



Diffusion : Libre

Créé le 10/06/08 - Enregistré : 02/02/09 - Imprimé : 06/03/09
 VDMC_TMB_PhThauvin_v1a.doc -

Destinataires	Organisme - Site	Copie pour information	Organisme - Site

VADE-MECUM TMB ¹

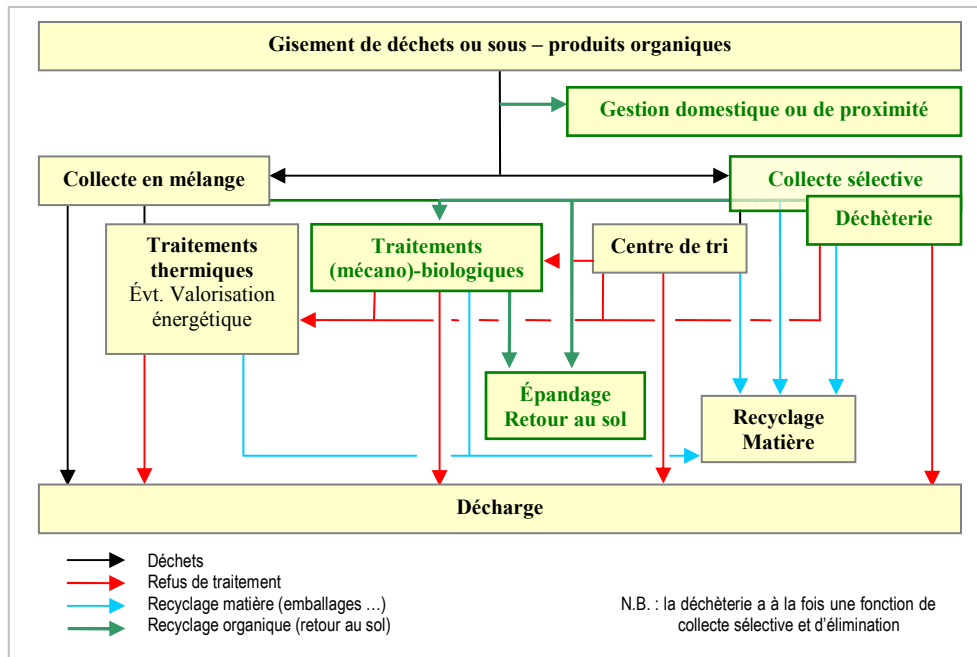
Quand choisir un traitement mécano-biologique ?

1. NÉCESSITÉ D'UNE APPROCHE GLOBALE DE LA GESTION DES DÉCHETS SUR UN TERRITOIRE

Réglementairement², les collectivités sont responsables de la gestion des déchets ménagers et assimilés générés sur leur territoire. Cette gestion comprend prosaïquement des opérations :

- de collecte des déchets : depuis leur lieu d'abandon jusqu'au lieu de traitement, que ce soit de déchets en mélange, de déchets séparés par catégories collectées sélectivement pour un recyclage ou un traitement dédié, que ce soit au porte à porte, en apport volontaire, par le biais d'un regroupement, etc ... ;
- de traitement, ou de mise en décharge des déchets : sur une installation classée pour la protection de l'environnement, les refus d'un traitement pouvant être repris par une autre installation de traitement, sachant que les résidus considérés comme ultimes sont finalement conduits en décharge. Les traitements peuvent s'accompagner de recyclage de matériaux, de production de compost, ou permettre une valorisation énergétique selon différentes modalités (incinération, fabrication de biogaz, de combustibles, gazéification ...) pour contribuer à l'atteinte d'objectifs réglementaires de recyclage et de valorisation.

Le synoptique de gestion des déchets suivant reflète la complémentarité entre modes de collecte et de traitement à considérer sur un territoire, notamment dans le cadre de l'élaboration du plan départemental d'élimination des déchets ménagers et assimilés :



-1- TMB : traitement mécano-biologique

-2- L'article L2224-13 (section 3 : Ordures ménagères et autres déchets) du code général des collectivités territoriales stipule que "les communes ou les établissements publics de coopération intercommunale assurent, éventuellement en liaison avec les départements et les régions, l'élimination des déchets des ménages".

Avant de se demander « comment faire ? », il faut bien sûr se demander « pourquoi faire ? ». Après définition des objectifs, différents scénarios de gestion des déchets sont à comparer sur leurs aspects techniques, économiques et environnementaux, leur acceptabilité sociale, etc.

