l'Union Européenne. Reste donc la valorisation de la matière organique.

Le compostage désigne un procédé contrôlé de fermentation de la matière organique. La réaction est dite « aérobie », elle a lieu en présence d'oxygène et la matière en cours de dégradation doit être régulièrement retournée. Il est également important de maintenir un certain taux d'humidité durant le processus. La dégradation de la matière organique est le

[17] Pour en savoir plus sur les liens entre alimentation, gaspillage et environnement, rendez-vous à cette adresse :
http://documentation.bruxellesenvironnement.be/documents/65_conseils_alimentation_FR.PDF

résultat du travail de bactéries présentes dans le sol. Cette activité bactérienne génère plusieurs phénomènes :

- élévation de la température du tas et donc évaporation d'eau
- émission de gaz, essentiellement du CO_2 contenu dans la matière à dégrader

A l'issue du processus, on récupère du compost plus ou moins mûr[18] en fonction de la durée de maturation. Celui-ci ressemble alors à du terreau et son odeur rappelle la forêt. Le compost de biodéchets, lorsqu'il est complété avec des copeaux de bois, constitue un amendement très intéressant pour la structuration et la fertilité des sols. Il existe trois variantes principales du compostage : en simples tas (andins), dans un composteur fermé en bois ou en plastique, ou encore dans un lombricomposteur. La pratique du compostage, de plus en plus répandue, se retrouve à trois échelles :

- le compostage individuel ou domestique, au niveau des ménages
- le compostage collectif ou de proximité, en pieds d'immeubles ou jardins partagés
- le compostage industriel en plate-forme de capacité moyenne ou grande.

Contrairement au compostage, la méthanisation est une transformation « anaérobie » de la matière organique, c'est-à-dire en quasi absence d'oxygène. Le biogaz[19] généré par cette réaction est ainsi constitué de méthane (CH_4) pour 50 à 70%, de dioxyde de carbone (CO_2) pour 20 à 50% et de traces d'autres gaz dont le sulfure d'hydrogène (H_2S)[20]. Ce mélange gazeux peut être valorisé comme combustible, source de chaleur ou d'électricité. En plus du biogaz, cette réaction transforme également la matière organique digérée en digestat, résidu proche de l'état liquide que l'on peut réutiliser en agriculture après compostage. Depuis le 24 novembre 2011, le biogaz issu de biodéchets peut être injecté dans le réseau de gaz naturel sous certaines conditions, d'épuration et d'odorisation notamment. On parle alors plutôt de biométhane.

L'enjeu de la qualité du compost et du biogaz ainsi produits renvoie directement à la qualité des biodéchets utilisés au début du processus, ce qui soulève in fine la question de la collecte de ces déchets. C'est précisément cette problématique de la collecte qui fait actuellement débat en France dans les cercles professionnels et institutionnels intéressés. Que l'on réside à Lille ou à Marseille, le destin de nos biodéchets diffère en effet sensiblement. Car globalement, deux options coexistent actuellement pour la collecte :

[18] La maturité du compost est un indicateur de stabilité du produit : plus le compost est mûr et plus la dégradation est aboutie, donc moins les émissions gazeuses sont importantes.
[19] Contrairement au gaz naturel qu'il faut extraire à l'aide une technologie extractive de plus en plus complexe, le biogaz peut être généré et récupéré grâce à des procédés industriels, à partir de matière biodégradable. Le premier est donc une énergie fossile, alors que le biogaz est renouvelable.
[20] Source Ademe

- option 1 : soit chaque producteur de biodéchets trie à la source cette matière organique, comme il le fait déjà pour le verre, le carton, le papier et certains emballages, afin d'obtenir un gisement le plus homogène possible et d'optimiser le recyclage. On parlera de « collecte séparée », que ce soit en porte à porte ou sur des points d'apport volontaires.
- option 2 : soit ce tri n'est pas fait à la source et la matière organique est mélangée à tout ce que qui peut se trouver dans une poubelle "grise", soit un cocktail de toutes sortes de plastiques, des piles et des ampoules encore peu triées, des restes de peinture, des couches, etc… Ici il s'agira de « collecte en mélange ». Le tri de la matière organique sera alors opéré dans une installation industrielle dédiée au (pré)traitement mécano-biologique (TMB).

Que ce soit à l'échelon européen ou national, la cadre réglementaire est quant à lui très clairement favorable à la collecte séparée des biodéchets. Voici les deux extraits de textes référents en la matière :

- L'article 22 Directive cadre européenne sur les déchets (2008)

« Les États membres prennent des mesures, le cas échéant, et conformément aux articles 4 et 13, pour encourager:

a) la collecte séparée des biodéchets à des fins de compostage et de digestion des biodéchets;
b) le traitement des biodéchets d'une manière compatible avec un niveau élevé de protection de l'environnement;
c) l'utilisation de matériaux sans risque pour l'environnement et produits à partir de biodéchets. »

- Les articles 194 et 204 de la loi Grenelle 2 (2010)

194 : « b) Fixe des objectifs de tri à la source, de collecte sélective, notamment des biodéchets, et de valorisation de la matière ;

204 : « Art. L. 541-21-1. – À compter du 1er janvier 2012, les personnes qui produisent ou détiennent des quantités importantes de déchets composés majoritairement de biodéchets sont tenues de mettre en place un tri à la source et une valorisation biologique ou, lorsqu'elle n'est pas effectuée par un tiers, une collecte sélective de ces déchets pour en permettre la valorisation de la matière de manière à limiter les émissions de gaz à effet de serre et à favoriser le retour au sol. L'État prend les mesures nécessaires afin de développer les débouchés de la valorisation organique des déchets et de promouvoir la sécurité sanitaire et

environnementale des composts. Les modalités d'application du présent article sont fixées par décret en Conseil d'État. »

Par ailleurs la loi Grenelle 1 énonce des objectifs nationaux de recyclage des déchets (dont les déchets organiques) à hauteur de 35% en 2012 puis 45% en 2015 par rapport à 2004. Le corpus réglementaire va donc dans le sens du développement d'une filière spécifiques aux biodéchets.

Cependant, aucun texte réglementaire n'impose tel ou tel type de collecte aujourd'hui en France. La décision se prend donc à l'échelon local, au gré des subventions de l'Ademe, de la mode et des finances du moment, bien loin de tout véritable débat public. Or le fait que les pouvoirs publics n'arrivent pas à trancher et à privilégier collectivement une option plutôt qu'une autre pose un problème en soi et fait figure d'exception dans un pays de tradition pourtant jacobine : tant qu'il y a incertitude au niveau réglementaire, toute action de la part des élus ou des investisseurs est menacée par un revirement ultérieur potentiel. Comme le résumait un élu local lors de la Commission du 12 octobre 2011 sur les biodéchets à l'Assemblée Nationale : « les actions locales sont impossibles si la règlementation nationale manque de stabilité. […] J'estime à 7 ans la durée optimale d'un partenariat avec des industriels, et je constate trop souvent la publication de nouveaux décrets tous les quatre ans. Le risque induit par cette instabilité, c'est la sanction de la chambre régionale des comptes ; sa conséquence, une préférence pour un immobilisme prudent. »

Pendant que la non-décision domine, des biodéchets continuent d'être produits quotidiennement par les ménages, même plusieurs fois par jour. Pourtant, dans le même temps, les biodéchets des entreprises et des collectivités sont soumis depuis le Grenelle de l'environnement à une gestion beaucoup plus uniforme. Depuis le 1er janvier 2012, les gros producteurs de biodéchets sont donc tenus de les collecter et les gérer *séparément*, soit en compostage soit en méthanisation. C'est donc l'option 1 qui a été retenue pour les biodéchets produits en grande quantité et de façon concentrée en un lieu. En conséquence de quoi tout un marché est en cours de structuration à l'heure actuelle sur le territoire national, afin de pouvoir valoriser ce gisement de façon cohérente. Cet article de loi ne concerne pas les biodéchets des ménages, dont le tonnage est pourtant plus de deux fois plus important que pour les biodéchets des collectivités et entreprises réunies : alors que les « gros producteurs » de biodéchets génèreraient un flux de 2,4 millions de tonnes de biodéchets par an, la production de biodéchets par les ménages s'élèverait à 6,1 tonnes par an[21].

[21] Source : Synthèse de l'Ademe d'avril 2011 sur l'Obligation de tri à la source pour les gros producteurs de biodéchets. Les chiffres publics sur les tonnages de biodéchets sont rarement

C'est ainsi qu'en 2011, seules 99 collectivités – dont 3 dans les Antilles - pratiquaient la collecte séparée des biodéchets[22.] Elles ont massivement opté pour une collecte en porte à porte, seules 6 collectivités ayant préféré l'apport volontaire et 2 collectivités ayant choisi un mode de collecte mixte. D'après les informations disponibles, le syndicat mixte de la Région de Bapaume, dans le Pas-de-Calais, serait la collectivité française pionnière en la matière, ayant démarré la collecte séparée des biodéchets dès 1992, suivie de peu par la Communauté urbaine de Lille, en 1993. Au total, ces 99 collectivités représenteraient seulement 5% de la population française, d'après la Fnade[23]. Selon la même source, 10% de la population seraient desservis par des usines de (pré)traitement mécano-biologique, dont la fonctionnement et l'usage sont explicités plus bas. Pendant le même temps, l'Ademe a dépensé 9,8 millions d'euros en 2010 pour développer le compostage en pied d'immeuble via les plans de prévention locaux, l'objectif étant en 2011 que ces plans concernent 60% de la population[24].

Pour résumer, dans un contexte où la mise en décharge des biodéchets n'est plus souhaitée, la France fait le double choix du compostage de proximité avec apport volontaire et du recours au tri mécano-biologique en vue d'un compostage à usage agricole et parfois d'une méthanisation à usage énergétique. Cette politique générale renonce ainsi de fait à la collecte séparative des biodéchets des ménages, à l'heure même où tout un marché territorialisé de gestion séparative des biodéchets des ménages est en cours de structuration.

---

concordants entre les acteurs, et parfois au sein même de l'Ademe, car il s'agit très souvent d'estimations. Suivant le sujet d'étude, différentes sous-catégiories sont par ailleurs mises en évidence, ce qui rend ardue toute tentative de comparaisons entre les documents.

[22] Source : SInoe 2011. La liste de ces collectivités se trouve en annexe

[23] Chiffres annoncés au congrès annuel de la Fnade , le 21 juin 2011, dédié à la gestion des déchets organiques.

[24] Données annoncées par le représentant de l'Ademe au Conseil National des Déchets du 30 novembre 2011

ÉTAT DES CONNAISSANCES ET DEBATS D'ACTUALITE

Les sources de production de connaissance sur les biodéchets en France sont multiples. On y trouve notamment :

- l'Ademe, qui fait figure de référence publique en la matière
- les instituts de recherche comme Irstea, l'Inra, l'Ineris ou encore l'INRS
- les industriels du déchet via la FNADE
- la société civile avec en particulier le Centre National d'Information Indépendante sur les Déchets, France Nature Environnement (FNE) et Les Amis de la Terre
- les associations de collectivités comme Amorce et le Réseau Compost Plus[25]

Ce que l'on sait déjà

Sur les biodéchets eux-mêmes

Il est aujourd'hui communément admis que les biodéchets génèrent certains impacts spécifiques sur l'environnement. Par exemple, le fait que la dégradation de matière organique soit génératrice d'émissions de méthane, gaz reconnu pour sa contribution à l'effet de serre 21 fois plus puissant que le dioxyde de carbone. C'est pour cette raison que l'enfouissement simple des biodéchets n'est plus autorisé et que les gestionnaires de décharges doivent d'abord s'équiper d'un bioréacteur s'ils souhaitent continuer à recevoir des flux de biodéchets, et ce afin de capter le méthane produit[26].

Il est par ailleurs reconnu que le compostage de biodéchets issus des ordures ménagères résiduelles, c'est-à-dire après collecte séparée des recyclables, présente un risque de présence d'éléments traces métalliques dans les composts finaux. Epandus sur des terres agricoles, ces ETM (anciennement appelés métaux lourds) peuvent passer dans la chaine alimentaire, en fonction de leur spéciation dans les sols et des capacités d'adsorption des différentes plantes. Leur danger dans l'alimentation tient principalement à leur caractère bioaccumulatif, qui peut conduire le consommateur à une intoxication. Par exemple l'intoxication au mercure, connue depuis l'Antiquité, conduit à des lésions des centres nerveux. De même, le saturnisme résulte d'une intoxication au plomb. La contamination des

[25] Cette association cherche à mettre en réseau les collectivités qui pratiquent la collecte séparée des biodéchets

[26] Afin de connaître le fonctionnement d'un bioréacteur, consulter le "Dico déchets garanti sans greenwashing" réalisé par le Cniid au printemps 2012 et disponible sur le site internet de l'association.

biodéchets par les ETM s'explique en grande partie par le contact des déchets organiques des déchets non organiques dans la poubelle en mélange. Ce contact est facilité par le passage progressif de certains biodéchets de l'état solide à l'état liquide appelé « lixiviat », suite aux processus de dégradation de la matière organique durant le stockage à l'intérieur même de la poubelle des ménages, en attendant la collecte.

Parallèlement, le compost issu de biodéchets et de digestats est considéré par la profession agricole et les jardiniers comme un amendement intéressant pour les sols. Il apporte de la matière organique, ce qui favorise la structuration du sol, améliore ses capacités de rétention d'eau et favorise la biodiversité en milieu humique. Cet amendement permet par ailleurs une meilleure fixation des éléments fertilisants dans le sol, à savoir l'azote, le potassium et le phosphore principalement[27]. De même le biogaz, l'autre produit de transformation des biodéchets, est reconnu comme étant une source d'énergie au même titre que le gaz naturel, à cette différence près que ce dernier est une énergie fossile qui suppose des procédés complexes d'extraction, alors que le biogaz est une énergie renouvelable dans le sens qu'il est issu de la fermentation de matières organiques renouvelables, et ce sans extraction.

C'est ainsi qu'en 2008, la valorisation des biodéchets des ménages a conduit à la production de 1,87 millions de tonnes de compost, 63 GWh de production électrique et 662 GWh de production de chaleur issus de la méthanisation[28].

Sur l'économie des biodéchets

Par ailleurs, si la France a fait le choix d'épandre des composts issus de traitement mécano-biologique, le rapport d'information sur le traitement des déchets réalisé par le sénateur Soulage en 2010 souligne que « la France est l'un des rares pays en Europe à épandre sur des terres agricoles du compost issu d'une fraction organique triée mécaniquement. Comme le relève la Commission européenne dans son Livre vert, « *seuls quelques Etats membres autorisent la production de compost à partir de déchets mixtes. La plupart exigent une collecte séparée des biodéchets, souvent sous la forme d'une liste positive des déchets qui peuvent être compostés. Cette approche limite le risque et réduit le coût des vérifications de conformité parce qu'elle exige une surveillance moins importante de la production et de l'utilisation du compost* ». En Allemagne, il est interdit d'utiliser un tel compost à des fins

[27] Source: les travaux de Claude Bourguignon
[28] Source: Ademe, Chiffres-clés 2012

agricoles, le Royaume-Uni recourant quant à lui au TMB pour produire un sous-compost destiné à la sylviculture ou au réaménagement de sites de décharge. »[29]

Or comme le note ce même rapport, l'engouement pour le TMB va aujourd'hui croissant dans les collectivités françaises. Il est intéressant de noter à ce sujet que la construction d'une installation de TMB représente un investissement important pour la collectivité, dont l'amortissement peut être long, ce qui garantit une durée minimale de délégation de service public aux industries de la gestion des déchets et ce notamment en période de crise économique. Le rapport de l'Ademe sur les déchets intitulé « Chiffres-clés 2012 » indique en effet, en page 47, que « le marché de construction des installations de traitement biologique se substitue à celui de la construction d'unités d'incinération des ordures ménagères (UIOM) en tant que moteur de l'activité de construction d'équipements de traitement des déchets non dangereux (DND) dont le volume d'affaires est estimé à 479 millions d'euros, en hausse de près de 21 %». La liste des installations de TMB actuelles ou en projet en novembre 2011 est disponible en annexes.

A ce constat s'ajoute l'annonce le 20 octobre 2012 d'un éventuel projet de rapprochement boursier entre Suez et Veolia : si l'hypothèse d'un tel rapprochement est faiblement vraisemblable en raison du droit de la concurrence, l'annonce rapidement démentie témoigne de la crise que traverse actuellement le secteur de la gestion des déchets et de l'eau. Mener des actions de lobbying pour répandre la construction d'usines de TMB en France paraît donc tout à fait cohérent avec la nécessité de s'assurer des marchés à moyen terme. Il s'agit d'une logique économiquement légitime, dans laquelle les considérations de santé-environnement occupent cependant une place très limitée.

Ce qui focalise le débat en 2012

Le débat sur la collecte et le traitement des biodéchets ne se focalise pourtant pas sur une comparaison des coûts d'investissement et de gestion d'une installation de TMB versus une plate-forme de compostage simple mais plutôt sur les éléments suivants : la filière TMB est présentée par l'industrie comme moins coûteuse que la filière en collecte séparative, l'option TMB ne rajoutant pas de collecte supplémentaire alors que la collecte séparative serait a priori génératrice d'un nouveau passage du camion-poubelle pourtant surdimensionné pour les tonnages concernés.

[29] Rapport Soulage, p.34

Un autre sujet de débat opposant l'industrie des déchets et les associations de protection de l'environnement se concentre autour des questions de norme applicable à l'innocuité des composts. La question est de savoir si les composts issus de TMB et ceux issus de collecte séparée sont comparables, du point de la norme en vigueur uniquement, les associations de protection de l'environnement arguant que les composts issus de TMB seraient néfastes pour la santé des sols du fait des nombreux contaminants contenus dans les poubelles en mélange qu'ils amèneraient aux terres agricoles.

UNE QUESTION: QUELS IMPACTS DE LA COLLECTE SEPAREE DES BIODECHETS?

