

Conseil de développement d'Est Ensemble

Appréciations sur la participation au comité de suivi de l'audit sur le projet de centre de tri-méthanisation de Romainville

Le Sycotom (agence métropolitaine des déchets ménagers) projette la construction et l'exploitation d'un centre multifilière de traitement des déchets, situé à Romainville et Bobigny. L'usine devrait traiter les déchets de 22 communes de Seine-Saint-Denis et du 19^{ème} arrondissement, soit celles de 900 000 habitants. Elle serait, de loin, la plus grande usine de méthanisation en Europe avec, de plus, la particularité d'être implantée en zone urbaine.

Les installations prévues comprennent :

- Un centre de méthanisation des Ordures Ménagères Résiduelles (OMR), d'une capacité de 315 000 tonnes par an (t/a)
- Un centre de tri des Collectes Sélectives (CS), d'une capacité de 30 000 t/a
- Un centre de pré-tri des Objets Encombrants (OE), d'une capacité de 60 000 t/a
- Une plateforme portuaire de transbordement fluvial de conteneurs, d'une capacité de 300 000 t/an, et de conteneurs issus de tiers, d'une capacité de 50 000 t/a
- Un passage inférieur sous l'ex-RN3 assurant la liaison entre l'usine et le port

Ces installations se substitueraient à celles se trouvant actuellement sur les terrains prévus pour le projet : une déchetterie et un centre de transfert des OMR, de tri des CS et de tri des OE. Déchets qui finissent actuellement incinérés ou enfouis dans le département de la Seine-et-Marne.

Le groupement Urbaser Environnement – Valorga International - S'pace Architecture est choisi pour concevoir, construire et exploiter le futur centre (pour un montant de 190 millions € HT pour la conception et la réalisation).

Seuls sept avis sont consignés à l'enquête publique, puis l'arrêté préfectoral daté du 17 janvier 2011 autorise l'exploitation des installations projetées, et le maître d'ouvrage prévoit une mise en service en 2015, avec début des travaux au 4^{ème} trimestre 2012.

Le déficit de concertation est admis par tous, et le projet du Sycotom est l'objet d'une contestation de la part de riverains qui se regroupent au sein de l'association Arivem.

Dans un premier temps, les critiques portent principalement sur :

- Le choix du procédé Traitement Mécano-Biologique (TMB), en amont des installations de méthanisation, avec les questions de valorisation organique et énergétique
- Les potentiels risques d'accidents industriels
- Les potentielles nuisances liées à l'exploitation du centre : odeurs, bruit, risque sanitaire...

En janvier 2012, ARIVEM dépose un recours au tribunal administratif contre l'arrêté préfectoral du projet.

Afin de répondre aux inquiétudes, le Sycotom finance un audit indépendant portant sur :

- Une analyse critique de l'étude d'impact et des dangers de la demande d'autorisation d'exploiter, confiée au bureau d'études INERIS
- Une analyse environnementale de la fraction fermentes cible issue du procédé TMB au regard de la production de compost et de biogaz valorisables, confiée au bureau d'études EREP

Le 29 mai 2012, la Communauté d'Agglomération Est Ensemble installe un COMité de PILotage (COMPIL) de suivi de l'audit, constitué de Conseils de quartier, d'associations, du Conseil de Développement (CODEV) d'Est Ensemble, du Sycotom et des 4 communes directement concernées. Ce COMPIL a notamment pour mission de s'assurer de la bonne conduite et de l'indépendance des études. Il est placé sous l'égide d'un garant, M. Jean-Pierre Tiffon et présidé par M. Alain Monteagle, vice-président d'Est Ensemble délégué à la Prévention et la Valorisation des déchets. Les cabinets d'études ont rendu leurs rapports au COMPIL le 15 octobre 2012 et présenté leurs conclusions en réunion publique le 18 octobre 2012.

Constats :

Le fonctionnement du comité de pilotage a laissé à désirer, en particulier à propos :

- **Des moyens mis à disposition** (il aurait été préférable d'avoir des comptes-rendus plutôt que des relevés de décisions ; visites publiques de site d'usine de traitements de déchets non effectuées dans le cadre du comité de pilotage, 4 ateliers de partage des connaissances non réalisés)
- **De la circulation des informations** (diffusion insuffisante des relevés de décisions en interne et sur des médias locaux ; et des documents techniques en interne).
- **De l'absence répétée des principaux élus concernés**

Nous regrettons également :

- Qu'une réunion supplémentaire n'ait pas été organisée avant la réunion publique du jeudi 18 octobre 2012 avec les cabinets d'études pour expliciter leurs rapports en termes accessibles à tous
- L'absence volontaire de l'association ARIVEM
- Que, malgré les demandes du garant, l'intégralité de l'étude menée par le cabinet Horizons n'ait pas été transmise (par ARIVEM : commanditaire de l'étude) aux cabinets INERIS et EREP interdisant ainsi une analyse comparative
- Que des représentants des salariés n'aient pas été associés au comité de suivi de l'audit bien qu'ils en aient effectué la demande
- Qu'Est Ensemble et le Syctom ne se soient pas, malgré leurs engagements, suffisamment donné les moyens d'organiser et de participer au moratoire¹

Pour autant :

- Les échanges se sont déroulés dans un climat serein, malgré des tensions inévitables, étant donné l'importance et la nature des questions soulevées par le projet de construction de cette usine.
- Les cabinets d'étude INERIS et EREP ont apparemment pu travailler sans influences indésirables, et ont rendu leurs conclusions. Des questions restent cependant en suspens et nécessiteraient des compléments d'informations :
 - *La taille de l'usine est-elle pertinente au regard de son implantation en zone urbaine? Quels principes de précaution appliquer (pour la population environnante et pour les salariés de l'usine)?*
 - *Est-il possible de construire de plus petites usines sur le territoire de l'Est parisien (pour la même capacité de traitement) ?*
 - *La technique choisie est-elle pertinente (TMB et/ou tri sélectif) ?*
 - *Son fonctionnement est-il vertueux écologiquement ?*
 - *Quelles évolutions et adaptations techniques pour l'avenir ?*
 - *Comment améliorer le rendement énergétique (gaz et électricité), et la qualité du compost ? Quels débouchés ?*
 - *Quel est le coût financier de l'usine et son retour sur investissement? Peut-on faire mieux ? Ne serait-il pas pertinent de lancer un audit économique et industriel (qui permettrait de déterminer par exemple les coopérations industrielles possibles) ?*
 - D'après INERIS et EREP, les études de danger et d'impact, l'analyse environnementale, ont été globalement menées de façon satisfaisante. Ces cabinets ont toutefois relevé certains points qui doivent être révisés et/ou complétés.
 - Ces études devront être soumises de nouveau au Préfet, puisque l'audit apporte bien des éléments nouveaux par rapport à l'autorisation d'exploiter.
 - Le traitement urbain du canal de l'Ourcq et de son port est insuffisant et demande à être plus travaillé (tonnage prévu très important)

¹ Comité de pilotage du 22 juin. « Les grandes étapes du calendrier » et « Présentation du cahier des charges de l'audit suite aux remarques du COMPIL. Remarques du Codev d'Est Ensemble »

- Le comité de pilotage a constaté que la filière de Tri Mécano Biologique, associée (ou non) à la méthanisation, se met en place très largement en Europe, en absence de données consultables en toute transparence.
Cette situation est préoccupante étant donné les enjeux importants et nombreux

Conclusions :

Dans ces conditions, il nous paraît important d'éviter deux écueils : refuser simplement le projet de l'usine de Romainville, ou reporter les décisions qui s'imposent au-delà des échéances électorales à venir. En effet, le Conseil de développement souhaite rappeler que la méthanisation demeure à ce jour, face à l'enfouissement et à l'incinération, un procédé de valorisation bien préférable. Nous rappelons que la population française et en particulier, celle du département, continue de "produire" des déchets dans des proportions toujours croissantes : 447 kg/habitant en 2009, dont 75 % d'ordures ménagères résiduelles². Dans ce contexte, nous ne pouvons continuer à repousser le traitement de nos ordures sur les territoires voisins.

Toutefois, la mobilisation citoyenne nous semble légitime et les questions débattues lors de l'audit essentielles. Il semble fondamental maintenant que tous, habitants et élus, s'en saisissent pour traiter, ambitieusement et exemplairement, et bien au-delà de la question de l'usine de Romainville, les nombreuses questions concernant la gestion des déchets.

Comme convenu par les élus d'Est Ensemble, le moratoire ne devra pas se limiter à l'audit³. Le débat ne fait que commencer car la consultation qui devait être organisée en parallèle n'a pas eu lieu⁴. Elle doit se tenir maintenant.

Elle s'appuiera sur les résultats de l'audit, mais pas uniquement car certaines questions sont hors champ d'étude des cabinets INERIS et EREP.

Le Conseil de Développement d'Est Ensemble remercie les élus d'Est Ensemble et du Sycotom d'avoir mis en place cet audit. Il encourage en revanche ses élus à s'intéresser beaucoup plus largement aux questions soulevées par la gestion des déchets et souhaite qu'elles deviennent un enjeu de premier plan.

La mise en place de consultations variées de la population, avec pour objectifs une meilleure lecture de ces questions et une meilleure connaissance des attentes et des disponibilités des populations, permettra la réalisation de traitements et de structures, adaptés, ambitieux et exemplaires.

Un des enjeux immédiats est la transformation de la mobilisation contre l'implantation de l'usine de méthanisation à Romainville, en une mobilisation constructive et participante sur la question des déchets.

Le moratoire est une chance à saisir pour faire progresser le débat public et ainsi :

- **Proposer à la population en toute transparence un calendrier des rendus des audits complémentaires et des consultations à venir**
- **Améliorer le projet d'usine avec le soutien de la population**
- **Communiquer, éduquer et mobiliser les citoyens, les entreprises et les élus sur la question de la gestion de nos déchets sur notre territoire.**

² Observatoire régional des déchets d'Il-de-France (ORDIF)

³ Lettre du Sycotom93 – Février 2012

⁴ Est Ensemble Le Mag n°6 – Mars-Avril 2012

ANNEXE 1

La question de l'information du public

Le 18 octobre 2012, les deux cabinets, Ineris et Erep, chargés des audits demandés par la Communauté d'agglomération Est Ensemble ont rendu leurs avis lors d'une séance publique à la Bourse du Travail de Bobigny. Cette réunion s'est déroulée sous la présidence de M. Alain Monteagle, Vice-Président en charge de la Valorisation et de la Prévention des déchets, et avec comme garant du suivi de l'audit, M. Jean-Pierre Tiffon.

Un peu plus de 200 personnes étaient présentes, dont l'association Arivem.

