

Les collectivités : une source de déchets organiques et une voie de valorisation de la chaleur pour la méthanisation agricole ?

Un des intérêts de la méthanisation est qu'elle peut participer à un recyclage extrêmement rentable des déchets. De fait, les collectivités ont un rôle à jouer dans ce processus car elles génèrent de nombreux types de déchets. Mais dans quelles mesures leur participation est-elle actuellement intéressante ? La volonté d'aboutir à une plus grande efficacité induit des changements de comportement de la part des foyers et des institutions. Quels sont-ils ?



Le contexte environnemental et énergétique (changement climatique, raréfaction des énergies d'origine fossile...), a incité le gouvernement français, en 2006, à relancer le développement de la méthanisation agricole par une augmentation des tarifs d'achat de l'électricité issue du biogaz. Une seconde

valorisation a permis d'en améliorer encore l'attrait en mai 2011. Cela dit, les différents acteurs de la méthanisation s'accordent à reconnaître la difficulté pour réunir les atouts d'une bonne rentabilité économique. Les critères de rentabilité sont connues (Solagro *et al.*, 2010) : outre une optimisation des investissements, il s'agira de trouver des co-substrats à fort potentiel méthanogène, si possible contre rémunération, et de valoriser au mieux la chaleur issue du co-générateur (ce modèle de valorisation du biogaz étant actuellement le plus favorisé).

À ce titre, les collectivités sont des partenaires potentiels à ne pas négliger de par leur production de déchets organiques. D'autant plus que leur teneur en eau constitue une gêne pour le traitement classique par incinération ou mise en décharge (Bletzacker *et al.*, 2009). Cet article fait ainsi le point des gisements de biodéchets issus des collectivités territoriales : nature et quantités, potentiel méthanogène, dispersion/regroupement des gisements, filières de valorisation ou de traitement actuelles. L'ensemble de ces éléments permettront ainsi de mieux comprendre les enjeux de la méthanisation des déchets issus des collectivités.

Les collectivités ont parallèlement des besoins thermiques parfois élevés compte tenu du parc de bâtiments dont elles ont la gestion : équipements sportifs, notamment piscines et centres nautiques, établissements scolaires, sociaux, sanitaires et administratifs. Cet article

fournit ainsi des références permettant de situer les perspectives de valorisation de la chaleur par rapport aux capacités thermiques de l'unité de méthanisation envisagée.

Biodéchets des collectivités et méthanisation agricole

Les principaux biodéchets issus des collectivités et pouvant présenter un intérêt pour la méthanisation agricole sont les suivants :

- les biodéchets des ordures ménagères,
- les déchets verts des parcs et jardins,
- les eaux usées urbaines et leurs co-produits de traitement,
- les déchets de restauration dont les huiles et matières grasses alimentaires,
- les déchets de marchés,
- les algues vertes.

Biodéchets des ordures ménagères (OM)

La campagne nationale de caractérisation des OM et des déchets issus des collectes sélectives, réalisée par l'Ademe (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie) en 2007 sur une centaine de communes, a permis de caractériser leur composition. Sur les 391 kg de déchets collectés au total/habitant/an (25 millions de tonnes au niveau national), les déchets putrescibles sont majoritaires avec 32,2 % de la masse totale de produit brut, viennent ensuite les papiers-cartons (21,5 %), le verre (12,7 %), les plastiques (11,2 %), les textiles (10,6 %), les métaux (3 %) et divers matériaux composites ou non classés (8,9 %).



① Unité de méthanisation infiniment mélangée, en phase liquide, valorisation du biogaz par co-génération (500 kWe) à Steinweiler/Pfalz (Allemagne).

À ce jour, les déchets organiques (matières putrescibles et papiers-cartons) représentent 164 kg/habitant/an. Leur masse peut être réduite de 50 à 90% par décomposition (Bletzacker *et al.*, 2009), mais ils ne sont pas suffisamment triés, notamment la fraction putrescible, pour être valorisés par des filières collectives de gestion biologique (compostage ou méthanisation). En 2006, seules soixante-neuf collectivités en France disposaient d'une collecte sélective pour ce type de biodéchets. Ainsi la politique est de favoriser le compostage individuel et à domicile. Avec cette technique, les biodéchets alimentaires et les déchets verts de petites tailles sont traités sans intégrer aucune filière de traitement, évitant ainsi la question du tri. Le Sictom (syndicat intercommunal de collecte et de traitement des ordures ménagères) du Pays de Fougères a mis en place cette technique en 2003. De 2004 à 2007, le tonnage de déchets ménagers résiduels et assimilés est ainsi passé de 19 720 t/an à 16 254 t/an, soit une diminution de 18% en trois ans. Au regard des avantages économiques procurés par le compostage domestique, son développement devrait s'accroître au détriment de la collecte sélective et par conséquent de toute valorisation par méthanisation notamment agricole. En 2008, le compostage concernait 5 293 000 tonnes de biodéchets contre seulement 206 000 tonnes pour la méthanisation (site de l'Ademe, consultation en août 2012).