Les objectifs de départ fixés par le Cniid étaient les suivants :

« *La mission aura pour buts de :*

- *Inventorier et synthétiser les données disponibles*

Inventaire des études et données existantes (Ademe, Cemagref, Meddtl , Réseau Compost Plus, associations locales, professionnels) sur TMB et compostage

- *Bonnes pratiques en France et en Europe, benchmarking*

Recueillir le positionnement des acteurs

Positionnements des acteurs (Collectivités (Amorce, CNR), entreprises, pouvoirs publics (Meddtl, Map), association (FNE, AT), monde agricole – FNSEA, FNAB, Ecocert)

Synthèse des positions des ONG européennes sur le TMB

- *Proposer des pistes d'action (et d'amélioration) pour la gestion séparée des biodéchets*

A partir de l'analyse des données disponibles et du retour des différentes parties prenantes. »

Après une première approche, ces objectifs ont été retravaillés dans la perspective de la construction d'un argumentaire préparatoire à des actions de lobbying et synthétisés dans la question suivante :

Quels seraient les impacts en termes environnementaux et sanitaires si, en France, la collecte des biodéchets était séparée?

METHODOLOGIE UTILISEE ET DIFFICULTES RENCONTREES

Une EIS fictive

L'approche retenue ici pour anticiper les effets d'une collecte séparée des biodéchets en France s'inspire de l'évaluation d'impact sur la santé (EIS). Il s'agit d'une méthodologie cherchant à déterminer les effets potentiels d'une décision politique, d'un projet ou d'un programme sur la santé des populations[30] et la distribution de ces effets au sein de la population. Déjà bien ancrée en Suisse, en Belgique et au Canada, l'EIS tend à se développer en France, où elle commence peu à peu à se faire connaître. L'objectif est d'identifier les impacts potentiels sur la santé, négatifs et/ou positifs en amont d'une décision, afin d'améliorer la qualité de cette dernière par des recommandations, pour tenter à la fois d'accroître les impacts positifs ou évités et de minimiser les impacts négatifs.

Il est aujourd'hui admis que la santé ne dépend pas uniquement des politiques de santé publique et de soin mais que de nombreux autres déterminants agissent sur la santé des populations et plus généralement sur le bien-être. C'est ainsi qu'il convient de reconnaître toute leur place à l'environnement et la qualité des milieux en tant que déterminants majeurs de la santé au sens large, et plus particulièrement pour certaines catégories de population et certaines professions. C'est pourquoi un secteur non médical comme celui de la gestion des déchets, de par ses impacts sur les milieux naturels, porte une réelle responsabilité en regard de la santé et du bien-être des populations.

La théorie sur laquelle s'appuie l'EIS est celle des déterminants de la santé, développée par Dahlgren et Whitehead (2006) : l'état de santé des individus est déterminé d'une part en fonction des comportements individuels et le système sanitaire, d'autre part via des interactions complexes entre facteurs sociaux (éducation, lien social), économiques (emploi, revenu) et environnementaux (qualité des milieux, nuisances..). Le schéma ci-dessous permet de visualiser ces déterminants et d'en saisir les interrelations.

[30] Au sens de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), la santé des populations est définie, au sens large, comme un état général de bien-être

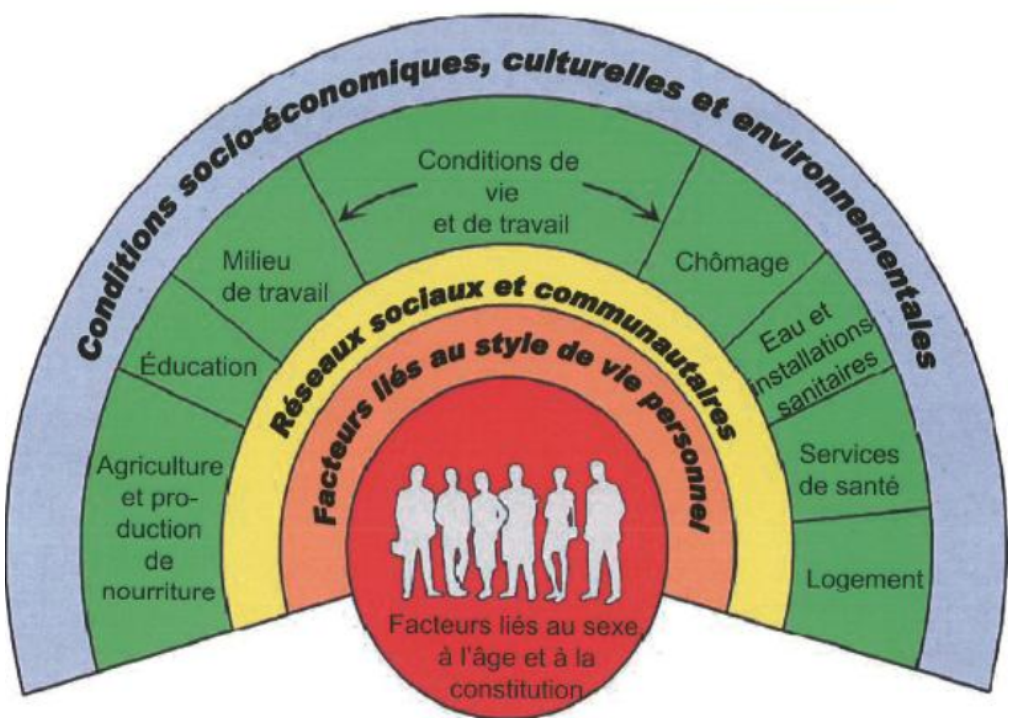


Figure 1 Dahlgren and Whitehead, 1991, Policies and strategies to promote social equity in health; Institute of Future Studies, Stockholm

Appliquée à la problématique de la collecte et la gestion des biodéchets, la démarche EIS consiste ici à identifier chaque étape depuis la collecte jusqu'à la valorisation pour voir quel groupe populationnel est concerné et quels impacts sont à prévoir sur l'environnement et la santé, depuis le ripeur jusqu'à l'agriculteur et au consommateur. Les biodéchets se situent en effet à la croisée de multiples enjeux interconnectés : l'alimentation et la politique déchets (collecte, transport, gestion), mais aussi la qualité des milieux (sols, eau, air et atmosphère), l'agriculture, l'énergie, et même la sociologie, via les représentations collectives que nous nous faisons de ce que nous rejetons.

Ressources mobilisées

Quels sont alors les effets sur nos écosystèmes et donc sur notre santé du compost et du biogaz produits à partir de biodéchets collectés séparément en comparaison avec ceux collectés en mélange?

Pour tenter de répondre à ces interrogations, voici les ressources qui ont été utilisées :

1. Revue de la littérature
2. Entretiens

- Avec des institutionnels (Etat, Adem, Région)
- Avec des services des collectivités ayant opté pour la collecte séparative des biodéchets
- Avec des chercheurs et instituts spécialisés sur la question des déchets, de l'agriculture et de l'énergie

3. Enquête organisée auprès des associations locales du Cniid et de FNE, recherche d'information sur l'information disponible sur les installations de TMB
4. Participation à des instances de concertation, d'information et d'action

- rencontres du Comité National sur les déchets
- réunion publique de l'Arivem
- colloque de l'Ademe sur la prévention des déchets

Difficultés rencontrées

Au point de départ de ce travail, l'auteure était novice dans l'univers de la politique déchets, il fallait donc, dans un temps court, comprendre comment ce monde fonctionne et saisir rapidement les enjeux.

Il a ensuite été très difficile d'obtenir des informations sur la santé des travailleurs du déchet, que ce soient les ripeurs ou les employés des usines de TMB, car il s'agit d'un monde très segmenté dont l'organisation de la médecine du travail n'est pas explicite. Une approche par les syndicats de travailleurs s'est avérée ici insuffisante.

D'autre données n'ont enfin pas pu être obtenues, en raison d'entretiens annulés sur une question politiquement très sensible et liée aux enjeux de secret industriel (Lille et son centre de valorisation organique) ou encore par manque de données disponibles. Ce manque peut s'expliquer par l'existence d'études en cours et non terminées au moment de la mission (par exemple sur l'évaluation de l'impact sanitaire du compostage), ou encore par l'absence ou la

confidentialité et la non transparence des données, comme par exemple sur le devenir des résidus de pesticides ou des OGM dans le compostage de biodéchets (déchets verts exclus).

RESULTATS OBTENUS : COLLECTE SEPAREE VERSUS COLLECTE EN MELANGE, LES IMPACTS

Impacts directs de la collecte séparée des biodéchets : comprendre les enjeux liés aux milieux pour évaluer l'intérêt des biodéchets triés à la source

La collecte séparée des biodéchets des ménages a selon toute vraisemblance des impacts directs sur les sols, l'eau et l'atmosphère, via le compost et le biogaz alors produits : à la différence des biodéchets non triés à la source, ces biodéchets ne sont pas au contact des autres déchets. Car même s'il existe aujourd'hui de plus en plus de filières de reprises pour divers types de déchets, une étude de l'Ademe[31] révèle que nous jetons encore une ampoule basse consommation sur trois dans la poubelle grise, 13% des piles et 16% des médicaments non utilisés qui auraient dû être rapportés en pharmacie. Lorsque les biodéchets des ménages ne sont pas collectés sélectivement, ils se retrouvent dans la poubelle grise, où les ordures sont dites « en mélange ». La matière organique se mélange alors aux autres déchets présents avec elle dans le sac. En Europe, certaines collectivités ont investi dans des usines de tri-mécano-biologiques (TMB) visant à séparer la matière organique du reste des ordures, une fois la poubelle grise collectée. Alors que la plupart des pays européens qui ont recours à cette technologie l'utilisent comme prétraitement et envoient ensuite la matière organique en décharge ou sur des terrains non agricoles, les quelque trente usines françaises en fonctionnement prétendent produire du compost utilisable en agriculture.

A partir des informations disponibles, il s'agit donc d'évaluer les bénéfices et les risques d'une collecte séparée en regard des enjeux propres à chaque milieu, pour pouvoir la comparer à la filière issue de déchets en mélange, c'est-à-dire de biodéchets triés mécaniquement par du TMB. Les impacts liés aux modalités pratiques la collecte elle-même seront abordés au moment des recommandations, n'étant pas autant au cœur des problématiques de santé-environnement.

[31] *Etude comportementale pour préciser les modalités de mise en œuvre d'une harmonisation et d'une communication nationale sur la collecte séparée des déchets*, septembre 2011

Le sol, une ressource non renouvelable à l'échelle du temps humain

La France s'est dotée depuis 2001 d'un Groupement d'Intérêt Scientifique (GIS) spécialement dédié à l'observation et au suivi des sols. Ce GIS « SOL » est composé de l'Institut national de recherche en agronomie (INRA), de l'Ademe, de l'Institut de recherche pour le développement (IRD) et de l'Inventaire forestier national, avec la participation du Ministère de l'Agriculture et du Ministère de l'Ecologie.

En 2011, le groupement publie un rapport intitulé « L'état des sols de France » récapitulant les grands enjeux actuels de la gestion des sols. Les spécialistes du sol et les agronomes définissent cette ressource comme « la couche superficielle des surfaces continentales, formée par l'altération de la roche sous-jacente sous l'action du climat et des organismes vivants. […] En France métropolitaine, son épaisseur est typiquement de l'ordre du mètre alors qu'elle peut atteindre plusieurs dizaines de mètres en conditions tropicales. La formation des sols résulte d'une évolution lente, dont la durée de vie varie de plusieurs millénaires à plusieurs dizaines, voire centaines, de millénaires. Compte tenu de la durée nécessaire à leur formation, ils constituent une ressource essentielle à préserver. »[32]

Les enjeux planétaires en lien avec les sols ne sont en effet rien moins que :

- la sécurité alimentaire, car il n'y a pas d'agriculture possible sur des sols morts
- l'atténuation du changement climatique, notamment grâce au stockage du carbone
- la préservation de la biodiversité, sachant que probablement un quart de la biodiversité mondiale s'y cache, souvent oubliée car difficilement observable

Mais nous assistons - et nous participons - à un processus d'érosion, d'excavation et d'exploitation du sous-sol sans précédent, en oubliant bien souvent que la destruction des sols est difficilement réversible, car cette ressource n'est pas renouvelable à l'échelle de temps humain. Pourtant, le sol fournit de lui-même des services écosystémiques voire économiques vitaux, sans que l'on n'ait à lui soumettre d'appel d'offre ou de marché public : la régulation du régime et de la qualité de l'eau, le recyclage de la matière organique, l'accumulation et le stockage du carbone, tout en constituant un formidable réservoir de biodiversité.

Dans un contexte d'agriculture intensive, de multiplication et d'accumulation des pollutions en tous genres, de raréfaction de la ressource en eau disponible, d'érosion de la biodiversité et de bouleversement climatique amorcés, les sols possèdent en effet les ressources

[32] Gis Sol.2011. *L'état des sols de France. Groupement d'intérêt scientifique sur les sols*,188p.

nécessaires à la réparation des écosystèmes dont nous faisons partie, à condition bien sûr de ne pas entraver le travail bénévole de millions d'organismes invisibles mais bien présents.

Le sol favorise ainsi le stockage et à la dégradation des éléments polluants, il contribue à limiter le transfert de ces éléments et de leurs sous-produits de dégradation vers les autres milieux. A ce titre, la profondeur du sol est une caractéristique très importante, car la dégradation des contaminants est d'autant plus efficace que ceux-ci passent plus de temps dans les différentes couches humiques.

La porosité du sol lui permet par ailleurs de jouer un rôle de réservoir d'eau, véritable éponge absorbant momentanément les excès d'eau de pluie pour la restituer progressivement au milieu naturel. C'est sa fonction essentielle dans le cycle de l'eau qui lui permet de soutenir les débits des cours d'eau en période d'étiage et d'atténuer les risques d'inondation en temps de forte pluie.

Un autre service rendu par les sols, et non des moindres, concerne la régulation des flux de gaz à effet de serre. Alors que les sols sont à l'origine d'un tiers des émissions de méthane et de 60% des émissions d'azote[33], ils permettent en même temps le stockage du carbone et l'absorption du méthane. On évalue à environ 3 milliards de tonnes les stocks de carbone organique dans la couche superficielle[34] des sols de France métropolitaine. Le méthane des sols, produit principalement dans des zones submergées comme les rizières ou les prairies humides, est ensuite absorbé par les micro-organismes des couches superficielles sèches et transformé en dioxyde de carbone en présence d'oxygène ; cela limite les émissions de méthane vers l'atmosphère.

Menaces et incertitudes

En France, la surface agricole représente 50% du territoire. Les propriétés physico-chimiques et la composition de certaines molécules du sol constituent un élément majeur du terroir et donc des produits issus de l'agriculture. Les surfaces urbanisées occupent quant à elles 40% du territoire. Selon la Safer (Société d'aménagement foncier et d'établissement rural), depuis le milieu des années 2000, l'équivalent de la surface agricole d'un département moyen disparaîtrait sous l'effet de l'urbanisation tous les quatre ans.

[33] Le méthane et l'azote contribuent respectivement à 20% et 6% des émissions de gaz à effet de serre (GES) issus des activités humaines. Le dioxyde de carbone contribuerait, quant à lui, à environ 60% des émissions de ces GES.
[34] La couche superficielle représente les 30 premiers centimètres du sol

Or cette artificialisation des sols due à l'étalement urbain est un phénomène difficilement réversible : au vu des investissements impliqués par l'urbanisation, on voit mal comment on pourrait, du moins à moyen terme, décider de désurbaniser un espace et déplacer des populations. Mais même s'il était possible d'imaginer une désartificialisation des sols, ceux-ci auraient perdu une grande partie de leurs propriétés agronomiques, suite à de forts remaniements par les réseaux d'assainissement, de communication ou de voirie, étant alors compactés, imperméabilisés, reconstitués et confinés. Les sols non artificialisés constituent ainsi une ressource de plus en plus rare et précieuse.

L'activité du sol, la biodiversité qu'on y trouve, constitue pourtant une graine d'avenir vitale pour le maintien de l'activité agricole et la limitation des intrants chimiques. C'est par ailleurs cette vie du sol qui permet la dégradation de la matière organique. Enfin, il n'est pas impossible que les médicaments du futur nous soient directement fournis par les organismes du sol, véritables ressources chimiques et génétiques aujourd'hui de plus en plus explorées dans la recherche pharmaceutique.

Si dans sa conclusion le GIS SOL reste nuancé, il pointe toutefois de nombreuses incertitudes dues à un manque de connaissances, met en lumière l'accélération récente de l'artificialisation des sols et prévient que le changement climatique pourrait avoir pour effet d'accélérer l'érosion des sols. Il convient également de ne pas occulter les possibles synergies et effets d'entraînement entre les phénomènes : l'artificialisation et l'érosion des sols compliquent par exemple leurs fonctions épuratrices, alors même que des vagues successives de contaminations ne cessent de s'accumuler.

L'intérêt d'un apport de matière organique pour structurer le sol

Si l'érosion des sols est bien, comme l'avance le rapport du GIS SOL, une menace pour les terres agricoles, c'est parce qu'à travers ce phénomène, les champs perdent de la matière organique. Or cette matière est un substrat essentiel à la vie de la terre : composée à 50% de carbone, 40% d'oxygène, 5% d'hydrogène et 4% d'azote, elle est une réservoir essentiel de biodiversité - surtout des bactéries et des champignons - et de nutriments nécessaires à l'agriculture. Traditionnellement, un des apports majeurs de matière organique vers les sols était lié aux zones d'élevage, grâce à l'épandage de déjections animales, directement ou après compostage. Mais la tendance est aujourd'hui au déclin de l'élevage en France.

Une étude de l'INRA[35] montre quant à elle que les déchets organiques représentent une source potentielle de matière organique exogène (MOE) pour les sols. Les auteurs de l'étude estiment que si la totalité des biodéchets des ménages était compostée en vue d'un retour au sol, cela conduirait à produire un amendement organique pour environ 9% de la surface agricole utile en France. Tout l'enjeu serait alors d'évaluer la distance entre les lieux de production de biodéchets et les territoires agricoles en déficit de matière organique, afin que l'avantage environnemental global de cet amendement ne soit pas annulé par des transports sur des distances trop longues.

