

Méthaniser sur une usine de traitement des eaux usées existante : à chaque cas sa solution...

ABSTRACT

Storage centre leachate: waste generated by waste.

Methanisation on an existing wastewater treatment plant: for each plant a solution...

The methanisation of sludge from wastewater treatment plants is the main way for tenergy efficiency improvement of plants. The sludge represents a sustainable source for the production of a local energy with a carbon-neutral balance.

When using co-substrates in the process, the plant helps the region by giving a treatment solution for its organic biowaste while producing recoverable biogas.

Whether it is a new plant or an existing one, whatever its capacity, different solutions exist to implement a methanisation process.

Christelle Metral,

chef de Marché Méthanisation/Biogaz

Degrémont, groupe SUEZ ENVIRONNEMENT

La méthanisation des boues issues du traitement des eaux usées est la voie principale d'amélioration de l'efficacité énergétique des usines. Les boues représentent un gisement pérenne permettant de produire une énergie renouvelable locale, à bilan carbone neutre.

Par l'ajout de co-intrants dans le processus, l'usine rend service à son territoire en apportant une solution de traitement pour ses biodéchets tout en produisant du biogaz valorisable.

Que l'usine soit neuve ou existante, quelle que soit sa capacité, diverses solutions existent pour intégrer une méthanisation.

L'énergie produite sous forme de biométhane par la méthanisation de la totalité des boues des usines de plus de 30 000 EH en France représenterait l'équivalent de la production électrique annuelle de 350 éoliennes. La méthanisation des boues d'une ville de 100 000 EH peut alimenter 20 bus ou bennes à ordures ou 100 véhicules légers en biométhane carburant.

La méthanisation contribue à la transition énergétique des territoires. Elle constitue un double atout économique et environnemental.

Un atout économique parce qu'elle permet de réduire de 30 % au minimum les quanti-

tés de boues à traiter et à évacuer, de générer une recette liée à la vente d'électricité ou de biométhane et à la réception de co-intrants, d'être source d'emplois locaux non délocalisables et de contribuer à l'attractivité des territoires grâce au biométhane carburant.

Un atout environnemental parce qu'elle permet de réduire les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES), de réduire les transports de digestat, les émissions d'odeurs (production d'un digestat stabilisé) et de produire une énergie renouvelable à bilan carbone neutre. De plus, le biométhane carburant préserve la santé publique parce que sa combustion n'émet pas de parti-

cules fines et produit 80 % d'émissions d'oxydes d'azote (NOx) en moins par rapport au diesel.

Historiquement réservée aux installations de forte capacité (plus de 100 000 EH), la méthanisation se développe aujourd'hui pour toutes les tailles d'installations (Folschviller-57, 30 000 EH; Saint Marcellin-38, 47 500 EH; Weyersheim-67, 30 000 EH; Elancourt-78, 40 000 EH; Salanches-74, 53 000 EH).

Les procédés de méthanisation

La digestion anaérobie (ou méthanisation) a été utilisée pour la première fois à Exeter (Royaume-Uni) en 1885, il y a presque