Il convient de vérifier notamment l'opportunité dans le contexte local d'un traitement biologique des déchets et d'en apprécier les aléas, par exemple, les conséquences d'une éventuelle non-conformité du compost ... Lorsqu'ils sont pertinents, les TMB ne peuvent remplacer que partiellement la décharge ou l'incinération qui sont évidemment nécessaires pour recevoir les déchets que les traitements biologiques ne peuvent pas accepter, ou les refus qu'ils génèrent.

Pour choisir quels objectifs un TMB doit poursuivre, puis les techniques contribuant à ces objectifs, et avant d'aborder d'autres questions telles que l'économie du projet, etc., il faut d'abord considérer les opportunités locales de débouchés pour les produits valorisés et d'exutoires pour les refus du traitement :

- La méthanisation ne sera envisagée qu'une fois identifiés des utilisateurs pour l'énergie issue du biogaz (la valorisation peut toujours à défaut être réalisée sous forme d'électricité, mais avec un rendement plus faible) ;
- De même, le compost devra être produit pour répondre à une demande à préciser par une étude de marché préalable : identification des clients, des volumes, types et périodes d'utilisation du compost ...
- Une stabilisation réduit la quantité de déchets à stocker en décharge, mais il faut s'assurer que la ressource disponible en décharge reste suffisante. Idem pour la capacité du four si une incinération est envisagée.

La démarche sera au besoin itérative en revenant sur les objectifs. Il faut aussi rechercher sur le territoire concerné :

- une synergie de collecte et de co-traitements entre différents déchets, en associant aux décisions ceux qui les produisent (collectivités, agriculteurs, industriels ...),
- une diversification des débouchés de valorisation pour les matériaux recyclés, l'énergie, le compost ...
- une situation géographique des sites de traitement entre zones de production des déchets, zones de débouchés, et exutoires pour les refus.

2. COMMENT PLANIFIER LE RECYCLAGE ORGANIQUE DES DÉCHETS ?

Les déchets biodégradables solides, ou « biodéchets », concernés par le recyclage organique sont :

- La fraction fermentescible des ordures ménagères (FFOM),
- Les déchets verts,
- Les biodéchets de « gros producteurs » : déchets de restauration collective, des IAA, du commerce et de la distribution, des marchés de gros, retraits de fruits et légumes ...
- Par extension, les boues de station d'épuration (urbaines, de papeteries, des industries agricoles et alimentaires ou IAA), les graisses et les matières de vidange,

Plusieurs moyens à articuler entre eux existent pour développer le recyclage organique de ces déchets sur un territoire tout en maîtrisant le surcoût de cet objectif supplémentaire.

Il est en effet préférable de diriger :

- les papiers-cartons « propres » vers la collecte sélective des « emballages » pour leur recyclage en tant que matériau : ils seront ainsi recyclés plusieurs fois en tant que matériau avant d'être « salis », mais non pollués, et doivent alors être dirigés vers le recyclage organique ;
- les déchets verts vers le compostage domestique ou la déchèterie pour contenir le coût de la collecte sélective.

Le compostage domestique est le premier mode à préconiser pour les habitations disposant d'un jardin (secteurs pavillonnaires) : simple et économique, il permet de réduire en moyenne de 70 kg par habitant et par an la quantité de déchets à collecter par la benne de collecte (déchets verts et déchets de cuisine confondus).

La déchèterie est à privilégier pour l'apport volontaire des déchets verts car moins coûteuse qu'une collecte au porte à porte et capable de recevoir des volumes importants produits ponctuellement. Elle est aussi l'un des moyens efficaces de capter les déchets dangereux des ménages. Au besoin, de nouvelles déchèteries seront créées et le compostage domestique sera conforté par une campagne de communication.

La collecte sélective des biodéchets et des boues des « gros producteurs » est à considérer ensuite : les quantités de déchets sont conséquentes et les points de collecte peu nombreux.

Une collecte sélective de biodéchets par points de regroupement est parfois envisageable sur certains secteurs : son coût est plus abordable mais les quantités collectées sont plus faibles qu'au porte à porte.

Sur les secteurs les plus favorables (de population relativement dense pour avoir plus de déchets par point de collecte) et non couverts par le compostage domestique, une collecte sélective au porte à porte auprès des ménages peut être étudiée pour être dédiée essentiellement aux déchets de cuisine.