Les eaux usées et les co-produits issus de leur traitement

Le traitement des eaux usées est régi par la directive 91/271/CEE, du 21 mai 1991. À compter de 2005, les communes de plus de dix mille équivalent-habitants ont été soumises à l'obligation de collecter et de traiter les

eaux résiduelles urbaines avant rejet dans le milieu naturel. Les filières de traitement sont donc récentes et déjà en place. Pour les collectivités qui ne traitent pas encore leurs eaux usées, le taux de dilution (généralement moins de 1% de matière sèche) et donc leur potentiel méthanogène (environ 1 m³ CH₄/t produit brut – figure ①) est particulièrement réduit, ce qui constitue un obstacle majeur à leur valorisation par méthanisation.

Les boues issues du traitement des eaux usées sont plus intéressantes à méthaniser compte tenu d'une concentration en matière sèche (et en matière organique) plus élevée. Toutefois, cette teneur peut varier dans de fortes proportions selon le traitement de base (primaire, biologique, physico-chimique) et l'éventuel post traitement (chaulage, déshydratation...), soit de 4 à plus de 95%. Le potentiel méthanogène du produit brut augmente même si la fraction organique a été réduite par la digestion aérobie. En effet, le traitement biologique par nitrification/dénitrification dégrade la fraction carbonée la plus fermentescible, notamment en cas de système à aération prolongée. La figure ① montre le potentiel méthanogène pour deux types de boues, 10 et 78 m³ CH₄/t produit brut pour respectivement 5 et 16% de matière sèche.

À ce jour en France, 51% des boues sont épandues, 21% sont mises en décharge, 14% passent en digestion anaérobie, 12% sont incinérées et 2% sont compostées avec des déchets verts. Pour ses facultés de production d'énergie renouvelable, de désodorisation, d'hygiénisation, et l'existence de gisements assez conséquents, la méthanisation des boues peut donc présenter un intérêt tant pour les collectivités que les porteurs de projet, dans la mesure où leurs concentrations en éléments polluants ne s'avèrent pas trop élevées.



Les déchets verts

Les feuilles mortes, tontes de gazon, tailles de haies et d'arbustes résultent de l'entretien des espaces verts, des jardins privés, des terrains de sport... Les déchets verts sont récupérés sélectivement par les collectivités en porte à porte ou en déchèterie à raison de 75 kg/habitant/an soit 4,5 millions de tonnes au niveau national (Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, 1999).

En 2001, 73 % de la population française était desservie par une déchèterie où les déchets verts représentent 26 % des tonnages collectés (Ademe, 2001). Après collecte, ils sont dirigés vers des filières de traitements actuellement en place : incinération, stockage ou compostage. Selon les résultats de l'enquête ITOM 2002 (Ademe, 2002), le développement du compostage des déchets verts est lié à celui des déchèteries, soit environ depuis 1994.

Le compostage des déchets verts est actuellement pratiqué en France sur environ trois cents plateformes. Un tri supplémentaire serait nécessaire pour collecter séparément les déchets de bois car la lignine ne peut être méthanisée. De plus, ils peuvent éventuellement contenir des indésirables tels que des plastiques, voire des substances dangereuses (résidus phytosanitaires, par exemple). La saisonnalité des déchets verts est également un critère à prendre en compte car elle induit une variation de leur nature et des quantités produites. Elle peut être mise à profit pour pouvoir collecter distinctement des déchets ayant un potentiel méthanogène intéressant comme les tontes de pelouse. Les exemples cités dans le tableau 1 montrent bien qu'il y a des opportunités.