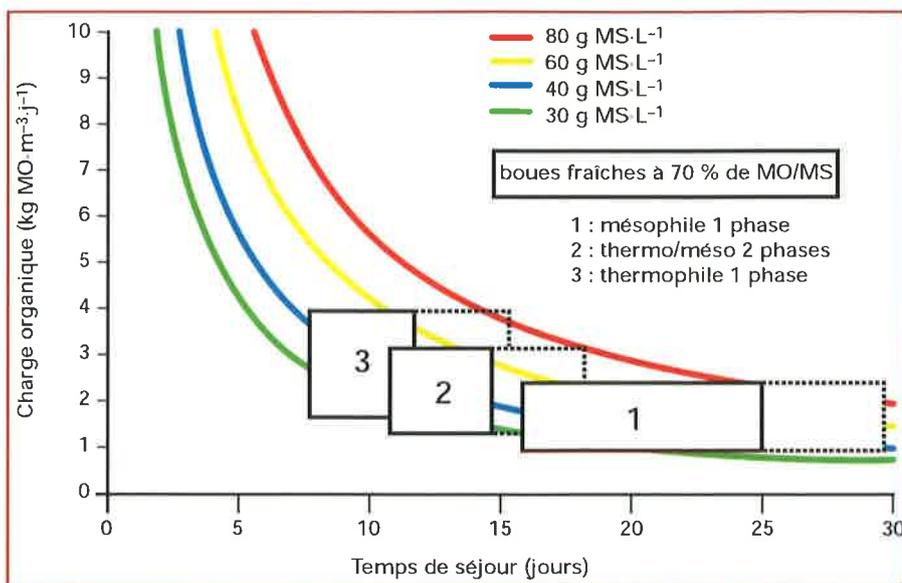


Figure 1 - Zones de bon fonctionnement des différents types de digesteur.

130 ans. Elle correspond à la transformation des boues d'épuration par une action bactérienne en absence d'oxygène (O₂), on parle de fermentation méthanique.

La quantité de biogaz produit est le critère le plus représentatif et le plus simple de la qualité de la méthanisation. Elle dépend principalement de trois facteurs :

- la température ;
- le temps de séjour ;
- les matières organiques (MO) admises en méthanisation (nature, structure et teneur).

Au-delà de ces trois facteurs, la qualité de la méthanisation dépend également de l'intensité du brassage et de la régularité de l'alimentation.

En fonction du type de boues, la production de biogaz se situe entre 0,9 et 1,1 Nm³ par kg de MO détruites. Le biogaz est composé essentiellement de méthane CH₄ (60 à 65 %) et de gaz carbonique -CO₂ (35 à 40 %). D'autres éléments peuvent être présents en plus faible proportion : monoxyde de carbone (CO), azote gazeux (N₂), hydrocarbures, hydrogène sulfuré (H₂S), mercaptans, composés organiques volatils (COV). Le pouvoir calorifique inférieur (PCI) du biogaz dépend de la proportion en CH₄, il est de l'ordre de 6,3 kWh par Nm³.

Il existe différents procédés de méthanisation. Chacun apporte une solution adaptée à chaque site en fonction de la capacité des usines, de l'évolution de cette capacité dans le temps, de la configuration de la file eau existante, de la place disponible et de l'environnement.

La méthanisation mésophile à 37 °C

Exemple du procédé Digelis™, la méthanisation classique.

La méthanisation mésophile est aujourd'hui la plus répandue en France (plus de 90 % du parc).

Les quatre réactions de fermentation du processus de méthanisation (hydrolyse, acidogénèse, acétogénèse, méthanogénèse) se font au sein d'un réacteur unique. Les temps de séjour sont de 18 à 20 jours (en fonction du type de boues) et les charges appliquées en boues seules sont de 1,8 à 2 kg de matières volatiles (MV) par m³ et par jour. (voir figure 1). Elles peuvent évoluer en fonction de la part de co-intrants (voir paragraphe « La méthanisation avec multi-intrants »).

Le taux de réduction de la teneur en MO se situe entre 40 et 50 % pour des boues mixtes (primaires + biologiques) et s'abaisse à 30-40 % pour des boues biologiques d'aération prolongée.

La méthanisation thermophile à 55 °C

Exemple du procédé Digelis™Fast, digérer

plus vite dans un ouvrage plus petit.

L'augmentation de la température dans le réacteur provoque une accélération des cinétiques de réaction et une plus forte réduction des germes pathogènes. Les temps de séjour sont de 12 à 14 jours et les charges appliquées de 2,5 à 4 kg de MV par m³ et par jour, d'où un gain de 30 à 40 % sur les volumes d'ouvrage et une réduction des coûts d'investissement.

La particularité du procédé Digelis™ Fast réside dans la mise en œuvre d'une récupération judicieuse des calories en sortie de méthaniseur utilisée pour le réchauffage des boues en entrée. Le procédé de méthanisation thermophile Digelis™Fast ne consomme pas plus d'énergie que le procédé de méthanisation mésophile Digelis™. Dans certaines configurations, il peut être envisagé un méthaniseur évolutif en fonction de la charge reçue par l'usine, avec un fonctionnement mésophile dans un premier temps, puis thermophile. C'est par exemple le choix qui a été fait par le Syndicat Intercommunal du lac d'Annecy (SILA) sur l'usine d'Annecy (230 000 EH) équipée de deux méthaniseurs mésophiles Digelis™ (volume global de 8 500 m³) configurés pour évoluer à terme en méthaniseurs thermophiles Digelis™ Fast. Sur cette usine, la mise en place de la méthanisation a réduit de 39 % de la quantité de boues à évacuer en incinération. Couplée à une valorisation du biogaz par co-génération qui génère une recette grâce à la vente d'électricité, le gain global d'exploitation est d'environ 3 M€ par an.

Dans certains cas de figure, la mise en



Photo 1 - As Amra, Amman (Jordanie) - 220000 EH - 4 méthaniseurs Digelis™ (64000 m³ au global).



Photo 2 - Aix la Pioline (13) - 175 000 EH, Digelis™ Duo - Couplage méthanisations thermophile et mésophile.

œuvre d'un méthaniseur thermophile Digelis™ Fast apporte une solution aux difficultés d'intégration sur des sites exigus ou avec des contraintes environnementales fortes (réduction des zones de danger).

Mésophile ou thermophile, le choix est donc à faire en fonction du contexte de chaque site avec prise en compte des objectifs en termes d'investissement et d'exploitation.

Le couplage méthanisation thermophile + méthanisation mésophile

Exemple du procédé Digelis™ Duo, atout souplesse et adaptation.

Le Digelis™ Duo, met en œuvre le couplage d'une méthanisation thermophile à 55 °C et d'une méthanisation mésophile à 37 °C. Contrairement aux procédés fonctionnant en une seule étape comme le Digelis™ et le Digelis™ Fast, la méthanisation en deux phases dissocie les deux étapes fondamentales de la méthanisation : l'étape d'hydrolyse/acidification d'une part, et l'étape de méthanogénèse d'autre part.

Ces deux étapes sont complètement différentes puisqu'elles ne font pas appel aux mêmes populations bactériennes, lesquelles n'ont pas les mêmes conditions optimales de fonctionnement, et que les cinétiques de chaque étape sont différentes. Les bactéries responsables de l'acidogénèse se développent plus rapidement que celles de la méthanogénèse. Il y a de fait une perte d'efficacité du processus de méthanisation par rapport à une digestion anaérobie traditionnelle.

Avec Digelis™ Duo, ces deux phases sont réalisées en série dans des méthaniseurs séparés. La première se fait dans des condi-

tions thermophiles (55 °C) pour un temps de séjours de 2 à 3 jours, la deuxième dans des conditions mésophile (37 °C) pour un temps de séjour de l'ordre de 10 jours. Les conditions thermophiles maximisent la destruction des germes pathogènes.

La méthanisation en deux phases présente trois atouts :

- la possibilité d'encaisser des variations de charges plus importantes ;
- la possibilité de traiter des intrants plus visqueux ;
- une meilleure qualité de boues en 2^{ème} étage et un brassage facilité.

Digelis™ Duo est issu du procédé Degrémont 2PAD, développé aux États-Unis, et labélisé par l'EPA (Environmental Protection Agency) pour son pouvoir hygiénisant. La dissociation en deux étapes réduit les volumes globaux mis en œuvre. L'investissement étant supérieur à une solution en une étape, cette solution doit être réservée à des cas de réhabilitation ou de méthanisation avec une forte proportion de co-intrants.

La station de traitement des eaux usées d'Aix La Pioline (voir photo 2) est un exemple intéressant d'intégration du procédé Digelis™ Duo dans le cadre d'une réhabilitation. Cette usine était équipée d'une méthanisation mésophile d'un volume de 3300 m³ (deux méthaniseurs respectivement de 1600 et de 1700 m³) pour le traitement de la moitié des boues produites. L'objectif de la réhabilitation était de traiter la totalité des boues produites. Elle a nécessité la construction d'un méthaniseur mésophile complémentaire de 1500 m³. La mise en place du procédé Digelis™ Duo avec construction d'une 1^{ère} étape thermophile d'un volume de 700 m³ en amont des deux méthaniseurs mésophiles a permis d'économiser la construction de 800 m³ de méthaniseur.

La méthanisation précédée d'une hydrolyse thermique

Exemple du procédé Digelis™ Turbo, pour booster la production de biogaz.

Le Digelis™ Turbo, met en œuvre le couplage d'une hydrolyse thermique (165 °C pendant 20 à 30 minutes) et d'une méthanisation mésophile à 37 °C. Ce couplage améliore le rendement d'élimination des matières volatiles dans l'étape de méthanisation, augmente la production de biogaz valorisable et réduit la masse des boues après déshydratation.

Pour la conception de Digelis™ Turbo, Degrémont s'est associé à la société Cambi, numéro un mondial de l'hydrolyse thermique qui dispose de plus de 40 références soit 75 % des installations d'hydrolyse thermique dans le monde.

Ce procédé rend la matière organique plus facilement dégradable par les bactéries.



Photo 3 - Procédé d'hydrolyse thermique Digelis™ Turbo en container pour les usines de moins de 300 000 EH.



Photo 4 - Mapocho (Chili) 3 500 000 EH - Procédé d'hydrolyse thermique Digellis™ Turbo.

Si la méthanisation classique mésophile donne de très bons résultats dans le cas de boues primaires ou dans le cas de boues mixtes (mélange de boues primaires et de boues biologiques), ses performances sont réduites dans le cas de boues strictement biologiques. Les boues biologiques sont en effet constituées de différentes fractions et contiennent une forte proportion de cellules bactériennes mortes ayant participé à l'épuration. Ces cellules sont agglomérées sous forme de floccs biologiques, maintenus en cohésion grâce à l'action d'exopolymères. Le contenu cellulaire est doublement protégé de l'action de la digestion par le flocc qui protège les cellules qui se trouvent en son centre et par les parois cellulaires des bactéries très difficiles à attaquer.

L'hydrolyse thermique en amont de la digestion fragilise cette double protection et facilite la dégradation du contenu intracellulaire par digestion en le solubilisant en amont.

Dans un premier temps, la boue est homogénéisée et portée à une température proche de 100 °C dans un réacteur appelé « pulper ». Puis l'hydrolyse thermique se

fait dans un réacteur central d'hydrolyse dénommé « réacteur ». La destruction des parois cellulaires est finalisée dans le troisième réacteur appelé « flash tank » où la boue est ramenée rapidement de 3 bars à la pression atmosphérique. La vapeur primaire est injectée uniquement dans le réacteur. Le pulper est mis en température par la vapeur récupérée à la fois du réacteur et du flash tank lors des phases de détente. Le taux de matière volatile éliminée et la production de biogaz sont plus importants que lors d'une digestion conventionnelle. Le procédé d'hydrolyse thermique Digellis™ Turbo est particulièrement intéressant pour la méthanisation de boues biologiques peu méthanogènes comme les boues d'aération prolongée.

Le procédé d'hydrolyse thermique Digellis™ Turbo permet:

- d'augmenter de 4 à 8 points la siccité des boues digérées déshydratées par rapport à une digestion classique;
- d'augmenter de 30 % la production de biogaz valorisable dans le cas de boues biologiques;
- d'atteindre l'autothermicité des boues biologiques digérées avant envoi dans un

four d'incinération;

- de réduire de 50 % le volume de méthaniseur à mettre en œuvre ou de doubler la capacité des digesteurs sur une installation existante;
- de réduire de 50 % les coûts d'évacuation des boues sur une installation neuve;
- d'hygiéniser les boues (conformément à la réglementation EPA aux États Unis).

Pour les installations de capacité inférieure à 300 000 EH, il existe une solution Digellis™ Turbo en container (voir photo 3). Quelques références de mise en œuvre du procédé d'hydrolyse thermique Digellis™ Turbo:

Mapocho-Chili, 3 500 000 EH; Burgos-Espagne, 900 000 EH; Ourense-Espagne, 400 000 EH.

Les solutions constructives

Le stockage du biogaz

Il existe différentes configurations pour stocker le biogaz:

- le stockage séparé du biogaz dans un gazomètre, configuration très répandue sur les usines de traitement des eaux usées;
- le stockage intégré du biogaz dans une double membrane du méthaniseur, c'est



Photo 5 - Meistratzheim (67) - 200 000 EH - 1 Digellis™ Smart de 2 200 m³.

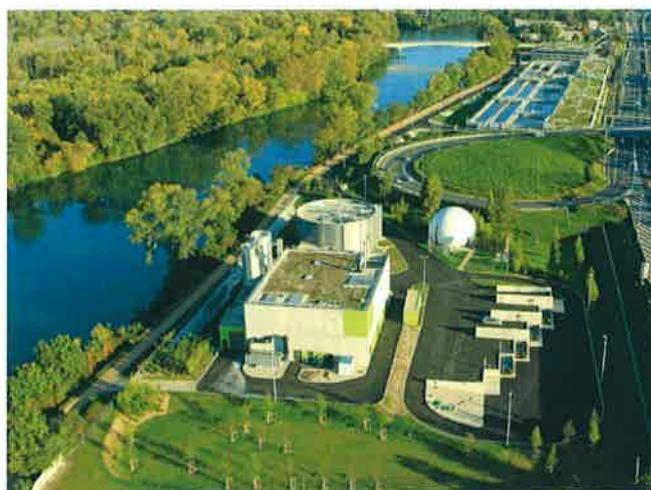


Photo 6 - Grand Lyon La Feyssine (69) - 300 000 EH - 1 Digellis™ de 4 000 m³ avec stockage du biogaz séparé.



Photo 7 - Folschviller (57) - 30 000 EH - 1 Digelis™ version SIMPLEX de 600 m³.

le cas de la version Digelis™ Smart, développé par Degremont pour les petites et moyennes installations (méthaniseurs de moins de 3 000 m³). Le Digelis™ Smart est particulièrement intéressant pour sa compacité.

L'usine de traitement des eaux usées de Meistratzheim est équipée d'un méthaniseur Digelis™ Smart qui contrairement à un méthaniseur classique fonctionne à niveau variable. C'est une version 3 en 1 : le stockage de boues, la méthanisation et le stockage du biogaz sont faits dans un seul ouvrage.

La construction des méthaniseurs

Deux modes de construction sont possibles :

- une construction béton, c'est le cas de la plupart des méthaniseurs mis en œuvre sur les usines de traitement d'eaux usées ;
- une construction métallique, c'est le cas du Digelis™ version SIMPLEX de Degremont (Quelques références : Folschviller-57, 30 000 EH ; Weyersheim-67, 30 000 EH ; Elancourt-78, 40 000 EH).

Les méthaniseurs métalliques sont encore

peu développés en France. De nombreux fournisseurs sont présents sur le marché, particulièrement en Allemagne. Contrairement à la plupart des sociétés qui utilisent des viroles en acier (vitrifié ou protégé) avec assemblage par boulonnage, le partenaire que Degremont a choisi pour le méthaniseur métallique Digelis™ version SIMPLEX met en œuvre un système breveté de construction in situ par enroulement de lame en inox 316L et dispose de plus de 700 références.

En version gazomètre intégré, Digelis™ Smart version Simplex, la double membrane est protégée par une toiture métallique.

Le méthaniseur métallique Digelis™ version Simplex permet de réduire les temps de construction, de réduire l'empreinte carbone et de s'affranchir des contraintes d'agressivité des bétons.

Le brassage au sein des méthaniseurs

Le brassage peut être réalisé :

- par injection de biogaz via des cannes d'injection alimentées par des compresseurs, c'est le cas de la plupart des métha-

niseurs de grands volumes existants aujourd'hui ;

- par agitation mécanique ou hydraulique.
- Les brassages par agitation mécanique ou hydraulique se sont développés plus récemment. Ces procédés s'affranchissent des contraintes de sécurité liées aux compresseurs (local compresseur en zone ATEX).

L'agitation mécanique est très développée en méthanisation agricole par exemple, avec l'utilisation soit d'agitateurs avec motorisation immergée, soit d'agitateurs avec motorisation externe (agitateurs pendulaires ou horizontaux).

Certains systèmes couplent une agitation mécanique horizontale avec motorisation externe et un brassage hydraulique, c'est le cas des installations de Folschviller, Weyersheim et Elancourt.

Dans tous les cas, l'exploitabilité du système doit faire l'objet d'une attention particulière, le brassage est en effet un élément clé du bon fonctionnement du méthaniseur.

Les solutions d'optimisation de la méthanisation par l'adaptation des filières eaux

Le traitement primaire

Si le traitement primaire constitue toujours une première étape indispensable pour le traitement biologique par cultures fixées ou cultures mixtes, il a été abandonné sur les filières classiques de traitement par boues activées, les filières aération prolongée ayant pris la place des filières



Photo 8 - Brassage au gaz - Cannes d'injection.



Photo 9 - Weyersheim (67) 30 000 EH - 1 Digelis™ Smart version SIMPLEX de 900 m³ avec brassage mécanique.



Photo 10 - Folschviller (57) – Mise en place d'une décantation primaire et d'une méthanisation sur une usine existante.

moyennes ou fortes charges pour répondre aux exigences de plus en plus fortes sur la qualité des eaux rejetées.

Les objectifs d'amélioration de l'efficacité énergétique des usines de traitement des eaux usées, obligent à penser différemment les filières. Pourquoi en effet dépenser de l'énergie pour traiter du carbone en traitement secondaire alors qu'au contraire il permet d'en produire si on le récupère en boues primaires! La mise en place d'un traitement primaire en amont d'un traitement biologique a trois avantages:

- réduire de 30 à 35 % les dépenses en énergie d'aération du traitement secondaire;
- réduire de 20 à 25 % les volumes de bassins biologiques à mettre en œuvre;
- augmenter la production de biogaz, les boues primaires étant deux fois plus méthanogènes que les boues biologiques d'aération prolongée.

La mise en place d'un traitement primaire, quand elle est possible, est donc une étape clé pour l'efficacité énergétique de l'usine. Degrémont propose différentes solutions en fonction des contraintes de place et des objectifs en termes de rendement:

- la décantation primaire classique: le Densadeg®;
- la décantation lamellaire: le Sedipac™;
- le traitement primaire sur tamis: le Primagreen™, système disposant d'un brevet Degrémont, compact et facilement intégrable dans un bâtiment.

Cependant, dans le cas où les objectifs de niveau de rejet en azote et phosphore sont élevés, abattre du carbone avant le traitement biologique peut nuire au processus de dénitrification aval. L'ajout de métha-

nol pour compenser ce manque de carbone pendant la phase de traitement biologique est bien entendu à proscrire pour des raisons environnementales. L'alternative peut être un traitement partiel du débit en décantation primaire et la mise en place d'un by-pass pour les usines en sous charge. Pour augmenter la charge organique à méthaniser et la production de biogaz dans le cas de boues biologiques d'aération prolongée, si la mise en place d'un traitement primaire n'est pas possible, la recherche de co-intrants méthanogènes ou la mise en œuvre de l'hydrolyse thermique (procédé Digelis™ Turbo) constituent des alternatives pour booster la production de biogaz.

Le traitement spécifique des retours en tête (digestat liquide)

Lors de la digestion anaérobie il y a solubi-

lisation d'une fraction de la matière organique qui est ensuite dégradée puis transformée en biogaz par l'action des bactéries méthanifères.

La matière organique et les éléments qui lui sont liés, principalement de l'azote, du phosphore et du soufre, sont ainsi soit dégradée puis solubilisée pour ce qui concerne la matière organique, soit uniquement solubilisés pour les autres éléments. Une grande partie de la matière organique est transformée en biogaz mais les autres éléments restent dans la liqueur.

Les différents éléments se retrouvent donc dans la phase liquide après séparation de phases du digestat et sont renvoyés en tête de station. Ces retours en tête, chargés en azote, phosphore et soufre, augmentent de façon significative la charge à traiter sur la ligne eau.

La charge des retours en tête sera fonction:

- de la nature de la boue (primaire, biologique ou mixte) et des co-intrants;
- de la concentration des boues;
- du rendement du méthaniseur.

Le Cleargreen™ est un procédé Degrémont de traitement spécifique basé sur l'action des bactéries anammox. Il est mis en œuvre dans un réacteur biologique séquencé (Sequence Batch Reactor - SBR) de type Cyclor. Grâce à son procédé de dé-ammonification, le Cleargreen™ est une solution efficace et économique pour traiter les retours en tête de station de traitement des effluents chargés en ammonium générés par la digestion des boues. Le traitement des retours de méthanisation avec le procédé SBR Cleargreen™ réduit de 60 %



Photo 11 - Traitement primaire Primagreen™.



Photo 12: Cholet (49) – 190 000 EH – 2 Digells™ de 3 000 m³.

les consommations en énergie par rapport à un traitement biologique classique. (Quelques références: Burgos (Espagne), 900 000 EH; Ourense (Espagne), 400 000 EH).

La méthanisation avec co-intrants

Un moyen de booster la production de biogaz tout en apportant une solution de traitement des déchets du territoire

Depuis le 1^{er} janvier 2012, les gros producteurs de biodéchets doivent mettre en place le tri et la valorisation de la part fermentescible de ces déchets (circulaire du 10 janvier 2012 parue au JO le 10 février 2012). L'application de cette réglementation est progressive entre 2012 et 2016 selon les seuils de production de biodéchets (2012 pour les producteurs de plus de 120 000 tonnes par an et 2016 pour les producteurs de plus de 10 000 tonnes par an, soit un restaurant d'environ 200 couverts). Certains déchets tels que graisses, résidus de restauration, invendus de supermarché, le lactosérum, ... peuvent être co-méthanisés avec les boues. On privilégiera d'une façon générale les co-intrants liquides ou pâteux facilement pompables et mélangables avec les boues.

Une attention particulière doit être apportée à la réception/préparation de ces intrants et au mélange avant introduction dans le méthaniseur.

En fonction du type de co-intrants, une adaptation des charges appliquées peut être nécessaire.

La méthanisation avec co-intrants a fait l'objet d'un programme de recherche spécifique au CIRSEE (Laboratoire de recherche de SUEZ ENVIRONNEMENT). Les nom-

breux essais pilotes qui ont été menés ont permis d'acquérir une expertise dans la caractérisation des différents intrants, leur pouvoir méthanogène, leur impact sur la qualité du biogaz, les digestats liquides résultants (retours en tête), les cocktails optimum de mélange des intrants.... L'outil METHAMAX, développé par SUEZ ENVIRONNEMENT permet en fonction du type d'intrants de prévoir et d'optimiser le fonctionnement d'un méthaniseur.

L'ajout de co-intrants peut avoir une incidence sur la réglementation à respecter pour l'installation (rubrique ICPE 2781, agrément sanitaire, ...). Ce point est à voir au cas par cas en fonction du type de co-intrants.

Quelques références de méthanisation avec co-intrants:

- Meistratzheim (67) 200 000 EH: méthanisation boues + graisses produites par

l'usine + graisses issues du traitement spécifiques des jus de choucroute (EIN N° 360-2013);

- Elancourt (78) 40 000 EH: méthanisation boues + graisses externes;
- Cholet (49) 116 000 EH: méthanisation boues mixtes + boues industrielles externes (abattoir).

La valorisation du biogaz

Le biogaz produit peut être valorisé:

- soit *in situ*, sous forme d'électricité et de chaleur, et de biocarburant après transformation en biométhane;
- soit être ré-injecté, après transformation en biométhane, dans le réseau de gaz naturel. Le biométhane peut alors servir pour les mêmes usages, bioGNV (gaz naturel véhicule) notamment.

La ré-injection du biogaz produit sur les usines de traitement des eaux usées est autorisée depuis juin 2014 (arrêté du 24 juin 2014 modifiant l'arrêté du 23 novembre 2011). Cette nouvelle voie de valorisation ouvre des opportunités importantes pour les installations situées à proximité des réseaux de distribution de gaz naturel et pouvant s'y raccorder.

Alors que seulement 30 à 35 % de l'énergie du biogaz produit sont revendus sous forme d'électricité (45 à 50 % sont constitués de chaleur fatale valorisable), la ré-injection de biogaz permet d'atteindre des rendements de plus de 95 %.

Différentes techniques d'épuration sont disponibles sur le marché: PSA (Pressure



Photo 13: La Roche sur Foron (74) - 90 000 EH - 2 Digells™ pour un total de 2 200 m³ - Unité de production de biométhane.

Swing Adsorption), traitement membranaire, lavage à l'eau, lavage aux amines ou encore la cryogénie qui est en développement.

Les premières références de ré-injection en France sont:

- Strasbourg/Biovalsan (projet Lyonnaise des Eaux/Degrémont/Réseau Gaz de Strasbourg avec financement Life+);
- Grenoble (1^{er} appel d'offre de ré-injection lancé en concessif)
- Elancourt (travaux concessif avec Lyonnaise des Eaux).

Une unité démonstratrice d'épuration par technique membranaire a été mise en place à La Roche Sur Foron (74).

Un projet pilote de liquéfaction pour la pro-

duction de BioGNL, mené dans le cadre des investissements d'avenir de l'ADEME, est en cours de tests sur la station d'épuration Seine Amont du SIAAP à Valenton.

La méthanisation, le cercle vertueux des territoires

À chaque territoire sa solution

La méthanisation constitue un cercle vertueux d'économie circulaire sur le territoire. Grâce au traitement des eaux usées qu'ils rejettent, les citoyens contribuent à la production locale et renouvelable d'une énergie verte, le biogaz. L'usine de traitement des eaux usées rend service à son territoire, elle devient un site potentiel pour le traitement de déchets fermentescibles qui

peuvent être intégrés en co-méthanisation avec les boues.

Fort de ses 40 années d'expertise en méthanisation, non seulement en conception/construction (84 % du parc français), en exploitation (21 millions d'EH dans le monde en méthanisation), et en sûreté industrielle, Degrémont dispose d'un panel de procédés de méthanisation, de solutions constructives et de solutions d'intégration pour accompagner les collectivités dans la transition énergétique avec le développement de la filière méthanisation et pour trouver la solution la plus adaptée à chaque usine de traitement des eaux usées et à chaque territoire. ■

WTW
a xylem brand

16 CGLE 2015
Rennes - Parc des Expos
28 & 29 Janv. 2015
Hall 5
Stand 264

VisoTurb[®] 900-P
MICROSTATION • ANC
• EAUX DE SURFACE •
STATION DE POMPAGE
TURBIDITE • ETANCHE •
ROBUSTE • ANTICORROSION
• RESISTANT A LA PRESSION

Analyse, Mesure et Contrôle In-situ de Turbidité, pH, O2, Conductivité, Redox

wtw.com
analytics.info-fr@xyleminc.com

xylem
Let's Solve Water

EXONIA
ENERGIE & PROCESS

Traitement des lixiviats Cogénération Valorisation du biogaz Evapo-concentration

EXONIA construit, installe, exploite et maintient votre solution de traitement des lixiviats par évapo-concentration.

LIXIPACK[®]

- Gamme standard de 50 à 2000 Kw par module
- Concentration jusqu'à X 100
- Faible consommation électrique
- Fonctionne sur cogénération, chaudière au biogaz, réseau de chaleur et Compression Mécanique de Vapeur (CMV)

Fabrication Française

EXONIA, une expertise technique à votre service dans le domaine du traitement des lixiviats.

29, RUE DES MARLIÈRES
59710 AVELIN

TEL 03 20 50 51 52
FAX 03 20 50 50 20

CONTACT@EXONIA.FR
WWW.EXONIA.FR