La collecte sélective au porte à porte, service nouveau et plus coûteux à créer prioritairement pour capter la fraction organique des ordures ménagères, ne doit pas détourner des déchets de la déchèterie et du compostage domestique, modes de gestion généralement préexistants. Or, la collectivité demande souvent à tort aux habitants de présenter leurs déchets verts en priorité au porte à porte pour mieux remplir les conteneurs.

Au-delà de ces différentes collectes sélectives, il est encore possible d'extraire de la matière organique des ordures résiduelles pour produire un compost de qualité réglementaire aux conditions impératives suivantes :

- Une collecte sélective efficace en déchèteries de déchets toxiques doit avoir écarté ces déchets du compostage pour les diriger vers des traitements de dépollution spécifiques ; certains déchets encombrants (bâches agricoles, filets de pêche, palettes ...) empêchent le fonctionnement des équipements et doivent également être captés ;
- Le compostage (ou la méthanisation) doit respecter des règles précises de conception : positionnement et dimensionnement de certaines étapes de tri mécanique ;
- Un suivi « Qualité » doit permettre des actions correctives lors de l'exploitation de la plate-forme.

Les collectivités lors de leurs appels d'offres récents paraissent trop souvent ne pas avoir pris la mesure de la difficulté de l'exercice. Une « fausse » économie initiale au niveau de l'investissement peut conduire à un « vrai » surcoût d'exploitation si le compost non conforme doit être conduit à grands frais en décharge (le recours à la procédure du plan d'épandage ne paraît pas souhaitable pour un compost non conforme à la norme Afnor NFU 44051).

Par rapport à un traitement par compostage de biodéchets collectés sélectivement à cette fin, un compostage d'ordures résiduelles peut produire davantage de compost mais de qualité généralement moindre.

En effet, les déchets putrescibles et les papiers cartons représentent respectivement 28,6% et 25,5% en poids brut – ADEME : campagne MODECOM 1993 – des ordures ménagères, soit pour une production annuelle d'ordures ménagères de 434 kg par habitant (ADEME : enquête ITOM 2002), 124 kg et 111 kg par habitant et par an.

Mais ce gisement n'est pas mobilisé à ce niveau par les collectes sélectives :

- Certains secteurs urbains ne sont pas collectés du fait de difficultés de circulation, de stockage des déchets dans les immeubles ...
- Sur les secteurs collectés, une part minoritaire de la population ne participe pas à la collecte sélective au porte à porte ;
- Certaines collectes ne sont pas conformes aux exigences de qualité définies.
- Les conteneurs peuvent être remplis majoritairement de déchets verts alors que la collecte sélective cible les déchets de cuisine.

Compte tenu de ces différentes réflexions, la quantité de déchets de cuisine (déchets verts non comptabilisés) conformes arrivant sur la plate-forme de compostage peut être estimée au maximum à 35 kg par an et par habitant des secteurs desservis. Ce chiffre est actuellement de 25 kg/habitant/an en moyenne pour la France (en progression régulière, variant de 15 à 35 kg/hab/an toutes consignes de collecte sélective confondues - 15 à 25 kg/hab/an en points de regroupement). Le taux de captage des déchets putrescibles sur le gisement d'ordures ménagères pourrait donc atteindre 28% (35 kg/124 kg), ce qui limite le potentiel de production de compost.

Les déchets de cuisine ne se compostent pas seuls car trop humides, compacts et azotés : ils doivent être mélangés dans une proportion quantitative de 40% avec des déchets verts ligneux qui se dégradent moins facilement. Le compost, obtenu avec un rendement moyen de 31% des déchets traités (37% pour des déchets verts seuls, 40% pour un compost issu d'ordures ménagères résiduelles), est souvent majoritairement constitué de déchets verts, ce qui contribue à sa qualité. Le compost issu d'ordures ménagères résiduelles peut être obtenu sans ajout de déchets verts.

Si la quantité de compost produite par un TMB peut être plus importante, il faut être conscient que :

- La fabrication d'un compost conforme à la réglementation à partir d'ordures ménagères résiduelles est plus aléatoire qu'à partir de biodéchets collectés sélectivement,

- Elle reste suspendue à un éventuel durcissement de la réglementation, qu'il s'agisse d'une sévèrisation des seuils de polluants admissibles dans les composts ou d'une interdiction de l'usage agricole des composts issus de déchets résiduels.

À défaut d'une qualité suffisante du compost au regard de la réglementation en vigueur ou à venir, ou par choix délibéré, le compostage (ou la méthanisation) peut devenir un traitement mécano-biologique de stabilisation des déchets avant leur élimination (par mise en décharge le plus souvent, ou incinération).