Comparons une carte des forts gisements - par exemple carte des densités de population - de déchets organiques et la carte des stocks de carbone, c'est-à-dire de matière organique, dans les sols. Il s'avère que les deux cartes pourraient quasiment se superposer en négatif : là où la densité de population est la plus élevée, la teneur en carbone organique des sols est la plus faible, ce qui montre bien combien urbanisation et agriculture sont aujourd'hui concurrentes. Par ailleurs, le rapport du GIS SOL de 2011 souligne que tendanciellement, les teneurs en matière organique baissent même là où elles sont les plus élevées, pour diverses raisons : défrichement des forêts et mise en culture (Landes de Gascogne, piémont pyrénéen), retournement des prairies permanentes au profit de cultures fourragère (Bretagne, Franche-Comté), intensification des pratiques agricoles (Beauce), voire déjà effet du changement climatique (Franche-Comté).

[35] INRA, expertise collective, octobre 2001, *Stocker du carbone dans les sols agricoles de France?*

Figure 2 Densité de population 2006 en hab/km2
Source Insee, recensement de la population 2006

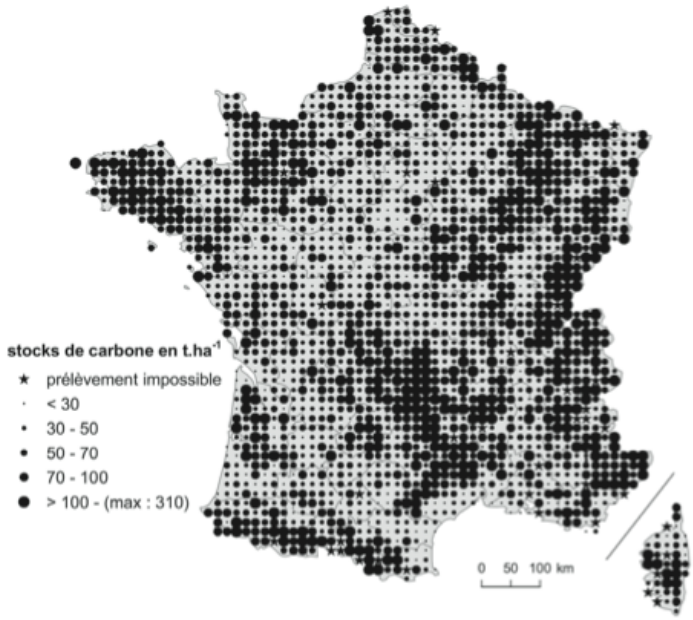


Figure 3 Stocks de carbone en tonne par hectare
Source: Gis Sol, RMQS, 2010; IGN, 2006

Donc en somme, si le compost de biodéchets ne peut à lui seul satisfaire tous les besoins en matière organique de la ferme France, il faut bien reconnaître que cet amendement constitue néanmoins une partie de la réponse au problème. En d'autres termes, à la question de savoir s'il vaut mieux « gérer » les biodéchets collectivement ou chacun chez soi/ chacun dans son quartier en vue d'une utilisation non agricole des composts, la réponse pourrait être : cela dépend du territoire et de la place de la question agricole dans les priorités politiques. Par exemple en Bretagne, où la quantité de matière organique dans les sols semble parfois plus que satisfaisante pour l'instant, le compostage des biodéchets à l'échelle du quartier n'entrera pas en concurrence avec la politique agricole. En revanche, sur d'autres territoires comme le nord de la France ou la côte méditerranéenne, deux régions où l'élevage est ultra minoritaire, ou encore sur le territoire céréalier de la région Centre, c'est la collecte séparée des biodéchets en vue d'un compostage industriel qui permettra d'optimiser le retour au sol de cette matière organique, contrairement au compostage de proximité.

C'est alors aux décideurs locaux d'arriver à arbitrer entre un bénéfice socio-environnemental (retour au sol agricole de la matière organique et soutien au secteur agricole) et un bénéfice social (la convivialité et le lien social suscités par le compostage de proximité), ou encore des cobénéfices du compostage comme la réduction de la consommation d'engrais chimiques chez les particuliers, la réduction de l'importation de composts, arbitrage qui, comme souvent, ne peut être entièrement satisfaisant pour la totalité des parties prenantes.

Les connaissances en agronomie au service de la gestion des biodéchets

En plus d'une fonction structurante pour les sols, l'épandage de composts issus de biodéchets collectés séparément remplit en même temps un rôle de fertilisation des terres agricoles. Il est cependant à noter que si cela permet d'économiser sur le coût d'achat des engrais minéraux et le coût énergétique attaché à leur production, la gestion de la fertilisation peut s'avérer moins aisée pour l'agriculteur, surtout si celui-ci n'est pas suffisamment formé au cycle de l'azote notamment. La maîtrise de la fertilisation peut en effet s'avérer compliquée étant donnée l'incertitude sur la cinétique de la minéralisation de la matière organique apportée.

A court terme, on observe que la minéralisation de l'azote des composts est quasiment négligeable, ses effets se manifestent plutôt sur plusieurs années d'apports répétés: dans le cas d'objectifs de qualité des produits récoltés en fonction de la nutrition azotée, la maîtrise peut donc s'avérer difficile. C'est pourquoi les cultures les plus propices à ce type de fertilisation sont celles pour lesquelles la minéralisation en cours de culture n'est pas un

danger pour la maîtrise de la qualité des produits (blé fourrager, maïs, colza, tournesol). Se pose aussi la question de la maîtrise du stock d'azote après la récolte : il paraît alors judicieux de combiner valorisation agricole des déchets par compostage et implantation d'une culture piège à nitrate durant l'interculture, si celle-ci est de longue durée.

A cela peuvent s'ajouter d'autres freins à la valorisation agricole des produits organiques urbains et industriels. Sur le plan psychologique d'abord : on constate que les agriculteurs peuvent se montrer réticents à de telles pratiques pour des raisons d'image, principalement en raison de suspicions sur la présence de polluants dans les composts (micropolluants organiques, ETM, agents pathogènes). Une certaine méfiance du monde agricole s'est en effet installée par rapport aux composts issus de déchets de ménages, du fait même des mauvais résultats du tricompostage, l'ancêtre du TMB. De fait, sur le long terme, épandre des déchets contenants potentiellement certains polluants peut se révéler risqué d'un point de vue commercial : certaines parcelles peuvent ainsi se retrouver exclues de la production suite à des évolutions de cahiers de charges des marques de l'industrie agro-alimentaire. Par ailleurs, on observe une tendance de la réglementation à se durcir vis-à-vis des contaminations plutôt qu'à s'assouplir.

Un tel constat est ainsi riche en enseignements, au moins à deux titres:

- un contrôle strict de la matière à composter s'avère nécessaire, pour fournir une garantie de qualité et un minimum de traçabilité aux professionnels amenés à utiliser ces composts : plus le tri sélectif du biodéchet s'effectue tôt dans la chaine de production du compost, moins le biodéchet aura eu d'occasions d'être contaminé par ailleurs
- la formation en agronomie des agriculteurs est un élément primordial de la réussite de l'épandage de composts issus de biodéchets

Contaminations globales et normes éphémères

Les composts ou digestats de biodéchets collectés séparément sont loin d'être les seuls éléments à générer des flux potentiels de contaminants[36] vers les sols agricoles. Dans un

[36] Précision de vocabulaire :
- une contamination est une présence anormale d'une substance dans un milieu, sans présager de l'origine de l'introduction de ladite substance dans le milieu
- une pollution renvoie à l'introduction directe ou indirecte par l'activité humaine de « substances, préparations, de chaleur ou de bruit dans l'environnement, susceptibles de contribuer ou de causer » : un danger pour la santé de l'homme, des détériorations de ressources biologiques ou de bien matériels, une entrave à un usage légitime de l'environnement.

rapport sur le bilan des flux de contaminants entrants dans les sols agricoles de France métropolitaine[37], l'Ademe distingue six sources principales d'éléments traces et de composés traces organiques retrouvés dans les sols:

- les traitements phytosanitaires
- les engrais animaux
- les déjections animales
- les amendements calciques et magnésiens
- les boues et composts
- les retombées atmosphériques

On pourrait également y ajouter l'épandage des cendres issues de la filière bois énergie, notamment lorsque celles-ci proviennent de la combustion de déchets de bois traité.

Concernant les traitements phytosanitaires, on distingue aujourd'hui trois types de pesticides : les inorganiques (à base de soufre et de cuivre), les organo-métalliques (à base de zinc et de manganèse) et les organiques. Trois autres types, à base d'arsenic, de plomb et de mercure, sont aujourd'hui interdits en France; pour autant, on en retrouve encore dans les eaux souterraines, du fait de leur persistance dans les milieux, même après l'interdiction de leur commercialisation. Parallèlement, la bouillie bordelaise, toujours autorisée à l'heure actuelle, a contribué à une forte accumulation de cuivre dans les couches superficielles du sol.

Par ailleurs, parmi les engrais épandus, on distingue les engrais minéraux et engrais organo-minéraux. Dans le groupe des engrais minéraux, on trouve les engrais azotés (faibles teneurs en ETM), les phosphatés (potentiellement teneurs élevées en ETM) et les potassiques (faibles teneurs en ETM).

Plus généralement, d'autres secteurs sont générateurs de déchets épandables, en plus du secteur de l'agroalimentaire et des déchets des ménages :

- industrie du papier
- sidérurgie
- secteur de chimie-pharmacie
- secteur de l'énergie
- secteur du textile

[37] Ademe, mai 2007, *Bilan des flux de contaminants entrant dans les sols agricoles de France métropolitaine*

Aborder la question de l'épandage de compost issu de biodéchets sans tenir compte des autres substances allant à la terre, ce n'est donc voir qu'une petite fraction du tableau[38].

FOCUS SUR LA NORME NFU 44-051

Afin de garantir un certain degré d'innocuité des matières entrant dans le sol, il existe en France différentes normes en fonction des matières épandues sur les terres agricoles. En aucun cas ces normes ne peuvent être considérées comme des garanties de qualité car elles indiquent des limites de contamination à ne pas dépasser, et non pas des objectifs de teneurs en contaminants à atteindre. On comprend aisément, en effet, que moins la matière sera contaminée et meilleure en sera la qualité.

Pour la mise sur le marché des amendements organiques, dont font partie les composts issus de biodéchets, la norme aujourd'hui en vigueur[39] est la norme Afnor NFU 44-051. Elle énonce quatre critères d'innocuité des conditions d'utilisation de ces amendements :

- des valeurs limites pour la teneur en chaque élément trace métallique
- des critères microbiologiques avec des valeurs limites en agents pathogènes
- des valeurs limites pour la teneur en inertes et impuretés (films, plastiques, verres et métaux)
- des flux et teneurs limites en composés trace organiques

Pour d'autres types d'intrants, d'autres normes s'appliquent. Par exemple, les boues de stations d'épuration ont une norme dédiée, la norme Afnor NFU 44-095, dont les critères et teneurs limites en divers contaminants diffèrent de ce que l'on trouve dans la norme appliquée aux biodéchets compostés. Cette approche au cas par cas est révélatrice de la façon dont est élaborée une norme : il s'agit d'un compromis ou consensus issu de la concertation des parties prenantes. Ainsi, les teneurs limites sont bien souvent énoncées non pas en fonction de critères purement objectifs de protection des sols mais bel et bien en fonction de la technologie disponible à un moment donné pour atteindre - ne pas dépasser - un certain seuil. C'est d'ailleurs pourquoi les normes sont régulièrement révisées et deviennent de plus en plus sévères, notamment lorsque la technologie atteint la maturité suffisante pour pouvoir suivre les nouveaux seuils.

Autrement dit la norme n'a rien d'immuable, rien d'absolu : elle évolue dans le temps et selon les types d'acteurs concernés par la production et l'utilisation des matières. De cette

[38] Cf annexes pour avoir une idée des proportions par types de matières épandues sur les sols agricoles.
[39] Cette norme était en révision au moment de la rédaction de la présente étude.

façon, on voit que le contrôle des teneurs limites s'applique aux intrants et non pas directement au sol lui-même, exactement de la même manière qu'il n'existe pas à l'heure actuelle de texte réglementaire fixant des teneurs limites en pesticides dans les sols.

Même si le « compost » issu de TMB réussit parfois tant bien que mal à atteindre la norme d'innocuité NFU 44-051, les teneurs en polluants de toutes sortes sont beaucoup plus élevées que dans les composts issus de biodéchets triés à la source et collectés séparément. On voit par exemple, sur le diagramme ci-dessous, que les teneurs en cuivre présentent une dispersion inférieure et sont plus faibles dans les composts et digestats issus de biodéchets collectés séparément (partie gauche) que dans la matière organique compostée ou digérée à partir de déchets collectés en mélange (partie de droite). La ligne horizontale supérieure symbolise la teneur en cuivre autorisée par la norme Afnor NFU 44-051 actuellement en vigueur. La ligne inférieure représente quant à elle une valeur seuil beaucoup plus basse, proposée par un centre de recherche européen, le JRC[40].

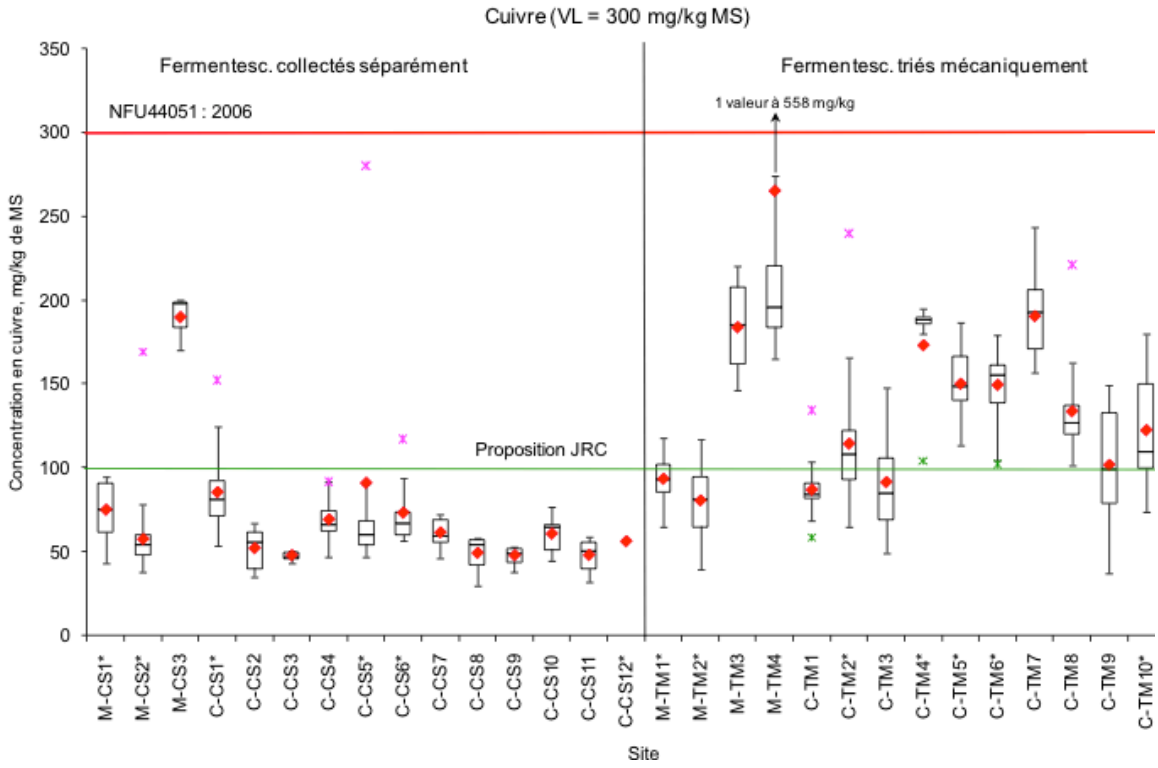


Figure 4 Comparatif des contenus en cuivre entre composts de biodéchets triés à la source et déchets organiques triés par TMB[41]

[40] « JRC » pour Joint Research Center

[41] Source : Ineris. 2012. Etude comparative de la qualité de composts et de digestats issus de la fraction fermentescible des ordures ménagères, collectée séparément ou en mélange. Les conclusions générales de cette étude sont à prendre avec grande précaution, leur objectivité n'étant pas exempte de toute remise en cause.

En d'autres termes, les usines de TMB ne peuvent pas se substituer au tri à la source des biodéchets, directement chez les ménages. Correctement dimensionnées, ces installations peuvent toutefois avoir leur utilité, qu'il faut alors arbitrer en fonction du coût qu'elles supposent, pour séparer les matières recyclables des matières organiques – surtout cellulosiques – qui restent dans la poubelle après tri à la source des biodéchets. Cela permet d'accroître le taux de recyclage des matières ainsi récupérées, tout en isolant une matière organique, certes plus ou moins polluée et donc à proscrire de tout usage agricole, mais toutefois exploitable par exemple pour couvrir des décharges lorsqu'elles arrivent en fin de vie. Mais telle n'est pas la vision du TMB retenue en France.

C'est ainsi que l'on peut, à ce stade, légitimement s'interroger sur ces deux points :

- qu'en est-il de l'agrégation dans le sol des contaminants issus de diverses matières épandues concomitamment ? comment réagissent ces cocktails entre eux et avec la vie du sol ?
- comment évaluer l'accumulation des contaminations résultant d'épandages de matières, même normées, répétés dans le temps ?

Il apparaît donc crucial d'aborder la question de l'épandage et des intrants dans sa globalité et non de façon séparée en fonction des sources de rejets (multiples) dans le milieu (unique) : des épandages répétés et diversifiés risquent de conduire à une accumulation des éléments contaminants dans les organismes vivants. Par ailleurs, il serait erroné de croire qu'une fois enfouis dans le sol, les contaminants y seront stockés définitivement. Car ce milieu est une interface, capable à la fois de recevoir des contaminants mais aussi de les relarguer, lorsque les conditions se présentent. En effet, des ETM ou des inertes stockés un certain temps[42] dans le sol peuvent être remis en circulation, par exemple à l'occasion de travaux sur les infrastructures.

[42] Il est à noter cependant que suivant la substance, son état peut changer dans le sol, en fonction des conditions physico-chimiques du milieu. Par exemple, pour les ETM, on parlera de sorption ou de spéciation.

