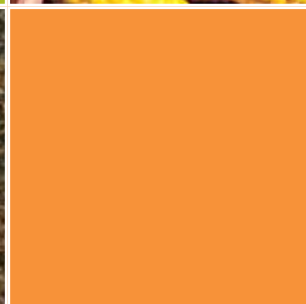
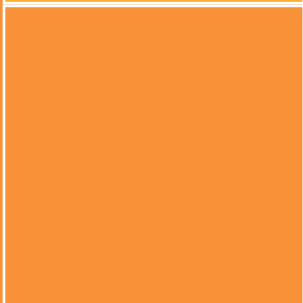




LA BIOMÉTHANISATION EN RÉGION WALLONNE

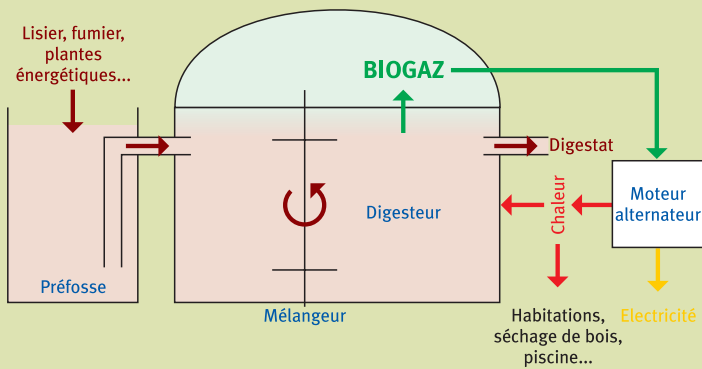


Définition et principe de la biométhanisation

La biométhanisation, ou fermentation méthanique, est un procédé de transformation de la matière organique par un ensemble de micro-organismes, en l'absence d'oxygène (anaérobie).

Ce phénomène s'accompagne de la production de "biogaz", mélange gazeux combustible, et d'un résidu appelé "digestat".

Schéma du procédé de biométhanisation



Phases de la digestion anaérobie

BIOMASSE :

fumier, lisier, purin, déchets organiques des ménages et de l'industrie agro-alimentaire, plantes énergétiques, boues de stations d'épuration...

Matières organiques fraîches

Etape 1 HYDROLYSE ET ACIDOGENÈSE :
transformation de la matière organique complète en composés plus simples

Matières organiques solubilisées

Etape 2 ACÉTOGENÈSE :
les produits de l'acidogenèse sont convertis en acétate

Acétates et hydrogène

Etape 3 MÉTHANOGENÈSE :
gazéification du substrat et production de méthane et de gaz carbonique à partir de l'acide acétique

BIOGAZ : CH₄+ CO₂

& **Substrat digéré :** DIGESTAT

Biométhanisation



Avantages de la biométhanisation

- ➔ Production d'énergie thermique et électrique à partir de déchets ou sous-produits fermentescibles



- ➔ Diminution d'émissions des gaz à effet de serre : CO₂ et CH₄



- ➔ Solution économique de traitement de déchets organiques avec possibilité de valorisation agricole
- ➔ Diversification et valorisation agricole : augmentation des rentrées financières
- ➔ Amélioration de la valeur agronomique :
 - diminution des nuisances olfactives
 - diminution des problèmes d'appétence
 - hygiénisation au niveau du digesteur et de l'hygiénisateur
 - digestat utilisé comme amendement : azote minéralisé plus assimilable par les plantes
 - modification de la viscosité : amélioration de l'épandage
 - maintien des éléments nutritifs



- ➔ Capacité supplémentaire de stockage des effluents d'élevage liquides



- ➔ Economie d'engrais
- ➔ Augmentation de la traçabilité et du contrôle des compositions des matières entrantes et sortantes
- ➔ Meilleurs contrôle et respect des normes d'épandage

Valorisation du biogaz

- ➔ Le biogaz constitué en majorité de méthane peut être valorisé, selon les besoins de l'exploitation, de différentes manières :
 - combustion directe en chaudière et production de chaleur
 - production d'électricité
 - cogénération d'électricité et de chaleur
 - production de carburant
- ➔ Dans le cas de la cogénération, le biogaz est utilisé comme combustible dans un moteur qui va entraîner un alternateur et donc produire de l'électricité qui peut être autoconsommée ou revendue au réseau. La chaleur dégagée par le moteur est alors récupérée et valorisée sous forme d'eau chaude à ± 90°C
- ➔ Au niveau agricole, cette chaleur peut être valorisée pour couvrir les besoins énergétiques :
 - d'infrastructures horticoles ou agricoles : serre, porcherie, poulailler...
 - du séchage de lisier, de fientes, de céréales, de bois...
 - d'habitations privées ou collectives
 - d'applications industrielles telles la pasteurisation, la production de froid...

