Panorama de la filière biométhanisation en Wallonie

Édition 2019

Rédaction :

ValBiom

Wallonie

AVANT-PROPOS

La valeur ajoutée, tant économique qu'environnementale, visée par ValBiom repose essentiellement sur son positionnement indépendant, sa rigueur scientifique et sur son approche intégrée des filières de valorisation non-alimentaire de la biomasse.

ValBiom met tout en œuvre pour que les informations contenues dans ce document soient les plus actuelles, complètes et valides que possible. ValBiom ne peut en aucun cas être tenu responsable de l'usage réservé à ces informations et des conséquences qui en découleraient.

REMERCIEMENTS

L'asbl ValBiom remercie l'ensemble des personnes consultées lors de l'élaboration de ce document. Elle remercie en particulier les différents porteurs de projet qui nous ont aimablement fourni leurs données. Le temps consacré permet de publier un document pertinent et de qualité.

Chef de projet Biométhanisation

Cécile HENEFFE

T 081 87 58 82 **M** 0488 17 21 18

c.heneffe@valbiom.be

ValBiom

Chaussée de Namur, 146 5030 Gembloux

Sommaire

Édition 2019 - Données 2018

La biométhanisation et ses technologies

La biométhanisation : un processus biologique qui produit de l'énergie et du fertilisant 5