L'une des causes de contamination anthropique majeure des sols réside dans l'apport de polluants organiques[43]. Que se passe-t-il si l'on composte des biodéchets qui, dans une vie antérieure, ont été des plantations arrosées de pesticides ? Qu'advient-il des résidus de pesticides au moment du compostage ?

Dans sa thèse[44], Gwenaëlle Lashermes (Inra) s'est intéressée à l'étude des différents mécanismes de dissipation des polluants organiques, grâce à un marquage au carbone 14[45]. On dénombre quatre types de dissipation :

- la dégradation
- la volatilisation
- la lixiviation
- la stabilisation par des processus dits de sorption[46]

Il apparaît à l'issue de sa thèse que le compostage est un moyen efficace pour diminuer la disponibilité directe des polluants organiques. Néanmoins, si le risque de dissémination dans les sols agricoles est ainsi diminué, le potentiel de formation de « résidus liés » est parfois important. Ceux-ci sont alors susceptibles d'être remobilisés par la suite. Se pose aussi la question de la toxicité des métabolites[47] des produits dégradés : un cas d'école sur le sujet est aujourd'hui le glyphosate[48], présent dans le Roundup commercialisé par la société Monsanto.

[43] Les polluants organiques sont définis par les quatre propriétés suivantes : la toxicité, la persistance dans l'environnement, les potentiels de bioaccumulation dans les tissus vivants et dans la chaine alimentaire, le transport sur de longues distances loin du lieu d'émission.
[44] Cette thèse s'intitule *Évolution des polluants organiques au cours du compostage de déchets organiques : approche expérimentale et modélisation.*
[45] Le carbone 14 est une forme radiocative de carbone dont les usages peuvent être multiples. Aujourd'hui connu du grand public pour son utilisation en archéologie, ce carbone est également comme marqueur dans l'analyse de réactions chimiques.
[46] Par la sorption, on désigne un phénonème par lequel une substance est absorbée ou adsorbée à une autre. Ici, le polluant organique se lie à de la matière organique. Cela peut conduire à la formation de « résidus liés », c'est à dire des résidus où l'on ne peut plus extraire le polluant.
[47] Les métabolites sont des composés organiques intermédiaires de petite taille.
[48] Le glyphosate est un herbicide ; son métabolite, l'acide aminomethylphosphonic, constitue un des principaux contaminants de l'eau actuellement.

Le procédé de compostage émet du dioxyde de carbone. Grâce à l'épandage de compost, le carbone contenu dans la matière organique dégradée peut être stocké pendant longtemps dans le sol, c'est-à-dire hors de l'atmosphère. Ce carbone « piégé » sort alors du circuit des émissions de gaz à effet de serre (GES) pour un temps. Et parallèlement, cet apport de matière organique accroît les capacités de rétention d'eau du sol, ce qui permet aussi d'agir sur cet autre effet du changement climatique qu'est la progression de la sécheresse. Lors de l'utilisation du compost cependant, de faibles quantités de protoxyde d'azote sont également émises à l'atmosphère, en fonction de l'azote contenu dans le compost et du moment choisi pour l'épandage. Toutefois, en comparaison avec le protoxyde d'azote émis par les fertilisants de synthèses, le N_2O émis suite à l'épandage de compost est envoyé plus lentement[49] à l'atmosphère.

Il s'avère que les déchets organiques, dont font partie les biodéchets, peuvent aussi être une source importante d'émissions de méthane lorsqu'ils se dégradent en tas et sans retournement. De cette façon, le fait d'enfouir les déchets organiques contenus dans les poubelles en mélange, notamment lorsque celles-ci sont compactées pour pouvoir accueillir un maximum de déchets[50], contribue au dérèglement du climat, par l'émission de GES: une décharge est une installation à ciel ouvert pendant toute la durée de remplissage des casiers.

C'est ainsi que, selon le CITEPA, près de 16% des émissions de méthane en France proviendraient des centres de stockage de déchets ménagers. Car bien que la hiérarchie européenne de traitement des déchets préconise de n'utiliser l'enfouissement que comme ultime recours, la France continue à enterrer 33% de ses ordures ménagères[51].

Comme le rappelle la Commission Européenne dans son Livre Vert sur la gestion des biodéchets[52,] les décharges étaient responsables de 30% des émissions mondiales

[49] *Commission Green Paper on the management of bio-waste in the European Union* (2009/ 2153(INI))
[50] Le compactage favorise la création d'une situation anaérobie, donc sans oxygène, créant alors les conditions favorables pour la production de méthane
[51] En parallèle, nous incinérons 44% de nos ordures ménagères. C'est donc au total 77% de nos déchets que nous détournons de toute opportunité de réutilisation, réemploi ou recyclage. Et même si nous tentons de récupérer l'énergie produite par l'incinération pour l'utiliser ne serait-ce que pour le fonctionnement de l'installation, il n'est pas certain que celle-ci puisse compenser l'énergie toujours nécessaire à la production des prochains produits à mettre sur le marché.
[52] CE 2009/2153 (INI)

anthropiques de méthane[53] avant l'entrée en vigueur de la directive-cadre européenne de 2008 sur les déchets. En interdisant l'enfouissement de déchets « non ultimes », la directive-cadre a ainsi posé une orientation claire : il est désormais interdit – en théorie - d'enfouir des déchets qui continuent à se dégrader, comme c'est le cas de déchets organiques. En pratique, cela pose la question des moyens déployés pour capter cette matière sujette à fermentation, lorsqu'il n'existe pas d'autres modes de traitement sur le territoire. Sachant que les « composts » non normés qui sortent des usines de TMB ont comme exutoire principal les décharges, sachant également que la solution de plus en plus développée aujourd'hui pour répondre indirectement aux obligations de la directive-cadre de 2008 en captant le méthane produit dans les décharges et éviter qu'il ne soit émis directement à l'atmosphère consiste à transformer les décharges classiques en bioréacteurs, ces deux procédés se retrouvent en parfaite contradiction lorsqu'ils se rencontrent sur un même territoire : alors que le compostage consiste à stabiliser la matière organique jusqu'à limiter ses émissions gazeuses, enfouir un « compost » de TMB dans un bioréacteur est incohérent puisque ce dernier n'aura plus de méthane à capter. Cela conduit alors à un surinvestissement, véritable non-sens économique car les deux procédés sont antinomiques par essence. Cela ne pourrait pas se produire si les biodéchets étaient (correctement) triés à la source, évitant ainsi le coût d'une usine de TMB et le surcoût d'une mise en décharge.

Un autre exutoire des biodéchets restés dans la poubelle en mélange est l'inciénration. Avec le plus grand parc d'incinérateurs d'Europe, la France a longtemps promu cette filière pour gérer ses déchets. Or, incinérer des biodéchets, dont le taux d'humidité peut culminer à 90%, revient à rien moins que tenter de brûler de l'eau. En d'autres termes, si l'on envoie des biodéchets en incinération, cela suppose d'apporter suffisamment d'autres types de combustibles qui, eux, auront un fort pouvoir calorifique inférieur, comme par exemple du papier. Cela consiste alors à aider la combustion d'une matière qui aurait pu revenir au sol, en brûlant des objets devenus déchets mais dont la matière aurait pu être réutilisée ou recyclée – devenant ainsi matière première secondaire - pour fabriquer d'autres objets. Au lieu de cela, les différentes catégories de matières incinérées sont presque toutes perdues pour le recyclage et il va falloir prélever à nouveau de la matière première dans les écosystèmes pour fabriquer ces nouveaux objets. Et ce faisant, les courbes d'émissions de GES ne peuvent que s'envoler et continuer à dérégler le climat. Car prélever, transporter et transformer des ressources suppose une nouvelle consommation d'énergie.

[53] Les principales sources d'émissions naturelles de méthane sont, quant à elles, les zones humides comme les marais et les mangroves tropicales, la décomposition organique naturelle dans les sous-bois, ainsi que les océans et les sédiments – en cas de montée en température des océans et de dégel des toundras canadienne et sibérienne (« permafrost »).

En parallèle de l'enfouissement et de l'incinération, qui ne permettent pas de valorisation matière des biodéchets, une filière dédiée à la production de biogaz à partir des biodéchets est en cours de développement aujourd'hui et vient compléter les filières de méthanisation agricole. Cette filière vise à limiter considérablement les émissions de méthane dans l'atmosphère en le confinant dans des silos où sera produit du biogaz utilisable ensuite comme carburant, source de chaleur ou d'électricité par cogénération. Il s'agit d'installations industrielles plus complexes que les plateformes de compostage centralisé, plus coûteuses et nécessitant un apport minimum de biodéchets constant pour pouvoir fonctionner. Là encore, soit les biodéchets qui arrivent dans les silos sont triés à la source, soit ils proviennent d'une première étape de tri mécanique, on parle alors de TMB-méthanisation.

Par essence, le procédé de la méthanisation en silo nécessite le confinement des biodéchets, pour éviter les apports d'oxygène, favoriser la production de biogaz et capter ce dernier. Donc dès le départ, l'objectif est de maîtriser le processus animé par les bactéries méthanogènes, en gardant le méthane à l'intérieur et en ne faisant pas rentrer d'air de l'extérieur. Trois options sont ensuite possibles pour l'utilisation du biogaz produit:

- épurer le biogaz pour augmenter sa teneur en méthane puis utiliser ce biogaz devenu « biométhane » comme combustible[54]
- le brûler pour créer un réseau de chaleur alimentant un quartier proche de l'installation de méthanisation ou alimenter des entreprises voisines
- l'utiliser pour la production d'électricité par cogénération[55]

Dans tous les cas, « utiliser » le biogaz consiste à un moment ou à un autre à le « brûler », combustion qui résultera dans des émissions de CO2. Soit une participation au dérèglement du climat au moins 21 fois plus faible que si le méthane était émis directement à l'atmosphère.

En 2012, nous manquons encore de recul pour pouvoir comparer correctement la filière de méthanisation à partir de biodéchets triés à la source et celle concernant les biodéchets issus de TMB. Voici toutefois ce que l'on peut déjà constater : la seule usine française de méthanisation sur biodéchets triés à la source est le Centre de Valorisation Organique

[54] De l'ensemble des composés organiques purs, le méthane a le pouvoir calorifique inférieur le plus élevé, atteignant 50 MJ/kg, contre 45,75 pour le butane. C'est donc un gaz qui brûle particulièrement bien.

[55] Cela suppose d'exploiter la combustion à la fois pour alimenter le réseau de chaleur et pour chauffer de l'eau dont la vapeur permet d'actionner une turbine, elle-même reliée à un alternateur qui transforme l'énergie électrique en énergie mécanique.

(CVO) de Sedequin[56], à proximité de Lille, et vise à produire la consommation annuelle en carburant de 100 bus du réseau de transports lillois[57]. Il semblerait que le process ne soit pas encore totalement maîtrisé, au vu des nombreuses difficultés techniques rencontrées par l'installation depuis son inauguration en 2007. Mais malgré tout, l'usine fonctionne. Dans le même temps, l'usine « Amétyst » de TBM-méthanisation de Montpellier était à l'arrêt pour des problèmes techniques pendant toute la durée de la mission et suscite une forte opposition dans le voisinage, au point qu'une association contre l'usine, l'Association des Riverains de Garosud, a vu le jour. Une autre usine de TBM-méthanisation a suscité la création d'une association d'opposants avant même sa construction, il s'agit du projet de reconversion du centre de tri de Romainville (93), l'association s'appelle l'Arivem et a su porter ses revendications jusque dans les sphères décisionnelles, au point d'obtenir un moratoire de 6 mois sur le démarrage des travaux de construction de l'usine. Le degré d'opposition que génère une usine de méthanisation n'est certes pas un critère suffisant permettant d'évaluer l'impact sanitaire et environnemental d'un procédé industriel . Mais il est intéressant de noter que, contrairement aux deux autres, le CVO lillois, où les biodéchets sont triés à la source, n'a pas suscité la création d'une association d' « anti-CVO », du moins est-elle très discrète si elle existe. Il n'a toutefois malheureusement pas été possible d'étudier plus avant cette installation, l'entretien prévu avec les gestionnaires du centre ayant été annulé in extremis et sans explication.

Les multiples fonctions des biodéchets dans la politique de l'eau

En isolant les biodéchets du reste de nos déchets, nous sommes donc en capacité de produire du compost. Or une fois épandue, cette matière organique permet d'améliorer la structure du sol. Ce faisant, les capacités de rétention d'eau dans les sols sont également améliorées. Car il semblerait que la matière organique du sol soit en mesure d'absorber jusqu'à 20 fois son poids en eau. L'épandage de compost représente ainsi une partie de la solution pour atténuer les risques d'inondations et de sécheresse – donc de désertification - dûs aux aléas climatiques. Le sol joue alors un rôle d'éponge : « absorber » l'eau quand elle arrive en grande quantité, la stocker, puis la « rendre » aux organismes vivants qui en ont besoin au moment où ils viennent à manquer d'humidité. Par la même occasion, l'épandage

[56] Ce site pilote fait partie du projet européen Biogasmax de recherche sur le biogaz

[57] Depuis l'autorisation d'injection du biogaz dans le réseau de gaz naturel, il semblerait que le projet du CVO ait abandonné l'objectif d'alimenter les bus au profit de la vente du biogaz produit à GrDF, pour des raisons de rentabilité économique de l'installation, qui produit par ailleurs également du compost, le tout à partir de la collecte des déchets organiques (donc pas uniquement des biodéchets) de près de 650 000 habitants.

de compost conduit à réduire les besoins en irrigation, surtout à un moment où la ressource en eau de qualité devient plus rare. Alors même s'il paraît évident que le recyclage des biodéchets en compost ne sera pas la solution unique et entière, il serait dommage de se priver de la moindre partie du puzzle complexe que représentent les politiques d'atténuation des effets du dérèglement climatique.

Enfin, si l'on fait le choix de recycler nos biodéchets en compost, le fait de les collecter séparément a un intérêt supplémentaire quand on s'intéresse à la politique de l'eau. Car un tri sélectif de ces déchets dès l'amont permet d'éviter tout contact avec les molécules présentes dans d'autres déchets et que l'on préfère ne pas retrouver dans l'eau. En effet, comme cela est explicité plus haut au sujet des sols, ne pas collecter séparément les biodéchets conduit à produire du compost qui contient des teneurs plus élevées en différents contaminants. Une fois dans le sol, il existe un risque de lessivage de ces contaminants par l'eau de pluie vers les nappes phréatiques, comme pour les pesticides. De même, lorsque les biodéchets ne sont pas compostés et sont envoyés en enfouissement, la dégradation de la matière organique génère aussi des « lixiviats » - l'équivalent du jus de poubelle à l'échelle de la décharge – contribuant à un autre type de pollution: une fois mélangé à tout de qu'il rencontre de déchets plus ou moins toxiques dans la décharge, ce liquide s'écoule vers le fond du stock d'ordures, se retrouve dans le sol puis dans la nappe phréatique ou les cours d'eau, voire dans les zones de captage d'eau de boisson[58]. Ce champ des connaissances sur les transferts de contaminants appelle ainsi toujours plus de recherche, notamment pour les substances qui ne sont pas étudiées par la norme d'innocuité des composts NFU 44-051, comme par exemple les perturbateurs endocriniens. Les analyses en laboratoire utilisent en effet des marqueurs spécifiques à chaque contaminant, ce qui fait que, pour ainsi dire, on ne trouve que ce que l'on cherche.

Impacts semi-directs et indirects : santé au travail des ripeurs, des « transformateurs » et des agriculteurs, santé des producteurs de déchets et consommateurs de produits

Dans cette partie, nous nous intéressons aux conséquences sanitaires d'une politique de tri des biodéchets des ménages à la source. Il semble opportun d'opérer une distinction entre

[58] Les gestionnaires de décharges ont pour obligation de couvrir le fond de chaque casier par une membrane étanche, dont la fonction est de bloquer tout contact entre les déchets présents dans le casier et le sol. Si l'étanchéité de la membrane peut être garantie sur le moyen terme, les incertitudes sont nombreuses pour le long terme, des déchirures pouvant apparaître du fait de la vie du sol, du poids des déchets stockés dans le casier ou tout simplement par la présence de déchets pointus dans le fond du casier.

les impacts de santé au travail, considérés ici comme « semi-directs », et les impacts sur la santé du consommateur ou de l'usager final, qualifiés d'impacts indirects.

Identifier les populations concernées

Si l'on suit la chaine du retour au sol de la matière organique issue des biodéchets ainsi que de la production de biogaz, plusieurs catégories de populations seront parties prenantes suivant les étapes du processus :

- d'abord chacun d'entre nous, qui sommes producteurs et productrices de biodéchets, lorsque nous les stockons en attendant la collecte ou l'apport volontaire
- ensuite les ripeurs, qui vont collecter et transporter nos biodéchets jusqu'au point de stockage puis de compostage ou méthanisation
- puis les professionnels de la transformation présents sur la plate-forme de compostage ou l'installation de méthanisation ainsi que les riverains des sites concernés
- enfin les utilisateurs du compost ou du digestat, à savoir principalement les agriculteurs, ainsi que les professionnels des diverses filières du biogaz produit (carburant, chaleur, électricité)
- et à nouveau, chacun d'entre nous, en tant que consommateurs et consommatrices de biogaz ainsi que de produits issus de l'agriculture ayant utilisé du compost issus de biodéchets

Identifier les types de risques et d'expositions

Risque professionnel: les ripeurs, les recycleurs et les agriculteurs

Dans le cadre de la collecte séparée des biodéchets, le risque principal qui concerne ces trois catégories de professionnels est un risque microbiologique, principalement par inhalation. Il s'agit donc de supprimer autant que possible l'exposition au danger que représentent les microorganismes présents dans les aérosols et potentiellement pathogènes. Si on ne peut pas supprimer l'exposition, par exemple par isolement des personnels de la plate-forme de compostage dans une cabine avec aération forcée, on peut néanmoins prévoir le port d'équipements de protection individuelle, comme par exemple le port d'un masque filtrant, pour celui qui collecte les biodéchets aussi bien que pour la personne qui épand les composts.