Ces traitements biologiques avant élimination concernent les déchets résiduels après collectes sélectives et non les biodéchets, qui ont davantage vocation à retourner au sol.

À noter :

- Il y a une forte interférence entre gestion des déchets verts et des ordures ménagères : au niveau du compostage domestique, de la déchèterie, de la collecte sélective des biodéchets, du co-compostage de ces biodéchets, du post-compostage du digestat avec ajout de déchets verts structurants, etc. Cela doit être considéré au moment du dimensionnement et des comparaisons technico-économiques entre différents scénarios de gestion biologique qui doivent porter sur le gisement global d'ordures ménagères et de déchets verts. La proportion de déchets verts est aussi à considérer lorsque l'on compare niveaux de production et de qualité de composts issus d'un TMB, ou d'une collecte sélective de biodéchets : un compost de biodéchets renferme essentiellement des déchets verts.
- Il n'y a pas d'incompatibilité entre collecte sélective de biodéchets et fabrication de compost à partir des ordures résiduelles : il est par exemple possible de collecter les gisements les plus concentrés de biodéchets pour les traiter sur la plate-forme de compostage de déchets verts préexistante, tout en tentant de fabriquer sur un autre process un compost de qualité réglementaire à partir des ordures ménagères résiduelles.

3. DÉFINITION DES TRAITEMENTS MÉCANO-BIOLOGIQUES

Il s'agit de traitements comportant :

⇒ des opérations mécaniques :

- Généralement, une dilacération de tout ou partie des déchets, pour les fractionner et accélérer la fermentation
- Et des tris visant à retirer des composants indésirables, ou au contraire intéressants à valoriser sous forme de matériaux ou de combustibles : tris granulométriques par criblage, tris magnétiques des métaux, tris densimétriques, aérauliques, optiques ... et éventuellement manuels ; des tris en phase liquide sont également à l'expérimentation.

⇒ et des opérations biologiques :

- Elles transforment par fermentation et sans ajout de réacteurs chimiques les déchets organiques ou la fraction organique des déchets, en produits plus stables, susceptibles d'avoir un intérêt agronomique et d'être utilisés comme amendement organique (compost), engrais organique, ou support de culture.
- Deux modes de dégradation de la matière organique peuvent être pratiqués :

- en présence d'oxygène (aérobiose), il s'agit du **compostage**,

Le compostage est un procédé de fermentation aérobie de matières fermentescibles dans des conditions contrôlées. Il permet l'obtention d'une matière fertilisante stabilisée riche en composés humiques, le compost, susceptible d'être utilisé s'il est de qualité suffisante, en tant qu'amendement organique améliorant la structure et la fertilité des sols. Le compostage s'accompagne d'un dégagement de chaleur, d'une évaporation d'eau et de gaz, essentiellement du gaz carbonique si l'aération est suffisante.

Les caractéristiques minimales à respecter par les amendements organiques, dont les composts, sont définies par la norme Afnor NFU 44051 (ou NFU 44095 en cas de présence de boues de station d'épuration).

- et en absence d'oxygène (anaérobiose), de la **méthanisation**, traitement qui a pour autre finalité, la production de biogaz, riche en méthane et valorisable énergétiquement.

La méthanisation (encore appelée digestion anaérobie) est une dégradation par des micro-organismes, en conditions contrôlées, de matières fermentescibles en l'absence d'oxygène. Cette dégradation aboutit à la production :

- d'un produit humide riche en matière organique partiellement stabilisée appelé digestat ;
- de biogaz, mélange gazeux saturé en eau à la sortie du digesteur et composé d'environ 50 à 80% de méthane (CH_4), de 20 à 50% de gaz carbonique (CO_2) et de quelques gaz traces (NH_3 , N_2 , H_2S). Le biogaz a une densité comprise entre 0,85 et 0,98 et un PCI de 6 KWh/Nm³.

La méthanisation accepte des déchets difficiles à composter : très humides (fraction fermentescible des ordures ménagères, boues de station d'épuration) ou gras (à haut pouvoir méthanogène). Mais elle est inefficace sur des déchets ligneux.

- Ces formes de traitement peuvent être uniques ou combinées entre elles : par exemple, méthanisation puis compostage. La norme Afnor NFU 44051 exige un post-compostage du digestat pour qu'il soit qualifié de compost.
- Il y a lieu éventuellement de constituer un mélange équilibré de différents déchets et de composants structurants ou carbonés (bois, paille ...) pour permettre de bonnes conditions de fermentation (ou accessoirement de pressage du digestat) : on parle de co-compostage ou de co-méthanisation.