Déchets de la restauration collective

Les déchets de la restauration proviennent de la préparation ou des restes des repas. Selon le site de l'Ademe (consultation en août 2012), ils sont essentiellement composés :

- des résidus de bacs à graisse qui proviennent des séparateurs présents sur les circuits d'eaux usées des cuisines. Ils sont constitués d'un mélange d'eau, de matières organiques et minérales ;
- des huiles alimentaires usagées qui sont les huiles de cuisson ou de friture. Selon la loi sur la gestion des déchets du 13 juillet 1992, les huiles alimentaires usagées doivent être éliminées dans des filières spécialisées. Il est interdit de les rejeter dans le réseau d'assainissement des eaux usées, dans le bac à graisses ou de les déposer avec les ordures ;

- « des eaux grasses » qui sont en réalité les déchets organiques solides biodégradables de la restauration issus de la préparation ou des restes de repas.

Actuellement, une infime partie des déchets de la restauration est traitée et valorisée correctement, majoritairement les huiles alimentaires usagées et quelques déchets gras. Les autres déchets, notamment les eaux grasses, rejoignent majoritairement les ordures ménagères ou le réseau des eaux usées. Pourtant il s'agit d'une production regroupée et des filières de valorisation existent. Des prestataires proposent la mise à disposition de fûts de 100 à 200 litres dans les déchèteries (pour les particuliers et petits producteurs) ou directement chez les producteurs (restaurants collectifs...) et une collecte mensuelle.

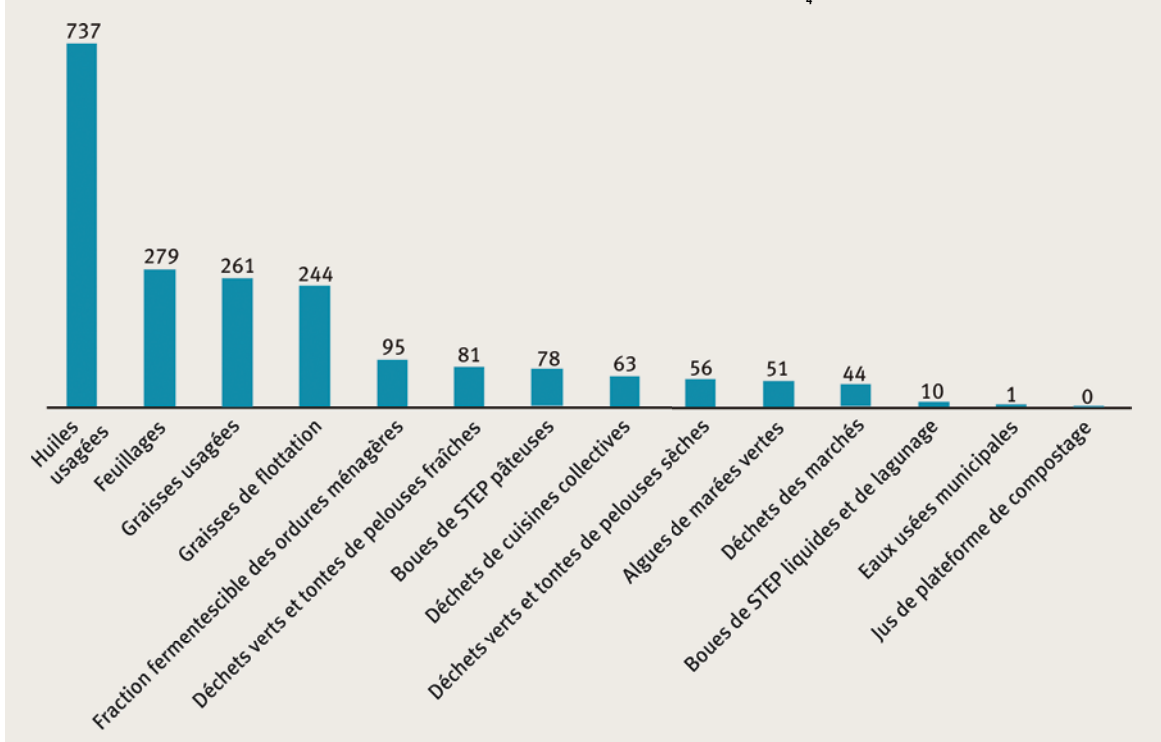
1 Méthanisation agricole et collectivités : quelques exemples de collaborations.

Il existe des exemples d'unités de méthanisation agricole, à la ferme ou de dimension territoriale, ayant des liens avec les collectivités *via* la valorisation de déchets qui en sont issus et/ou la valorisation de l'énergie thermique.