Constats

- Une partie des habitants hostiles au projet se sont conduits, dès le départ, de façon tout à fait irrespectueuse vis-à-vis des intervenants, leur coupant sans cesse la parole de façon intempestive, à la limite de la politesse. Ce comportement a généré des présentations “entrecoupées” et a donc rendu plus ardue la compréhension de ce qui était présenté – sur des sujets pourtant difficiles.
- À l'inverse, il a manqué un effort de pédagogie de la part des cabinets, sur les résultats de leur travail. Il n'est pas question ici de critiquer leur sérieux, mais de souligner le caractère à la fois technique, peu clair et maladroit du rendu des travaux réalisés.

Au registre des maladresses :

- la majorité des diapos était illisible ;
- certains énoncés semblaient de nature à “enflammer” les esprits – Ex. *“L'accidentologie est incomplète, mais ça n'a pas d'incidence sur l'étude de danger...”*, *“les émanations d'effets toxiques des fumées d'incendie au sol ne dépassent pas les limites de propriétés”...*
- le changement d'une version de document powerpoint devant l'assemblée, assez interloquée (*il y aurait la version “autorisée” et l'autre => que nous cache-t-on encore ?*),
- des arguments non techniques, non scientifiques, assénés rapidement, comme pour éviter un point de vue solide (cf. la question du compost).

Au registre du manque de pédagogie, l'incapacité des techniciens à traduire de façon simple, non confuse et compréhensible par tous, les risques qu'ils pointaient. Parmi lesquels :

- le passage de classification de niveau E à D : quelles incidences en termes de dangerosité sur les habitants, sur l'environnement, sur le bâti ?
 - l'incidence du flux de camions, par rapport à aujourd'hui, et en prenant en compte le transport fluvial,
 - les émissions de dioxyde d'azote et de poussières,
 - la question des odeurs...
- Quelques lacunes du périmètre de l'audit sont apparues de façon flagrante, et notamment certaines absences de comparaison avec des sites équivalents, déjà en fonctionnement, et qui ont présenté/présentent encore des désagréments apparemment réels.

Nos questionnements / nos regrets

- Pourquoi, n'avoir pas apporté toute l'attention nécessaire à restituer avec simplicité les résultats de ces deux audits ?
- Corollaire : pourquoi la demande légitime d'information de la population n'est-elle pas mieux prise en compte par Est Ensemble ?

ANNEXE 2

Synthèse de l'audit EREP sur le Tri mécano Biologique, le compost et le biogaz valorisable

Par Véronique Ilié, membre du Conseil de développement (représentante du Conseil de développement au comité de suivi de l'audit), le 24 octobre 2012

I. Généralités

Le Traitement Mécano Biologique (TMB) des déchets s'est, à l'origine, développé en Allemagne et en Autriche pour se diffuser ailleurs en Europe et au-delà... Ce concept de traitement est appliqué aussi bien au traitement d'Ordures Ménagères (OM, sans ou avec peu de séparation de matières recyclables) qu'au traitement d'Ordures Ménagères Résiduelles (OMR, avec des dispositifs de recyclage).

La taille des structures est extrêmement variable. En Europe, le nombre d'installations de TMB s'est accru de 60% de 2005 à 2011, pour atteindre le total de 330 installations. Dans le même temps, un accroissement de 70% des capacités de traitement a été observé, pour atteindre 33 millions de tonnes. Les pronostics prédisent que dans les cinq années à venir le nombre d'installations dépassera 450 unités pour une capacité de 45 millions de tonnes. Dans un certain nombre de pays, dont l'Allemagne qui est le plus grand producteur de compost, la finalité du produit organique des TMB n'est pas exploitée comme tel.

Implantations de TMB et TMB couplés à de la méthanisation, en Europe , par ordre décroissants :

Italie 133 installations TMB, 14 usines TMB+méthanisation. Les digestats sont en majeure partie incinérés

France 60 usines TMB (37 fonctionnent, 23 projets avancés). 55 des usines TMB sont prévues pour produire du compost conforme norme NFU44051. 20 usines de méthanisation liées à des filières sélectives

Allemagne, 48 usines TMB. 12 usines TMB+Méthanisation pour 560 500t/an, 1 seule usine est équipée du procédé Valorga. Pas de compost issu du TMB. 7000 usines de méthanisation liées à des filières sélectives.

Espagne, environ 30 usines TMB, 23 usines TMB+méthanisation

La collecte sélective n'est développée que dans le nord du pays, notamment en Catalogne, avec une production de composts de qualité. Le compost produit des TMB est également valorisé en agriculture sur la base de normes nationales.

Autriche, 16 installations TMB, aucune de méthanisation associée, alors qu'on recense des usines de méthanisation pour le traitement de biodéchets triés à la source.

Portugal, une installation TMB et 6 planifiées

Grande Bretagne, Aucune installation de TMB, mais plusieurs projets sont en construction ou en planification.

Productions de compost en Europe

Le plus grand producteur de compost est l'Allemagne, suivi de très loin par les Anglais, puis les Français et enfin les Espagnols. La petite moitié des compost Allemands provient des digestats de 7000 usines de méthanisation, n'utilisant pas le process TMB, mais le tri à la source.

Les Allemands, les Autrichiens ne produisent pas de compost provenant de TMB. Les Italiens normalement non plus, mais il y a des exceptions. Les Français et les Espagnols les transforment en compost. D'autres part, la production de compost provenant de digestats en France est très faible (environ 4%, qu'ils proviennent de TMB ou non).

Pas d'informations sur les composts Autrichiens, Portugais et Anglais et autres pays dans ce rapport.

Pour la filière de production de compost à partir de TMB avec méthanisation le rôle de 3 pays (France, Finlande et Pays Bas) est mis en évidence dans une étude européenne citée dans le rapport.

Production de méthanisation en Europe

Le plus grand nombre d'usines produisant du bio gaz en Europe sont en Allemagne, avec 7000 usines, de tailles extrêmement variables. Seules 12 usines sont équipées de TMB, les autres ont un apport organique provenant de filières spécifiques et sélectionnées en amont des usines.

Il n'existe pas d'échelle de grandeur des producteurs de Bio gaz en Europe dans ce rapport.

Détail des installations TMB en Europe

Italie

133 installations de TMB, pour 5,6 millions t/a de OMR traitées (mais une capacité de traitement beaucoup plus importante (14 millions t/a)). 3,5 t/an de déchets organiques collectés séparément 14 installations mettent en oeuvre une unité de méthanisation, avec collecte séparée à la source ou triées mécaniquement, en codigestion avec des boues d'épuration.

Les digestats sont principalement mis en décharge. Des autorisations particulières peuvent être délivrées, de cas en cas, pour un épandage agricole du digestat stabilisé, c'est notamment le cas pour des opérations de remise en culture.

France

60 usines TMB (37 fonctionnent, 23 projets avancés), 20 usines méthanisation, 129 incinérateurs, 261 décharges.

55 des usines TMB sont prévues pour produire du compost conforme norme NFU44051.

300 plateformes de compostage

261 décharges

Le parc sera constitué de :

35% d'usines avec méthanisation qui traiteront 56% des flux admis

65% des usines ne disposeront que d'un compostage pour 44% des flux admis (ce qui traduit leur taille globalement plus petite).

Allemagne

48 installations de TMB, pour quasi 6 millions t/a.

12 mettent en oeuvre une unité de méthanisation, pour 625500 t/a. Seule l'usine d'Hanovre utilise le procédé VALORGA, pour 105000 t/a.

Le digestat est mis en décharge ou incinéré (après extraction des matières valorisables !!)

Les 7000 unités de méthanisation, qui produisent la petite moitié des composts allemands (35 des 80kg/hab/an graphique p20)

Espagne

Actuellement une trentaine d'installations de TMB d'une capacité totale de plus de 4,5 millions de tonnes. Deux installations sont en construction et cinq autres en planification. Elles porteront la capacité de traitement à 5 millions de tonnes.

Un inventaire, datant de 2009, recensait 23 usines intégrant un procédé de méthanisation (14 en méthanisation liquide et 9 en méthanisation sèche). Les capacités de traitement de ces unités se situent entre 20 000 et 160 000 t/a.

La collecte sélective n'est développée que dans le nord du pays, notamment en Catalogne, ce qui permet de produire un compost de qualité. Dans les autres régions ayant renoncé à cette pratique, le compost produit est également valorisé en agriculture sur la base de normes nationales.

Autriche

16 installations de TMB, pour 741000 t/a. Pas de méthanisation liée, alors qu'il existe des usines de méthanisation, mais liée à un traitement des biodéchets à la source.

Portugal

En 2010, ce pays comptait une installation combinée de TMB et de méthanisation de biodéchets. Six autres usines sont planifiées d'ici 2016.

Aucune info sur les composts

Grande-Bretagne

Aucune installation de TMB n'est en fonctionnement, mais plusieurs projets sont en construction ou en planification. Cette filière répond aux objectifs nationaux dans le domaine du recyclage et des énergies renouvelables et elle est soutenue par le Ministère de l'environnement, des affaires rurales et de l'alimentation (DEFRA).

Trois installations de méthanisation de biodéchets de commerces ont été mises en service en 2010

dans le Lancashire : Farrington Waste Recovery (105 000 t/a), Thornton Waste Recovery (105 000 t/a) et Viridor Waste Management Newton Heath (100 000 t/a).
Aucune info sur les compost.

II. Le contexte communautaire européen et la France

Qualité hétérogène des composts européens :

Les normes de qualité varient d'un pays à l'autre, avec des différences de seuils réglementaires pour les Eléments Trace Métallique (ETM) et les inertes en particulier. Les normes allemandes sont beaucoup plus strictes que les normes françaises par exemple.

Un processus de normalisation est en cours mais non achevé.

Deux blocs s'affrontent quant aux modes de productions et des valeurs seuils

Le premier voudrait que les productions des TMB ne soient pas valorisées comme compost (l'Allemagne, l'Autriche, les Pays-Bas et la Flandre). Seule la collecte sélective des biodéchets permettrait la fabrication de compost de haute qualité. (L'Allemagne est le premier producteur de compost en Europe et pratique le tri sélectif pour cette production)

L'autre, argumente pour que la haute qualité de compost issue des TMB soient validée (France, Espagne, Pologne et autres). La France est donc directement visée par la future position de la Commission européenne, compte tenu du grand nombre d'unités de TMB sur son territoire, et de la production de compost qui lui est liée.

Les valeurs seuils à définir sont également sources de conflits.