4. OBJECTIFS DES TRAITEMENTS MÉCANO-BIOLOGIQUES

Les process de TMB appliqués à des ordures ménagères résiduelles répondant à l'un ou l'autre de ces quatre objectifs, non exclusifs entre eux, sont très ouverts et susceptibles d'évolutions importantes.

4.1 PRODUIRE DE L'ÉNERGIE

- La méthanisation de la fraction fermentescible des déchets produit du biogaz valorisable énergétiquement (dont une partie est autoconsommée pour le réchauffage du digesteur ou éventuellement le séchage des digestats).
- La méthanisation et le compostage produisent lors de différents tris en amont du digesteur des refus à plus haut PCI qui peuvent être valorisés énergétiquement :
 - Par incinération directe ou différée : les refus bruts peuvent être acceptés dans des fours recevant des ordures ménagères ;
 - En cimenterie : les refus doivent avoir été triés et préparés pour diminuer leur humidité, teneur en inertes et chlore ;
 - Par la fabrication de combustibles solides de récupération : cette voie reste encore à explorer car les refus génèrent des fumées qu'il faut épurer et plus de cendres que le charbon par exemple. Ils ne peuvent être brûlés que dans certains types de fours ;
 - Par pyrolyse, gazéification ... : ces procédés sont encore au stade du développement.

Il faut considérer qu'il peut y avoir éventuellement plus de potentiel de récupération d'énergie par incinération de ces refus à haut PCI que par méthanisation de la fraction organique des ordures ménagères résiduelles.

4.2 RÉCUPÉRER DES MATÉRIAUX

Des matériaux recyclables peuvent être récupérés par tri magnétique, manuel ou optique : métaux ferreux, non ferreux (avec machines à courant de Foucault), cartons, matières plastiques ..., mais ce n'est souvent qu'une finalité accessoire d'un traitement mécano-biologique (2 à 8% du flux entrant).

Les deux objectifs suivants concernent la matière organique fermentescible des déchets :

4.3 PRODUIRE UN COMPOST

Produire un compost (ou un compost de digestat) de qualité a minima conforme à la norme Afnor NFU 44-051, avec un « bon » rendement et donc avec deux objectifs secondaires :

- extraire vers le compost la majeure partie de la fraction fermentescible des ordures ménagères,

- ce faisant, limiter la production de refus du traitement, pour lesquels il faut trouver un exutoire ou traitement, et qui représentent près de 50% des tonnages en entrée pour les ordures ménagères.

Il faut rappeler que les ordures ménagères sont un déchet particulièrement hétérogène et difficile, renfermant des composants impropres au compostage, voire contaminants, qui doivent être séparés efficacement, par collecte sélective en amont et tris efficaces en usine, pour parvenir à produire du compost.

Une note ADEME intitulée « Process-type de compostage et de méthanisation d'ordures ménagères résiduelles : à retenir » précise quels process semblent permettre de respecter au mieux ces objectifs.

NB : Certains procédés proposent un ajout de chaux à tout ou partie des déchets organiques afin de fabriquer un produit calcique devant faire l'objet d'une homologation pour permettre leur retour au sol en tant que produit fertilisant. Ces procédés sont soumis à la même problématique que le compostage de déchets en mélange : performances élevées des tris et pérennisation des débouchés dans un contexte d'exigences croissantes des utilisateurs.

4.4 FABRIQUER DU DÉCHET ULTIME

Plus précisément : fabriquer du déchet ultime en stabilisant par un compostage (ou une méthanisation) « poussé » la matière organique fermentescible des déchets avant sa mise en décharge, cas le plus fréquent, ou pour différer une valorisation énergétique des déchets.

Un prétraitement avant mise en décharge doit transformer le plus possible le carbone C des déchets en gaz carbonique CO₂ pour limiter la production ultérieure en décharge de méthane CH₄, gaz plus fortement contributeur à l'effet de serre que le CO₂ : moins de production mais pas nécessairement moins d'émissions, le niveau des émissions étant lié à celui de leur captage en décharge.

Les déchets peuvent être broyés en tête de process car il n'y a pas à se soucier de la dispersion de polluants dans la masse en l'absence de fabrication d'un compost. La phase biologique s'accompagne de pertes de fermentation et d'une évaporation d'eau par suite de l'échauffement en cours de fermentation. La densité des déchets augmenterait (1,3 à 1,6 t/m³ contre 0,7 à 0,9). Le volume à enfouir serait en théorie réduit de 50 à 60% et le tonnage de 19 à 35% par rapport à des déchets non traités, ce qui permet de préserver la capacité de la décharge.