Valorisation agronomique du digestat

- ➔ Le lisier traité dans une installation de biométhanisation par rapport à un lisier non traité :
 - est plus riche en azote minéral sous forme ammonium et son effet sur la végétation est plus rapide
 - est plus fluide et pénètre plus vite le sol où les éléments nutritifs pourront être absorbés par les plantes
- ➔ Ce lisier est davantage comparable à une fumure minérale :
 - Effet positif sur l'appétence lors du pâturage et lors du processus d'ensilage
 - Le lisier "digestat" est moins agressif à l'égard de la végétation ce qui permet un épandage sur une végétation à un stade plus avancé
 - Influence sur la composition floristique du couvert en prairie ➔ diminution des mauvaises graminées et une augmentation des moyennes et bonnes graminées
 - Pour une fertilisation azotée égale, la disparition des légumineuses est nettement moindre que pour un lisier classique ou une fumure minérale équivalente





L'installation de Surice

Surice : une vitrine énergétique wallonne

Soucieuse d'un développement durable au sens large - maintenir l'intégrité de l'environnement, améliorer l'équité sociale et accroître l'efficacité économique - la Région wallonne n'a pas ménagé ses efforts pour favoriser l'émergence de ce type de projet dans ses nombreux villages à vocation agricole.

L'important soutien de la Région wallonne et de la Commission Européenne accordé au projet de "La Surizée" a pour objectif d'en faire une "vitrine énergétique wallonne" dont tout porteur de projet peut largement s'inspirer... sans pour autant commettre l'erreur de se contenter d'un simple "copier-coller" !

L'installation en quelques mots

- ➔ Un injecteur de matières avec système d'homogénéisation par mélange en permanence
- ➔ Un digesteur isolé et chauffé à 38 °C, d'un volume de 1.500 m³ (Ø = 19m - H = 5m)
- ➔ Une cuve de stockage du digestat non chauffé de 1.500 m³
- ➔ Un ballon de stockage du biogaz de 260 m³
- ➔ Un séparateur : par filtration, la matière solide (30 à 50 % de matière sèche) est séparée du reste du digestat

L'aspect environnemental

L'économie d'énergie fossile réalisée grâce à cette installation représente l'équivalent de 90.000 litres de mazout par an soit une production annuelle évitée de 225 tonnes de CO₂ dans l'atmosphère.

Puissance électrique	104 kW _{él} - possibilité de monter à 240 kW _{él}
Puissance thermique	155 kW _{th} - possibilité de monter à 280 kW _{th}
Consommation en gaz	50 m ³ /heure
Régime de température	92 °C - 70 °C
Puissance primaire biogaz	271 kW _{biogaz}
Rendement électrique	37,2 %
Rendement thermique	51 %
Durée de fonctionnement équivalent pleine puissance	6.218 heures/an
Consommation en intrants agricoles	2.400 t de fumiers, 500 t de purin, 800 t de mélange herbe/mais
Production d'électricité brute	634.000 kWh _{él} /an
Consommation des auxiliaires électriques	63.000 kWh _{él} /an
Auto-consommation	28.000 kWh _{él} /an
Vente d'électricité sur le réseau	543.000 kWh _{él} /an
Production thermique fournie aux villageois	378.000 kW _{th} /an
Consommation chauffage digesteur	328.000 kW _{th} /an
Substitution en énergie primaire	146.000 litres équivalent mazout
Emission de CO ₂ évitée	368.000 kg CO ₂ /an
Nombre de certificats verts	807 CV/an (taux = 141 %)
Coût d'investissement partie biométhanisation	558.000 € HTVA
Coût d'investissement unité de cogénération	175.000 € HTVA
Coût du réseau de chaleur 440 m (hors placement)	44.000 € HTVA
Frais de placement - installation	111.000 € HTVA
Frais d'études - architecte - frais dossier administratifs	61.000 € HTVA
Investissement total	949.000 € HTVA

Ce projet, vu son caractère pilote pour la Wallonie a été cofinancé par la Commission européenne et la Région wallonne dans le cadre du programme Objectif II.