Les intrants 6

Les techniques de biométhanisation 7

Les techniques de valorisation du biogaz 10

La valorisation du digestat 11

Les services rendus par la biométhanisation 12

La biométhanisation en Wallonie

L'évolution du secteur 14

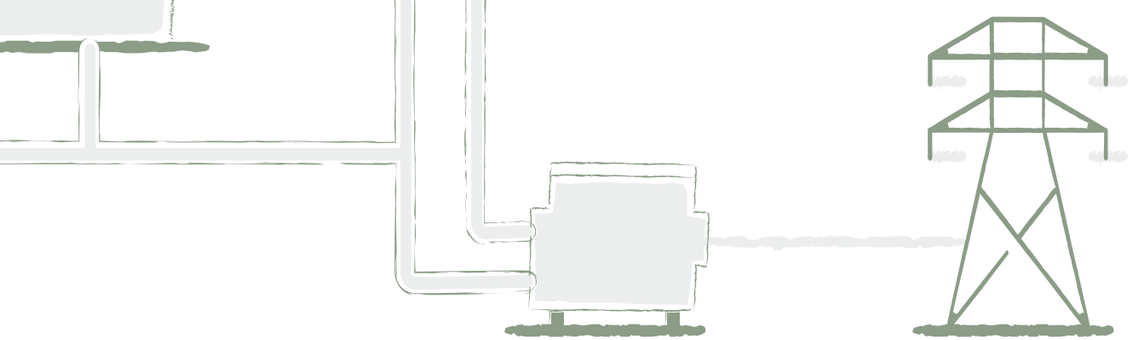
Quelles technologies ? 16

Quelle valorisation de l'énergie ? 16

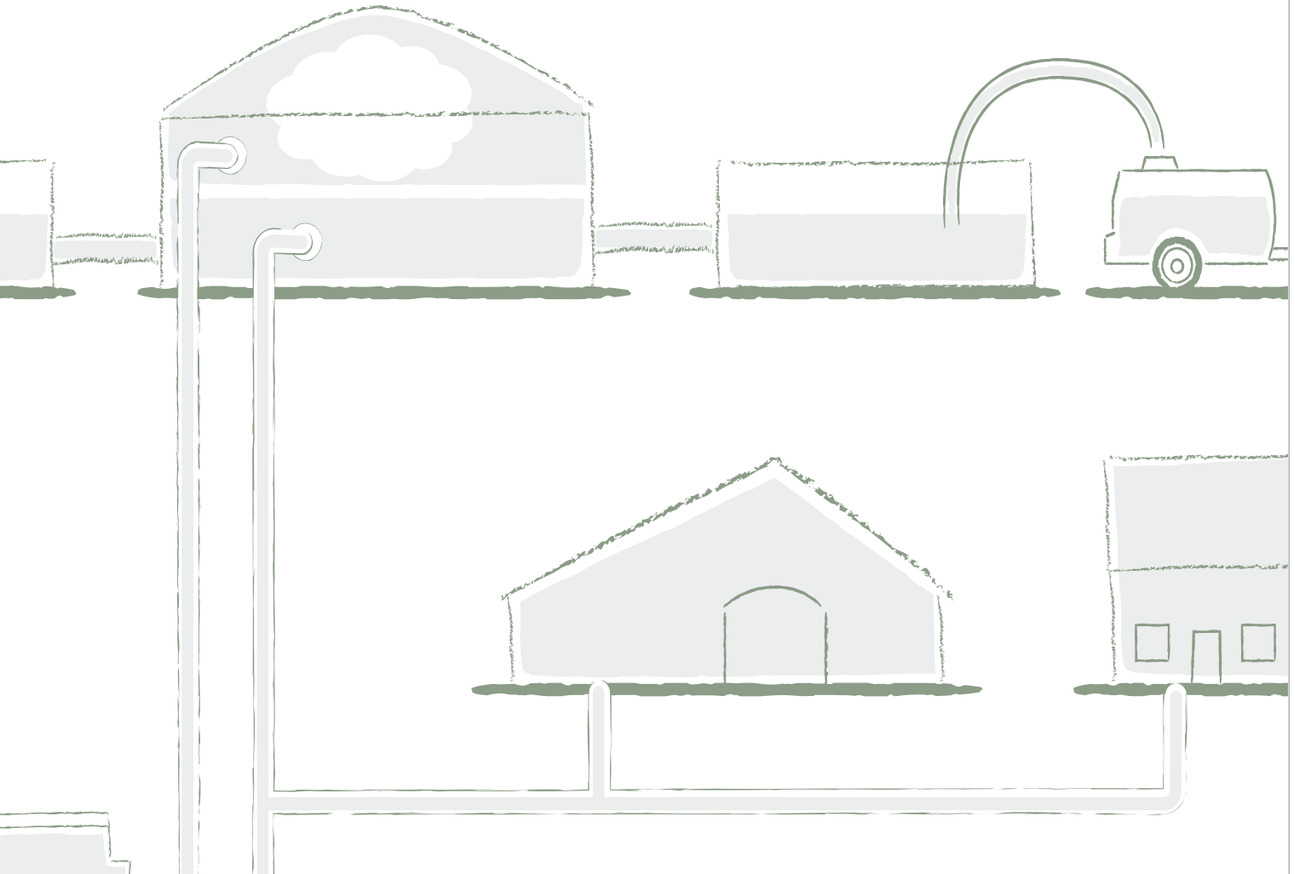
Quelles puissances installées ? 17

Quelle quantité d'énergie produite ? 18

Externalités positives de la filière biométhane 19



La biométhanisation et ses technologies



La biométhanisation : un processus biologique qui produit de l'énergie et du fertilisant

La biométhanisation est un processus de fermentation similaire à celui ayant lieu dans le rumen d'une vache. Les matières qui entrent dans le digesteur (cuve où a lieu la fermentation) subissent une dégradation biologique réalisée par des micro-organismes (bactéries et archées). Cette fermentation se déroule en l'absence d'oxygène (anaérobiose) et à température constante (environ 40°C).

Biogaz

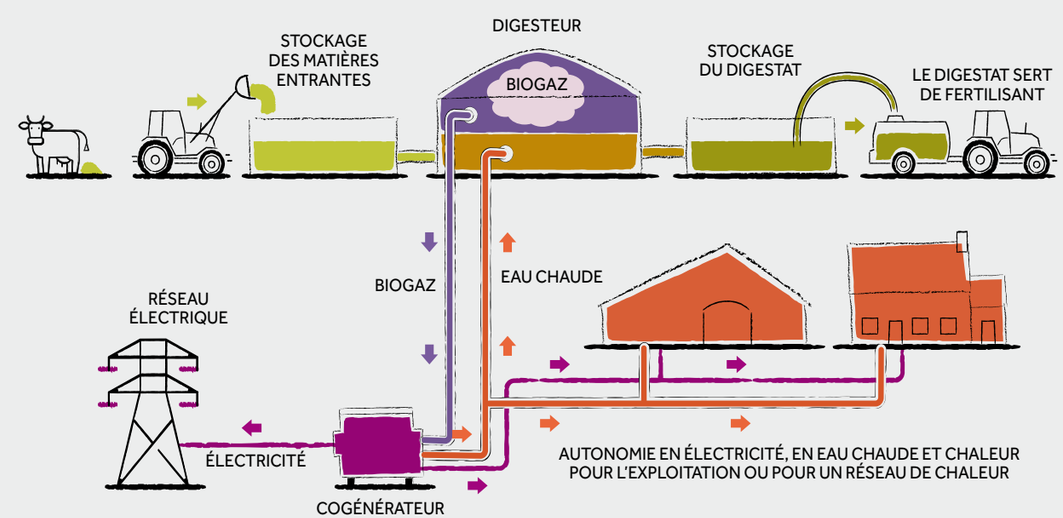
Au cours de la décomposition des matières, du gaz est produit. Ce dernier, appelé biogaz, est essentiellement composé de méthane (CH_4) et de gaz carbonique (CO_2). La quantité de biogaz produite dépend de plusieurs paramètres : le type d'intrants, le temps de séjour dans le digesteur, la température utilisée, etc. Ces paramètres influencent le ratio CH_4/CO_2 et, donc, la quantité d'énergie obtenue.