À ce jour, il s'agit davantage de projets qui demandent à se concrétiser que d'unités en fonctionnement.

Nom de l'unité de méthanisation (département)	Liens avec les collectivités	Remarques générales
Utilisation de déchets		
SAS Bio Énergie Touraine (37)	800 t/an de tonte de pelouse	Sur un total de 11 322 t/an (11 % du potentiel méthanogène total). Production de 1 956 MWh/an d'électricité.
Gaec de Vautournon (36)	20 t/an de tonte de pelouses	Sur un total de 5 306 t/an d'intrants, dont 68 % de lisier de porc. Co-générateur de 110 kW de puissance électrique installée.
Agrivalor Énergie (68)	Biodéchets de collectivités	Co-génération de 1,4 MW
Biogazyl (85)	Boues de station d'épuration de la ville des Herbiers	Co-génération de 250 + 365 kWe
Ferti-Nrj (60)	Déchets verts	Co-génération de 2 x 700 kWe
Marnay Énergie (18)	Déchets verts	5 500 t sur un total de 29 600 t d'intrants – Co-génération de 835 kW sur la phase 1
SAS Gâtinais Biogaz (45)	Déchets verts et déchets urbains	Respectivement 4 et 5 % de la production d'énergie – Co-génération de 540 kWe.
Vente de chaleur		
Derval Agri'Méthane (44)	Future piscine intercommunale	Co-génération de 300 kWé
Fontenay Biogaz (85)	Logement HLM, piscine et collège	Co-génération de 230 kWé. Sur un réseau de chaleur avec une chaudière à biomasse.
Gaec Chiron (85)	Mairie et maison de retraite	Co-génération de 175 kW
St George sur Loire (49)	Maison de retraite	Co-génération de 250/300 kW

❶ Potentiel de production de méthane de quelques déchets issues des collectivités en $\text{m}^3 \text{CH}_4/\text{t}$ produit brut.



À condition d'être triés, la valorisation énergétique par méthanisation est une filière envisageable pour les déchets de restauration car à la différence des biodéchets des ménages, ils ont l'avantage d'être regroupés. Cette caractéristique leur confère un avantage pour la procédure de collecte qui est un poste onéreux (Bletzacker *et al.*, 2009).

Déchets de marchés

Parmi l'ensemble des déchets de marché, les résidus de fruits et légumes constituent la fraction pouvant présenter un intérêt pour la méthanisation, même si leur potentiel est modéré ($44 \text{ m}^3 \text{CH}_4/\text{t}$ produit brut – figure ❶), de par une concentration en matière sèche peu élevée (16 % – tableau ❷). Le tri est un préalable indispensable à leur valorisation, mais il fait aujourd'hui figure d'exception. Pourtant, il permettrait également de réduire les coûts de nettoyage des places de marchés. L'intérêt de ces biodéchets pour la méthanisation agricole serait de disposer de gisements regroupés, les quantités « collectables » étant variables selon la taille des marchés.