Potentiel méthanogène de différents substrats

Substrat	% MS	% MO/MS	Potentiel méthanogène (m ³ biogaz à 60% CH ₄ /t Mo)
Fumier de bovin	25 - 40	70	200 - 400
Lisier de bovin	5 - 12	75 - 85	200 - 350
Lisier de porcin	3 - 8	70 - 80	250 - 500
Fientes de volaille	10 - 30	70 - 80	350 - 600
Tonte de pelouse	20 - 25	90	550
Paille	70	90	350 - 450

6 L'exploitation de Monsieur Lenges à Rechts (Vielsam)

En 1999, l'exploitation Lenges, située à Rechts dans la province de Liège et gérée par Monsieur Lenges et ses deux fils, investit dans une unité de production et de valorisation de biogaz par cogénération.

Cette installation est à l'époque alimentée par les effluents d'élevage générés par l'exploitation.

La chaleur produite est destinée au chauffage des 42.000 m³ de la nouvelle porcherie et l'électricité est commercialisée sur le réseau.

A la base de ce projet, l'entreprise décide, par souci de diversification, d'investir dans une porcherie de 1.000 porcs à l'engraissement, qui viendront s'ajouter au bétail présent dans l'exploitation. Dès la conception de la porcherie, une valorisation énergétique des effluents d'élevage est envisagée, de façon à préserver l'environnement et à réduire la facture énergétique de l'exploitation.

En 1999, à ses débuts, la production électrique était de 45 kW et la production thermique de 90 kW, au cours du temps, des moteurs ont été ajoutés.

En 2002, ajout d'un moteur de 100 kW, à gaz uniquement.

Aujourd'hui, alimenté par des déchets de l'industrie agro-alimentaire, des plantes énergétiques et des effluents d'élevage porcins et bovins, le digesteur permet d'alimenter en biogaz une unité de cogénération d'une puissance installée atteignant 350 kW_{el}. La production annuelle est de l'ordre du million de kWh électrique.

- ➔ Un digesteur : 600 m³
- ➔ Un digesteur : 1.800 m³
- ➔ Introduction de la matière : mélangeur avec vis sans fin
- ➔ Stockage du digestat : 4.500 m³
- ➔ Un moteur gaz : 100 kW_{el}
- ➔ Un moteur gaz : 200 kW_{el}
- ➔ Un moteur dual fuel : 50 kW_{el}



La ferme du Faascht

Cultivateurs d'énergie

Séduits par les nombreuses unités de biométhanisation installées au Grand Duché de Luxembourg et en Allemagne, les frères Kessler ont manifesté leur souhait de diversifier les revenus de leur exploitation agricole en devenant également cultivateurs d'énergie. Relais de cet engouement, l'asbl "Au pays de l'Attert" a initié le projet de biométhanisation à la ferme du Faascht. L'Union européenne, la Région wallonne et la Province du Luxembourg ont soutenu financièrement le projet: investissement, mise au point, vulgarisation.

Aujourd'hui, à partir d'effluents d'élevage, de plantes énergétiques et de déchets de l'industrie agro-alimentaire, la ferme du Faascht produit quelque 1.966.000 kWh électriques et 31.000 kWh thermiques qui sont valorisés au sein de l'exploitation agricole, ce qui correspond à 31.000 litres de mazout. Cette unité permet ainsi d'éviter la production annuelle de quelque 925 tonnes de CO₂.

L'installation en chiffres

- ➔ Injecteur à piston hydraulique pour les matières solides
- ➔ Deux digesteurs mésophiles (38 °C) deux fois 750 m³
- ➔ Cuve de stockage final de 2.400 m³
- ➔ Module de cogénération dual fuel de 80 kW_{el} et de 103 kW_{th} :
 - rendement électrique : 36 %
 - rendement thermique : 45 %
- ➔ Module de cogénération ne fonctionnant qu'au gaz de 310 kW_{el} et 442 kW_{th}
 - rendement électrique : 36 %
 - rendement thermique : 48 %
- ➔ Temps de séjour des matières : 30 à 70 jours



La biométhanisation agricole en Europe

	Nombre d'installations	Puissance électrique moyenne installée (kW _{el})	Prix de rachat moyen de l'électricité (c-€/kWh _{el})
Allemagne	2700	240	17
Luxembourg	22	160	11
France	2	26	7,6
Wallonie	4	180	4 - sans certificats verts 16 - avec certificats verts

La biométhanisation des boues de station d'épuration

En quelques mots...