Digestat

Le second produit de la biométhanisation est le digestat. Il s'agit du résidu de la décomposition des matières organiques utilisées. Le digestat représente environ 80 à 90 % de la masse des matières entrantes. Tous les nutriments (N, P, K…) présents dans les matières entrantes y sont conservés.

Comparativement aux effluents d'élevage bruts (lisier ou fumier), l'azote présent dans le digestat est plus facilement assimilable par les plantes. Notons également que les nutriments et les matières organiques résiduelles (matières humiques) donnent une grande valeur agronomique au digestat. Ce dernier peut être épandu sur les terres agricoles comme fertilisant et amendement.

Principe général de la biométhanisation

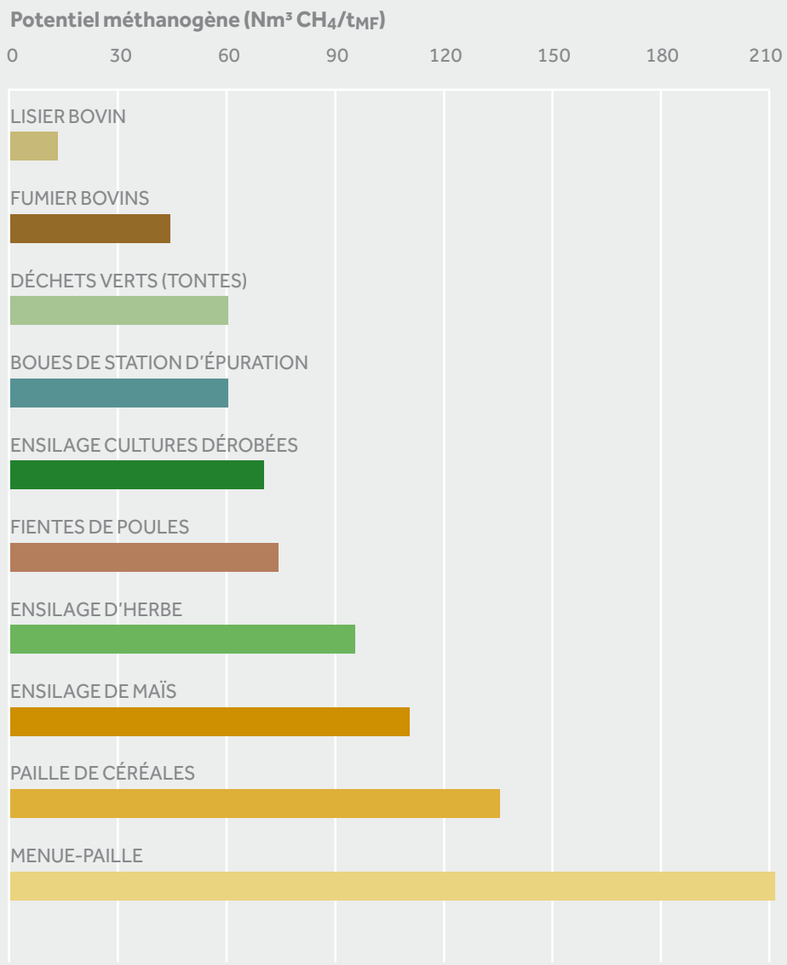


Les intrants

En biométhanisation, toutes les matières organiques peuvent être valorisées, exception faite des matières fortement ligneuses comme le bois.

Certaines matières produisent plus de biogaz que d'autres. A titre d'exemple, à masse égale, l'ensilage de maïs produit 8 à 9 fois plus de méthane que du lisier de bovin.

Quelques exemples de potentiel méthanogène



Les techniques de biométhanisation

Les matières entrantes (ou intrants) se distinguent en fonction de leur taux de matière sèche (T_{MS}) et de leur biodégradabilité. Ces deux paramètres influent sur la manière dont vont évoluer les intrants au sein du digesteur. Cela a également des conséquences sur le choix des technologies à mettre en œuvre.

LES EAUX USÉES D'AGRO-INDUSTRIE

T_{MS} de 0,5 à 5 %.
Il s'agit, le plus souvent, des eaux usées fortement chargées en matière organique, telles que les eaux blanches de laiterie, les eaux d'industries agro-alimentaires, etc.

LES MATIÈRES À FAIBLE TAUX DE MATIÈRE SÈCHE

Généralement T_{MS} entre 5 et 10 %.
Il s'agit généralement des lisiers (bovins ou porcins) et des produits industriels (vinasses, mélasses). Ces produits sont pompables.