Il faut souligner ici que si les agriculteurs ont à disposition une quantité croissante de compost issu de biodéchets triés à la source, que ce compost les satisfait car il n'apporte pas de pollutions supplémentaires et surtout que, grâce à des épandages répétés, cette pratique permet de diminuer le recours aux engrais de synthèse, la santé du monde agricole ne pourra qu'en être améliorée. Car l'épandage répété d 'engrais chimiques à l'échelle de temps d'une carrière paysanne représente avec les pesticides une menace importante pour la santé des professionnels de l'agriculture et ils sont de plus en plus nombreux à développer des maladies dégénératives, leucémies et cancers[59].

Pour la collecte des biodéchets en mélange en revanche, les risques sont autrement plus importants : en effet, au risque microbiologique s'ajoute tout une série de risques complémentaires. Par exemple, dans les métiers des déchets en général, celui de ripeur est celui où l'on enregistre le plus d'accidents du travail[60,] notamment en raison du (sur)poids des poubelles à manipuler mais aussi des blessures éventuelles occasionnées par les objets piquants ou coupants contenus dans les ordures, quand il ne s'agit pas carrément de seringues contenant encore des substances actives. Sortir les biodéchets des poubelles en mélange permettrait donc d'alléger le poids des déchets restant dans la poubelle grise.

Une catégorie additionnelle est également soumise à un risque professionnel lors de l'extraction de la matière organique des poubelles en mélange: les employés des usines de tri mécano-biologique. Les données disponibles sur leur état de santé au travail sont faibles et n'ont pu être exploitées.

Et pour finir, toujours dans la filière TMB, et contrairement à la collecte séparée, les risques professionnels sont également accrus pour les agriculteurs. Car si les usines de TMB sont toujours améliorées pour cribler le plus finement possible la matière organique et la séparer au maximum des autres déchets, on peut parfois tout de même retrouver des bris de verre dans les « composts » issus de ces installations. Or si l'agriculteur est amené à toucher l'amendement à mains nues, on imagine aisément quelles surprises ces composts peuvent lui réserver.

[59] *La Mort est dans le Pré* , documentaire d'Eric Guéret, 2012
[60] source INRS: les métiers de la collecte seraient touchés par les accidents du travail les plus graves du secteur des déchets et concernent 12,5% des ripeurs), trieurs et conducteurs de véhicules, soit un salarié collecteur sur huit

Le risque principal pour le consommateur est lié aux transferts potentiels et durables de contaminants d'un compost de mauvaise qualité aux produits de consommation, en particulier les éléments traces métalliques caractérisés par leur capacité de transfert et d'accumulation dans la chaine alimentaire. Mais d'autres contaminants peuvent se retrouver dans les biodéchets à composter ou à méthaniser et leur présence n'est pas uniquement liée au type de collecte : par exemple un aliment, avant de devenir biodéchet, a potentiellement été stocké dans un emballage contenant du bisphénol A et des phtalates, deux pertubateurs endocriniens dont la migration depuis l'emballage vers l'aliment suscite aujourd'hui de nombreuses inquiétudes dans les communautés scientifique et politique ainsi que les chez consommateurs.

Si l'on regarde la situation dans sa globalité, on comprend donc que de la qualité des biodéchets que nous produisons dépend aussi la qualité des produits que nous consommons : moins nos biodéchets contiennent de résidus de pesticides et autres contaminants dus au contact avec les emballages, et moins les composts produits à partir de ces biodéchets seront potentiellement contaminés au moment du retour au sol. Autrement dit: plus nous consommons « bio » ou « issu de l'agriculture paysanne » et en vrac, plus nos terres agricoles redeviendront saines et moins l'alimentation sera dangereuse pour la santé[61].

Lors du processus de compostage, on observe par ailleurs la dispersion de bioaérosols[62] ainsi que des émissions gazeuses dans l'atmosphère. Le premier sujet, encore peu étudié, suscite cependant de nombreuses interrogations en santé publique. A quoi sont exposés les riverains et les employés d'installations de compostage et de méthanisation? Comment limiter ces risques ? En France, l'Ademe fait avancer l'expertise sur les éventuels risques sanitaires liés à la valorisation des biodéchets. Le domaine est encore peu connu et le choix des méthodes d'évaluation du risque n'est pas tranché.

[61] Cf le documentaire d'Isabelle Saporta et d'Eric Guéret de 2011 intitulé "*Manger peut-il nuire à la santé?"*

[62] Les bioaérosols sont des aérosols issus d'organismes vivants. En suspension dans l'air, ils peuvent être entre autres des bactéries, des virus ou encore des spores de moisissures et transporter potentiellement des maladies.

Dans un premier temps, une étude de l'Ademe finalisée en novembre 2010[63] visait à modéliser les émissions de bioaérosols et leur dispersion pendant le compostage. On remarque qu'il existe deux types principaux d'aérosols :

- ceux qui sont mis en suspension de façon naturelle par exemple par le vent
- ceux qui sont liés aux manipulations de déchets et de compost

On peut donc déjà poser que les impacts sur la santé seront différents selon que le site de compostage est ouvert ou fermé.

Une seconde étude, datant d'août 2011[64], a été réalisée pour le compte de l'Ademe, par l'Ineris, Irstea[65] et Numtech. Il s'agit du projet EMISTE. Ce projet a pour objectif d'évaluer différentes méthodes de mesure des émissions gazeuses d'une installation de compostage. Il semblerait ainsi que les émissions varient en fonction de la composition des déchets traités et des conditions de traitement comme le niveau d'aération, le taux d'humidité, la température ou encore le vent pour les installations ouvertes. Il semblerait par ailleurs que dans le cas de biodéchets non triés à la source, des émissions d'hydrocarbures soient détectées, en plus d'émissions de gaz carbonique et de méthane. Ce sujet est encore peu exploré à ce jour.

Mais l'enseignement principal de cette seconde étude réside résolument ailleurs. Le thème du projet montre bien en effet qu'avant même de pouvoir mesurer à proprement parler ces émissions, la communauté scientifique doit d'abord trouver un accord sur la meilleure méthode à utiliser pour ces mesures. Or on imagine aisément la difficulté de telles mesures, lorsque l'on sait que celles-ci peuvent être perturbées au moment même du prélèvement, par exemple si la personne chargée de prélever marche sur l'andain, ce qui va compacter la matière et modifier sa production gazeuse.

Une étude de l'INRA de février 2010[66] montre quant à elle qu'il y a apparition de risques sanitaires lorsqu'il y a exposition à :

[63] Ademe, *Modélisation de la dispersion atrmosphérique des bioaérosols de compostage, novembre* 2010
[64] Ademe, *Evaluation sur site de différentes méthodes de mesure des emissions gazeuses d'une installation de compostage*, août 2011
[65] Anciennement Cemagref
[66] Etude des bioaérosols générés sur les sites de compostage, définition d'indicateurs d'exposition

- des organismes pathogènes d'origine fécale, mais ils sont en principe réservés aux boues de stations d'épuration (bactéries, virus, parasites)
- des organismes pathogènes ou allergisants qui se développent pendant le compostage ou le stockage
- des toxines ou allergènes libérés par les bactéries ou les champignons

Il est à noter cependant que les composts sont loin d'être les seules sources d'expositions à ces types de risques sanitaires. Il existe par exemple une bactérie détectée dans les composts, la saccharopolyspora, qui se trouve naturellement dans les végétaux, le sol, les porcheries, les fermes agricoles ou encore le foin, pouvant entrainer une hypersensibilité du poumon plus connue sous le nom de « maladie du poumon du fermier ».

Composter n'est donc probablement pas totalement sans risque pour la santé, en fonction des manières de faire, et notamment selon le mode de collecte choisi : il paraît logique en effet que plus le biodéchet est trié à la source et plus il sera aisé de caractériser le risque, étant donné que la composition du gisement est beaucoup mieux connue que lorsqu'il y a eu mélange et contaminations par d'autres déchets. Un boulevard est donc ouvert au monde de la recherche, pour caractériser et évaluer les risques sanitaires liés au compostage. Et aussi pour proposer les mesures de maîtrise de ces risques.

Pour ce qui est de la méthanisation, il convient de distinguer plusieurs axes d'évaluation du risque sanitaire. Tout d'abord, il s'agit d'étudier les risques industriels liés au procédé lui-même. Ensuite, on peut s'interroger sur les risques potentiels spécifiques à l'utilisation de chaque produit de la méthanisation, à savoir le biogaz d'un côté et le digestat de l'autre.

Au niveau du risque industriel, un fascicule de l'INERIS[67] liste[68] les phénomènes dangereux associés au biogaz. On trouve le risque d'explosion, d'incendie, de surpression ou dépression interne, d'intoxication, d'anoxie et de pollution des sols. Ces risques ne se présentent qu'en cas de fonctionnement anormal de l'installation : par exemple une explosion ne se produira que lorsqu'un nombre important de conditions sont réunies, dont en particulier la présence anormale à la fois d'oxygène et d'une source d'inflammation. Ces éléments appellent donc l'établissement de plans fiables de prévention du risque industriel, ainsi qu'un contrôle suffisant de l'application de ceux-ci.

---

[67] Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques
[68] Ineris et Ministère de l'Agriculture. *Règles de sécurité des installations de méthanisation agricole.*

Concernant le risque lié à l'utilisation du biogaz, notons que depuis 2003, la directive européenne 2003/55/CE autorise l'injection de gaz autres que le gaz naturel dans les réseaux européens, quand cela est techniquement possible. En 2008, un avis sur les risques sanitaires du biogaz liés à l'injection dans le réseau est rendu public par l'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (Afsset, aujourd'hui intégrée à l'ANSES[69]). L'agence conclut que l'utilisation du biogaz ne présente pas de risques supplémentaires par rapport au gaz naturel, à condition de passer par des étapes d'épuration et d'odorisation pour faciliter les détections de fuites de gaz. Les techniques développées aujourd'hui par GDF-Suez seraient en effet efficaces pour éliminer les composés identifiés comme potentiellement à risque, pour une exposition chronique au domicile[70].

Et enfin pour le risque afférent à l'utilisation de digestats, une étude de l'Ademe d'octobre 2011 et portant sur la qualité agronomique et sanitaire des digestats montre que leur qualité est influencée par les matières entrantes et par le procédé choisi. Donc, une fois encore, collecter les biodéchets séparément à l'amont permet d'optimiser la maîtrise du procédé de méthanisation en aval, car là encore comme pour le compostage, la collecte séparative facilite grandement la caractérisation des propriétés de la matière à méthaniser.

Les résultats de cette étude permettent de conclure que collecter séparément les biodéchets permet d'éviter les contaminations avec d'autres déchets et donc de s'acheminer vers un gisement de biodéchets « garanti sans contaminants ajoutés ». Les éventuels contaminants présents dans ces déchets sont donc ceux qui s'y trouvent déjà, pour des raisons intrinsèquement liées à leurs modes de production (résidus de pesticides et conservateurs notamment) ou de conditionnement (emballages principalement), en l'état actuel des pratiques agricoles et de distribution.

De cette façon, le gisement de biodéchets collectés séparément présente le degré de risque le plus faible possible, en termes de contaminants biologiques ou chimiques, par rapport à tout gisement collecté autrement. Effet logique d'une telle cause, le retour au sol après compostage de la matière organique ainsi collectée sera à son tour le moins risqué possible, pour la santé végétale, humaine et animale, via la chaine alimentaire. Et de même, le biogaz qui pourrait être produit à partir de déchets ainsi collectés contiendra le moins de gaz « parasites » possible.

[69] Agence national de sécurité sanitaire, de l'alimentation, de l'environnement et du travail
[70] Les composés identifiés sont l'hydrogène sulfuré, l'acétaldéhyde, le formaldéhyde, certains dérivés organochlorés, le benzène et le chrome.

Conclusions sur les impacts

Ce travail montre également les limites d'une politique de gestion des biodéchets s'appuyant sur le recours au TMB. Le risque est en effet de produire du « compost » peut-être normé au démarrage de l'installation et peut-être plus normé à la fin de vie de l'usine, les normes d'innocuité ayant évolué entre temps. Les investissements lourds qu'aura nécessité l'usine ne trouveront donc pas de justification dans le temps et il faudra encore ajouter les surcoûts de gestion liés à l'enfouissement des « composts » non normés n'ayant pas trouvé d'exutoire. De tels surinvestissements hypothèquent par ailleurs, et pour toute la durée d'amortissement de l'installation, tout ajustement de la politique biodéchets en cours de route comme par exemple la décision de passer à de la collecte séparée pour cette catégorie de déchets.

Notons enfin que les acteurs qui, pour les raisons économiques présentées plus haut, ont le plus intérêt au développement du TMB, à savoir les industriels de la gestion des déchets, sont aussi les premiers touchés par le déficit « d'image verte » qu'inflige l'opposition montante à cette technologie dans la société civile, mais aussi dans le monde agricole. Pour y remédier, les deux leaders du secteur développent des stratégies radicalement opposées que l'auteure de ce rapport a pu voir en action de très près :

- de la cadre de sa mission, l'auteure a participé à la première réunion d'une fausse concertation amorcée par le principale leader sur la qualité des composts et à laquelle le Cniid avait été invité. Cette réunion visait l'élaboration d'une « Charte de qualité » des composts par des représentants de la société civile (FNE et Cniid), des collectivités et du syndicat agricole majoritaire. Autrement dit, l'industriel avait omis d'inviter les représentants de l'Etat et cherchait à élaborer une norme non largement concertée et « plus socialement acceptable » que la norme AFNOR en vigueur aujourd'hui (NFU 44-051) car avalisée par les opposants traditionnels au TMB. Ni le Cniid ni FNE n'ont participé aux réunions suivantes.
- dans le même temps, l'auteure a également été directement approchée par l'autre leader du secteur, qui cherchait des informations sur les pratiques de compostage de proximité et la collecte sélective.

INTERPRETATION ET DISCUSSION DES RESULTATS : LES NECESSAIRES ARBITRAGES

Le présent rapport de mission confirme et souligne que la gestion des biodéchets se situe au carrefour de nombreuses politiques, que ce soient l'agriculture et l'alimentation, l'énergie, le climat et la santé publique, ce qui invite à divers arbitrages. Voici ci-dessous une tentative de synthèse des coûts et bénéfices globaux de chaque filière, dans une perspective de comparaison de la collecte en mélange, la collecte sélective suivie d'un compostage ou d'une méthanisation centralisées et la gestion de proximité suivie d'une utilisation à petite échelle du compost produit.

	Collecte en mélange	Collecte sélective	Gestion de proximité
Captage des flux	++ total	+ Partiel au début mais marges de progression après investissement dans l'éducation au tri sélectif des biodéchets	+ Partiel au début mais marges de progression après investissement dans l'éducation au tri sélectif des biodéchets
Coût/bénéfice monétaire immédiat et générations futures	- Apparemment quantifiable au premier abord mais attention aux surcoûts liés à la gestion des composts non normés - - Gros investissements au début, avec des installations ayant une durée de vie limitée et des amortissements longs, rendant impossibles des ajustements de politique biodéchets en cours de route, faute de crédits disponibles restants	+ Réducion du coût de contrôle de qualité + Création d'emploi directs et non délocalisables (gestionnaires et employés de plateformes de compostage et d'usines de méthanisation) + Evite ou réduit l'importation de composts pour les terres agricoles	+ Création d'emplois directs non délocalisables (maîtres composteurs) + Faible investissement en matériel ; juste question de foncier + Gain direct pour la collectivité : produit ses propres amendements pour ses espaces verts. + Réduction du coût de contrôle de qualité

	- Coûts importants de contrôle de qualité		
Coût/bénéfice environnemental immédiat et générations futures	- - - Transport et transfert de contaminants vers les milieux. - - - Contribution aux changements climatiques (incinération, mise en décharge, usines de méthanisation à l'arrêt)	- Transport, en l'état actuel des modes de collecte + + + Diminution pollution des sols agricoles, apport de matière organique favorable à la vie du sol, à la rétention d'eau, à la biodiversité. + + + Méthanisation avec production d'une énergie substituable au gaz naturel, productible localement et ne nécessitant donc plus extraction et transport sur de longues distances	+ Gérer ses propres déchets « sous ses yeux » = un levier potentiel pour la réduction globale des déchets car perme aux ménages d'observer directement le processus de compostage + Suppression transport et diminution de la pollution des sols agricoles et domestiques (+) Possible levier par rapport aux ilots de chaleur urbain, car favorise la préservation de (petits) espaces verts comme exutoires
Coût/bénéfice sanitaire immédiat et générations futures	- - Compost contenant des contaminants non traçables et risque de production de compost non conforme à la norme d'innocuité sanitaire	+ + Meilleure qualité compost car on évite à la source nombre de contaminations + + Contribue au développement de l'agriculture biologique par l'approvisionnement en amendement organique conforme au cahier des charges du label AB	+ + Meilleure qualité compost car on évite à la source nombre de contaminations
Coût/bénéfice social	- Aucune action sur les comportements	+ Agit sur les comportements : favorise le geste de tri et la conscience des matières	++ Lien social + Education à l'environnement + Empowerment : citoyen n'est plus seulement consommateur d'un service public mais aussi acteur +Agit sur les

			comportements : favorise le tri et la conscience des matières
Coût/bénéfice politique	- Risques de surcoûts, donc mécontentement des habitants. - - Situation de conflit avec associations locales et protection de l'environnement.	+ Atténuation de l'hostilité des associations locales de protection de l'environnement. + Bénéfice d'image : la possibilité de « jeter et valoriser local » complète la tendance croissante à la consommation locale	+ + Recréation de lien social, donc levier contre la fracture sociale + Atténuation de l'hostilité des associations locales de protection de l'environnement. + Bénéfice d'image, circuits courts.
Contribution à la robustesse du territoire	- Pas trop (pas d'incitation au tri, toujours comportement de consommateur)	+ Un peu Renforcement des savoir être (bien trier) ++ Renforcement de l'indépendance énergétique des territoires par la production d'une énergie renouvelable localement ++ Renforcement d'une économie circulaire à l'échelle d'un territoire	++ Oui Renforcement de savoir-faire et savoir être (bien trier et bien composter)

Si gérer nos biodéchets séparément, grâce à une collecte séparée à la source, permet donc à la fois d'apporter de la matière organique de qualité au sol et de produire une énergie renouvelable à base de biogaz, ne pas choisir cette gestion séparée revient au minimum à :

- non seulement se priver de ces deux ressources relativement plus favorables à notre santé et à notre environnement et vectrices d'une économie circulaire et soutenable
- mais aussi continuer à polluer nos sols sans les réparer, émettre des GES évitables et exploiter des ressources énergétiques non renouvelables

Du fait des phénomènes systémiques ici en cause, continuer à gérer les biodéchets en mélange contribue ainsi à dégrader notre santé et nos écosystèmes sans leur apporter de bénéfice substantiel, alors que les séparer à la source réduirait les impacts négatifs grâce à des économies environnementales (moins d'intrants chimiques, moins d'extraction et de

transport de gaz naturel, moins d'émissions de GES et moins d'apports de polluants aux sols), conjuguées avec des bénéfices environnementaux et sanitaires (des sols plus sains pour l'agriculture et plus robustes face aux aléas climatiques, une énergie plus renouvelable, une société humaine plus autosuffisante et autonome grâce à l'économie circulaire).