Les études, discussions politiques et commerciales en cours portent sur :

- La création d'une norme de qualité applicable à tous les composts en Europe (avec une liste positive de sortie de déchets).
- La création de catégories de composts, avec critère de qualités diverses (*avec peut être usages différents ?*)
- Une identification précise de l'origine de la production du compost (TMB ou tri sélectif)
- Que les composts qui seraient issus de matières non prises en compte par la liste positive communautaire, puissent continuer d'être produits sous la responsabilité des Etats membres et utilisés sur leur territoire national. Chaque pays aurait alors la possibilité d'édicter ses propres critères de sortie du statut de déchet (demande française)

Calendrier de la procédure de normalisation européenne :

Mai 2010, la Commission au Conseil et au Parlement Européen du a établi la feuille de route des prochaines étapes en matière de gestion des biodéchets dans l'Union européenne.

Début 2011, le Joint Research Center (JRC) a engagé une campagne d'échantillonnages et d'analyses de composts de divers types au niveau européen dans l'objectif d'arrêter, d'une part, des **critères de qualité et des paramètres de process**, et d'autre part, la nature des intrants dans **une liste positive exclusive**.

Mars 2011, suite à cet état des lieux, la filière compost et la définition des seuils et des paramètres de qualité pour les composts a été discuté, en comité restreint.

Le 11 octobre 2011, ont été proposées des valeurs seuils. Elles sont jugées pénalisantes par les participants professionnels concernés par les composts sur OMR et sur boues d'épurations.

Les 24 et 25 octobre 2011, une nouvelle réunion s'est tenue à Séville.

Août 2012, le troisième et dernier rapport a été présenté et discuté.

Aucune décision définitive n'est approuvée à ce jour.

Perspectives d'évolutions des normes européennes et françaises

En synthèse, il apparaît donc un avenir incertain pour le statut des composts issus de TMB.

Il est aussi possible d'anticiper, à la vue des conflits, que le projet européen ne fasse l'objet d'aucune validation au niveau communautaire.

En outre, et en application du principe communautaire de subsidiarité, la France demeure maître des règles applicables aux plans d'épandage, disposition très spécifique à l'Hexagone et sans équivalence dans les pays anti-TMB.

Par ailleurs, avec près d'une centaine d'installations de TMB en fonctionnement et/ou en construction

ou en projet, la France constitue un poids lourd du secteur qui, sous réserve d'amélioration de la qualité des composts d'OMR principalement en termes d'inertes, devrait pouvoir conserver sa filière spécifique.

En conséquence, soumis de longue date à des tensions constantes, l'avenir du secteur de la transformation biologique des déchets en vue de produire un compost valorisable en agriculture, en France, ne semble pas compromise à court et moyen termes.

Une réflexion est en cours dont l'objectif vise à simplifier les échanges commerciaux intra communautaires des intrants agricoles.

Normes françaises et européennes

Comparaison des valeurs limites concernées entre le projet normatif européen, les recommandations de l'ECN (consultants fédérés au sein de l'association basée en Allemagne ECN), et la norme française NFU44051 :

Il apparaît d'importantes différences sur les seuils en cuivre et zinc, oligoéléments pourtant essentiels en agriculture.

Les exigences communautaires sont supérieures aux seuils de la norme française pour les inertes, et divers paramètres chimiques dont les PCD et les PFC font leur apparition sans justification en termes d'évaluation de risques sanitaires.

Evolution de la norme française NFU44051

Début 2012, lancement de la révision de la norme NFU44051, avec enquête publique.

En juin 2012, À l'issue de l'enquête publique, dépouillement des remarques enregistrées

Fin octobre 2012, une seconde réunion est planifiée.

Pas d'autres infos que cette procédure dans ce rapport

Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG) relatif à la construction des installations de TMB en France (en cours d'élaboration)

En 2009, lancement du CCTG, sous l'égide conjointe des ministères de l'Economie, des Finances et de l'Ecologie. Il vise à définir les règles générales applicables à la construction d'installation de TMB. Il vise à définir « les process de TMB ... sur l'ensemble de la chaîne de collecte et de traitement des déchets ménagers et autres déchets non dangereux avec en amont ou en aval différentes opérations de prévention, recyclage et valorisation ».

Ce fascicule s'applique à la rénovation, l'extension ou la mise en conformité de ces installations et concerne l'ensemble des déchets reçus dans les installations de TMB (ordures ménagères résiduelles, déchets industriels banals organiques, autres biodéchets collectés sélectivement, certaines boues de station d'épuration et, en tant que structurant carboné, déchets verts).

Il s'impose donc à l'ensemble des prestations exécutées pour des collectivités dans le domaine de la construction d'usines de TMB (études, travaux, mise en service, réception...).

Publication annoncée pour fin 2013

Le débat français

En France, le débat a lieu tout comme au niveau européen. Mais les rapports de force sont inversés.

Les partisans d'une application de normes plus strictes sont moins puissants (l'association Compost Plus, qui structure les collectivités de la filière de collecte sélective des biodéchets en France, et diverses associations environnementales comme FNE)

L'avenir des 2 normes française NFU44051 (compost) et NFU44095 (boues épurations) sont actuellement en discussion, et sont susceptibles d'évoluer, au regard des discussions sur la qualité des composts attendus, et de la pertinence des TMB et des filières sélectives, et des normes européennes en discussion.

Divers acteurs souhaitent établir une distinction entre les amendements organiques produits à partir de matières issues du « tri à la source » et la catégorie « collectés en mélange » (type 5.b). À l'instar de la norme NFU44095 pour les boues d'épurations, le compost fabriqué à partir d'OMR pourrait être doté de critères spécifiques de qualité.

Quelques positions ou analyses emblématiques collectées dans le rapport

- Pour l'association des Agriculteurs Composteurs de France (ACF), « les matières organiques ne donnent pas les mêmes garanties de qualité des matières entrantes, en particulier en terme de risques d'éléments trace ou d'indésirables. Dans la continuité du Grenelle, mais aussi pour préparer les applications des directives et règlements européens, dans la phase de révision d'une norme française, la France ne peut plus garder dans la même norme ces matières non triées à la source. Il faut profiter de cette révision 2012 de la NFU44051 pour sortir l'origine 5.b de la norme version 2012 ».
- Pour les Pouvoirs Publics, « le Ministère n'envisage pas de retrait du marché des produits répondant à la dénomination de type 5 puisqu'aucune alerte sanitaire n'a été signalée. Il n'est pas en faveur du développement d'une norme séparée pour ce type de produits. Mais il demande que ces produits soient clairement identifiés et étiquetés dans la future norme. Il demande que soit interdit le mélange de produits répondant à la dénomination de type 5.a et de produits répondant à la dénomination de type 5.b. Il informe les participants de la mise en place, sur ces produits, d'un plan de suivi par le MAAF. La DGPAAT propose que les produits répondant à la dénomination de type 5b ne puissent être constitués que de fraction fermentescible des ordures ménagères résiduelles et des déchets verts acceptés comme structurants ».
- Position du monde agricole : les sols ne peuvent être un exutoire pour les déchets ; l'existence de risques réels mais maîtrisables du retour au sol des composts d'OMR ; le caractère insuffisant de la norme NFU 44-051 en particulier sur certains paramètres (ETM, pathogènes, impuretés, résidus médicamenteux) ; l'attente d'un dispositif d'assurance-qualité reposant sur un tiers certificateur gouverné par une instance associant directement les utilisateurs

Synthèses des études présentées dans le rapport

- Initiée en 1997 sur les parcelles expérimentales de l'INRA, l'étude Qualiagro a pour but de caractériser, à partir d'essais aux champs de longue durée (13 ans d'expérimentation en 2012) et de travaux en laboratoire, la valeur agronomique des composts urbains et de leurs impacts environnementaux afin d'évaluer la globalité des effets sur le long terme. Ces résultats indiquent que les composts urbains peuvent potentiellement se substituer à une fertilisation minérale avec des rendements égaux sur maïs, les effets étant marqués sur le blé, avec certes des rendements en augmentation, mais inférieurs à ceux obtenus par fertilisation minérale. Ces apports permettent en effet, outre un accroissement du rendement des cultures, d'augmenter la teneur en matière organique des sols agricoles, tout particulièrement en zones de grandes cultures sans apports de déjections.
- La qualité des composts issus de TMB se rapproche de celle des produits issus de déchets collectés sélectivement, en particulier pour les critères chimiques; des progrès restent encore à faire sur le taux d'inertes.
- La qualité des intrants joue un rôle important sur la teneur en matières indésirables, en particulier en plastiques, des composts produits. Des infrastructures techniques, comme les aspirateurs à plastiques, peuvent permettre d'améliorer en partie la situation; toutefois, pour obtenir un compost exempt de corps étrangers, la méthode la plus efficace est de ne travailler que des intrants ne contenant pas ces matières (Audit du compost et du digestat en Suisse)
- Le projet de norme « digestats » apparaît complexe compte tenu de l'hétérogénéité des résultats analytiques effectués en France et à l'étranger.
- La Commission européenne a engagé une étude appuyée sur une campagne d'échantillonnage et d'analyse afin de proposer des critères de qualité pour les composts et digestats. Dans son dernier document daté d'août 2012, un total de 120 échantillons dont 35 français (la France étant le plus important contributeur) a été analysé.

Analyse du Compost de 11 TMB :

Nombre de non-conformités aux Métaux lourds : Cr=1 ; Pb=4 Cd= 4 ; Ni= 1 ;

Nombreuses pour Cu et Zn

Nombre de non-conformités aux impuretés : 7/7

Polluants organiques : valeurs élevées en HAP

Le JRC en a conclu que les seuils en métaux lourds proposés étaient atteignables, donc les maintient, ce qui pose des difficultés pour les composts français.

Point majeur, ce document n°3 autorise en liste positive les composts et digestats de boues et de TMB

- Sur la base d'analyses récentes, les teneurs en cuivre et zinc des composts issus d'usines de TMB ne posent pas de problèmes
- Une étude réalisée par INERIS motivée par les travaux engagés par la Commission européenne sur les critères de sortie de statut de déchet (« end-of-waste ») pour les composts. 15 unités traitant des biodéchets collectés séparément, et 15 TMB qui ont été analysés. Les données font apparaître des teneurs très proches entre composts issus de collecte séparative et TMB en Eléments Traces Métalliques (ETM),
Il apparaît que pour «la collecte séparée des DEEE» des améliorations notables ont été enregistrées pour le cuivre et surtout le zinc. Le compost de TMB est en général conforme à la valeur seuil de la norme NFU44051, à l'exception de rares échantillons hors norme, et qu'il est donc comparable au compost de biodéchets.
- Un audit français, en cours, devra permettre de disposer de données précises sur le dimensionnement et le fonctionnement d'unités récentes de traitement biologique des déchets.
L'audit ADEME concerne les usines de Lille, Varennes-Jarcy, Le Robert, Calais et Saint-Lô, mais que les sites de Montpellier, Amiens et Marseille n'en font pas partie. Il ne sera pas terminé avant un l'été 2013. En outre, les résultats définitifs ne seront disponibles qu'en 2013, aucune donnée n'étant disponible à ce jour. »

III. Recensement des installations de TMB en France et analyse du compost produit

Description du parc des installations

Un ensemble de 60 unités (dont 37 en fonctionnement et 23 au stade de projet avancé). La part représentée par les 60 usines de TMB, sur le parc total national des outils de traitement de déchets ménagers et assimilés, est de 32%, soit près du tiers, ce qui constitue une part non négligeable. Il est à souligner que l'ensemble des installations de TMB, à l'exception de 5 unités fonctionnant en mode « prétraitement aérobie ou anaérobie/stabilisation avant enfouissement), produit un compost conforme à la norme NFU44051.