Un objectif économique est également poursuivi : le coût du prétraitement doit être compensé par l'économie réalisée du fait de la mise en décharge d'une quantité moindre de déchets.

La maturité des déchets à enfouir est généralement contrôlée par la mesure de l'AT4. Contrairement à celle allemande, la réglementation française ne définit pas de niveau de stabilisation à atteindre pour les déchets avant leur mise en décharge. L'installation de prétraitement et la décharge devraient être étudiées conjointement.

Une note ADEME « Prétraitement mécano-biologique avant mise en décharge : proposition d'un process aérobie sur ordures ménagères résiduelles et déchets industriels banals » formule quelques pistes de réflexion afin de stabiliser au mieux les déchets.

5. COMPOSTAGE ET MÉTHANISATION DE DÉCHETS RÉSIDUELS : POINTS DE VIGILANCE

- Technicité, complexité du process de méthanisation

La méthanisation est un procédé plus complexe et plus difficile à équilibrer que le compostage : si les phases amont et aval ressemblent à du compostage, il faut gérer en plus l'atelier de méthanisation, où des équilibres précis de réaction sont à surveiller, la valorisation de l'énergie et le traitement des effluents liquides plus abondants qu'en compostage. La méthanisation requiert un personnel plus nombreux, qualifié et formé.

Un process de méthanisation doit comporter des shunts et des procédures de secours permettant de le faire fonctionner uniquement en compostage en cas de problème.

- La méthanisation de déchets résiduels est moins bien maîtrisée que le compostage.

Le risque de bouchage des digesteurs est élevé. Après un temps plus ou moins long, en semaines ou en mois, il y a toujours un phénomène de décantation ou de flottation de différents composants lourds ou légers des déchets. Si la conception du digesteur n'en tient pas compte, en prévoyant des dispositifs internes de raclage, ou une sortie large en point bas, il risque de se colmater, ou ne fonctionnera pas à sa capacité nominale.

Seules des techniques d’affinage de produits relativement secs et pré-fermentés (pour réduire la granulométrie de la matière organique) ont été évaluées et sont efficaces sur ordures ménagères. Ces techniques ne permettent pas de retirer des impuretés incluses dans des digestats qui restent pâteux et humides, même après déshydratation. De plus, le digestat appauvri en matière organique semble ne repartir que difficilement en fermentation aérobie sauf apport suffisant de déchets frais et structurants (déchets verts par exemple). Il ne parvient donc pas toujours à sécher assez par compostage pour pouvoir subir un affinage terminal efficace. Il faut donc introduire dans le digesteur des déchets préalablement débarrassés des indésirables. Mais pour épurer ces déchets, il faut les pré-composter au détriment du potentiel de production de biogaz et donc de l’intérêt économique de la méthanisation lorsqu’elle est appliquée à des ordures résiduelles.

N.B. important : il existe des techniques d’affinage de déchets en phase liquide mais qui n’ont pas encore été testées sur ordures ménagères. Notamment, le procédé Sordisep proposé par la Sté OWS sera appliqué sur le site en construction de Bourg-en Bresse (Organom). Si ces techniques s’avéraient efficaces, l’affinage pourrait alors être différé après la phase de méthanisation et le rendement en biogaz y gagnerait.

- La méthanisation intervenant sur des déchets humidifiés, une diffusion de micropolluants chimiques vers la matière organique semble plus facile qu’en compostage, s’ils n’ont pas été retirés en amont.
- La méthanisation nécessite de rechercher un compromis entre rendement en biogaz d’une part, et rendement et qualité du compost d’autre part.
- Coût d’investissement et d’exploitation

La méthanisation est sensiblement plus coûteuse que le compostage tant en investissement qu’en exploitation. Et ce alors que la vente de l’énergie est économiquement plus intéressante que celle du compost.