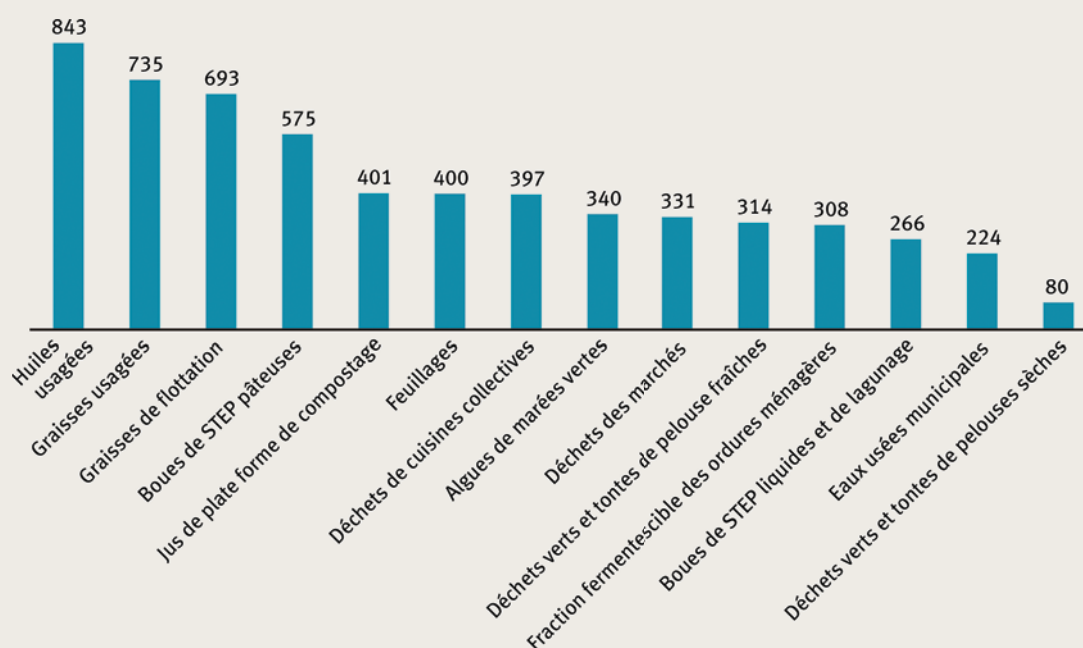
Les « quatrièmes rencontres des marchés » (2008) ont ainsi permis de témoigner d'expériences réussies de tri de ce type de déchets. La ville de Vienne, en Isère, constitue le deuxième plus grand marché de France avec près de quatre cents commerçants chaque samedi matin. Des bennes ont été mises à la disposition des commerçants tous les 100 à 200 m, la ville ne récupérant que les déchets valorisables. Ainsi, 1,8 à 2 tonnes de cartons et 1,3 à 1,5 tonnes de déchets fermentescibles sont récupérés puis valorisés lors de chaque marché, ce qui correspond à environ 60 % des déchets produits. Toutefois, même dans ce cas, les cagettes ne sont pas séparées des végétaux.

Les algues de marées vertes

Les algues vertes demeurent un problème pour certaines communes littorales du Grand Ouest, notamment bretonnes. Elles sont issues de la croissance et de la multiplication essentiellement d'ulves dérivantes. En s'échouant sur les plages, elles dégagent des odeurs fortes et désagréables ainsi que des gaz toxiques tel que l'hydrogène sulfuré. Afin de d'éviter ces nuisances, les algues vertes sont en partie ramassées et traitées. Selon le CEVA (Centre de valorisation des algues – communication personnelle, 2012), les quantités ramassées varient d'une année sur l'autre selon l'effort de ramassage et la production algale, elle-même étant dépendante des conditions climatiques. Le ramassage des algues vertes a ainsi été de 90 000 t en 2009 (année de production importante), 65 000 t en 2010, 81 000 t en 2011 et vraisemblablement 80 000 t en 2012 (estimation en cours). Les outils de collecte des algues s'améliorent, mais elles contiennent encore de fortes proportions de sable : 200 à 750 kg par tonne essorée. Les traitements existants après le ramassage sont essentiellement de trois sortes : l'épandage agricole en l'état (56 %), le compostage (26 %) et le stockage en décharge (18 % – Prolittoral, 2006). Selon le CEVA, entre 2006 et 2012, la proportion de co-compostage (le plus souvent avec des déchets verts) aurait fortement augmenté au détriment d'un épandage à l'état brut. Des études sont en cours pour des valorisations à plus forte valeur ajoutée (nutrition animale, biomatériaux, cosmétiques...).

Le sable présent dans les algues constitue un problème majeur pour sa méthanisation avec des effluents liquides. En effet, il va sédimenter dans le digesteur et réduire ainsi progressivement le temps de rétention hydraulique des intrants. Le sable risque aussi d'abîmer les pompes de

② Potentiel de production de méthane de quelques déchets issus des collectivités en $\text{m}^3 \text{CH}_4/\text{t}$ matière organique.



transfert en amont du méthaniseur. Il semble par ailleurs que le potentiel des algues soit plutôt modéré ($340 \text{ m}^3 \text{CH}_4/\text{t}$ MO – figure ②), voire faible ($148 \text{ m}^3 \text{CH}_4/\text{t}$ MO) selon Peu *et al.* (2011), d'autant plus que le produit est très humide avec seulement 15 % de matière sèche (tableau ②). Peu *et al.* (2011) ont de plus démontré une production importante et incontrôlable de H_2S (sulfure d'hydrogène) et une teneur en azote élevée, incompatible avec les contraintes environnementales de certaines exploitations agricoles de l'Ouest de la France.