Ce compost est aujourd'hui principalement valorisé dans le secteur agricole sur grandes cultures, à des doses de l'ordre de 10 t/ha/an.

Caractéristiques du parc des unités de TMB

La gamme de capacité des usines du parc de TMB (avec méthanisation ou non) est large avec, aux 2 extrémités, une unité de 12 400 t/an et une de 320 000 t/an.

On observe que les plus grosses unités produisent du Bio gaz

Les unités de TMB avec méthanisation ont une capacité 3 fois supérieure à celle des usines en compostage seul.

Le parc, à terme, sera constitué pour :

- 35% de TMB/méthanisation traiteront de 56% des flux admis (soit 3,2 millions de tonnes/an).
- 65% de TMB/compostage pour un flux admis de 44% ce qui traduit leurs tailles globalement plus petites

Élément relatif au marché du compost en France des TMB (ou pas)

Compte tenu de leur qualité, les composts issus d'usines de TMB sont principalement valorisés en grande cultures.

Il n'a pas été possible d'établir un bilan des conditions de retour au sol des composts produits sur les usines de TMB en fonctionnement, mais une récente enquête annuelle conduite par la Chambre Syndicale des Améliorants Organiques et Supports de Culture (CAS) permet de mettre en évidence les filières d'écoulement des composts (sans détail sur l'origine et la nature des intrants).

Il ressort ainsi que si les terres amendées en compost sont principalement des grandes cultures (72%), la commercialisation dans le secteur de l'agriculture spécialisée constitue en termes financiers une niche intéressante.

Analyse des performances sur 3 installations de TMB : Amiens, Varennes-Jarcy (VALORGA), et Montpellier (KOMPOGAS)

Il faut souligner que, de nature déclarative, ces valeurs mettent en évidence :

- Un parc relativement hétérogène avec des usines de conception distincte dans le temps et des capacités de traitement variables
- Un manque de données d'exploitation sur l'unité récente de Montpellier,
- Des taux de refus compris entre 52,9 et 76,2%, illustrant la variabilité des performances des équipements de tri négatif, mais aussi la qualité des intrants (par exemple avec la présence ou non de journaux, papier, carton, dans les OMR),

En conséquence, si les procédés VALORGA (digesteur vertical après tri et affinage) et KOMPOGAS (digesteur horizontal après tri mais avant affinage) présentent respectivement avantages et inconvénients, les performances observées sont difficiles à être exploitées compte tenu des constats présentés ci-dessus.

Pas d'analyse dans ce chapitre et dans le rapport sur la production de Biogaz et les performances énergétiques de ces 3 usines.

Conclusion d'EREP sur la qualité des compost issus des TMB

Compte tenu de l'existence d'une dizaine de structures variées et non fédérées au sein d'une structure cohérente relative à la gestion des déchets organiques en France, la consolidation des données existantes pour bâtir un état des lieux n'est pas facile.

Même si la base de données SINOE de l'ADEME permet, en partie, de recenser les installations en service, la connaissance précise des usines et des tonnages traités et produits constitue une entreprise complexe en l'absence d'audit récent.

L'évolution des technologies comme des normes de qualité sur le compost, couplée au manque flagrant de données d'exploitation sur les usines de TMB, avec méthanisation ou sans, met en évidence la grande difficulté à analyser les performances réelles des unités en fonctionnement.

Il convient d'espérer pour la pérennité de la filière, avec un parc d'usines de TMB proche d'une centaine d'unités à terme et à l'instar de dispositifs mis en œuvre à l'étranger pour promouvoir la qualité (BGK en Allemagne, VLAKO en Belgique...) qu'un organisme centralisateur (ADEME, Metheor, Association Française du Compostage...) puisse collecter annuellement les données d'exploitation acquises sur les nombreuses usines en fonctionnement.

En l'absence d'une telle base de données, et malgré les quelques audits et expertises conduites sur le petit nombre d'usines en service, l'évaluation des performances réelles des installations constitue un exercice délicat.

IV. Analyse du projet de Romainville

Analyse du procédé de TMB mis en œuvre sur des installations existantes et comparaison avec le projet de Romainville

Une usine de TMB avec méthanisation peut se caractériser par sa chaîne de prétraitement (existence ou non d'un BRS), mais également par son process d'affinage (avant ou après méthanisation), et enfin par son process de méthanisation stricto sensu. À ce jour, il n'existe en France que 2 procédés de méthanisation mis en œuvre sur OMR (VALORGA et KOMPOGAS), le système BEKON qui opère par bâchées n'ayant pas encore fait ses preuves.

Usine de conception relativement récente puisque le marché a été attribué en 2009, le process Romainville se caractérise au niveau de la qualité finale du compost par un affinage en tête.

Point particulier, dans le cas de l'usine de Romainville, la chaleur fatale récupérée sur la ligne du biogaz est valorisée pour améliorer le process de compostage par aération forcée, c'est-à-dire par soufflerie et non par engins mécaniques type chargeur ou roue Siloda (comme à Champagne-sur-Oise). La condition des 15 jours de process, la plus contraignante car consommatrice de surface au sol et de volume d'air à traiter, est totalement respectée dans le projet.

En termes de process biologique anaérobie, le process VALORGA se caractérise par sa méthanisation sèche de type piston vertical avec brassage par injection de biogaz sous pression.

En revanche, construite sur la base du brevet KOMPOGAS, les usines de Montpellier, d'Angers

comme de St Lô mettent en œuvre une méthanisation sèche à effet piston horizontal avec brassage mécanique.

En outre, parce que le réacteur KOMPOGAS de méthanisation est horizontal et non vertical et donc moins susceptible de subir des sédimentations en fond de cuve, l'affinage est pratiqué après méthanisation.

En synthèse et au regard des installations existantes, l'analyse du procédé de TMB mis en œuvre dans le projet de Romainville met en évidence des différences :

- En matière de process de méthanisation,
- Mais également au niveau de la chaîne d'affinage, laquelle peut se placer avant (URBASER) ou après la méthanisation (KOMPOGAS).

Compte tenu du peu de retour d'expériences sur les unités de TMB avec méthanisation en fonctionnement, il n'est pas possible d'établir de façon rigoureuse un bilan des avantages et inconvénients de chacun des procédés considérés.

En revanche, point clef pour analyser avec pertinence les performances des installations, l'acquisition en continue de données d'exploitation, via un réseau métrologique ad hoc sur chaque ligne de process, constitue un investissement nécessaire trop souvent négligé sur les unités existantes.

Outil métrologique indispensable à l'évaluation des performances, il s'agit là de disposer d'un système de gestion centralisé capable de gérer des paramètres de fonctionnement (flux en tonnes/heure, humidité du produit...).

Analyse environnementale de la valorisation agronomique du compost de Romainville et comparaison avec la fertilisation minérale

Cohérences réglementaires

En termes de planification territoriale

Outil de planification administrative, le Plan Régional d'Elimination des Déchets Ménagers et Assimilés (PREDMA) établit des objectifs et précise les moyens à mettre en œuvre pour traiter les déchets de la région parisienne.

Parce qu'il fait l'objet d'une décision du Préfet de région, donc de l'Etat, (après enquête publique) ce Plan est opposable aux tiers, c'est-à-dire qu'il est susceptible de faire l'objet d'une décision judiciaire suite à un recours au Tribunal Administratif. Aussi, les préconisations du Plan doivent-elles être respectées par le projet de Romainville, sous peine d'annulation administrative. Les objectifs de valorisation organique du Plan visent un doublement des flux de composts produits répondant aux normes NFU44051 et 4095 à l'horizon 2019, ceci afin de passer de 220 000 t à 440 000 t de composts produits en Ile-de-France. La part de composts issus de la filière de valorisation organique sur OMR devra alors représenter près de 50% de l'objectif à 2019 (211 000 t). Le projet de Romainville pouvant participer à l'état actuel de sa définition à environ 20% de cet objectif régional. En l'état actuel de la réglementation sur le statut des composts issus d'ordures ménagères résiduelles, le projet du SYCTOM contribue fortement à l'objectif de doublement des quantités de composts produits en Ile de France à l'horizon 2019. Ainsi, la Région Ile-de-France, maître d'ouvrage de ce PREDMA, confirme-t-elle cette conformité impérative.

En termes de définition du procédé de compostage

L'arrêté ICPE impose au procédé de compostage des critères de fermentation aérobie. L'exigence réglementaire relative à la durée de la phase de fermentation thermophile est bien respectée par le projet.

Cohérence avec les critères de qualité du compost

Rappel réglementaire

Matière fertilisante destinée à être valorisée agronomiquement, le compost élaboré sur l'usine de Romainville doit impérativement respecter les critères de qualité, exprimés en termes d'efficacité et d'innocuité.

Dans la pratique, c'est le plus souvent le volet relatif à l'innocuité qui interpelle les acteurs en termes de qualité, au détriment de la valeur agronomique.

Aussi, sollicitée pour fournir tout élément permettant de justifier de la qualité du compost produit sur l'usine de Romainville, la société URBASER a-t-elle fourni diverses analyses obtenues sur des usines

produisant un compost de TMB issu d'un procédé analogue (méthanisation horizontale puis compostage. Usines de Varennes-Jarcy, Calais, Fos s/mer, Valence)

Qualité du futur compost de Romainville

- Il apparaît une conformité systématique de l'ensemble des composts considérés.
- Si les paramètres d'efficacité agronomique ne posent en général pas de problème, on regarde au plus près les teneurs en Eléments Traces Métalliques. Les données analysées, présentent des taux en dessous des seuils de la norme française.
- Il est mis en évidence un risque non négligeable de dépassement des seuils sur le paramètre «verre + métaux >2mm», à l'usine de la Varenne-Jarcy. Même si la chaîne d'affinage de Romainville est plus performante que celle mise en œuvre sur Varennes-Jarcy, ce point constitue une vulnérabilité. Mais le constructeur, sollicité sur ce point, a donné une réponse appropriée pour permettre un meilleur affinage du compost et améliorer ainsi ses caractéristiques. Ainsi des améliorations apportées à la chaîne de tri primaire, et notamment au fait que seule la fraction granulométrique 0-10mm sera introduite en méthanisation, on peut raisonnablement penser que la qualité du compost produit à partir du digestat de Romainville sera au moins équivalente, et probablement meilleure, que celle des composts issus d'autres usines de TMB, en France.
- Enfin, paramètres de la qualité agronomique du compost, les teneurs en matières sèches et organiques, couplées au rapport carbone/azote (C/N), se caractérisent pour le compost de l'usine de Varennes-Jarcy par des variations toujours comprises dans les limites de la norme NFU44051. A signaler que, dans une perspective marketing de valorisation agricole du compost, URBASER envisage d'apporter des compléments fertilisants au compost de Romainville. En l'état actuel des pratiques et des connaissances, une telle opération semble difficile à justifier, en particulier sous l'angle économique. L'opportunité d'apporter une charge amendante calcique en vue d'agir sur le pH de sols agricoles acides peut néanmoins répondre à des besoins locaux ciblés, à l'instar des boues chaulées qui peuvent être très prisées par des agriculteurs.