COMPOSTAGE ET MÉTHANISATION : EN BREF

	Compostage	Méthanisation
Réaction	<ul style="list-style-type: none"> • Aérobie (présence d’oxygène) 	<ul style="list-style-type: none"> • Anaérobie (absence d’oxygène)
Nature des déchets	<ul style="list-style-type: none"> • Tous déchets organiques. • Certains déchets nécessitent l’addition de structurant (équilibre du C/N, porosité) 	<ul style="list-style-type: none"> • Tous déchets organiques sauf déchets ligneux. • La méthanisation accepte une teneur en eau élevée (fraction fermentescible des ordures ménagères, boues de station d’épuration) et les déchets gras (à haut pouvoir méthanogène)
Produits résultant du traitement	<ul style="list-style-type: none"> • Compost 	<ul style="list-style-type: none"> • Digestat ⇒ amendement organique après compostage • Biogaz ⇒ méthanisation = valorisation plus complète que le compostage
Atouts spécifiques à chaque filière	<ul style="list-style-type: none"> • Coût réduit • Permet la gestion de petites quantités de déchets et une gestion de proximité 	<ul style="list-style-type: none"> • Traitement de déchets difficiles à composter (riches en eau et très fermentescibles) • Production de biogaz • Risques d’odeurs réduits
Contraintes spécifiques à chaque filière	<ul style="list-style-type: none"> • Surface importante dans le cas du compostage rustique • Pérennisation des débouchés du compost • Implantation du site : risques d’odeurs notamment 	<ul style="list-style-type: none"> • Technicité de l’installation et maîtrise des équilibres du procédé • Couplage avec une installation de compostage pour la maturation du digestat et le compostage des déchets ne pouvant être méthanisés (déchets secs ligneux) • Pérennisation des débouchés du compost et du biogaz • Coûts d’investissement et de traitement plus élevés
Atouts communs	<ul style="list-style-type: none"> • Réduction des déchets à traiter thermiquement et à stocker • Recyclage organique avec production d’amendement organique • Complémentarité possible entre différents déchets organiques 	
Exigences communes	<p>Qualité de l’amendement organique produit pour assurer les débouchés</p>	

6. PERTINENCE DU PRÉTRAITEMENT BIOLOGIQUE AVANT MISE EN DÉCHARGE - DISCUSSION

6.1 RÉDUCTION DES VOLUMES DE DÉCHETS À ENFOUIR

- La réduction du tonnage des déchets est surtout le fait d'une perte en eau

Les premières installations de prétraitement mises en service en France semblent ne pas faire évoluer suffisamment les déchets : il y a bien une perte de 30% sur la masse brute, mais de seulement 10% en matière sèche, le reste étant une évaporation d'eau. Trop souvent, l'humidification initiale et les brassages des déchets en fermentation ne sont ni assez efficaces, ni assez fréquents ; la durée de la fermentation, trop courte, devrait atteindre au moins 4 mois. La ventilation forcée excessive dessèche les déchets car l'objectif visé est avant tout économique. De plus, la fraction grossière des déchets, qui renferme près de la moitié de la matière organique fermentescible, est parfois conduite directement en décharge.

De ce point de vue, la méthanisation, encore peu envisagée comme prétraitement, pourrait peut-être faire évoluer davantage les déchets, en particulier les papiers-cartons, maintenus plus humides.

Le prétraitement de déchets avant incinération avec valorisation énergétique est peu pratiqué en France. Il pourrait être utilisé par exemple pour une incinération différée aux moments de plus forte demande en énergie. La fraction grossière à plus haut PCI des déchets, transformée éventuellement en un combustible stockable, peut être valorisée énergétiquement, la fraction fine étant stabilisée avant mise en décharge. Cette option est à comparer à une incinération des déchets, directe ou après mise en balles.

- Une simple mise en balles de déchets s'accompagne aussi d'un auto-échauffement et d'une perte d'humidité ;
- L'argument d'une augmentation de la durée de vie du site de la décharge par le recours au prétraitement est à pondérer par la possibilité sur une décharge traditionnelle de rouvrir les casiers pour un second apport de déchets comblant le tassement intervenu après quelques années.
- Lorsque le tonnage de déchets à traiter est élevé, la réduction des déchets à enfouir suite à une incinération est sans commune mesure avec le prétraitement biologique, d'autant qu'une valorisation routière des mâchefers est envisageable. De plus, l'incinération qui traite l'ensemble des déchets permet de valoriser davantage d'énergie que par la production de combustibles à partir de la fraction à haut PCI des déchets.

6.2 LIMITATION DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

D'après la bibliographie, 4 mois de compostage permettraient de diminuer de 80% à 90% à la fois la production de biogaz et la DCO des lixiviats. De plus, la durée de production de biogaz par les déchets stockés (estimée à 30 ans sur une décharge traditionnelle) serait raccourcie.