Pourtant en 2012, seulement 5% de la population a accès à la collecte séparée des biodéchets, 10% des ménages sont quant à eux desservis par des usines de tri mécano-biologique et 85% vivent dans des collectivités qui hésitent encore. Dans le même temps, sur l'ensemble du territoire, 100% des gros producteurs de biodéchets ont l'obligation d'ici 2016 de trouver des solutions de gestion séparée pour leurs biodéchets, désormais à trier à la source.

Cela signifie que globalement encore 95% des ménages français ne sont pas desservis par un service de collecte séparée des biodéchets et se voient contraints de jeter leurs déchets organiques dans la poubelle en mélange, surtout lorsqu'ils n'ont pas accès au compostage individuel ou de proximité. 95% des biodéchets ménagers produits sur le territoire du premier pays agricole de l'Union européenne[71] sont donc perdus chaque année pour la production d'un amendement organique de la meilleure qualité possible en l'état de l'art et pour la production d'une énergie renouvelable.

Cet état de fait pourrait en partie s'expliquer par la faible valeur marchande actuelle du compost de biodéchets, qui se situe dans un ordre de grandeur autour de 10€/tonne. Cette valeur monétaire semble pourtant bien déconnectée de la valeur écosystémique de la matière organique pour les sols : les sols sont un support indispensable à la vie sur Terre, ils sont à la base de la production alimentaire pour l'espèce humaine, et ne sont pas renouvelables à l'échelle de temps humain. Il est donc vital de savoir les préserver et les entretenir via un maintien du stock de matière organique qu'ils contiennent. Or la matière organique est comparable à l'eau en ceci qu'elle n'est pas productible en usine. C'est pourquoi la valeur d'usage de la matière organique de qualité est sans commune mesure avec sa valeur marchande.

S'il est écologiquement souhaitable et techniquement possible de collecter nos biodéchets séparément, pourquoi tardons-nous en France à passer à la généralisation cette de collecte à l'ensemble de la population? D'après le rapport du sénateur Soulage déjà cité, l'argument régulièrement avancé par les élus locaux réticents à cette nouvelle collecte serait celui d'un surcoût occasionné. Certains retours d'expérience montreraient en effet que le faible

[71] D'après Eurostat, la France est en tête dans le classement de l'UE27 , avec une production agricole de 60,9 milliards d'euros en 2010. La même année elle arrive en revanche en cinquième position concernant l'emploi agricole.

tonnage collectable ne justifierait pas une collecte supplémentaire. Sans autre précision sur l'efficacité de la communication autour du projet ni évaluation de la pertinence du système de collecte. Pourtant l'Ademe, citée dans le même rapport, précise que « avec les organisations actuelles et les performances des collectes obtenues, la gestion spécifique des biodéchets génère un surcoût de l'ordre de 5 à 10% pouvant aller jusqu'à 20% dans certaines collectivités. Dans d'autres, les coûts sont équivalents sans et avec gestion spécifique des biodéchets. Sachant que les potentiels d'optimisation résident surtout au niveau des ratios de collecte, ce surcoût est susceptible de s'effacer.»

Il paraît également judicieux de considérer la question des coûts dans sa globalité[72] : à l'échelle de toute une collectivité, les coûts et impacts de la gestion des déchets ne sont pas isolés des autres politiques, un « coût » ou investissement pour la politique déchets à un moment donné pouvant induire une réduction des coûts pour d'autres politiques, comme par exemple pour les coûts de santé au travail dans le domaine des déchets et dans l'agriculture. Ne sont pas pris en compte non plus les coûts de santé publique induits dans les enjeux alimentaires par le non retour au sol d'une matière organique saine. Dans un langage économique, cela signifie que les externalités positives et négatives de tel ou tel type de collecte et donc de chaque filière pour les biodéchets ne sont pas internalisées dans les coûts réels liés à la politique déchets. Un tel état de fait s'explique d'une part en raison du cloisonnement traditionnel des budgets des collectivités publiques – un seul échelon de pouvoir étant d'ailleurs rarement compétent sur l'ensemble des politiques concernées par toutes les externalités liées aux biodéchets – et d'autre part parce que la vision qui prédomine encore aujourd'hui relève d'un paradigme de la gestion de *déchets* et non de la gestion intégrée des *ressources* tout au long de leur cycle de vie.

Alors que le débat actuel sur la gestion des biodéchets ne s'intéresse pas aux spécificités des territoires producteurs de biodéchets, une vision au contraire intégrée de la gestion des ressources poserait quant à elle la question de l'échelle pertinente pour le traitement de cette question. En effet, si la collecte séparée apparaît à l'issue de ce rapport comme la solution la plus intéressante du point de vue de l'agriculture, elle n'est pas forcément adaptée à tous les territoires de la même façon : le rural, du fait des distances importantes que suppose une collecte en porte à porte, est peut-être plus propice à de la gestion de proximité. Sur les territoires où l'agriculture est fortement demandeuse d'apports de matière agricole, la

[72] Le présent rapport aborde la question des coûts liés à la collecte séparée des biodéchets et à la collecte en mélange suivie de TMB de façon relativement indirecte. Deux raisons ce choix : d'une part les données publiquement disponibles ne sont pas concordantes et dépendent fortement du framing des analyses de coût, rendant toute comparaison impossible ; d'autre part, il existe des données qui auraient pu être mobilisées pour cette étude mais elles sont confidentielles.

collecte des biodéchets des ménages pourrait même être assurée par les agriculteurs directement, comme c'est le cas dans certaines régions d'Autriche.

En somme, le présent rapport montre aussi que sur la question des biodéchets, il n'existe de pas de bonne solution applicable partout car les enjeux sont différenciés. Il convient donc d'envisager tout le panel de solutions possibles et de s'adapter au mieux aux besoins réels des territoires, que ce soit en énergie ou en apport de matière organique, en cherchant à optimiser les échanges entre territoires. C'est ainsi que le compostage de proximité en apport volontaire, la collecte séparée suivie de compostage et/ou méthanisation à l'échelle industrielle ou encore la gestion domestique dans les territoires à faible ou très forte densité ne sont pas des options opposées mais bel et bien complémentaires suivant le territoire concerné. Par exemple, le compostage de proximité suppose des installations de faible taille et faiblement mécanisées, en conséquence de quoi elles ne peuvent pas recevoir tous les types de biodéchets (notamment les restes de viandes). Au contraire le compostage en plateforme industrielle a la capacité de traiter beaucoup plus de catégories de biodéchets : compostage de proximité et compostage et/ ou méthanisation peuvent donc être complémentaires pour capter au maximum les flux de biodéchets produits et concentrer un maximum de matière organique au sein de filières dédiées.

CONCLUSION: DES RECOMMAND'ACTIONS POUR CHANGER DE PARADIGME

Pour clore ce rapport, nous proposons plusieurs recommand'actions classées par catégorie d'acteurs concernés : d'abord le domaine l'action publique, puis le monde de la recherche, puis enfin la société dans son ensemble.

Dans le domaine de l'action publique, il est apparu au cours de la mission que le paradigme actuel de la gestion des *déchets* n'est pas une solution durable et que le cloisonnement institutionnel bloque toute vision globale de la gestion des *ressources*. Ce phénomène est la conséquence directe du système économique dans lequel nous vivons, celui de l'épuisement linéaire des ressources naturelles. Au lieu de cela, une économie circulaire qui s'organiserait non plus de façon binaire entre produit et déchets mais de façon systémique autour du cycle physico-chimique de chaque matière – à l'image du cycle de l'eau – viserait à conjuguer les défis des territoires (besoins en matière organique et en énergie) et les ressources issues des rebus (de la matière compostable et méthanisable). De cette façon, ce que nous appelons « déchet » ne concernerait plus que les 9% de déchets non valorisables que l'on retrouve aujourd'hui dans les poubelles.

Cette vision invite à poser la question du territoire pertinent pour la gestion de chaque ressource, les découpages administratifs utilisés comme base des syndicats de gestion des déchets n'étant pas forcément les meilleurs. Par exemple pour l'eau, il existe certes 22 régions et 101 départements en France, mais les Agences de l'eau sont au nombre de 6. Pour les biodéchets, il serait donc possible d'envisager des grands territoires agricoles et des grands bassins énergétiques cohérents, où un circuit bien identifié de la matière organique pourrait être élaboré. En somme, il s'agirait de quelque chose comme des schémas de cohérence organique et énergétique. Au vu du découpage administratif et géographique actuel de la France, ces grands territoires pourraient s'appuyer dans un premier temps sur nos 22 régions.

Il reviendrait alors aux Conseils régionaux de piloter une politique de concertation sur les modalités de traitement des biodéchets les plus adaptées à un territoire en un temps donné. L'action pourrait s'organiser autour des deux axes suivants, tout en suivant les calendriers électoraux (élections municipales, régionales, législatives et européennes notamment):

- campagne d'information des citoyens-producteurs de déchets sur les enjeux liés à chaque matière retrouvée dans les poubelles, en montrant comment la consommation représente une étape dans le circuit de vie des matières
- groupes de travail pour l'élaboration des schémas de cohérence organo-énergétique réunissant les collectivités locales de différents échelons, les chambres d'industrie et du commerce, les chambres d'agriculture, les industriels et les syndicats de ripeurs et employés du traitement de déchets, les associations de consommateurs, les associations de protection de l'environnement, les compagnies de distribution d'énergie, les représentants de syndicats agricoles, l'ARS, l'Ademe locale etc..

Ce serait alors l'occasion de poser la question les modalités pratiques de la collecte, et d'envisager une étude de faisabilité sur la collecte à vélo des biodéchets en porte à porte, dans les contextes urbains denses, s'inspirant du système de distribution du courrier par la Poste.

Pour le monde de la recherche, les connaissances sur les impacts sanitaires des procédés de compostage et de méthanisation sont en cous de construction. Il reste encore beaucoup d'autres d'éléments à étudier, en lien avec la traçabilité des contaminants dans la composition du biogaz et des composts issus de biodéchets. Comme cela a été vu plus haut, la norme française NFU 44-051 d'innocuité des composts évalue principalement quatre types de contaminants : les éléments traces métalliques, les inertes, les éléments pathogènes et les polluants organiques. Mais bien d'autres questions restent en suspens quant aux transferts de contaminants potentiels depuis les biodéchets vers par exemple les composts:

- que se passe-t-il lors du compostage de biodéchets à base d'organismes génétiquement modifiés ? L'épandage d'un tel compost contribue-t-il à la dissémination des OGM dans les champs ?
- comment les additifs, les colorants et conservateurs alimentaires réagissent-ils lors du compostage ? Sont-ils dégradés ? Que deviennent alors leurs métabolites une fois dans le sol et comment agissent-ils au contact du vivant ?
- qu'advient-il des nanomatériaux de plus en plus utilisés dans l'industrie agro-alimentaire lors du compostage et l'épandage du compost ?
- retrouve-t-on dans les composts des perturbateurs endocriniens issus des emballages alimentaires ?
- comment appréhender les contaminants potentiels issus de produits importés et répondant à des réglementations agricoles et sanitaires différentes de celles en vigueur en France, notamment en termes d'intrants ?

- comment étudier les effets cocktails entre contaminants présents dans les produits et dans les sols ? et plus singulièrement, comment évaluer l'accumulation de ces contaminants ou de leurs métabolites sur la durée ?

Pour finir, si nous devenons collectivement capables de voir nos (bio)déchets en face et de les exploiter pour créer une économie circulaire soutenable, il ne reste plus qu'un pas à faire pour nous tourner vers l'exploitation de nos propres déjections. Cette idée fait souvent sourire et renvoie à de vieux tabous dans nos sociétés. Pourtant en Inde, l'entreprise Sulabh a vendu au moins 1,2 millions de toilettes « intelligentes » à travers le pays. Le principe est très simple : les excréments sont fermentés pendant 18 mois dans une cuve reliée à la cuvette, ce qui produit à la fois du méthane utilisé pour la cuisine, l'éclairage public et l'électricité, ainsi qu'un amendement utile pour l'agriculture. Dans un pays qui manque cruellement de toilettes publiques, ces installations sont un moyen très concret pour à la fois faire progresser les questions sanitaires et sociales, notamment pour la caste des Intouchables[73]. A Oslo, beaucoup plus près de nous, les habitants de la capitale norvégienne fournissent eux-mêmes l'énergie nécessaire au réseau public de bus, tout simplement en allant au toilettes. Car comme le dit le responsable du projet, « en allant aux toilettes, une personne produit l'équivalent de huit litres de diesel par an. Cela semble peu mais, multiplié par 250000, cela permet de faire rouler 80 bus, à raison de 100 000 km chacun. On gagne sur tous les tableaux : cela représente un bilan carbone neutre, cela ne pollue presque pas, c'est moins bruyant et c'est renouvelable à l'infini »[74].

A la fin du XIXe siècle, le marché de la gestion des déchets a commencé sa structuration dans l'optique de répondre aux problématiques de salubrité publique du moment : il fallait assainir les villes et faire face aux flux constants d'immondices parsemant l'espace public. Au XXIe, la problématique a changé et s'est déplacée vers la gestion des ressources naturelles, de plus en plus rares et de plus en plus polluées. Les enjeux de santé publique liés aux déchets sont aujourd'hui autrement plus complexes et nombreux, ce qui rend toute survivance de réponse « top-down » anachronique et inadaptée. La question est donc posée d'une transition vers l'intégration de tous nos rebus à leur juste valeur dans les circuits économiques, ainsi que d'une adaptation de l'industrie d'hier aux enjeux sanitaires et environnementaux d'aujourd'hui et de demain.

[73] Toutes les informations sur le projet sont disponibles sur son site officiel : http://www.sulabhinternational.org/
[74] Pour plus d'informations sur ce projet : http://www.norvege.no/News_and_events/policy/bus_biogaz/

BIBLIOGRAPHIE

Santé/ Qualité des milieux et des produits

Guide pratique des substances toxiques dans les eaux douces et littorales ; agence de l'eau Seine normandie; févier 2008

Qualité agronomique et sanitaire des digestats ; Ademe ; octobre 2011

L'état des sols en France ; GisSol ; 2011

Evolution des polluants organiques au cours du compostage de déchets organiques : approche expérimentale et modélisation ; Gwenaëlle Lasherme ; juin 2010

Rapport national d'inventaire pour la France au titre de la convention cadre des nations unies sur les changements climatiques et du protocole de Kyoto ; CITEPA ; mars 2011

Stocker du carbone dans les sols agricoles de France ; expertise scientifique collective de l'INRA ; octobre 2002

Acquisition de données relatives aux émissions gazeuses issues du compostage des déchets des collectivités littorales ; Ademe ; novembre 2008

Modélisation de la dispersion atmosphérique des bioaérosols de compostage ; Ademe ; novembre 2010

Projet EMISTE : évaluation sur site de différentes méthodes de mesure des émissions gazeuses d'une installation de compostage ; Ineris-Irstrea et Numtech pour l'Ademe ; août 2011

Rapport ACV biogaz et FFOM ; Ademe ; 2007

Analyse du cycle de vie du biogaz issu de cultures énergétiques ; Ademe ; mars 2011

Etude des bioaérosols générés sur les sites de compostage, définition d'indicateurs d'exposition ; INRA ; février 2010

Bilan des flux de contaminants entrant dans les sols agricoles de France métropolitaine ; Ademe ; mai 2007

Méthanisation et germes pathogènes ; Solagro pour santé-déchets Ademe ; 1998

Evaluation des risques sanitaires liés à l'injection de biogaz dans le réseau de gaz naturel ; Afsset : octobre 2008

Compost et digestat en Suisse ; OFEV ; 2007

Chiffres-clés déchets ; Ademe ; 2012

Sociologie, tri, changement

Rapport ECCOVAL ; Irstea ; février 2012

Etude diagnostic déchets organiques ; Sysctom ; septembre 2010

Etude comportementale pour préciser les mofalité de mise en œuvre d'une harmonisation et d'une communication nationale sur la collecte séparée des déchets ; Ademe ; septembre 2011

Scénario négawatt 2011

Politiques publiques

Livre vert sur la gestion des biodéchets dans l'UE ; Commission Européenne ; 2008

End of Waste, Compost Case Study ; JRC Commission européenne ; mars 2007

Waste and Climate Change ; PNUE ; rapport 2011

Rapport d'information sur le traitement des déchets ; sénateur Soulage ; juin 2010

Coûts et techniques

Analyse technico-économique des opérations de gestion biologique des déchets ; mai 2008

Retours d'expériences et bonnes pratiques

Inventory of good practices regarding biowaste minimizing in Europe ; Miniwaste

ANNEXES

Rappel de définitions officielles sur les déchets

Déchet
Tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit ou plus généralement tout bien meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon. (Article L. 541-1 du Code de l'environnement)

Déchet dangereux
La définition d'un déchet dangereux est donnée par le décret n°2002-540 du 18-04-2002, relatif à la classification des déchets (transposition de la Décision 2001-573-CE qui établit la liste des déchets et de la Directive 91-689-CE qui définit un déchet dangereux). Ce nouveau décret remplace le décret du 15 mai 1997, relatif à la classification des déchets dangereux. Un déchet est classé dangereux si ce déchet présente une ou plusieurs propriétés de danger énumérées à l'Annexe I du décret du 18 avril 2002 (14 propriétés de danger sont énumérées : explosif, nocif, cancérogène, mutagène...). Il est identifié à l'aide d'un astérisque (*) dans la liste établie à l'Annexe II du décret du 18 avril 2002.