Dans une approche théorique, sous l'angle de sa qualité, le compost qui sera produit à Romainville sera conforme à la qualité exigée par la réglementation applicable.

De par sa qualité et grâce à l'étape de compostage caractérisé, le compost de Romainville échappera-t-il ainsi aux contraintes applicables aux déchets, lesquels sont soumis à la procédure de «plan d'épandage», qui s'applique en particulier aux boues d'épuration non compostées (seul le compost de boues conforme à la norme NFU44095 dispose du statut de produit) ?

Cohérence avec les conditions d'utilisation du compost

Rappels agronomiques

Pour assurer une gestion efficace de la fertilisation du sol, les agronomes considèrent divers paramètres, et en particulier, le taux de matière organique, indicateur du pouvoir amendant, et la teneur en éléments, agents de la fertilisation.

Les paramètres intéressants pour la valorisation agronomique du compost issus du TMB sont :

- la matière organique

Le compost est en effet un produit riche en matière organique, avec des taux de l'ordre de 30% minimum à 40% pour un compost mûr de 3 à 6 mois, teneur qui lui confère sa valeur en tant qu'amendement organique.

- Caractéristiques agronomiques

Azote : la teneur faible de l'azote dans le compost est par ailleurs modulée par sa disponibilité qui dépend de son degré de minéralisation.

Phosphore : la faible teneur en phosphore du compost urbain est compensée par son caractère en grande partie directement assimilable, de façon analogue à un fumier bovin.

Potasse : de façon analogue, la faible teneur en potasse du compost urbain est compensée par son caractère en grande partie directement assimilable, de façon analogue à un fumier bovin, même si sa teneur est moitié de celle d'un fumier bovin.

Calcium et magnésium : avec sa teneur élevée en calcium, le compost présente un intérêt pour l'entretien calcique des terres.

Usages et préconisations agronomique des composts de TMB

Le compost issu de TMB peut être utilisé en : Grandes cultures, Viticulture, Arboriculture, Maraîchage plein champ, Horticulture, pépinière, Espaces verts.

Les préconisations sont de les utiliser comme: Biostimulation, engrais, amendement, anti érosion en mulch, culture en pots

En application de la norme NFU44051, pour assurer une commercialisation du compost normalisé, le producteur de la matière fertilisante mise sur le marché doit élaborer et remettre aux utilisateurs une fiche « produit ».

Analyse du projet URBASER et recommandations pour une valorisation agronomique pérenne et performante du compost de Romainville

L'usine de Romainville produira 90 000t/an de compost. Pour le valoriser, il faudra disposer d'une surface de 9000ha, principalement pour des cultures de céréales, d'oléoprotéagineux, de betteraves sucrières et de pommes de terre qui constituent le débouché du compost urbain. S'ajoutera à ces volumes à valoriser, le futur flux de plus de 100 000 tonnes de compost produit par les usines du SYCTOM à Ivry sur Seine et Blanc-Mesnil.

L'étude des conditions de valorisation agronomique de déchets organiques en Ile-de-France met en évidence l'existence de divers flux caractérisés par des qualités différentes (boues d'épuration, compost de boues, compost d'OMR, compost de déchets verts...).

Aussi, pour assurer une valorisation agronomique pérenne et performante du compost de Romainville, et plus largement de la région, la mise en place d'une structure dédiée est-elle vivement conseillée :

- Elle porterait la coordination et la concertation pérenne avec le Syndicat Interdépartemental pour l'Assainissement de l'Agglomération Parisienne (SIAAP), qui assume déjà la gestion des boues d'épandages provenant de ses 5 stations d'épuration des eaux usées franciliennes.

Cette structure assurerait une mission d'observatoire des épandages (boues et composts d'OMR comme de déchets verts), à l'instar de l'ORDIF qui dispose d'une vision des conditions de gestion des déchets ménagers en Ile-de-France. Il devrait évidemment y être associé le monde agricole via les Chambres d'agriculture.

- Une filière de valorisation, considérée dans ce rapport comme un exercice « qu'il ne devrait pas être trop difficile » à mettre en place, compte tenu de l'existence de la filière de valorisation agricole des boues d'épuration produites en l'Ile-de-France. En effet, la surface totale concernée par l'épandage des boues gérées par le SIAAP est de plus de 60 000 ha, sur 13 départements et pour 315 agriculteurs. Elle représenterait ainsi un débouché exploitable et conséquent pour les composts de Romainville et autres futures usines.

La question de l'élimination d'un compost non conforme ou ne trouvant pas de débouché sur une certaine période n'a, à notre connaissance, pas été analysée par les porteurs du projet. On ne peut que recommander de procéder à l'analyse d'un tel scénario.

Cohérence en termes de transport du compost depuis l'usine de production

Sous l'angle de la gestion du compost, le projet peut se caractériser par l'existence d'un dispositif de transfert par containers chargés sur péniches depuis la plateforme portuaire programmée sur la parcelle de Bobigny. Ce système, qui impose a minima deux ruptures de charges, vise à réduire au maximum le recours au transport routier et à favoriser les transports alternatifs (péniches).

Si les caractéristiques du port de chargement situé dans l'enceinte de l'usine de Romainville sont bien décrites, le site de déchargement des containers remplis de compost reste à préciser. Afin d'éclairer l'audit, diverses notes confidentielles ont été communiquées qui permettent d'attester de travaux préliminaires relativement avancés.

En effet, sous réserve d'une desserte par péniche et dans la perspective de réaliser une valorisation agricole du compost, 3 départements ont été identifiés par URBASER, à savoir, l'Eure, l'Aube et l'Oise. Afin de préciser le projet, 7 sites ont fait l'objet d'une étude technico-économique comparative réalisée en 2010-2011. L'analyse s'est appliquée à une solution globale depuis l'acheminement des conteneurs de compost depuis le port de Bobigny, le brouettage routier lorsqu'il est nécessaire, le stockage du compost sur une durée de 6 mois, l'éventuelle complémentation, et enfin, le rechargement du produit. Compte tenu des enjeux fonciers liés à l'acquisition de la plateforme de maturation/stockage du compost frais, et aux délicates négociations avec les prestataires locaux en charge des opérations d'épandage du compost aux champs, il n'est pas possible à ce jour de disposer d'informations précises sur cette dernière étape en l'absence de tout contrat signé.

Sachant que les délais entre la construction de l'usine et la production d'un compost de qualité peuvent atteindre les 2 à 3 ans pour un régime de croisière, une telle situation est compréhensible.

Mais il importe désormais au SYCTOM et à son prestataire de déterminer avec précision les conditions d'écoulement agricole du compost et tout particulièrement le lieu de déchargement et le site de maturation/stockage.

Point sensible à souligner, le transport de compost frais dans des containers est susceptible, tout particulièrement par saison chaude, d'engendrer la production de mauvaises odeurs comme de jus en raison de reprises de fermentations non contrôlées. C'est pourquoi, à l'instar de pratiques récentes sur les bio déchets contenant des sous-produits animaux, le choix d'un haut niveau de sécurité dans le choix du type de container est vivement recommandé.

Un bac de récupération des jus comme un dispositif de gestion des gaz contenus dans le container doivent être étudiés sous peine d'engendrer des nuisances sérieuses.

Cohérence historique

Sous l'angle d'une logique de développement durable, la fertilisation des sols agricoles par les résidus urbains s'appuie sur une longue histoire. Produit reconnu et apprécié par les agriculteurs, les gadoues de Paris criblées-broyées ont connu de beaux jours, quelques faits et documents attestent d'un passé, pas si lointain, où elles fertilisaient les campagnes proches et lointaines.

En intégrant les objectifs contemporains du Grenelle de l'environnement en matière de valorisation organique, la filière du retour au sol retenue pour l'usine de Romainville s'inscrit dans une longue et logique historique.

V. IDENTIFICATION DES DÉBOUCHÉS POUR LA VALORISATION DE BIOGAZ

Production de biogaz

Le biogaz est un mélange de gaz issu de la dégradation de la matière organique par des micro-organismes dans un milieu sans oxygène. Le biogaz étant majoritairement composé de méthane, ce phénomène est connu sous le nom de méthanisation.

Lors de la méthanisation des ordures ménagères, seule la fraction dite « fermentescible » de ces ordures est à la base de la production de biogaz. Sont inclus dans cette fraction les catégories de déchets suivants :

- Déchets putrescibles : déchets alimentaires, déchets de jardin ligneux ou non
- Papiers
- Cartons
- Textiles sanitaires

La chaîne de tri mécanique en amont de l'unité de méthanisation, permet d'extraire cette fraction fermentescible des ordures ménagères.

La production annuelle de biogaz annoncée est de 23 985 045 Nm³ de biogaz sec/an pour une teneur en méthane de 55%. Rapporté au tonnage d'intrants total, cela équivaut à 169 Nm³ biogaz/tonne d'intrants.

Validation de la production de biogaz

Cette prévision de production de biogaz est à comparer avec les performances des installations de méthanisation similaires à celle projetée à Romainville.

L'association AMORCE publie chaque année un état des lieux de la méthanisation des déchets ménagers en France.

L'installation de méthanisation de Romainville étant destinée à digérer des intrants issus de tri mécanique d'Ordures Ménagères, elle est dans ce sens comparable aux installations d'Amiens, de Varennes-Jarcy, de Montpellier, de Cavigny et de Fos-sur-Mer.

Les données d'exploitation des installations de Cavigny et de Fos-sur-Mer sont celles de l'année de leur mise en service. La mise en service d'une installation de méthanisation est suivie d'une montée en charge progressive qui peut prendre plusieurs mois. Les rendements en biogaz observés lors de l'année de la mise en service ne sont pas comparables.