Potentiel méthanogène des biodéchets issus des collectivités

Les figures ① et ②, constituent un récapitulatif du potentiel méthanogène des principaux biodéchets issus des collectivités cités précédemment. Ils sont respectivement donnés par rapport à la tonne de matière brute et matière organique. La hiérarchisation entre matières est modifiée compte tenu de leur composition. Ces potentiels sont donnés à titre indicatif pour une teneur en matière sèche et organique mentionnée dans le tableau ②. La composition en matière sèche constitue l'un des premiers facteurs de variation du potentiel méthanogène. La production de méthane dépend également de la nature de la matière organique comme le montre la figure ②, les matières lipidiques (graisses et huiles) ayant les potentiels méthanogènes les plus élevés sur la base de cet élément.

Indemnisation pour le traitement des biodéchets des collectivités par une unité de méthanisation agricole

Le traitement des biodéchets représente un coût non négligeable pour les collectivités. C'est à ce titre que leur reprise par une unité de méthanisation donne lieu

à compensation financière. L'enquête nationale réalisée sur près de la moitié des soixante dossiers de méthanisation agricole les plus avancés, (Solagro *et al.*, 2010), a montré que près de la moitié des projets perçoivent (ou devaient percevoir) une redevance pour le traitement des déchets extérieurs (issus des industries agro-alimentaires, des collectivités...) à un prix de 10 à 65 €/t de produit brut, 20 €/t en moyenne. Ces prix de marché sont déconnectés des coûts de traitement décrits par certains auteurs (Ferry et Wiart, 2000 ; Ademe, 2002 ; Bletzacker *et al.*, 2009).

Les indemnités de traitement sont prises en compte dans les plans de financement des projets de méthanisation. L'enquête nationale citée précédemment a montré qu'elles comptaient pour 10 % du total des recettes. Elles demeurent modestes en comparaison des 80 % provenant de la vente d'électricité mais tout de même supérieures aux 8 % de la vente de chaleur. L'évolution du prix de marché des biodéchets reste difficile à prévoir, toutefois, la concurrence sur les déchets les plus intéressants ne peut entraîner qu'une diminution de ce type de recettes qu'il est préférable de ne pas surestimer lors de l'élaboration de projet.

Valorisation de la chaleur issue de la méthanisation agricole par les collectivités

Besoins thermiques des collectivités

Les collectivités territoriales doivent être exemplaires en ce qui concerne l'optimisation de leurs consommations énergétiques car 10 % des besoins totaux (électricité + chaleur) de la France provient de leur parc immobilier (Belot et Juilhard, 2006). En effet, la liste des bâtiments dont la gestion revient aux collectivités est large :

bâtiments scolaires, équipements culturels, logements sociaux, maisons de retraite, bâtiments administratifs, centres nautiques, piscines, et autres équipements sportifs. Leurs consommations peuvent être très élevées même si des efforts d'isolation sont entrepris, notamment pour les nouveaux bâtiments. L'article L.123.1 du code de l'urbanisme permet en outre aux maires de recommander l'utilisation d'énergies renouvelables et locales pour l'approvisionnement des constructions neuves.

Équipements sportifs et centres nautiques

Avec près de 25 % de la consommation énergétique totale des bâtiments, les équipements sportifs constituent le second poste de consommation le plus important des communes, derrière les établissements scolaires (34,5 %). Le premier poste, qui est la ventilation avec 42 % des besoins énergétiques totaux, ne peut pas être substitué par de l'énergie thermique. Les piscines représentent, à elles seules, 40 % des consommations énergétiques (AITF *et al.*, 2000), avec 3 714 kWh PCI/m² de bassin pour cinquante semaines d'ouverture (Observatoire des piscines, 2000).

Les dimensions des piscines, de 300 m² pour une piscine standard et de 25 m à 2 000 m² pour un centre nautique, occasionnent ainsi des besoins énergétiques contrastés de respectivement 1 113 et 7 420 MWh/an (sur la base de 3 714 kWh PCI/m² cité précédemment). De telles consommations sont compatibles avec la capacité de production d'unités de méthanisation agricole valorisant leur biogaz par co-génération. Les puissances thermiques requises seraient alors respectivement de 140 et 950 kW pour 7 800 heures de fonctionnement annuel (soit une puissance électrique installée de 130 et 850 kW environ). Une chaudière serait toutefois nécessaire pour sécuriser l'approvisionnement en chaleur (période de maintenance, défaillance), éventuellement comme appoint en période hivernale.