Toutefois :

- Ces données avancées par la bibliographie restent à vérifier par l'expérience. La teneur en matières organiques fermentescibles des déchets semble en tout cas ne pouvoir être réduite que de 50%.
- L'appréciation à apporter dépend essentiellement du taux de fuite du biogaz sur une décharge équipée d'un réseau de captage selon la conception actuelle. Ce taux reste aujourd'hui encore mal évalué. Si ce taux est faible, la décharge traditionnelle conserve un intérêt : elle permettra une meilleure valorisation énergétique du biogaz, plus concentré et dont il est inutile de limiter la production.
- La production totale de biogaz diminue, mais pour limiter les fuites, il faut prévoir les mêmes installations que pour un site traditionnel, et ce tant que la production de CH₄ est suffisante pour faire fonctionner une torchère, c'est-à-dire pendant au moins 10 ans.
- La production de lixiviats ne serait pas nécessairement diminuée car elle dépend essentiellement de la surface ouverte lors de l'exploitation. Le prétraitement diminue surtout la part organique facilement biodégradable des déchets, qui est celle ne posant pas de problèmes lors du traitement des lixiviats. Donc, aucun changement n'est à prévoir concernant le traitement des lixiviats par rapport à une décharge d'ordures ménagères non stabilisées.

- En conclusion provisoire, la conduite de la décharge devrait théoriquement pouvoir être simplifiée du fait de la stabilisation préalable des déchets. Cela reste à vérifier et dans cette attente, il vaut donc mieux conserver les mêmes principes de conception et de gestion que pour une décharge d'ordures ménagères non stabilisées.

7. PERSPECTIVES DE DÉVELOPPEMENT DU TRAITEMENT MÉCANO-BIOLOGIQUE

En France

Le compostage d'ordures résiduelles a connu un fort développement dans les années 1980, mais a régressé ensuite, la qualité du compost produit étant trop souvent insuffisante.

Le traitement mécano-biologique connaît actuellement un regain d'intérêt de la part des collectivités suite :

- à un rejet de la population par rapport à la décharge et surtout l'incinération (syndrome NIMBY)
- à la parution récente de textes réglementaires précisant les conditions de bon exercice de cette activité : norme Afnor NFU 44051 définissant les amendements organiques dont les composts mentionnant des seuils pour les micropolluants et inertes ; arrêté du 22 avril 2008 fixant les règles techniques auxquelles doivent satisfaire les installations de compostage ou de stabilisation biologique aérobie soumises à autorisation en application du titre Ier du livre V du code de l'environnement par exemple.

On peut compter actuellement une quarantaine de projets de création et une vingtaine de projets de transformation de sites d'ici à 2012, pour près de 3 millions de tonnes de déchets. Les voies privilégiées sont : 1/ la méthanisation d'ordures résiduelles avec retour au sol du compost ; 2/ le compostage avec le même objectif ; et 3/ la stabilisation aérobie (compostage poussé) avant mise en décharge des ordures. Le recyclage de matériaux (métaux essentiellement) est partout pratiqué à titre accessoire.

Le prétraitement peut également constituer une voie de reconversion pour les anciennes installations de compostage d'ordures résiduelles en mal de débouché pour leur compost.

En Allemagne

Le traitement mécano-biologique y connaît un fort développement mais dans un contexte très différent de celui français. La réglementation interdit la fabrication d'un compost à partir d'ordures résiduelles³ et la mise en décharge de déchets bruts. Elle définit les caractéristiques que le déchet doit atteindre avant sa mise en décharge : notamment, un niveau de stabilisation minimal de la matière organique et un pouvoir calorifique maximal. Le traitement mécano-biologique vise en Allemagne la stabilisation, le plus souvent aérobie, de la matière organique des déchets avant stockage et l'extraction pour valorisation énergétique en incinérateurs ou cimenteries d'une fraction à plus haut PCI des déchets.

8. CHAMP DU PRÉSENT VADE-MECUM

La collecte sélective des biodéchets est supposée être suffisante pour assurer une bonne qualité du compost, le traitement de ces biodéchets étant plus simple, car identique à celui de déchets verts. Toutefois, un tri complémentaire des indésirables à l'entrée de la plate-forme de compostage est souvent nécessaire.

La fabrication d'un compost à partir d'ordures ménagères résiduelles nécessite par contre des précautions importantes de conception et d'exploitation essentiellement au niveau du traitement.

Aussi, le présent vade-mecum qui porte sur le traitement s'intéressera-t-il au traitement mécano-biologique des ordures ménagères résiduelles.



-3- Une fabrication de compost pour retour au sol n'est possible en Allemagne qu'à partir de biodéchets collectés sélectivement.