Le rendement de production de biogaz de l'installation de Montpellier est bien supérieur à celui des installations d'Amiens et de Varennes-Jarcy. Cela peut être dû au mode thermophile sous lequel

l'installation de Montpellier fonctionne. Pour un temps de séjour similaire et de l'ordre de ceux pratiqués par ces installations, la production de biogaz en mode thermophile est en effet plus élevée qu'en mode mésophile, car les réactions biologiques qui se déroulent dans le digesteur sont plus rapides. Cette différence de performance peut également être expliquée par la différence de procédé (KOMPOGAS pour Montpellier et VALORGA pour Amiens/Varennnes-Jarcy).

L'installation de Romainville, procédé VALORGA, est dimensionnée pour fonctionner en mode thermophile. Il n'existe donc pas d'installations strictement similaires avec lesquelles comparer la production de biogaz annoncée pour Romainville.

Cependant, on peut s'attendre à ce que ce rendement soit supérieur à celui des installations d'Amiens et de Varennes-Jarcy, du même constructeur, qui digèrent le même type d'intrants avec le même temps de séjour mais en mode mésophile.

Du côté des pays européens, l'Allemagne compte 6 installations de méthanisation similaires à celle projetée à Romainville (intrants issus de tri mécanique, digestion en voie sèche, mode thermophile). Les performances annoncées par ces installations s'étendent de 50 à 160 Nm³ biogaz/tonne d'intrants. Ces grandeurs sont données à titres indicatifs dans la mesure où la qualité des intrants en méthanisation n'est pas explicitement définie et est donc difficilement comparable avec celle des déchets à méthaniser sur Romainville.

Validation du potentiel méthanogène

Le tri mécanique, tel qu'il est décrit, oriente vers les digesteurs la fraction des Ordures Ménagères (OM) dont la taille est inférieure à 10 mm. C'est en effet dans cette fraction que l'on retrouve la plus grosse proportion de déchets fermentescibles qui sont à l'origine de la production du biogaz.

Une campagne de caractérisation des OM de Romainville a été menée pendant l'hiver 2006/2007.

Cette campagne a permis de déterminer la composition des OM qui seront traitées par le futur centre de Romainville (Déchets putrescibles, Papiers, Cartons, Textiles sanitaires).

Lors de ces différentes campagnes de caractérisation, des tests méthanogènes ont été effectués sur chacune des fractions granulométriques des OM. Pour la fraction des ordures dont la taille est inférieure à 20 mm, le potentiel méthanogène est supérieur à celui pris en compte comme hypothèse par URBASER.

Deux autres études présentées ici permettent également la conclusion suivante : Le tri mécanique permet donc d'orienter la majorité de la fraction fermentescible des OM vers l'unité de méthanisation.

Choix de la valorisation du biogaz

Le Dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter du centre de traitement multifilière des déchets de Romainville, tel qu'il a été déposé en juillet 2008, intègre deux solutions de valorisation du biogaz : la cogénération ou l'injection du biogaz dans le réseau de gaz naturel. Il est alors convenu que le choix de la filière de valorisation se fasse avant le démarrage des travaux.

En juin 2010, l'évolution du cadre réglementaire autorisant l'injection du biogaz dans le réseau de gaz naturel n'étant toujours pas connu, le développement de la filière cogénération est privilégié.

Fin 2011, les divers décrets et arrêtés créant ce cadre réglementaire sont publiés, la faisabilité technique de l'injection du biogaz dans le réseau de gaz naturel est avérée. Il revient donc désormais au SYCTOM de décider, au moment du lancement des travaux, du choix de la filière de valorisation du biogaz en fonction de l'intérêt des collectivités locales concernées.

Valorisation du biogaz par cogénération

Généralités

Le principe de la cogénération est de produire de l'électricité grâce à :

- la combustion du biogaz dans un moteur couplé à une génératrice,
- et de récupérer la chaleur des circuits de refroidissement du moteur et des gaz d'échappement.

L'électricité est injectée dans le réseau de distribution d'ERDF ou de transport de RTE. Elle est vendue à EDF et fait l'objet d'une obligation d'achat. Elle bénéficie d'un tarif d'achat défini par l'arrêté du 19 mai 2011 fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations qui valorisent le biogaz et ce, pendant 15 ans.

Quant à la chaleur, elle est récupérée et véhiculée sous forme d'eau chaude et de vapeur.

Elle est valorisée ainsi :

- Maintien en température des digesteurs (autoconsommation)
- Chauffage de l'air des tunnels de séchage et des locaux (autoconsommation)
- Mise à disposition pour des clients « chaleur » (consommation externe)

Épuration du biogaz

Le biogaz en sortie du digesteur est saturé en eau. Le méthane est le composant principal du biogaz, c'est un gaz incolore et sans odeur qui a une mauvaise solubilité dans l'eau. Le biogaz contient également du dioxyde de carbone et des gaz traces comme du sulfure d'hydrogène, de l'ammoniac ou encore des siloxanes. De par son pouvoir calorifique, seul le méthane est intéressant. Il convient d'épurer le biogaz pour assurer le bon fonctionnement des équipements de valorisation par cogénération.

Filtration

Afin de fournir un biogaz exempt de poussières aux systèmes de valorisation du biogaz, celui-ci subit une étape de filtration au travers de filtres maillés à 5 - 10 μm . Ces filtres sont dits condenseurs car ils ont l'avantage de condenser une partie de la vapeur d'eau que contient le biogaz. Les condensats et les poussières sont évacués grâce à des collecteurs.

Déshydratation

La digestion anaérobie a toujours lieu dans un environnement humide et provoque alors l'évaporation de l'eau. La vapeur d'eau produite se retrouve dans le biogaz, en concentration saturée. La concentration de la vapeur d'eau dans le biogaz lorsque celui-ci est saturé dépend de la température. Plus la température du biogaz est élevée, plus il contient de vapeur d'eau.

Une baisse de la température ou une augmentation de la pression du biogaz peut provoquer la condensation de la vapeur d'eau.

C'est sous cette forme liquide que l'eau peut entraîner les nuisances suivantes :

- Corrosion : les réactions chimiques corrosives ont lieu dans un environnement aqueux
- Abrasion : les gouttelettes d'eau condensée peuvent agir comme des particules abrasives
- Accumulation : l'eau condensée peut s'accumuler dans les conduits de biogaz et peut entièrement les boucher (poches d'eau)

Le biogaz filtré est déshydraté selon la technique de condensation. Par diminution de la température du flux de biogaz, la vapeur d'eau qu'il contient se condense et est récupérée sous forme liquide (condensats).

La déshydratation s'effectue en 2 étapes aux moyens d'échangeurs thermiques.

Désulfuration

Le sulfure d'hydrogène (H_2S) est un produit résiduel de la dégradation anaérobie des protéines animales et végétales. Sa concentration dans le biogaz dépend directement de la quantité de protéines méthanisées. Ce gaz, très toxique, a une bonne solubilité dans l'eau.

La solubilité dans l'eau est en équilibre avec la forme dissoute et dépend du pH. Plus le pH augmente, plus le H_2S se trouve sous forme dissoute dans l'eau.

Pourquoi désulfurer le biogaz ?

- Forts risques d'intoxication
- Le H_2S et ses produits dérivés sont très corrosifs.
- Lors de la combustion il provoque des émissions d'oxydes de soufre, polluants atmosphériques.
- Il réduit la durée de vie des huiles de moteur.

Selon URBASER, le biogaz issu de déchets ayant subi une étape de traitement en tube de fermentation au préalable possède des teneurs en H_2S trop basses pour justifier une désulfuration classique (désulfuration biologique, etc.). En effet, l'efficacité d'une désulfuration biologique est amoindrie pour des teneurs en H_2S telle qu'observées par URBASER sur ses références en fonctionnement.

Des mesures de la teneur en H_2S du biogaz sont prévues après sa déshydratation. Dans l'éventualité d'une teneur en H_2S trop élevée au regard des exigences des fournisseurs de cogénérateur, URBASER prévoit une injection d'oxyde de fer en amont des digesteurs. Cette technique se base sur la solubilité élevée du H_2S dans l'eau. Le réactif, mélangé aux matières entrantes, entre en réaction avec le H_2S produit en cours de digestion et le précipite sous forme de sulfures qui sont ensuite évacués avec le digestat. Cette technique de désulfuration n'engendre pas d'investissements supplémentaires en termes d'équipements, mais seulement des frais d'exploitation pour l'achat du réactif.

Élimination des siloxanes

Le nom siloxanes est dérivé de Silicium + OXYgène + alcANES. Ce sont des composés synthétiques organiques, peu solubles dans l'eau, que l'on trouve dans les produits cosmétiques, les détergents, les encres d'impression et les peintures. Les siloxanes sont un ingrédient d'un grand nombre de produits et on les retrouve dans les eaux usées et les déchets solides mis en décharge, ainsi que dans les biogaz de STEP et de décharge.

Pourquoi éliminer les siloxanes du biogaz ?

Lors de la combustion du biogaz, les siloxanes qu'il contient sont transformés en oxyde de silicium, le composé principal du sable (généralement sous forme de quartz). L'oxyde de silicium se dépose sous forme de couche dans la chambre de combustion des moteurs, sur les parois, les pistons, les bougies ou des micro-turbines, engendrant une usure accélérée.

Il n'est pas prévu de traitement du biogaz pour éliminer les siloxanes.

Les intrants de l'installation de méthanisation traitant la fraction fermentescible des ordures ménagères, il est à craindre que le biogaz produit contienne des siloxanes. Des résultats de mesures des siloxanes sur des installations de méthanisation similaires à celle de Romainville seraient nécessaires pour évaluer la pertinence d'un tel traitement.

Cogénération

Le biogaz ainsi désulfuré et/ou déshydraté est ensuite dirigé vers l'étape de valorisation à proprement parler.

Dimensionnement et bilan-énergie

Il est brûlé dans 3 unités de cogénération qui suffisent à absorber la production de biogaz en marche normale. Une 4^{ème} unité est prévue pour absorber les pointes de production de biogaz et assurer la valorisation du biogaz lors des opérations de maintenance des 3 unités de cogénération principales. Les caractéristiques techniques des unités de cogénération annoncées sont les suivantes :

- Puissance électrique : 2 MW_{él}
- Rendement électrique : 41%
- Rendement thermique : 43% (21% eau chaude + 22% vapeur)
- Pertes : 16%

Ces caractéristiques techniques annoncées par URBASER sont des estimations faites sur la base de leur expérience acquise sur leurs références en fonctionnement.

La puissance des cogénérateurs projetée s'élève à 2 MW_{él}. Pour une telle puissance, les fournisseurs présents sur le marché proposent des cogénérateurs dont les rendements électriques sont de 42% et les rendements thermiques compris entre 41 et 43%³³. Les rendements annoncés par URBASER correspondent donc à la réalité du marché.