Les gymnases constituent une autre source de consommation énergétique. Ainsi le ratio moyen des consommations d'énergies thermiques pour des gymnases suisses (Canton de Vaud, proche du Lac Léman) s'élève à 62,8 kWh/m². Celui du Charlaix (aux environs de Grenoble), construit sous la norme HQE (haute qualité environnementale) en 2003, s'étend sur une surface de 2 405 m². Sa consommation de gaz en 2004 et 2005 étaient respectivement de 102 et 108 kWh PCS/m² (Agence locale de l'énergie, région Grenoble) à comparer aux 3 714 kWh PCI/m² pour une piscine (PCI/PCS = 0,9 environ pour le gaz naturel). Même si les gymnases sont donc bien moins énergivores que les piscines, ils ne sont toutefois pas à négliger pour la diversification des opportunités.

Établissements sanitaires, sociaux et scolaires

Selon l'Ademe, la consommation d'énergie par m² de surface chauffée des lycées publics de la région Poitou-Charente était en moyenne de 160 kWh/m² en 2005. La surface chauffée moyenne par établissement est de 14 539 m² pour une consommation moyenne de gaz de 1,4 GWh/an/établissement. Toujours dans la région Poitou-Charente, les consommations de chauffage et d'ECS (eau chaude sanitaire) des établissements sanitaires (maisons de retraite, établissements pour handicapés...) ont

été estimées en 2002 dans un même ordre de grandeur, 166 kWh/m²/an, même si cela cache de fortes disparités avec des consommations allant du simple au double selon les établissements concernés. Le chauffage et la production d'ECS constituent 84 % des consommations énergétiques totales des établissements scolaires, 72 % pour les établissements sanitaires.

Cette enquête a également montré que le gaz est la première source d'énergie consommée par les établissements sanitaires et sociaux (40 % des énergies totales), les lycées (62 %) et les collèges (40 %). Pour chacun d'eux, l'électricité constitue la seconde source d'énergie, et le fioul la troisième. Cela signifie que les établissements sont très majoritairement équipés de réseaux d'eau chaude. En 2004, seul 11 % des collèges charentais avaient recours à des énergies renouvelables.

Les adaptations des systèmes de chauffages et leurs coûts

La valorisation de l'énergie thermique issue du co-générateur auprès du site de consommation nécessite un réseau de canalisation du fluide caloporteur, des sous-stations et une chaudière d'appoint. Cette dernière est effectivement nécessaire à la sécurisation de l'approvisionnement en chaleur et éventuellement à faire l'appoint si la consommation est supérieure à la production. La chaudière peut être au bois ou mixte « bois/charbon » mais son coût sera alors cinq à six fois supérieur à celle utilisant du « gaz » ou du « fioul » (tableau 2). Il est également envisageable de mettre une chaudière fonctionnant au biogaz directement auprès du site de consommation. Dans ce cas, c'est le biogaz qui sera véhiculé et non un fluide caloporteur. Cette variante ne peut être inté-

2 Teneurs en matière sèche et en matière organique retenues pour le potentiel méthanogène des déchets organiques des collectivités présentés dans les figures 1 et 2.

Intitulé déchets organiques	Pourcentage de matière sèche (sur le brut)	Pourcentage de matière organique (sur le sec)
Huile usagée	96 %	91 %
Graisse usagée	46 %	77 %
Graisse de flottation	41 %	85 %
Boue pâteuse de STEP	16 %	85 %
Boue liquide de STEP et de lagunage	5 %	72 %
Feuillage	85 %	82 %
Déchets verts et tontes de pelouse	31 %	84 %
Déchets verts et tontes de pelouses sèches	75 %	93 %
Déchets de cuisines collectives	18 %	89 %
Algues de marées vertes	15 %	97 %
Biodéchets des ordures ménagères	49 %	63 %
Déchets des marchés	16 %	85 %
Jus de plateforme de compostage	0,3 %	33 %
Eaux usées municipales	0,5 %	75 %