Déchet inerte
les déchets qui ne subissent aucune modification physique, chimique ou biologique importante. Les déchets inertes ne se décomposent pas, ne brûlent pas et ne produisent aucune réaction physique ou chimique, ne sont pas biodégradables et ne détériorent pas d'autres matières avec lesquelles ils entrent en contact, d'une manière susceptible d'entraîner une pollution de l'environnement ou de nuire à la santé humaine.

Déchet non-dangereux
Tout déchet qui n'est pas défini comme dangereux par le décret n° 2002- 40 du 18 avril 2002

Déchets assimilés aux déchets ménagers
Déchets provenant des entreprises industrielles, des artisans, commerçants, écoles, services publics, hôpitaux, services tertiaires et collectés dans les mêmes conditions que les déchets ménagers.

Tableau comparatif des normes en vigueur en Europe sur l'innocuité des composts

Des normes de qualité de composts très variables en Europe

	Norme (mg/kg MS)	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
UE	Agriculture biologique	0.7	70	70	0.4	25	45	200
EU 2004	Projet	1.3	60	110	0.45	40	130	400
Pays-Bas	Compost (2008)	1	50	90	0.3	20	100	290
Autriche	Class A (agriculture)	1	70	150	0.7	60	120	500
Belgique	Ministère agriculture	1.5	70	90	1	20	120	300
Allemagne	RAL/Biow. ord.type II	1.5	100	100	1	50	150	400
Espagne	Class B (standard)	2	250	300	1.5	90	150	500
Danemark	Déchets/boues en agric.	0.8	100	60	0.8	30	1000	4000
France	NFU 44-051	3	120	300	2	60	180	600
Lituanie	Fertilisants organiques	3		600	2	100	150	1500

Source : Déchets municipaux en Europe, Vers une société européenne du recyclage, Association des cités et régions pour le recyclage et la gestion durable des ressources

Installations de traitement biologique de déchets ménagers
Situation en novembre 2011

Compostage

Commune	Dépt	Maître d'ouvrage/ Exploitant	Avancement (création) /mise à niveau	Déchets	Capacité de traitement
Amilly	45	SMIRTOM de la région de Montargis/ Novergie	1991	OMR	29 000 t
Le Poinçonnet	36	SYTOM/ COVED	1993	OMR	38 500 t
Grenoble (Murianette)	38	La Metro	1993	OMR	60 000 t
Lons le Saunier Alleriot	39 71	SYDOM (UIOM exploitée par Juratrom) Ledely Compost	1993 2005	OMR	52 000 t OMR
Bourges	18	CA Bourges Plus / Energy Déchets	1993. Travaux de modernisation en cours	OMR	40 000 t
Montlignon	95	Tri-Action, Azur, Emeraude / Val'Horizon	1997	OMR + DV	broyage : 80 000 t compostage: 23 000t
Lantic	22	SMITOM Launay-Lantic / CNIM	(1980)/2004	OMR, Algues	18 000 t OMR
Béziers	34	CA Béziers Méditerranée	(1999) / 2010	OMR	20 000 t
Beaucaire	30	Sud Rhône Environnement	2005	OMR	47 000 t
Champagne sur Oise	95	Sictomia Tri Or	(1999) / 2008	OMR	39 000 t
Pontivy (Gueltas)	56	SITA Ouest	(1995) / 2009	OMR, boues	35 000 t OMR
Le Creusot	71	CC Creusot Montceau	(1995) / 2009	OMR	20 000 t
Lannion (Pleumeur Bodou)	22	SMITRED Ouest Armor	(1983) / 2010	OMR	25 000 t
Ploufragan	22	SMICTOM des Châtelets	(1987)/ 2011	OMR, Algues	47 000 t

Commune	Dépt	Maître d'ouvrage/ Exploitant	Avancement (création) /mise à niveau	Déchets	Capacité de traitement
Pont l'Abbé	29	CC du pays Bigouden Sud	(1983) /2011	OMR + DV	20 000 t
Etoile sur Rhône	26	SYTRAD	2009	OMR	80 000 t
St Barthélémy de Vals	26	SYTRAD	2010	OMR	40 000 t
Beauregard-Baret	26	SYTRAD	2010	OMR	30 000 t
Le Broc	06	SMED	2010	OMR	40 000 t
Sélestat (Schwerwiller)	67	SMICTOM d'Alsace centrale	2010	OMR	36 000 t
Villerupt (Villiers la Montagne)	54	SMTOM de Villerupt/ Barisien	Mai 2010	OMR	40 000 t
Cholet (Bourgneut en Mauges)	49	Valor 3E	Juillet 2011	OMR	20 000 t
Château d'Olonne	85	Trivalis	En construction	OMR	36 000 t
St Christophe du Ligneron	85	Trivalis	En construction	OMR	54 000 t
Caupenne	40	SIETOM de Chalosse	(1990) / 2011	OMR	25 000 t
Saint Perdon	40	SICTOM du Marsan	(1994) / 2013	OMR	24 000 t
Salindres	30	SMIRITOM Nord-Gard / SITA	En construction	OMR	50 000 t
Saint Malo	35	CA Saint Malo Agglomération	En construction	OMR	30 000 t
Cognac (Ste Sévère)	16	Calitom	En construction	OMR	27 500 t
Ventes de Bourse	61	Sté SNN	En construction	OMR, DIAA	35 000 t
Ozoir la Ferrière	77	SIETOM de Tournan en Brie	En rénovation	OMR	65 000 t
Arthon en Retz	44	CC Pornic	En construction	OMR	30 000 t OMR + 6000 t DV
Cholet	49	Valor3e	En construction	OMR	20 000 t

Commune	Dépt	Maître d'ouvrage/ Exploitant	Avancement (création) /mise à niveau	Déchets	Capacité de traitement
(Bourgneuf en Mauges)					
Ecorpain	72	SMIRGEOMES	Projet de rénovation	OMR	20 000 t
Charritte de Batz	64	Syndicat Mixte Bil Ta Garbi	Projet	OMR	20 000 t
Brametot	76	SMITVAD	Projet	OMR	35 000 t
Le Puy ?	43	CA du Puy en Velay	Projet	OMR	20 000 t
Blaringhem	59	Baudelet	Projet	OMR	100 000 t
Sainte Laure	62	SMAV	Projet à l'étude	OMR	50 000 t
Bordères en Echez	65	SMTD 65	Projet à l'étude	OMR	75 000 t
Hénin-Beaumont	62	SYMEVAD	Projet à l'étude	OMR	90 000 t
Corpe	85	Trivalis	Projet non défini	OMR	
Tallone	2B	Staneco	Projet non défini	OMR	
Cervione	2B	SYVADEC	Projet non défini	OMR	
Bapaume	62	SMAV	1995	BioD	7 000 t
Vendres	34	SICTOM du Littoral	(1993)/ 2009	DV, BioD	27 000 t
Aspiran	34	Syndicat Centre Hérault	2002	DV, BioD	3 000 t

Stabilisation avant stockage

Chermignac	17	CC Pays Santon	1980 (mise en service)	OMR + DV	29 000 t
Mende (Le Rédoundel)	48	SDEE de la Lozère	2003	OMR	25 000 t
Carpentras (Loriol du Comtat)	84	CoVe	2003	OMR	30 000 t
Lorient (Caudan)	56	Cap Lorient	2005	OMR + DV	57 000 t
St Calais	72	SMIRGEOMES	En construction (?)	OMR	20 000 t

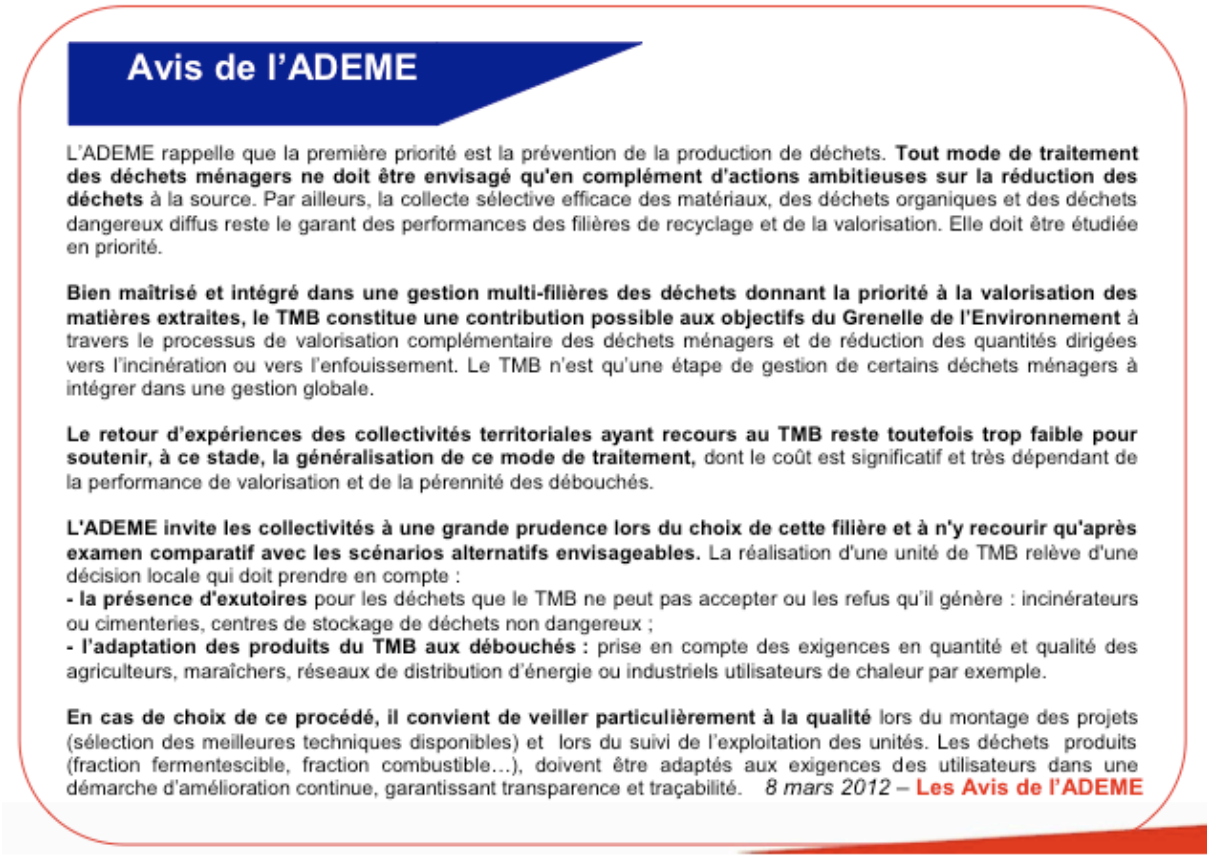
Montech	82	DRIMM	En construction	DIB et OMR	500 000 t
Culhat	63	GPE	Projet en instruction	OMR	80 000 t
Chézy	03	SICTOM Nord Allier *	Projet	OMR	25 000 t
Bellac	87	SYVED		OMR	

Méthanisation

Commune	Dépt	Maître d'ouvrage/ Exploitant	Avancement	Déchets	Capacité traitement Théorique/Réelle
Amiens	80	Amiens Métropole/ Idex Environnement	août 1988	OMR	106 000 t/ 80 000 t
Varennes Jarcy	91	SIVOM Vallées Yerres et Sénarts/ Urbasys	Septembre 2002	OMR	100 000 t/ 63 000 t
Le Robert	972	SMITOM Martinique/ Idex Environnement	2005	BioD	20 000 t/ 3 000 t
Montpellier	34	Montpellier Agglomération	Décembre 2008	OMR et BioD	107 000 t en méthanisation
Calais	62	SEVADEC/ Octeva	Avril 2009	BioD	28 000 t/ 24 000 t
Saint Lô (Cavigny)	50	Syndicat mixte du Point Fort	septembre 2009	OMR et DV	72 000 t/ 55 000 t
Lille (Sequedin)	59	Lille Métropole	Janvier 2010	BioD et DV	108 000 t / 71 000 t
Fos sur Mer	13	Marseille Provence Métropole/ EVERE	Janvier-Novembre 2010	OMR	50 000 t/ 15 000 t
Angers (St Barthélémy d'Anjou)	49	Angers Loire Métropole	Avril 2011	OMR	93 000 t (47 000 t en méthanisation et 3000 t DV)
Forbach (Morsbach)	57	SYDEME de Morsbach / Méthavalor	Septembre 2011	BioD	42 000 t
Vannes	56	SYSEM	En construction	OMR	54 000 t (14 000 t en méthanisation)
Bourg en Bresse (Viriat)	01	Organom	En construction	OMR	90 000 t (60 000 t en méthanisation)
Bayonne	64	Syndicat Mixte Bil	En construction	OMR	84 000 t

		Ta Garbi			
Clermont-Ferrand	63	Vernea / Valtom	En construction	OMR et DV	26 500 t (18 500 t en méthanisation)
Strasbourg	67	CU Strasbourg	Projet	OMR	30 000 t en méthanisation
Brametot	76	SMITVAD/Valor'Caux	Projet	OMR	36 000 t
Ploufragan	22	SMICTOM des Châtelets	Projet	OMR	41 000 t
Beauvais (Villiers St Sépulcre)	60	SYMOVE/ SYMEO	Projet	OMR et BioD	20 000 t en méthanisation
Gael	35	SMICTOM Centre Ouest	Projet	OMR	25 000 t
Les Abymes	971	SICTOM de la Guadeloupe	Projet	OMR	40 000 t
Chagny	71	SMET Nord-Est 71	Projet	OMR	73 000 t (40 000 t en méthanisation)
Cannes	06		Projet non encore défini	OMR	80 000 t
Romainville	93	SYCTOM Agglo Parisienne/Urbaser	Projet	OMR	315 000 t (141 000 t en méthanisation)
Blanc-Mesnil, Aulnay sous Bois	93	SYCTOM Agglo Parisienne	Projet à l'étude	BioD et boues	40 000 t
Montblanc	34	Biométhanisation près des Oliviers	Projet à l'étude	OMR et boues	90 000 t (40 000 t en méthanisation)

Dernier avis (mars 2012) de l'Ademe sur le TMB



Avis de l'ADEME

L'ADEME rappelle que la première priorité est la prévention de la production de déchets. **Tout mode de traitement des déchets ménagers ne doit être envisagé qu'en complément d'actions ambitieuses sur la réduction des déchets** à la source. Par ailleurs, la collecte sélective efficace des matériaux, des déchets organiques et des déchets dangereux diffus reste le garant des performances des filières de recyclage et de la valorisation. Elle doit être étudiée en priorité.

Bien maîtrisé et intégré dans une gestion multi-filières des déchets donnant la priorité à la valorisation des matières extraites, le TMB constitue une contribution possible aux objectifs du Grenelle de l'Environnement à travers le processus de valorisation complémentaire des déchets ménagers et de réduction des quantités dirigées vers l'incinération ou vers l'enfouissement. Le TMB n'est qu'une étape de gestion de certains déchets ménagers à intégrer dans une gestion globale.

Le retour d'expériences des collectivités territoriales ayant recours au TMB reste toutefois trop faible pour soutenir, à ce stade, la généralisation de ce mode de traitement, dont le coût est significatif et très dépendant de la performance de valorisation et de la pérennité des débouchés.

L'ADEME invite les collectivités à une grande prudence lors du choix de cette filière et à n'y recourir qu'après examen comparatif avec les scénarios alternatifs envisageables. La réalisation d'une unité de TMB relève d'une décision locale qui doit prendre en compte :
- la présence d'exutoires pour les déchets que le TMB ne peut pas accepter ou les refus qu'il génère : incinérateurs ou cimenteries, centres de stockage de déchets non dangereux ;
- l'adaptation des produits du TMB aux débouchés : prise en compte des exigences en quantité et qualité des agriculteurs, maraîchers, réseaux de distribution d'énergie ou industriels utilisateurs de chaleur par exemple.