Valorisation de l'électricité

L'électricité produite par les cogénérateurs, s'élevant à 48'383 MWh_{él}/an, sera entièrement injectée dans le réseau de distribution d'électricité situé à proximité du site d'implantation de l'usine de Romainville. Une étude de faisabilité effectuée par ERDF montre que le réseau a la capacité d'accepter la totalité de l'électricité fournie par les cogénérateurs.

L'hypothèse tarifaire émise par le SYCTOM est de 11,3 c€/kWh_{él}.

Autoconsommation électrique

Les estimations d'URBASER pour la consommation électrique de l'usine de Romainville s'élèvent à 49 450 MWh_{él}/an.

405 000 t d'ordures ménagères résiduelles, de déchets issus de collectes sélectives ainsi que d'objets encombrants seront réceptionnés et traités par année, la consommation électrique par tonne de déchets traitée s'élève donc à 122 kWh/tdéchets.

La consommation en électricité de l'usine excède la quantité d'électricité produite grâce au biogaz.

Analyse

Si la plupart des installations de méthanisation en fonctionnement produisent plus d'électricité qu'elles n'en consomment, la particularité de celle de Romainville vient du fait que les intrants de l'unité de méthanisation ne sont pas triés et qu'il est nécessaire de leur faire subir une préparation mécanique

lourde pour les extraire des ordures ménagères résiduelles. Le site de Romainville n'accueillera pas seulement une installation de méthanisation mais également un centre de tri des déchets de la collecte sélective et des objets encombrants. La part que représente cette préparation dans la consommation d'électricité totale du site est de près de 30%.

Cette activité qui est aujourd'hui consommatrice d'électricité sera, le centre multifilière construit, couverte par une électricité d'origine renouvelable.

L'électricité produite par les installations qui valorisent des déchets ménagers ou assimilés fait l'objet d'une obligation d'achat. Le tarif d'achat est fixé par l'Arrêté du 19 mai 2011 fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations qui valorisent le biogaz. Il dépend entre autre de la puissance électrique installée et de l'efficacité énergétique.

Dans un premier temps, il n'est pas autorisé d'injecter la totalité de l'électricité produite. Le contrat type laisse la possibilité de vendre l'électricité produite après autoconsommation des cogénérateurs ou après autoconsommation pour les besoins propres de l'usine entière.

En prenant comme hypothèse que la consommation d'électricité des cogénérateurs s'élève à 3% de l'électricité qu'ils produisent, la quantité maximale d'électricité injectée et rémunérée s'élèverait donc à 46 932 MWh_{él}/an.

Dans un second temps, l'hypothèse tarifaire émise ne prend pas en compte la prime à l'efficacité énergétique à laquelle il aurait droit. Cette prime dépend de l'efficacité énergétique.

Le tarif de rachat est faible si l'on considère que le rendement électrique des cogénérateurs est de 38% et que la chaleur excédentaire n'est pas valorisée. Des mesures d'optimisation énergétique permettraient donc d'augmenter sensiblement le tarif de rachat de l'électricité.

Valorisation de la chaleur

Afin de garantir le refroidissement des unités de cogénération, chaque unité est équipée de deux circuits de refroidissement et de récupération de chaleur, disposés :

- Autour du moteur
- Autour de l'échappement des fumées

Le circuit de refroidissement des moteurs produit de l'eau chauffée à une température de 75°C au moyen d'un échangeur de chaleur eau/eau. La chaleur des fumées d'échappement permet, au moyen d'un générateur de vapeur, de produire de la vapeur saturée à une pression de 4 bars.

Sur le site entier de l'usine de Romainville, on distingue 3 postes consommateurs de chaleur : les digesteurs, le séchage/compostage du digestat et les locaux administratifs.

Chauffage des digesteurs

Ce chauffage s'effectue par injection de vapeur dans les intrants au moment de leur introduction dans les digesteurs, vapeur produite grâce à la récupération de la chaleur des gaz d'échappement.

Le calcul des besoins en chaleur des digesteurs pour une température de 55°C aboutit à une consommation thermique de 7 400 MWh_{th}/an. 1 482 MWh_{th}/an de pertes de transfert et de conversion sont à ajouter à cette consommation de chaleur.

Analyse

Le processus de méthanisation fait intervenir des micro-organismes qui sont capables de se développer à des températures comprises entre 0 et 100°C.

La température à laquelle se déroule le processus influe sur la rapidité avec laquelle les micro-organismes dégradent la matière organique.

On distingue 3 domaines de température :

- Températures psychrophiles : de 10°C à 25°C
- Températures mésophiles : de 25°C à 40°C
- Températures thermophiles : de 49°C à 60°C

C'est dans le domaine de températures thermophiles, choisi pour l'installation de méthanisation de Romainville, que la vitesse de production de biogaz est la plus rapide.

Cependant cela ne signifie pas que le rendement en biogaz est plus élevé. La production totale de biogaz est en effet comparable en domaine mésophile et en domaine thermophile. En revanche, elle est inférieure en domaine psychrophile.

La digestion en mode thermophile permet donc de diminuer les temps de séjours des matières dans les

digesteurs et de minimiser les volumes de digestion.

Contrairement au compostage, la méthanisation est un processus faiblement exothermique. Il est donc nécessaire de maintenir la température du milieu de digestion. De par l'arrêté du 19 mai 2011, les besoins en énergie thermique des digesteurs doivent être satisfaits par la chaleur dégagée par la valorisation du biogaz produit, raison pour laquelle les besoins en chaleur des digesteurs sont couverts par une partie de la chaleur produite par les cogénérateurs.

Séchage/compostage

Lors de la phase de compostage, de l'air chaud à 60°C est injecté à travers le mélange structurant/digestat. Cet air, extrait des différents ateliers, est chauffé :

- d'une part, par l'eau chaude issue des circuits de refroidissement des moteurs et
- d'autre part, par la vapeur produite grâce aux gaz d'échappement

Selon URBASER, l'insufflation d'air chaud et donc le séchage au cours de la phase de fermentation aérobie permet de l'accélérer, de réduire les temps de séjour sur site et d'optimiser les surfaces disponibles.

La chaleur nécessaire au chauffage de l'air est estimée à 31 385 MWh/an, calculée sur la base d'une quantité d'eau de 41 800 t à évaporer. Cette estimation tient compte de la capacité d'auto-échauffement des matières en cours de compostage. Les pertes de transfert et de conversion, estimées à 4637 MWh/an sont à ajouter à cette consommation de chaleur.

Analyse

Le phénomène de compostage se caractérise, entre autre, par une montée en température de la matière et une évaporation de l'eau qu'elle contient, causées par la dégradation et la transformation de matière organique en composés humiques.

Ces deux phénomènes sont indispensables pour la normalisation du compost. L'insufflation d'air chaud permettrait, selon URBASER, d'améliorer la phase de fermentation thermophile.

Toute installation pratiquant le compostage est soumise à la réglementation sur les installations classées pour la protection de l'environnement. La rubrique concernée est la rubrique 2780-2 dont le seuil du régime d'autorisation est fixé à 50 t/j de matières traitées.

L'arrêté du 22 avril 2008 fixant les règles techniques auxquelles doivent satisfaire les installations de compostage soumises à autorisation prévoit que « le temps de séjour des matières en cours de fermentation aérobie [...] est au minimum de trois semaines, durée pouvant être réduite à deux semaines en cas d'aération forcée ».

Une simple aération forcée avec de l'air non chauffé permet donc de diminuer le temps de séjour car l'oxygénation intense à laquelle elles sont ainsi soumises permet d'accélérer leur stabilisation.

Le chauffage de l'air insufflé ne paraît donc pas indispensable pour diminuer la durée de la phase de fermentation. La pertinence technique et environnementale de cette pratique reste donc à prouver, car le seul bénéfice démontré se situe au niveau économique par l'obtention d'un meilleur tarif de rachat pour l'électricité.

Dans ce contexte, et pour un meilleur bilan environnemental nous recommandons donc de continuer à prospecter afin de valoriser cette chaleur renouvelable auprès de clients externes (industries, réseau de chaleur).

Besoins thermiques des locaux administratifs

Le bâtiment à chauffer, conçu comme étant un bâtiment basse consommation, possède une surface de 1440 m². Il abrite entre autres les bureaux, les vestiaires, le réfectoire, etc. Les besoins thermiques se résument au chauffage des locaux et à l'eau chaude sanitaire, soit 125 MWh/an.

Chaleur excédentaire

Selon le bilan-énergie, l'autoconsommation du site de Romainville en chaleur représente 75,2% de la production de chaleur des cogénérateurs.

Ce n'est donc que 17,4% de la chaleur produite qui serait à disposition d'un éventuel repreneur externe, ce qui représente 9 456 MWh/an. Le solde de chaleur constitue les pertes de transfert et de conversion.

S'il s'avère que le chauffage de l'air insufflé lors de la phase de fermentation aérobie du digestat n'est pas indispensable, 45 478 MWh/an de chaleur seraient alors disponibles pour un client chaleur.

L'efficacité énergétique dont dépend le tarif de rachat de l'électricité s'élèverait à 77,8% pour un tarif

de rachat de 15,190 c€/kWh_{el}.

Différentes collectivités ont été sollicitées pour la reprise de la chaleur excédentaire. On dénombre 2 projets d'aménagement à proximité du site de l'usine de Romainville : la ZAC Ecocité - Canal de l'Ourcq à Bobigny et la ZAC de l'Horloge à Romainville. Ces deux projets sont suivis par la SEM Sequano Aménagement qui a confirmé son intérêt de principe pour reprendre la chaleur excédentaire. L'entreprise SANOFI a également souhaité étudier les possibilités d'utilisation de la chaleur sur son site, démarche abandonnée suite à l'annonce de la fermeture du site de Romainville prévue fin 2013. Ces échanges ont eu lieu entre 2008 et 2009. Aucun engagement formalisé n'a été produit à ce jour. Il est à mentionner également la création de la SEM Energies POSIT'IF avec une participation majoritaire de la région Ile-de-France (Est Ensemble étant également engagée). Cette SEM, dont la constitution est prévue à l'Automne 2012, sera opérationnelle début 2013 et aura entre autre pour vocation à intervenir sur le logement collectif. Si la reprise de l'énergie produite par le site de Romainville intéresse cette SEM, elle n'est cependant pas assez active pour s'engager concrètement, aucun projet laissant apparaître un consommateur d'énergie n'ayant été pour l'instant identifié.