ressante que pour une forte valorisation financière de la chaleur compte tenu, par ailleurs, du prix de vente de l'électricité issue du biogaz. Le cas échéant, la mise en œuvre d'un réseau de chaleur nécessite la réalisation de tranchées et la mise en place de canalisations dédiées. Celles-ci sont généralement doubles, une canalisation amène l'eau chaude jusqu'à l'échangeur de chaleur du site de consommation, le retour s'effectuant dans la seconde canalisation. Le coût du réseau de chaleur primaire est fonction du diamètre des canalisations et des obstacles rencontrés (voiries, canalisations). Enfin les sous-stations permettent de transmettre la chaleur du réseau primaire au réseau secondaire (interne au bâtiment à chauffer). Ils comprennent échangeurs de chaleurs et dispositifs de régulation et de contrôle des flux thermiques. Leurs coûts varient selon la puissance délivrée (tableau 2). Concernant le réseau secondaire de chaleur, il existe déjà si le bâtiment à chauffer disposait auparavant d'un système de chauffage *via* une chaudière. En 2006, il existait 450 réseaux de chaleur de toutes tailles répartis dans près de 350 villes françaises. Dans les pays nordiques tels que le Danemark et la Finlande, 50% des habitants sont chauffés *via* un réseau de chaleur. L'unité de méthanisation visera plutôt des bâtiments tels que cités précédemment et non des lotissements, plus complexe et coûteux à équiper, excepté si cela a été envisagé dès la phase de conception et construction.

Conclusion

Si en apparence les collectivités disposent d'atouts pour la méthanisation agricole avec une production de déchets organiques abondante et diversifiée et un parc de bâtiment parfois très consommateur d'énergie, cet article met en exergue qu'il existe de nombreux obstacles à la constitution de liens. Hormis situation particulière, les déchets organiques issus des collectivités souffrent de contraintes spécifiques pour beaucoup d'entre eux : coût de collecte trop élevé au regard de leur potentiel méthanogène et/ou gisement atomisé, présence d'indésirables, concurrence avec d'autres voies de valorisation tel que le compostage. Concernant la valorisation de l'énergie thermique, la majorité des besoins des bâtiments à charge des collectivités est assuré par le gaz, ce qui implique déjà l'existence d'un réseau interne de canalisations d'eau chaude pour la plupart d'entre eux.

Le développement de l'offre de chaleur peut être intéressant pour les collectivités compte tenu du caractère haussier du prix de l'énergie. Les coûts d'acheminement demeurent toutefois élevés, notamment en zone urbaine dense.

L'association entre collectivités et méthanisation agricole pour l'utilisation de déchets organiques et la valorisation de l'énergie thermique ne manque pas d'obstacles et de concurrence. Cette complexité implique que les synergies entre ces deux secteurs devraient rester d'importance modérée. Toutefois, la méthanisation agricole doit être une solution envisagée lors de la recherche de filières de traitements des déchets organiques par les collectivités ainsi que pour l'approvisionnement en énergie renouvelable. L'évolution des réglementations et du contexte économique ne peut qu'inciter les élus et porteurs de projet de méthanisation agricole à explorer toutes les solutions. ■

Les auteurs

Pascal LEVASSEUR

IFIP-Institut du Porc
BP 35104 – 35651 Le Rheu Cedex
✉ pascal.levasseur@ifip.asso.fr

Alicia CHARPIOT

IDELE, Institut de l'élevage
Monvoisin – BP 67 – 35652 Le Rheu Cedex
✉ alicia.charpiot@inst-elevage.asso.fr

Gaëlle LE GUEN

Aile, Association d'initiatives locales
pour l'énergie et l'environnement
73 rue de Saint-Brieuc – CS 56520
35065 Rennes Cedex
✉ gaelle.le-guen@aile.asso.fr

EN SAVOIR PLUS...

- 📖 BLETZACKER, L., CHIAPELLO, H., DELORME, M.-O., FERRAND, P., GUÉGAN, M., HÉNAUT, A., MATABOS, M., NÉCIR, A., NEHME, J., 2009, Que faire de nos biodéchets : production d'énergie ou production de compost ? État des connaissances et des techniques de traitement pour une valorisation optimale, *Ingénieries-EAT*, n° 57-58, p. 89-100.
- 📖 MOLETTA, R., 2007, La méthanisation : aspects généraux, *L'Eau, l'Industrie et les Nuisances*, numéro thématique spécial traitement anaérobie, n° 308, p. 6-9.
- 📖 MOLETTA, R., 2008, « La méthanisation en milieu rural », in : *La méthanisation*, Éditions Tec et doc, Lavoisier, chapitre 10, p 235-251.
- 📖 PRÉVOT, H., ORSELLI, J., 2006, *Les réseaux de chaleur*, Rapport pour le ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie, 109 p.
- 📖 SOLAGRO, EREP, PSPC, SOGREAH, PERI, G., 2010, *Expertise de la rentabilité des projets de méthanisation rurale*, Pour le compte de l'Ademe, 130 p.