Objectifs spécifiques

- ➔ Epurer en éliminant les germes pathogènes et les molécules complexes et en précipitant les métaux
- ➔ Stabiliser les boues afin de faciliter leur stockage et leur recyclage
- ➔ Réduire le volume
- ➔ Réduire les odeurs

En chiffres

- ➔ 350 litres de biogaz par kg de DCO (Demande Chimique en Oxygène) dégradée
- ➔ 10 kWh/m³ de CH₄
- ➔ Production journalière de 120 à 200 kWh pour 1.000 habitants



La biométhanisation des déchets du secteur agro-alimentaire

Un potentiel en plein essor

- ➔ Réduire la DCO, la DBO₅ (Demande Biologique en Oxygène sur 5 jours), les matières en suspension pour répondre aux normes de rejet et éviter les taxes
- ➔ Stabiliser les boues et réduire leur volume
- ➔ Produire de l'énergie et réduire ainsi leur consommation en gasoil, en électricité et la production de CO₂
- ➔ Diminuer les effets olfactifs

Sont autant de raisons qui incitent l'industrie agro-alimentaire à s'intéresser aujourd'hui à la filière biométhanisation.

Des exemples existent déjà

- ➔ L'usine Lutosa à Leuze en Hainaut dispose de trois digesteurs UASB (Upflow Anaerobic Sludge Blanket)
- ➔ Les sucreries de Liège, Grâce-Hollogne... sont également équipées de digesteurs UASB
- ➔ La confiterie Maternelle à Floreffe est équipée d'un digesteur sur lit fluidisé

Quelles sont les aides existantes ?

Aides générales

- ➔ Etude de pertinence gratuite réalisée par le Facilitateur en biométhanisation
- ➔ Etude de faisabilité : subvention de 50% plafonnée à 2.500 € réalisée par un bureau d'études reconnu par la Direction Générale des Technologies, de la Recherche et de l'Énergie

Secteur industriel

- ➔ Incitants régionaux en faveur des PME et des grandes entreprises : aide plafonnée à 21% de l'investissement
- ➔ Incitants destinés à favoriser l'utilisation durable de l'énergie : 40% du surcoût par rapport à une installation de référence et déduction faite des avantages retirés pendant les 5 premières années
- ➔ Plan Marshall : en fonction de l'appartenance à un pôle de compétitivité défini par la Région wallonne et à une région géographique dite "zone franche" une aide supplémentaire peut être octroyée

Secteur agricole

- ➔ Aides directes à l'agriculture ; Fond d'investissement agricole (FIA) : subvention intérêt et garantie publique ou prime en capital équivalente au montant de la subvention intérêt
- ➔ Aides relatives à la mise en conformité des capacités de stockage des effluents d'élevage liquides : 40 % sur l'investissement des cuves

Secteur public et ASBL

- ➔ UREBA : 30 % sur l'investissement, cumulable avec Infrasport
- ➔ Infrasport : 60 à 70 % sur l'investissement, cumulable avec UREBA
- ➔ Mesure 9 du plan de développement rural (PDR)

Evaluation du potentiel des ressources wallonnes

	Gisement (10 ⁶ t)	Productivité (m ³ CH ₄ /t)	Energie (GWh _{CH₄})	Electricité η : 30% (GWh)	Chaleur η : 50% (GWh)
Effluents agricoles	18,2	31,5	2.866	860	1.433
Résidus agro-industriels	1,15	60	690	207	345
Résidus organiques ménagers + déchets verts	1	65	632	190	316
Boues de STEP	0,07	230	152	46	76
Total			4.340	1.302	2.170



Adresses utiles

- MINISTÈRE DE LA RÉGION WALLONNE DGA -
DIRECTION DE L'ESPACE RURAL
Chaussée de Louvain, 14 à 5000 Namur
Tél : 081/64.96.56
- MINISTÈRE DE LA RÉGION WALLONNE OFFICE
WALLON DES DÉCHETS
Avenue Prince de Liège, 15 à 5100 Jambes
Tél : 081/33.65.75
- FACILITATEUR EN BIOMÉTHANISATION POUR
LA RÉGION WALLONNE
Bureau d'études IRCO
Ph. Hermand, Ir.
Rue Bosimont, 5 à 5340 Gesves
Tél : 081/22.60.82 - Fax : 081/22.99.22
- MINISTÈRE DE LA RÉGION WALLONNE
DIRECTION GÉNÉRALE DE L'ÉCONOMIE ET DE
L'EMPLOI
Place de la Wallonie, 1 à 5100 Jambes
Tél : 081/33.37.00



MINISTÈRE DE LA RÉGION WALLONNE
Direction Générale des Technologies,
de la Recherche et de l'Énergie
Division de l'Énergie

Avenue Prince de Liège, 7 • 5100 Jambes
Tél.: 081 33 56 47 • Fax : 081 33 55 11
<http://energie.wallonie.be>
N° vert de la Région wallonne : **0800 1 1901**


**économisons
l'énergie**