Valorisation du biogaz par injection dans le réseau de gaz naturel

Généralités

Le terme biométhane désigne le biogaz qui a été convenablement épuré de sorte à ce que sa composition permette son injection dans le réseau de gaz naturel. Outre les traitements de déshydratation et de désulfuration qui lui sont appliqués avant une valorisation par cogénération, le biogaz doit alors subir une élimination poussée du CO₂.

Cette étape conduit à une augmentation du pouvoir calorifique du biogaz qui s'apparente alors à un enrichissement. C'est donc par le terme «d'enrichissement» que l'on désigne l'élimination du CO₂. Depuis les 21 et 23 Novembre 2011, l'injection de biométhane dans les réseaux de distribution et de transport de gaz naturel est autorisée. Cette autorisation s'est accompagnée de l'établissement d'un tarif de rachat du biométhane afin de favoriser la valorisation du biométhane au même titre que l'électricité produite à partir du biogaz.

Le biométhane fait donc l'objet d'une obligation d'achat. Le contrat entre le producteur de biométhane et le fournisseur de gaz naturel / acheteur de biométhane court sur une durée de 15 ans.

Faisabilité de l'injection de biométhane

La faisabilité d'une valorisation du biogaz par injection du biométhane dont il est issu relève avant tout de la capacité du réseau de gaz naturel à absorber la totalité du biométhane produit. Cette capacité est définie par la quantité de gaz naturel prélevée sur le réseau par les consommateurs, le réseau étant découpé en plusieurs mailles.

Une pré-étude de faisabilité effectuée par GRDF, l'exploitant du réseau de distribution de gaz naturel situé le plus proche du site d'implantation de l'usine de Romainville montre que la consommation de gaz naturel de la maille de Romainville dépend des saisons. Les principaux consommateurs connectés à ce réseau sont des clients domestiques, qui utilisent le gaz naturel comme combustible de chauffage. Par conséquent, la consommation de gaz naturel est considérablement plus élevée en hiver qu'en été. De ce fait, la consommation de gaz naturel en été se trouve être inférieure au débit d'injection de biométhane de l'usine de méthanisation. L'injection du biométhane dans ces conditions n'est donc pas faisable.

Cependant, les conclusions de l'étude mentionnent la possibilité d'une modification d'exploitation du réseau qui permettrait d'élargir la zone de consommation pendant la période estivale. Cette modification, se résumant à la connexion entre deux mailles, nécessite la mise en place d'une nouvelle procédure d'exploitation.

Un entretien avec GRDF conforte la faisabilité de cette modification d'exploitation du réseau ainsi que son intérêt à développer cette filière de valorisation du biogaz du site de Romainville.

Dimensionnement

La technique d'enrichissement proposée et développée est celle du lavage à l'eau, technique installée et en service sur la référence d'URBASER de Madrid (La Paloma, 2008). Le dimensionnement des unités d'enrichissement réalisé par URBASER est basé sur une quantité de biogaz à enrichir moyenne de 2649 Nm³ biogaz/h, le débit moyen horaire transmis à GRDF pour l'étude susmentionnée étant de

1527 Nm³ biométhane/h.

Compte tenu des fluctuations de production de biogaz, ce sont deux unités de 2000 Nm³/h chacune qui permettraient alors d'enrichir le biogaz produit.

Une partie du biogaz est détournée de la filière d'épuration afin de couvrir les besoins thermiques du site. Une chaudière à gaz d'une puissance de 5,74 MWth permet la production de la chaleur nécessaire pour couvrir les besoins thermiques du site à partir du biogaz.

L'hypothèse tarifaire émise par le SYCTOM est de 6,9 c€/kWhPCS.

Analyse

Dans le point I de son annexe, l'arrêté du 23 novembre 2011 fixant les conditions d'achat du biométhane injecté dans les réseaux de gaz naturel spécifie que «les besoins en énergie liés au chauffage du digesteur d'une installation de méthanisation sont satisfaits par l'énergie issue du biogaz ou du biométhane produits par cette installation». Or le dimensionnement des unités d'enrichissement ne prend pas en compte l'autoconsommation de biogaz pour les besoins thermiques de l'ensemble du site de traitement des ordures ménagères.

Le dimensionnement porterait donc sur 62,5% de la production de biogaz et ne serait plus basé sur une quantité de biogaz à enrichir moyenne de 2649 Nm³ biogaz/h mais de 1708 Nm³ biogaz/h.

Compte tenu des fluctuations de production de biogaz, deux unités de capacités de 2000 Nm³biogaz/h et 800 Nm³biogaz/h seraient nécessaires pour enrichir le biogaz produit.

La quantité annuelle de biométhane injectée s'élèverait à 89 178 MWhPCS35 et la capacité moyenne d'injection à 950 Nm³ biométhane/h. Cette dernière étant diminuée, il est à confirmer par GRDF la faisabilité technique de l'injection du biométhane.

Conclusion

La production de biogaz estimée et annoncée par URBASER s'élève à près de 24 000 000 Nm³/an pour une quantité d'intrants à méthaniser de 141 600 t/an. Le rendement de biogaz qui en résulte est alors de 169 Nm³ biogaz/tintrants.

Il existe peu d'installations de méthanisation en France similaires à celle de Romainville (digestion en voie sèche d'intrants issus de tri mécanique d'ordures ménagères résiduelles en mode thermophile). Les moyens de comparaison du rendement de biogaz sont donc limités. Le régime de l'installation de méthanisation étant thermophile, on peut cependant s'attendre à ce que la production de biogaz soit supérieure à celle des références d'URBASER fonctionnant sous le régime mésophile.

La filière de valorisation du biogaz produit par l'unité de méthanisation n'est pas encore choisie. Deux filières sont développées : la cogénération ou l'injection dans le réseau de gaz naturel après épuration. Dans le scénario cogénération :

- Le biogaz est converti en électricité et en chaleur. L'unité de méthanisation permet de traiter des déchets organiques tout en produisant de l'électricité d'origine renouvelable.

Or cette unité de méthanisation fait partie intégrante d'une usine de traitement multifilières qui intègre également le traitement de déchets non organiques. Les études de conception montrent que la consommation électrique de l'ensemble des activités de l'usine est équivalente à celle produite par l'unité de méthanisation. Le traitement des déchets organiques permet donc, en plus de couvrir les besoins en électricité de l'unité de méthanisation, de couvrir la consommation électrique du traitement de l'ensemble des déchets.

- Concernant la chaleur produite par cogénération, la conception de l'usine prévoit une autoconsommation pour les besoins des digesteurs tels que l'exige la réglementation. De plus, plus de la moitié de la chaleur produite serait écoulee par insufflation d'air chauffé dans les tunnels de compostage du digestat. Cette pratique permettrait de diminuer la durée du compostage et d'optimiser les surfaces disponibles. La réglementation autorise en effet une diminution des temps de séjours lorsque les tas de matières en cours de fermentation aérobie sont soumis à une aération forcée, mais d'air non chauffé.

L'utilisation de la chaleur pour des besoins du compostage ne se justifie donc pas sur le plan réglementaire.

De ce fait, l'excédent de chaleur disponible pour un client externe se voit augmenté. Bien que les collectivités et institutions directement concernées aient été sollicitées pour la reprise de cette chaleur, aucun consommateur capable de consommer la chaleur excédentaire à court terme n'a aujourd'hui été identifié.

Si la cogénération est finalement retenue, nous recommandons de valoriser la chaleur excédentaire (au total 45 478 MWh par année) auprès d'un client extérieur (industrie, réseau de chaleur), ce qui signifie que les études dans ce sens devront être engagées rapidement.

- Le scénario d'injection de biogaz dans le réseau de gaz naturel dépend de la capacité du réseau récepteur à l'écouler. Or il s'avère que pendant la saison estivale, cela ne soit pas le cas. Des modifications d'exploitation de la maille directement concernée permettraient cependant de remédier à cette problématique. L'injection de biométhane constitue une option de valorisation réalisable selon l'analyse qu'en fait actuellement GrDF. Elle devrait être techniquement et économiquement confirmée sur la base des nouvelles dispositions réglementaires régissant cette filière. L'injection de biométhane ne permettrait en revanche plus de subvenir aux besoins électriques du centre de traitement multi-filières.

Il appartient au SYCTOM, lors du lancement des travaux, de choisir entre ces deux filières de valorisation. Sur le point de vue optimisation énergétique, les incertitudes sur la valorisation de la chaleur dans le scénario cogénération jouent en faveur du scénario injection dans le réseau de gaz naturel. Une analyse économique complète doit être également menée en tenant compte des analyses des dimensionnements développées dans ce rapport.

VI. Analyse des dysfonctionnements de 6 installations : Montpellier, Nostián (La Corogne-Espagne), Ecoparc 2 (Barcelone-Espagne), Havré (Mons-Belgique), Osterode am Harz (Göttingen-Allemagne), Daugendorf

L'analyse des incidents et accidents survenus sur les six installations considérées dans le cadre de cet audit met en évidence deux catégories de problèmes : celle des procédures de mise en service et d'exploitation des unités de méthanisation et celle des erreurs et sous évaluations conceptuelles.

Pour les dysfonctionnements relatifs à la montée en charge et au remplissage des digesteurs, à la mise en service des installations puis, à leur exploitation, les procédures, notes techniques et autres indications concernant la qualification et la formation du personnel élaborées par URBASER Environnement pour le projet de Romainville ont été établies de manière compétente et rigoureuse. Pour autant qu'elles soient suivies et scrupuleusement respectées elles devraient notablement réduire les risques d'accidents comparables à ceux des sites de Nostian/La Corogne, de Osterode am Harz/Göttingen et de Daugendorf.

Pour les problèmes d'exploitation constatés sur les usines de Havré/Mons, de Montpellier et de Ecoparc 2/Barcelone. La maîtrise de la conception de la chaîne de tri par le concepteur de l'unité de méthanisation est de nature à garantir un ensemble cohérent et adapté pour le projet de Romainville. Les digesteurs ont été définis et dimensionnés en tenant compte notamment de l'accident survenu sur l'usine de La Corogne qui, comme pour le projet de Romainville, a retenu le procédé de méthanisation VALORGA. Des dispositifs d'accès à l'intérieur des digesteurs sont prévus en toiture et à la base des cuves afin notamment de permettre l'extraction de sédiments qui pourraient s'y accumuler.

La problématique liée à ce genre d'intervention et à ses répercussions sur le fonctionnement de l'unité nous semble sous-estimée par URBASER Environnement qui a pourtant enregistré de nombreux déboires de ce genre, sur plusieurs autres installations.

Globalement, l'analyse des dispositions techniques et des documents élaborés en vue de tirer les leçons des dysfonctionnements décrits sur les 6 installations analysées montre que, pour autant que leurs causes aient pu clairement être déterminées, elles ont été bien prises en compte dans l'élaboration du projet de l'unité méthanisation du centre de traitement multifilière de Romainville.