En cas de choix de ce procédé, il convient de veiller particulièrement à la qualité lors du montage des projets (sélection des meilleures techniques disponibles) et lors du suivi de l'exploitation des unités. Les déchets produits (fraction fermentescible, fraction combustible…), doivent être adaptés aux exigences des utilisateurs dans une démarche d'amélioration continue, garantissant transparence et traçabilité. *8 mars 2012* – **Les Avis de l'ADEME**

Comparaisons des quantités de matière épandues (Ademe)

	Quantités (tonnes de matière brute)	Année de référence	source
Produit phytosanitaires/ cuivre (quantités livrées = à peu près quantités épandues en agriculture)	2 082	2004	UIPP
Engrais minéraux (idem)	10 575 664	Campagne 2004-2005	UNIFA
Dont simples P Dont binaires PK	413 985 954 652		
Déjections animales (idem)	297 800 000	2000	Biomasse Normandie
Dont bovins Dont porcins Dont ovins, caprins et équidés Dont volailles et lapins	243 080 000 24 710 000 21 020 000 8 990 000		
Boues résiduaires urbaines (quantités épandues en agriculture)	5 à 600 000 000	2002	ADEME
Composts d'origine résiuaire (produciton, toutes destinations confondues, agricole ou non)	2 040 000		AND International
Dont composts ordures ménagère non triées Dont composts biodéchets des ménages Dont composts déchets verts seuls Dont composts boue d'épuration	500 000 170 000 920 000 450 000	2002 2004 2005 2005	
Déchest des activtiés industielle hors agroalimentaire (quantités épandues…)	1 400 000	2000	AND International
Dont industrie du papier dont industrie de la chimie	880 000 250 000		

Dont industrie sidérurgique	118 000		
Sous-produits des industries agroalimentaires (quantités…)	8 500 000	2000	CM International
Dont filière betteravière Dont secteurs distilleries (autres que betteravières)	5 933 000 à 7 100 000 1 535 000 à 1 725 000		

Quantités de composts épandus en agriculture, comparaison des données nationales et départementales (Ademe)

référence	Compost de déchets verts	Compost de boues	Compost de biodéchets
Production de composts d'origine résiduaire en France (AND International, 2005)	920 000	450 000	170 000
Dont épandage en agriculture (en appliquant le ratio moyen de 82%)	754 000	369 000	139 400
Total pris en compte au niveau déaprtemental à partir de données de l'audit national des pltes)formes de compostage (GIRUS – Biomasse Normandie, en cours au moment du rapport)	333 340	159 731	38 891
Pourcentage que cela représente sur l'estimation des quantités épandues en France	44%	43%	28%

Collectivités pratiquant la collecte séparée en 2011

départ ement	collectivités/syndicat	exploitant	mode de collecte	depuis	commentaires
01 - Ain	Cc du Canton de St Trivier de Courtes	Cc du Canton de St Trivier de Courtes	pap	2008	
03 - Allier	Sictom Nord Allier	Sictom Nord Allier	pap	1996	
07 - Ardèche	Sictoba (Beaulieu)	Sicom de Granzon et Claysse	mixte	2001	
08 - Ardennes	CA de Charleville-mezieres	Veolia (onyx Est)	av		
09 - Ariège	Smectom du Plantaurel	Smectom du Plantaurel	pap		Tonnages non comptabilisés
11 - Aude	Smictom de l'Ouest Audois	SITA SUD Castelnaudary	pap		
13 - Bouches-du-Rhône	Commune de Tarascon	Commune de Tarascon	pap	2001	
16 - Charente	Calitom		pap	2004	
17 - Charente-Maritime	Communauté de Communes du Pays Santon		pap	1998	
18 - Cher	Communauté de Communes du Pays des Cinq Rivières	Véolia Propreté - Bourges	pap	2005	Collecte effective de juillet à décembre
22 - Cotes-d'Armor	Commune de Perros-guirec	Commune de Perros-guirec	mixte	2002	
24 - Dordogne	Smictom du Perigord Noir	Smictom du Perigord Noir	pap	2002	
25 - Doubs	Cdc du Mont d'Or et des Deux Lacs	Cdc du Mont d'Or et des Deux Lacs	av	2004	Prestataire : sté Artmann
26 - Drôme	Communauté de Communes du Pays de Remuzat	Communauté de Communes du Pays de Remuzat	av	2004	
30 - Gard	Smictom Rhone-guarrigues	VÉOLIA PROPRETÉ SUD EST - AGENCE DE MARSEILLE	pap		
30 - Gard	Syndicat Mixte de Traitement des Ordures Ménagères et Assimilés (Saint-	Syndicat Mixte de Traitement des Ordures Ménagères et Assimilés	pap		

	hyppolyte-du-fort)			
31 - Haute-Garonne	Sivom de Saint-gaudens Montréjeau Aspet	Sivom de Saint-gaudens Montréjeau Aspet	pap	
33 - Gironde	Communaute d'Agglomeration Bassin d'Arcachon Sud	Communaute d'Agglomeration Bassin d'Arcachon Sud	pap	1998
33 - Gironde	Smicval du Libournais Haute Gironde	Smicval du Libournais Haute Gironde	pap	2005
33 - Gironde	Syndicat Medocain Intercom pour la Collecte et le Traitement des Ordures Menageres en Medoc	Syndicat Medocain Intercom pour la Collecte et le Traitement des Ordures Menageres en Medoc	pap	2001
34 - Hérault	Communauté de Communes Vallée de l'Hérault	Communauté de Communes Vallée de l'Hérault	pap	
34 - Hérault	COMMUNAUTE DE COMMUNES DU CLERMONTAIS	COMMUNAUTE DE COMMUNES DU CLERMONTAIS	pap	
34 - Hérault	Commune de Beziers	Commune de Beziers	pap	
36 - Indre	Communauté de Communes du Pays d'Argenton sur Creuse	Communauté de Communes du Pays d'Argenton sur Creuse	pap	1994
36 - Indre	Commune de Luant	Coved Sa	pap	
36 - Indre	Communauté d'Agglomération Castelroussine	Communauté d'Agglomération Castelroussine	pap	2002
36 - Indre	Communauté de Communes Val de l'Indre Brenne	Coved Sa	pap	1998
38 - Isère	Communauté de Communes Clelles	Communauté de Communes Clelles	pap	1994
38 - Isère	Communauté d'Agglomération du Pays Voironnais	Communauté d'Agglomération du Pays Voironnais	pap	1999
47 - Lot-et-Garonne	Communaute d'Agglomeration d'Agen	Communaute d'Agglomeration d'Agen	pap	2000
49 - Maine-	Communaute d'Agglomeration du	Communaute d'Agglomeration	pap	2008

et-Loire	Choletais	du Choletais			
51 - Marne	Communaute de Communes de Vitry le Francois	Communaute de Communes de Vitry le Francois	pap	2006	uniquement pour les gros producteurs
51 - Marne	SYNDICAT MIXTE GEOTER	Veolia (onyx Est)	pap	2006	
51 - Marne	Communaute de Communes de la Cote des Noirs	Sita Dectra - Saint Brice Courcelles	pap	2006	
51 - Marne	Communauté de Communes des Trois Coteaux		pap	2007	
51 - Marne	Communaute de Communes Saulx et Bruxenelle	Sita Dectra - Saint Brice Courcelles	pap	2006	
51 - Marne	Communaute de Communes de la Grande Vallee de la Marne	Sita Dectra	pap	2006	
51 - Marne	Communauté d'Agglomération de Châlons-en-champagne	Communauté d'Agglomération de Châlons-en-champagne	pap	2006	
53 - Mayenne	Communauté de Communes du Pays de Mayenne	Communauté de Communes du Pays de Mayenne	av	2003	
54 - Meurthe-et-Moselle	Communauté de Communes du Bassin de Pompey	VIDOR-COVED	pap	1999	
57 - Moselle	Syndicat des Communes du Pays de Bitche	Veolia Propreté	pap	2009	
58 - Nièvre	Communauté de Communes des Amognes	Communauté de Communes des Amognes	pap	2005	
58 - Nièvre	Siom du Canton de Chatillon-en-bazois	Siom du Canton de Chatillon-en-bazois	pap	2005	
58 - Nièvre	CHATEAU-CHINON(VILLE)	Communauté de Communes du Haut Morvan	pap	2005	
58 - Nièvre	Communauté de Communes des Vaux d'Yonne	Communauté de Communes des Vaux d'Yonne	pap	2002	
58 - Nièvre	Communauté de Communes Coeur du Nivernais	Communauté de Communes Coeur du Nivernais	pap	2005	

58 - Nièvre	Syctevom en Val de Nièvre	Syctevom en Val de Nièvre	pap	2004	
58 - Nièvre	Sictom des Morillons	Bourgogne Environnement	pap	2005	
58 - Nièvre	Syndicat Mixte de la Région de Corbigny	Syndicat Mixte de la Région de Corbigny	pap	2005	
58 - Nièvre	Siom de la Machine	Siom de la Machine	pap	2007	
58 - Nièvre	Syctom de Saint Pierre le Moutier	Syctom de Saint Pierre le Moutier	pap	2005	
58 - Nièvre	Communauté de Communes des Portes du Morvan	Communauté de Communes des Portes du Morvan	pap	2006	
58 - Nièvre	Communauté de Communes du Val du Sauzay	Bourgogne Environnement	pap	2005	
58 - Nièvre	Communauté de Communes des Grands Lacs du Morvan	Bourgogne Environnement	pap	2005	Fréquence de collecte : C1 l'hiver et C2 en été pour la zone touristiques des Settons et du Saut de Gouloux
58 - Nièvre	Communauté de Communes Puisaye Nivernaise	Sita Centre Est - Nevers	pap	2001	
58 - Nièvre	Communauté de Communes Fil de Loire	Communauté de Communes Fil de Loire	pap	2007	Collecte des biodéchets en porte à porte (85% des foyers concernés) et distribution de composteur individuel (volontariat ~ 15% des foyers)
58 - Nièvre	Communauté de Communes la Fleur du Nivernais	Sita Centre Est - Nevers	pap	2006	
58 - Nièvre	Commune de Entrains sur Nohain	Sita Centre Est - Nevers	pap	2006	
59 - Nord	Communauté de Communes des Weppes	Coved	pap		
59 - Nord	Siriom d'Annoeullin		pap		
59 - Nord	Communauté Urbaine de Lille	ESTERRA	pap	1993	

62 - Pas-de-Calais	Syndicat Mixte de la Region de Bapaume	Syndicat Mixte de la Region de Bapaume	pap	1992	Collectés en porte à porte en bacs roulant 1fois semaine. Le dernier MODECOM date d'avril 2002 et indiquait 30% de déchets végétaux et le restant en FFOM dont 20% alimentaires (17% de refus sur le total environ)
62 - Pas-de-Calais	Smirtom du Calaisis	Smirtom du Calaisis	pap	2001	Bennes biflux (OM + biodéchets): km globaux pour tournée de collecte OM + biodéchets
62 - Pas-de-Calais	Communauté Urbaine d'Arras	Communauté Urbaine d'Arras	pap		collecte de déchets alimentaires de quelques établissements de restauration collective. collecte 2 fois/semaine pour 140 clients en 2010
62 - Pas-de-Calais	Commune de Calais	Commune de Calais	pap	1999	collecte en C1, en C6 pour certains établissements (restaurateurs) Ventilation tonnage mélange biodechets et DV selon tonnages 2008 (rapport d'activité), soit 65,5 % de biodéchets et 34,5% de DV
62 - Pas-de-Calais	Commune de Marck	Commune de Marck	pap	2008	
62 - Pas-de-Calais	Coulogne	Coulogne	pap	2008	
62 - Pas-de-Calais	Commune de Sangatte	Smirtom du Calaisis	pap	2008	
62 - Pas-de-Calais	Commune de Coquelles	Smirtom du Calaisis	pap	2008	
63 - Puy-de-	Communaute d'Agglomeration de	Communaute d'Agglomeration	pap	2007	En régie et en prestation avec

Dôme	Clermont-ferrand	de Clermont-ferrand			Véolia.
66 - Pyrénées-Orientales	Communauté de Communes du Haut Vallespir	Communauté de Communes du Haut Vallespir	pap	2006	
68 - Haut-Rhin	Communauté de Communes des Trois Frontières		pap		
68 - Haut-Rhin	Communauté de Communes du Pays de Rouffach		pap		
71 - Saône-et-Loire	Cc du Pays de Gueugnon -	Cc du Pays de Gueugnon	pap	1996	Habitat pvillionnaire commune de Gueugnon : collecte en Bacs roulants. Destination : plateforme de stockage du Sauze à Gueugnon (broyage pui transport vers Granges et retour du compost sur le site)
71 - Saône-et-Loire	Cc du Sud de la Côte Chalonnaise	Onyx Est Saint Désert	pap	2001-2010	seule la commune de buxy est collectée La collecte est terminé depuis le 1er mai 2010
76 - Seine-Maritime	CC PAYS NEUFCHATELOIS	CC PAYS NEUFCHATELOIS	pap	1999	
79 - Deux-sèvres	Communaute d'Agglomeration de Niort		pap	2001	
79 - Deux-sèvres	Syndicat du Val de Loire		pap	2007	
85 - Vendée	Syndicat Mixte Montaigu Rocheserviere	Syndicat Mixte Montaigu Rocheserviere	apport volontaire	2002	Collecte réalisée à l'aide de bio seaux
85 - Vendée	Sycodem Sud Vendée		pap		
85 - Vendée	la Roche sur Yon Agglomération		pap		
85 - Vendée	COMMUNAUTE DE COMMUNES DU PAYS DE SAINTE		av		

	HERMINE				
86 - Vienne	Communauté de Communes de la Region de la Villedieu du Clain		pap	1999	
86 - Vienne	Syndicat Interdépartemental Mixte pour l'Equipement	Syndicat Interdépartemental Mixte pour l'Equipement	pap	2006	
86 - Vienne	Syndicat Interdépartemental Mixte pour l'Equipement	Syndicat Interdépartemental Mixte pour l'Equipement	pap	2006	
89 - Yonne	Cc de la Région de Charny	Sita Centre Est - St Appolinaire	pap	2001	Cette collecte est réalisée en même temps que la collecte des ordures ménagères, dans un camion bi-compartimenté. 2010 : les km de collecte sont inclus dans les OMR.
89 - Yonne	Cc du Pays Coulangeois	Coved	pap	2010	
89 - Yonne	Cc de Forterre	Sita Centre Est - St Appolinaire	pap	2001	Collecte des biodéchets dans des bacs dédiés. la collecte s'effectue en même temps que les OM. 2010 : kms collecte estimés : 25726 km pour les 2 collectes (OM et Biodéchets)
89 - Yonne	Cc du Canton de Bléneau	Sita Centre Est - St Appolinaire	pap	2001	Cette collecte est réalisée en même temps que la collecte des ordures ménagères, dans un camion bi-compartimenté. 2010 : les kms de collecte sont inclus dans celle des OMR.

89 - Yonne	Cc de Saint-sauveur-en-puisaye	Sita Centre Est - St Appolinaire	pap	2001	Cette collecte est réalisée en même temps que la collecte des ordures ménagères, dans un camion bi-compartimenté. 2010 : les kms de collecte sont inclus dans les OMR.
89 - Yonne	Cc des Côteaux de la Chanteraine	Sita Centre Est - St Appolinaire	pap	2001	Cette collecte est réalisée en même temps que la collecte des ordures ménagères, dans un camion bi-compartimenté. 2010 : les kms de collecte sont inclus dans les OMR.
89 - Yonne	Cc du Pays de Coulanges-sur-yonne	Sita Centre Est - St Appolinaire	pap	2001	Cette collecte est réalisée en même temps que la collecte des ordures ménagères, dans un camion bi-compartimenté.
89 - Yonne	Cc de la Puisaye Fargeaulaise	Sita Centre Est - St Appolinaire	pap	2001	Cette collecte est réalisée en même temps que la collecte des ordures ménagères, dans un camion bi-compartimenté. Collecte sélective des déchets de la restauration
89 - Yonne	Cc du Toucycois	Sita Centre Est - St Appolinaire	pap	2002	Collecte réalisée simultanément avec les ordures ménagères. Le bourg de Toucy est collecté 2 fois/sem. 2010 : La commune de Leugny ne fait pas partie de cette collecte et l'intégrera en 2011.

91 - Essonne	Sivom de la Vallee de l' Yerres et des Senarts	Sivom de la Vallee de l' Yerres et des Senarts	pap	
95 - Val-d'Oise	Communaute d'Agglomeration de Cergy Pontoise	Veolia Proprete - Cgecp	pap	
971 - Guadeloupe	Commune de Terre-de-haut	Commune de Terre-de-haut	pap	2000
971 - Guadeloupe	COMMUNE DE PETIT-BOURG	COMMUNE DE PETIT-BOURG	pap	
972 - Martinique	Communauté de Communes du Nord Martinique (ccnm)		pap	2005

ABSTRACT

“From healthy biowaste towards the ecological products: which are the seeds of a change?”

Health and environmental assessment of biowaste sorting in France.

This report focuses on the domestic biowaste management in France, in the 2010’s. It compares mixed management with biowaste sorting, from a health and environmental point of view. The conclusions show that it is better to sort our biowaste at home, collect it separately and transform it into compost usable on land and into biogas usable as a source of renewable energy.

Indeed, mixed management can lead possible contaminants present the general waste to be transferred into biowaste, then to compost and afterwards to the soil, which is already at risk because of erosion, pesticides, intensive farming and urbanisation.

That work shows also how important it is that we value what we call “waste” for it’s potential benefits to the ecosystems, when it is regarded as a ressource.

Key-words: biowaste – compost – biogas – collection – mechano-biological treatment – heath – environment - ecosystem

PERROUD	Sophie	22 novembre 2012

Mastère spécialisé santé-environnement

Promotion 2012

Du biodéchet sain au produit écologique, quelles graines de changement ?

PARTENARIAT UNIVERSITAIRE :
Ecole des Hautes Etudes en Santé Publique et Mines ParisTech

***Résumé* :**

« Du biodéchet sain au produit écologique, quelles graines de changement ? » présente le travail de Sophie Perroud, étudiante en mastère spécialisé santé-environnement à l'EHESP et Mines ParisTech, dans le cadre de sa mission professionnelle au Centre National d'Information Indépendante sur les Déchets (Cniid), association agréée pour la protection de l'environnement.

Le sujet concerne les biodéchets des ménages. Depuis 2012 en France, les « gros producteurs de biodéchets » sont contraints de séparer leurs biodéchets à la source, en vue d'une valorisation par compostage ou méthanisation. Alors que ménages produisent au moins deux fois plus de biodéchets que les gros producteurs, ils restent exemptés d'une telle obligation et continuent de jeter leurs biodéchets dans le bac tout venant. Leurs biodéchets sont ensuite soit triés mécaniquement en vue de leur valorisation organique, soit incinérés, soit envoyés en décharge.

Ce rapport s'appuie sur de nombreuses études, enquêtes et entretiens et montre qu'une telle politique de gestion des biodéchets conduit a des impacts négatifs, qu'ils soient directs ou indirects, sur la santé et sur l'environnement : les risques de transferts de contaminants vers les milieux sont élevés lorsque les biodéchets sont triés mécaniquement car ils se sont alors trouvés au contact de déchets parfois toxiques. Les conclusions révèlent que le tri des biodéchets directement chez les ménages, suivi d'une collecte séparée en vue d'un compostage et d'une méthanisation industriels est nettement plus intéressant d'un point de vue écosystémique : il évite de nombreux transferts de contaminants et garantit un apport de matière organique essentiel aux sols agricoles menacés d'érosion dans la ferme France.

La question de la valeur d'usage des matières mises au rebut est ainsi posée, par opposition à leur valeur marchande. Ce qui invite à s'extraire du paradigme de la gestion des déchets pour entrer dans celui de la gestion des ressources.

***Mots clés* :**

biodéchets – compost – biogaz – collecte – tri mécano-biologique – santé – environnement – écosystèmes

L'Ecole des Hautes Etudes en Santé Publique et MINES ParisTech n'entendent donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les mémoires : ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs.