

À la découverte

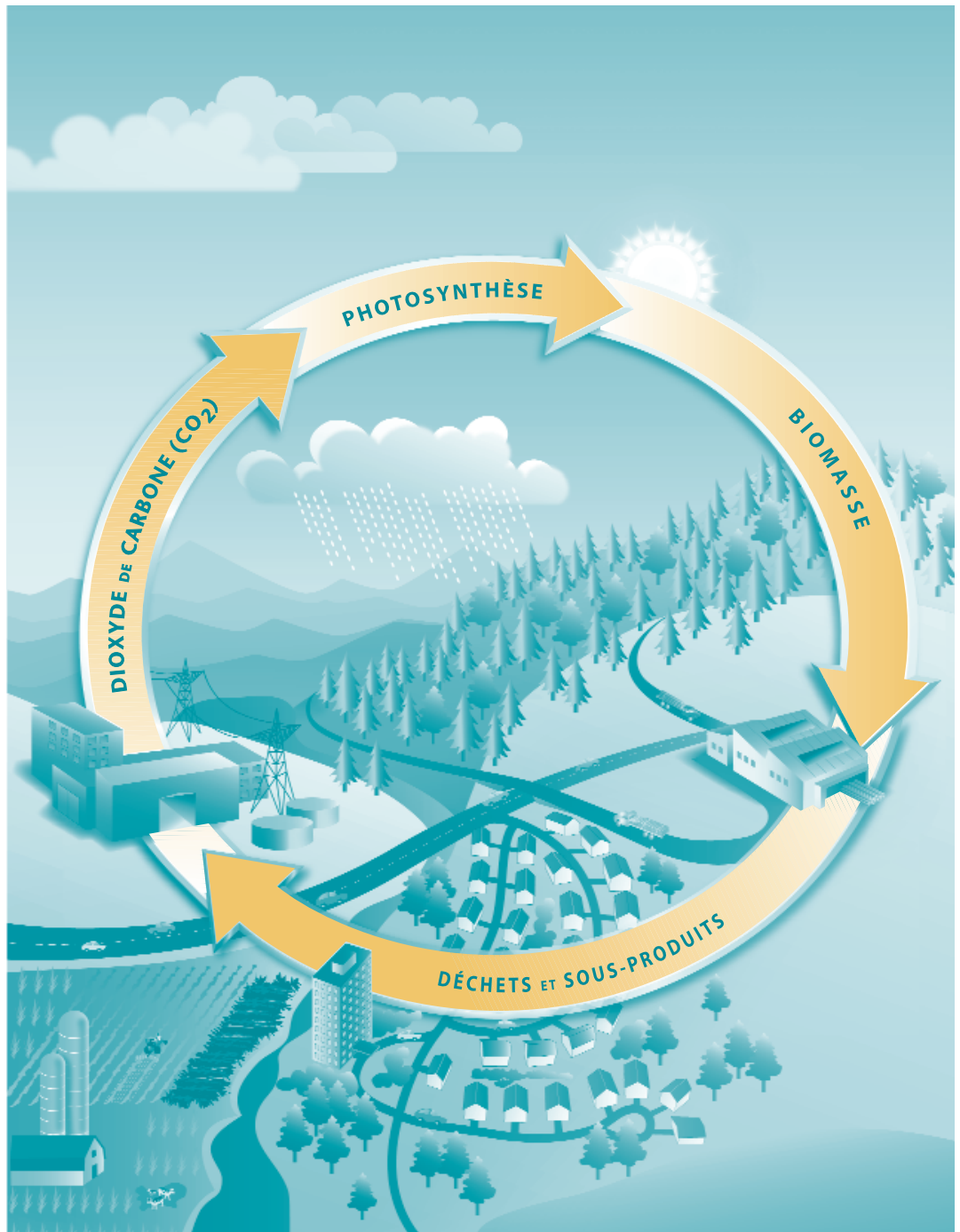
DE LA PRODUCTION ET
DES UTILISATIONS DU

biogaz



*Clé de la réussite pour
transformer **4** déchets
organiques en biogaz, en vue
d'économiser l'énergie et
d'augmenter ses profits*





La gestion traditionnelle du fumier produit des émissions de gaz à effet de serre qui contribuent aux changements climatiques. La digestion anaérobie réduit sensiblement ces émissions.

La présente publication est distribuée à des fins d'information seulement. Les opinions qu'elle renferme ne sont pas nécessairement celles du gouvernement du Canada. Rien dans cette publication ne peut être interprété comme étant une recommandation du gouvernement du Canada à l'égard d'un produit ou d'un service offert par une personne. Le gouvernement du Canada, ses ministres, ses hauts fonctionnaires, ses employés et ses agents ne donnent aucune garantie à l'égard de la présente publication et n'assument aucune responsabilité qui pourrait découler de celle-ci.

Conception et graphisme par InnovaCom Marketing & Communication, Gatineau (Québec).

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2002

N° de catalogue M92-253/2002F

ISBN 0-662-87930-9

This guide is also available in English under the title:
Discover the Production and Uses of Biogas

À la découverte de la production et des utilisations du BIOGAZ

Bien des gens ne sont pas au courant que le fumier d'animaux, les eaux résiduelles des usines de transformation des aliments, les boues des eaux usées municipales et quantité d'autres déchets organiques peuvent représenter de précieuses sources d'énergie renouvelable.

Les préoccupations environnementales et l'augmentation des coûts de l'énergie et du traitement des eaux usées ont poussé de nombreux Canadiens à réfléchir à la finitude des combustibles fossiles et à jeter un regard neuf sur les sources d'énergie renouvelable, notamment l'énergie solaire, éolienne et de la biomasse. Ils découvrent que les technologies des énergies renouvelables actuelles sont au point et fiables.

L'énergie tirée de la biomasse, ou bioénergie, désigne toutes les formes d'énergie renouvelable obtenues de matières végétales produites par photosynthèse. L'on peut obtenir des biocombustibles à partir du bois, des récoltes et d'autres résidus organiques tels que le fumier d'animaux, les eaux résiduelles d'usines de transformation des aliments et les boues des eaux usées municipales. L'on peut s'en procurer auprès de nombreuses sources au Canada, y compris les scieries, les ateliers de menuiserie, les entreprises d'exploitation forestière, les exploitations agricoles, les déchets d'usines de transformation des aliments et les installations municipales de traitement des eaux usées.

La bioénergie est considérée comme étant une énergie « verte » pour plusieurs raisons. Si on s'en tient à une saine gestion des sources de biomasse comme les forêts, les biocombustibles seront renouvelables à l'infini. Ils s'avèrent déjà des sources économiquement stables d'énergie au fil des ans. La bioénergie est neutre quant aux émissions de dioxyde de carbone (CO₂). En effet, la combustion de biocombustibles relâche simplement le CO₂ que les plantes ont absorbé au cours de leur vie. Au contraire, la combustion de combustibles fossiles relâche de grandes quantités de CO₂ emmagasiné depuis longtemps, contribuant ainsi au changement

climatique. Le remplacement de combustibles fossiles par la bioénergie contribue donc à réduire les émissions de CO₂.

Un procédé de traitement biologique, appelé la digestion anaérobie, peut produire comme sous-produit du biogaz, lequel contient normalement entre 60 et 70 p. 100 de méthane. Ce contenu élevé de méthane fait du biogaz une excellente source d'énergie renouvelable pour remplacer le gaz naturel et d'autres combustibles fossiles. Le biogaz est généralement utilisé pour alimenter les chaudières des usines ainsi que les groupes électrogènes à moteur afin de produire de l'électricité et de la chaleur. L'usine peut se servir de moteurs à combustion interne alimentés au biogaz pour produire de l'électricité, voire l'exporter au réseau électrique. Elle peut également utiliser la chaleur des gaz d'échappement des moteurs et du système de refroidissement pour les besoins de chauffage à basse température de l'usine (notamment pour le chauffage des locaux, le séchage et le préchauffage des matériaux utilisés dans les procédés).

Le traitement anaérobie a servi par le passé à stabiliser biologiquement à un faible coût les déchets à forte concentration. Dans de nombreux cas, le biogaz ne servait pas de ressource énergétique, mais était plutôt brûlé à la torche et relâché dans l'atmosphère.

Les préoccupations environnementales ainsi que la hausse des coûts de l'énergie et du traitement des eaux usées ont provoqué un regain d'intérêt pour le traitement anaérobie et un nouvel intérêt pour l'utilisation du biogaz produit au cours de ce procédé de traitement des déchets organiques.

La digestion anaérobie est un processus normal de la nature. Le gaz des marais, qui contient du méthane, est le produit de la dégradation anaérobie des plantes palustres qui se sont déposées au fond des zones humides.

La digestion anaérobie repose sur l'action d'une bactérie qui a besoin d'un environnement dépourvu d'oxygène pour survivre. La transformation de déchets organiques en gaz méthane par la digestion anaérobie peut être considérée comme un processus en deux étapes. La première implique un groupe de bactéries anaérobies – appelées les bactéries acidogènes – qui produisent des acides organiques, sous-produits de la dégradation organique initiale. La seconde fait entrer en jeu un groupe de bactéries –

les bactéries méthanogènes – qui dégradent les acides organiques et produisent le méthane, sous-produit de la dégradation des acides organiques.

Une façon de mesurer la concentration des déchets organiques est la demande chimique en oxygène (DCO). En général, pour chaque kilogramme d'élimination de la DCO des déchets durant le traitement anaérobie, 0,35 mètre cube de biogaz est produit. Pour chacun des quatre déchets organiques, le tableau 1 précise l'éventail normal du niveau de la DCO, le volume potentiel de biogaz pouvant être produit, dans l'hypothèse d'un taux d'élimination de 80 p. 100 de la DCO et de la valeur énergétique du biogaz fondée sur le volume unitaire de déchet traité.

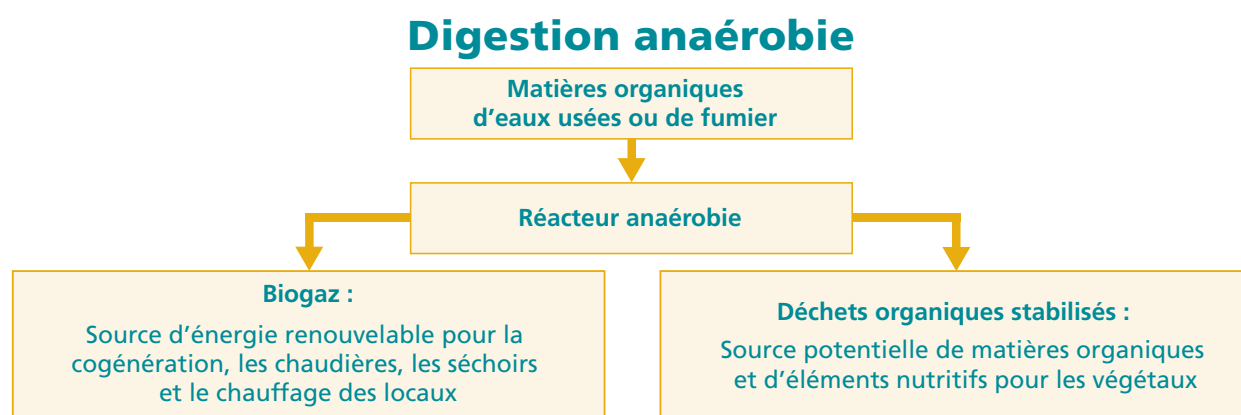


Tableau 1. Éventail de la demande chimique en oxygène (DCO) type pour les déchets et du potentiel de production de biogaz

Type de déchet	Éventail de la DCO type	Volume type de biogaz en m ³ /m ³ de déchets traités (efficacité d'élimination de 80 % de la DCO)	Énergie du biogaz type obtenu en kJ/m ³ de déchets traités (efficacité d'élimination de 80 % de la DCO)
Purin de porc	30 000 à 50 000 mg/L	8,400 à 14,000 m ³	196 000 à 326 000 kJ
Eaux résiduaires des usines de transformation de la pomme de terre	3 000 à 6 000 mg/L	0,840 à 1,680 m ³	20 000 à 39 000 kJ
Eaux résiduaires de maïseries	1 000 à 4 000 mg/L	0,280 à 1,120 m ³	7 000 à 26 000 kJ
Eaux résiduaires des usines de transformation de la viande	800 à 1 200 mg/L	0,224 à 0,336 m ³	5 000 à 8 000 kJ

Tableau 2. Technologies types de digestion anaérobie

Technologie anaérobie	Capacité type de la cuve par volume unitaire de déchet traité	Température type de fonctionnement	Temps type de traitement requis (temps de rétention du liquide)	Efficacité type de traitement (taux d'élimination de la DCO)
Système à écoulement piston	25 m ³ /m ³ traité par jour	35 à 40 °C	20 à 30 jours	Élimination de 60 à 75 %
Système infiniment mélangé	13 m ³ /m ³ traité par jour	35 à 40 °C	6 à 20 jours	Élimination de 70 à 80 %
Système anaérobie à lit de boues expansées	3 m ³ /m ³ traité par jour	35 à 40 °C	0,5 à 6 jours	Élimination de 80 à 95 %
Système à lit fluidisé	3 m ³ /m ³ traité par jour	35 à 40 °C	0,5 à 1 jour	Élimination de 80 à 95 %
Système de réacteur discontinu séquentiel anaérobie	15 m ³ /m ³ traité par jour	18 à 20 °C	10 à 28 jours	Élimination de 60 à 80 %

Il existe plusieurs types différents de technologies de traitement anaérobie, procédé qui continue de progresser au fur et à mesure que l'intérêt envers cette technologie augmente. Les technologies varient quant au temps requis pour traiter les déchets; à la capacité, à la configuration et à la complexité de la cuve de réaction; et à la température de fonctionnement. Les systèmes de traitement anaérobie varient également : il peut s'agir entre autres de lagunes couvertes relativement larges à écoulement piston ou de systèmes à lit fluidisé à débit élevé et à deux étages. Mentionnons également les systèmes hybrides, qui font appel à plusieurs innovations technologiques pour réduire la grosseur de la cuve de réaction et augmenter l'efficacité de traitement des systèmes.

Il existe trois régimes de température pour l'exploitation des systèmes de traitement anaérobie. Les systèmes anaérobies passifs fonctionnent normalement à une température de 10 à 20 °C; il s'agit de systèmes moins efficaces à faible débit. Les systèmes anaérobies mésophiles,

les plus courants, fonctionnent à une température de 35 à 40 °C. L'efficacité de traitement de ces systèmes est supérieure à celle des systèmes passifs. Enfin, les systèmes anaérobies thermophiles fonctionnent à une température de 45 à 55 °C et sont considérés comme étant à débit élevé et, dans certains cas, d'une plus grande efficacité. Par contre, ils consomment parfois beaucoup plus d'énergie pour maintenir la température de fonctionnement requise. Les systèmes anaérobies thermophiles conviennent bien aux eaux usées de température élevée à forte concentration.

Le tableau 2 fait état des cinq types de technologies de traitement anaérobie que les municipalités, les entreprises de transformation des aliments et les exploitations agricoles utilisent aujourd'hui pour traiter les déchets. Il fait état de la capacité type de la cuve par volume unitaire de déchet traité, de la température de fonctionnement, du temps type de traitement requis (temps de rétention du liquide) et de l'efficacité type de traitement (élimination de la DCO).

Cerner et saisir le potentiel des sources d'énergie renouvelable

De la nécessité naît l'invention! Les entreprises bien administrées sont ainsi continuellement à la recherche de moyens d'accroître leur marge bénéficiaire. Cette recherche consiste souvent à examiner les possibilités de réduire les coûts associés à la gestion des déchets et à la consommation d'énergie. Le traitement anaérobie des déchets organiques offre une occasion exceptionnelle de réduire ces coûts. Les municipalités, les entreprises de transformation des aliments, l'industrie de la récupération animale, celle de l'alimentation animale, les éleveurs de bétail et bien d'autres secteurs de la société examinent de quelle manière le traitement anaérobie et l'utilisation du biogaz peuvent accroître leur rentabilité.

Casco Inc.

La société Casco Inc. s'est engagée à produire des ingrédients alimentaires à des prix concurrentiels, sans porter atteinte à l'environnement. Son usine de London, en Ontario, génère des eaux résiduaires à forte concentration, sous-produits des procédés de fabrication de sucres, d'amidon et d'aliments pour animaux à partir du maïs. L'usine a installé un système de traitement anaérobie ONDEO Degrémont Anaflux® en 1998 et a ajouté un second réacteur anaérobie en 2000. Le système assure le prétraitement des eaux résiduaires à forte concentration de l'usine avant qu'elles ne soient évacuées dans le réseau d'égout municipal.

« Casco a choisi ce système en particulier parce qu'il permet d'éliminer jusqu'à 95 p. 100 de la demande biochimique en oxygène (DBO) tout en ne produisant

qu'une fraction des biosolides découlant d'un système aérobie, précise Nadja Lafontaine, coordonnatrice des services environnementaux. Il occupe une moins

À LA DÉCOUVERTE DE LA PRODUCTION ET DES UTILISATIONS DU BIOGAZ

grande superficie au sol que la plupart des autres systèmes, possède la capacité de traiter des eaux résiduaires à forte concentration, réduit les odeurs associées aux systèmes aérobies et se remet rapidement des défaillances du système. »

De plus, le prétraitement des eaux résiduaires réduit grandement la surcharge de services d'égout que doit payer Casco à la municipalité pour l'évacuation des eaux dans le réseau d'égout séparatif de la municipalité. Le prétraitement anaérobie des eaux résiduaires représentait l'option de traitement la plus rentable pour l'entreprise, en raison de la forte concentration des eaux. Le système peut traiter jusqu'à 213 mètres cubes d'eaux résiduaires à l'heure.

Ces eaux subissent d'abord un dégrossissage avant le traitement anaérobie. Casco utilise un système en trois étapes. La première fragmentation des déchets organiques

en acides organiques se produit dans un réservoir d'acidification, dont le temps de rétention du liquide est d'au moins six heures. Il y a variation du débit des eaux qui entrent et sortent de ce réservoir en fonction du volume d'eaux résiduaires acheminé au système, le volume dans le réservoir demeurant constant.

« Les eaux usées passent du réservoir d'acidification à deux réacteurs anaérobie à lit fluidisé Anaflux®, où les acides organiques sont transformés en gaz méthane – une source d'énergie renouvelable – et en dioxyde de carbone », explique M^{me} Lafontaine. Le débit de chaque réacteur varie selon celui des eaux résiduaires des installations de production. Toutefois, une partie des effluents de chaque réacteur est recyclée vers les pompes d'alimentation du réacteur et combinée à des eaux résiduaires acidifiées afin de maintenir la vitesse du courant ascendant requis à travers le lit fluidisé du système.



*Casco Inc.,
London (Ontario)*

Le lit fluidisé est composé de pierre ponce finement broyée et granuloclassée, fournissant des surfaces adhérentes aux bactéries anaérobies. Il s'agit par conséquent d'un système compact, permettant d'accueillir une grande masse de biosolides dans un volume restreint. Les deux réacteurs Anaflux® permettent une souplesse d'exploitation. Ils peuvent fonctionner en parallèle ou en série, compte tenu de la concentration des eaux résiduaires ainsi que de la santé et de l'appétit des microbes dans chacun des réacteurs. Les effluents des réacteurs sont ensuite acheminés à un réservoir de détente et aérés pendant plusieurs heures. Là, tous les composés volatils restants sont soumis à une vaporisation instantanée et oxydés, avant que les eaux ne soient évacuées dans le réseau d'égout séparatif de la municipalité.

Les coûts d'immobilisation pour le système de traitement anaérobie de Casco, y compris pour le projet d'expansion en 2000, étaient d'environ 8 millions de dollars. Les coûts d'exploitation annuels du système – y compris la main-d'œuvre, les produits chimiques, l'entretien et l'énergie – sont d'environ 950 000 \$. Casco examine maintenant des options pour tirer parti du biogaz produit par son système de traitement anaérobie. Selon les études réalisées à ce jour par Casco, la valeur de ce biogaz serait de 200 000 \$ à 300 000 \$, selon son utilisation finale dans l'usine. Bien que le biogaz soit actuellement brûlé à la torche, l'utilisation du biogaz comme combustible pour les séchoirs actuels de l'usine, ou pour produire de la vapeur et de l'électricité, sont au nombre des options envisagées par l'entreprise.



Usine de fabrication de sucres, d'amidon et d'aliments pour animaux de Casco Inc.

Système de traitement anaérobie ONDEO Degrémont Anaflux® de Casco Inc.



Haubenschild Farms, Inc.

Haubenschild Farms, Inc. est une exploitation agricole familiale de 400 hectares (1 000 acres), située près de Princeton, au Minnesota.

En 1998, ses propriétaires envisageaient d'augmenter leur cheptel de vaches laitières, pour le faire passer de 430 à 900 vaches, et commençaient alors à examiner les avantages environnementaux et économiques de l'installation d'un digesteur anaérobie de fumier pour l'exploitation de leur ferme, et ce, pour les raisons suivantes :

- Contrôle des odeurs
- Production d'électricité
- Production d'énergie thermique
- Augmentation potentielle de la valeur du fumier comme fertilisant
- Réduction d'agents pathogènes
- Destruction des graines de mauvaises herbes
- Réduction des émissions de gaz à effet de serre
- Vente éventuelle de fibres digérées

Les responsables du programme AgSTAR du gouvernement américain, qui encou-

rage la récupération du méthane en vue de son utilisation par les éleveurs de bétail partout aux États-Unis, ont choisi la ferme Haubenschild pour un projet de démonstration de digestion anaérobie en milieu agricole. Il s'agissait d'une initiative mixte reposant sur la participation et l'appui d'AgSTAR, du ministère de l'Agriculture du Minnesota, du département du Commerce et du Bureau d'aide environnementale des États-Unis. Le digesteur et le système de cogénération des Haubenschild a été construit en 1999, à un coût d'environ 355 000 \$US.



*Haubenschild Farms, Inc.,
Princeton (Minnesota)*

*Exploitation laitière et système
de digestion anaérobie de
Haubenschild Farms*

Il s'agit d'un système chauffé à écoulement piston, comprenant un réservoir couvert en béton de 1 325 mètres cubes (46 800 pieds cubes) installé dans le sol. Un système de cogénération de 150 kW, fonctionnant au moyen d'un moteur Caterpillar® 3406 alimenté au biogaz, sert à la production de chaleur et d'électricité. L'électricité est vendue au service d'électricité local et la chaleur récupérée sert à chauffer le digesteur et à fournir un apport supplémentaire de chaleur à l'étable. Les tuyaux suspendus de l'échangeur de chaleur d'eau chaude du digesteur permettent d'élever la température du digesteur, pour la maintenir entre 35 et 40 °C.

Un système à écoulement piston a été choisi parce qu'il était considéré approprié au traitement du purin d'étable, à teneur élevée en solides (de 11 à 14 p. 100), ce qui est typique de tout fumier recueilli au sol. Le fumier est pompé à une extrémité du réacteur à écoulement piston, où il s'écoule en piston, sans mélangeage autre que celui qui se produit naturellement en raison de l'évolution du biogaz. Le système a été conçu pour traiter le fumier des 900 vaches laitières prévues dans le projet d'expansion du cheptel.

La collecte des données opérationnelles du digesteur des Haubenschild s'est poursuivie de janvier à juin 2000, le système assurant alors le traitement du fumier d'environ

425 vaches. Au cours de cette période de contrôle, le temps de rétention du liquide du réacteur était environ le double de la valeur de dimensionnement. Le digesteur produisait quotidiennement 3,9 mètres cubes (139 pieds cubes) de biogaz par vache, et le système de cogénération, 5,5 kWh d'électricité par vache par jour durant la même période. Heureux du rendement du système jusqu'à présent, Dennis Haubenschild affirme : « Il est tellement satisfaisant de voir que ce système fonctionne mieux que prévu. » Selon les données recueillies, les revenus anticipés découlant de la vente d'électricité au réseau électrique s'élèvent à 62 200 \$US, à raison de 0,0725 \$US par kWh, chiffre fondé sur le traitement du fumier de 425 vaches.

Ainsi que le rapporte le numéro d'octobre 2000 du magazine Dairy Today, Henry Fisher, du service East Central Energy qui achète l'électricité excédentaire des Haubenschild, a déclaré : « Nous envisageons ce projet comme une occasion de tirer pleinement parti des sources d'énergie renouvelable et de promouvoir l'agriculture durable. »

Le système de cogénération des Haubenschild a également produit suffisamment de chaleur durant la période de contrôle pour prédire des économies annuelles de 4 000 \$US en frais de chauffage de la ferme. Particulièrement ravi de la performance du système, M. Haubenschild a indiqué que, de septembre 1999 à mars 2001, « nous n'avons pas consommé de propane tout au long de l'hiver » parce que la chaleur résiduelle du système de cogénération a servi à chauffer les planchers de l'étable et les locaux à bureaux.



Système de digestion anaérobie de Haubenschild Farms

Finnie Distributing (1997) Inc.

Finnie Distributing (1997) Inc. exploite des installations d'extraction-purification des sous-produits de la transformation des aliments près de St. Marys, en Ontario. L'entreprise produit des aliments pour animaux et des ingrédients de spécialité destinés à l'alimentation animale. La production d'eaux résiduelles à forte concentration est le résultat des procédés et des opérations de nettoyage.

Une entreprise familiale, Finnie souscrit pleinement aux principes d'une saine gestion. En 2000, elle examinait des options en vue de moderniser son système de gestion des eaux résiduelles. Pour profiter de coûts d'exploitation inférieurs et d'économies d'énergie éventuelles découlant de l'utilisation du biogaz pour alimenter les chaudières de l'usine (au lieu d'acheter du gaz naturel), Finnie a opté pour le traitement anaérobie, au lieu du traitement aérobie. Comme l'explique Gary Richardson, propriétaire de l'entreprise : « La digestion anaérobie nous plaisait, car nous contribuons à protéger l'environnement en réduisant nos émissions de gaz à effet de serre. »

La société Geomatrix Consultants a conçu le système anaérobie de Finnie en se fondant sur les résultats de ses études de traitabilité, portant sur les échantillons des eaux résiduelles de l'usine. La construction du système a commencé au début de l'été 2001 et, au printemps 2002, le système était mis en service. Le système anaérobie de l'entreprise est un digesteur infiniment mélangé à écoulement continu. Le réservoir de

digestion anaérobie, de 1 800 mètres cubes, est entièrement fait de béton et comporte un mélangeur à montage central. Le système a été conçu pour le traitement de 72 mètres cubes d'eaux résiduelles par jour, lesquelles sont pompées continuellement dans le digesteur. La température des eaux résiduelles de l'usine est en moyenne de l'ordre de 35 à 40 °C, de sorte qu'aucune production de chaleur industrielle n'est requise.

Après avoir été traitées, les eaux résiduelles digérées en anaérobiose sont entreposées dans deux réservoirs d'entreposage en béton avant d'être répandues sur les terres agricoles pour amender organiquement le sol. Autre avantage du système de traitement anaérobie : il produit un effluent stabilisé qui peut être entreposé, sans produire d'odeur désagréable.

Le système de digestion anaérobie de Finnie coûte environ 425 000 \$. Selon les projections, les coûts d'exploitation annuels seraient de 20 000 \$.

L'on prévoit que le système de l'entreprise produira 625 mètres cubes de biogaz par jour lorsqu'il sera pleinement opérationnel, soit une valeur énergétique équivalant à 32 700 \$ annuellement. D'ici à ce que le

système soit en marche, Finnie brûle le biogaz à la torche, mais après qu'il sera pleinement opérationnel, l'entreprise se propose d'utiliser le biogaz pour alimenter les chaudières de l'usine.

Percées du traitement anaérobie

La recherche pour faire progresser la technologie de la digestion anaérobie est en cours depuis de nombreuses années. Elle a conduit à la création de nombreux systèmes brevetés, offrant une variété d'avantages quant à l'efficacité et à la capacité du système, aux coûts d'immobilisations, à la souplesse du traitement, à la stabilité du procédé et aux coûts d'exploitation. La recherche sur la digestion anaérobie se poursuit, dans le cadre de travaux réalisés par l'industrie privée, la communauté scientifique et les établissements d'enseignement ainsi que de projets de collaboration réunissant les secteurs privé et public.

Citons, à titre d'exemple, les travaux de développement portant sur le réacteur biologique séquentiel (RBS), système anaérobie psychrophile de traitement du purin. Ces travaux sont effectués dans le cadre d'un projet commun réalisé par Agriculture et Agroalimentaire Canada et une entreprise privée. Selon le Dr Daniel Massé, chercheur scientifique au service du Ministère et chargé de la conception du système : « La faible consommation d'énergie est au nombre des principaux avantages de ce système. » Fonctionnant à des températures relativement peu élevées, celui-ci ne requiert de mélangeage que deux fois la semaine pendant une courte période et une alimentation à intervalle hebdomadaire, le tout contribuant à une faible consommation d'énergie pour l'exploitation du système. En raison de la température de fonctionnement

peu élevée du système, de plus grandes quantités d'énergie du biogaz obtenu par ce système peuvent servir à remplacer d'autres formes de consommation d'énergie.

« La grande stabilité du procédé représente un autre important avantage de ce système », affirme M. Massé. Cela signifie que la modification des caractéristiques du fumier et les variations de température à court terme ont peu d'effet sur son rendement.

Faisant appel à un procédé en discontinu, le système RBS consiste en deux cuves à réaction, dont les cycles de remplissage, de traitement, de sédimentation, de vidange et de repos se poursuivent en séquence. Alors qu'un réacteur est en train de traiter activement le fumier, l'autre cuve est remplie. Au cours du cycle de traitement du procédé, le

contenu du réacteur est mélangé deux fois la semaine pendant environ 30 minutes. Après le traitement du contenu de la cuve active, celui-ci est laissé au repos pour permettre la sédimentation des solides et des bactéries du cycle liquide du fumier traité. Le cycle de sédimentation permet de garder dans le réacteur suffisamment de bactéries nécessaires au traitement de la prochaine cuvée de fumier ainsi que la sédimentation de solides afin de produire un liquide surnageant à faible teneur en solides pour la vidange. À la fin du cycle de vidange, les procédés de remplissage et de traitement recommencent. Le cycle de repos offre la souplesse de démarrer à nouveau les cycles de remplissage et de traitement du procédé RBS entre les cuvées. Le système fonctionne à une température de 18 à 20 °C. Un échangeur de chaleur d'eau chaude sert à maintenir la température désirée dans le réacteur.

Le système anaérobie psychrophile RBS a fait l'objet d'essais en laboratoire, d'essais pilotes et d'essais complets. Un système grandeur industrielle est exploité dans une porcherie naissance-engraissement de 200 truies portières du Québec depuis mai 2001. Il assure le traitement du purin produit par quelque 1 200 porcs des unités d'engraissement de la ferme. Le volume des deux cuves à

réaction est de 175 mètres cubes chacune et le temps de séjour de rétention du liquide conçu pour chaque réacteur est de 28 jours. Le système assure actuellement le traitement de 1 000 mètres cubes de purin en moyenne chaque année et produit 50 mètres cubes de biogaz par mètre cube de purin traité. Sa capacité maximale de traitement du purin est de 2 200 mètres cubes annuellement.

Un système de cogénération à microturbine sera installé sous peu à la ferme pour utiliser le biogaz. L'on prévoit que le système de cogénération permettra de réduire les coûts énergétiques de la ferme de 15 000 \$ à 27 000 \$ annuellement. Les coûts d'énergie annuels de la ferme sont de 12 000 \$ pour l'électricité et de 15 000 \$ pour le chauffage. Selon les projections, les coûts d'exploitation du système anaérobie seraient de 4 000 \$ par an.

Outre les économies d'énergie, le système RBS offre de nombreux avantages à l'exploitant agricole. Il désodorise le fumier, augmente la disponibilité des éléments nutritifs du fumier pour leur absorption par les plantes et concentre 70 p. 100 du phosphore du fumier dans 30 p. 100 de son volume original (après l'étape de décantation naturelle).

Conclusion

Le biogaz tiré du traitement anaérobie des déchets organiques est une précieuse source d'énergie renouvelable, permettant de réduire la consommation de combustibles fossiles. Source d'énergie non renouvelable, les combustibles fossiles contribuent largement aux émissions de gaz à effet de serre associées au changement climatique. L'utilisation de formes d'énergie renouvelable comme le biogaz permet de réduire ces émissions.

Les exemples fournis dans la présente publication démontrent de quelle manière la digestion anaérobie peut offrir aux industries, aux municipalités et aux exploitations agricoles une occasion

exceptionnelle de transformer leurs déchets en énergie « verte », sous forme de biogaz, et d'accroître leur rentabilité en réduisant leurs dépenses pour l'énergie et la gestion des déchets.

Pour obtenir de plus amples renseignements

Pour obtenir de plus amples renseignements sur l'énergie renouvelable, y compris d'autres sources de bioénergie et de biomasse, veuillez communiquer avec la :

Division de l'énergie renouvelable et de l'électricité

Ressources naturelles Canada

580, rue Booth, 17^e étage

Ottawa (Ontario) K1A 0E4

Site Web : www.rncan.gc.ca/penser

Vous pouvez consulter le site Web du Réseau canadien des énergies renouvelables (ResCER) de Ressources naturelles Canada à l'adresse suivante : www.rescer.gc.ca.