LES MATIÈRES SOLIDES

Généralement avec T_{MS} compris entre 10 et 40 %.
Il s'agit des matières comme l'ensilage de maïs, les feuilles de betterave, les fumiers peu pailleux, les déchets verts, les cultures dérobées, etc. Ces matières sont généralement solides avant digestion. En fin de processus, elles se liquéfieront au point de devenir pompables

LES MATIÈRES SOLIDES QUI CONSERVENT UNE CONSISTANCE SOLIDE OU FIBREUSE AU COURS DE LA DIGESTION

Avec parfois T_{MS} > 40 %. Il s'agit des fumiers très pailleux, de la paille, des déchets ménagers, etc.

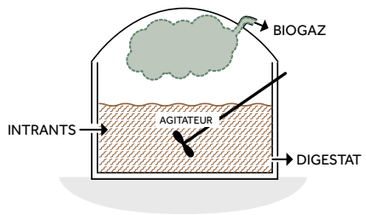
Le choix de la technique se fait sur base du taux de matière sèche moyen de la ration totale et de sa « pompabilité ». Il faut également noter que les matières ont des temps de séjour dans l'unité de biométhanisation variables en fonction de leur cinétique de dégradation, ainsi que de la technique envisagée.

Techniques pour les mélanges à taux de matière sèche moyen

Dans la **cuve**, la matière est introduite et est fermentée par les micro-organismes libres en suspension. La cuve inclut un système de mélange : si la cuve est mélangée en continu/semi-continu (via l'action d'un agitateur, d'un système de recirculation...), on parlera d'un **digesteur infiniment mélangé.** Dans ces digesteurs, on considère que le contenu est identique en tout point du mélange.

Les matières peuvent être solides ou liquides à l'entrée et, ensuite, vont se liquéfier dans le digesteur. Au besoin, du liquide est ajouté pour diluer le contenu afin de pouvoir le mélanger et le pomper aisément (eau, eau de pluie, fraction liquide du digestat, etc.). Le biogaz est stocké soit dans la cuve (grâce à la bâche), soit dans un gazomètre externe. Cette technologie est la plus utilisée en Wallonie.

INFINIMENT MÉLANGÉ (CONTINU)



Techniques pour les eaux usées

Les effluents liquides sont peu chargés en matière organique. Ils nécessitent l'usage de techniques adaptées. Les techniques envisagées permettent de séquestrer la biomasse anaérobie au sein de la cuve de digestion, au lieu de la laisser s'évacuer en même temps que le digestat. Pour ce faire, la capacité des micro-organismes à générer des biofilms (plus résistants et fixés sur des surfaces) est utilisée.

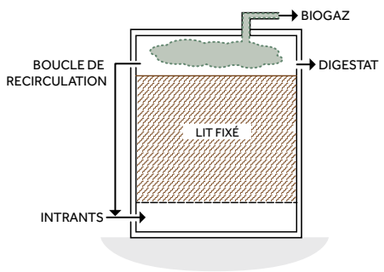
• La technologie **UASB** (Upflow Anaerobic Sludge Blanket) est la plus répandue en Wallonie pour les effluents d'industries agro-alimentaires. Ce réacteur fonctionne par introduction du liquide à traiter par le bas (flux ascensionnel) et passage de ce liquide à travers un lit de micro-organismes qui se présente sous la forme de granules en suspension (conditions anaérobies). Une pompe de recirculation assure une vitesse ascensionnelle constante. Elle sera ajustée pour maintenir les granules en suspension. Le poids de ces granules leur permet de rester dans le digesteur tandis que l'effluent traité est évacué par débordement.

• Une variante de ce système, plus adaptée pour les eaux à faible charge polluante, est le lit expansé, ou lit fluidisé, également appelé **EGSB** (Expanded Granular Sludge Bed). Les granules sont lestées avec un substrat d'argile ou autre afin de permettre une vitesse de passage plus élevée des effluents liquides, quitte à leur faire effectuer plusieurs passages au sein du réacteur. Cela induit un meilleur contact avec les granules et une séparation partielle des granules qui seraient autrement agglomérées.

• Dans le cas du **lit fixé**, des matériaux sont placés dans le digesteur, afin de fournir un support aux micro-organismes pour la formation du biofilm. Ce support, appelé média, peut-être en matières plastiques (PVC par exemple), et sera soit orienté (des tubes verticaux par exemple), soit en vrac (des petits éléments entassés qui forceront le flux à une trajectoire discontinue). Un compromis doit être trouvé quant à la taille des interstices laissés libres par le média : des espaces fins induisent une surface spécifique supérieure (m² de biofilm par m³ de média), et donc des performances par m³ de digesteur supérieures, mais aussi une propension supérieure au colmatage (le biofilm croissant constamment). Le compromis entre la finesse du média et le risque de colmatage doit donc être trouvé.

L'effluent digéré est ensuite évacué vers la suite du système d'épuration.

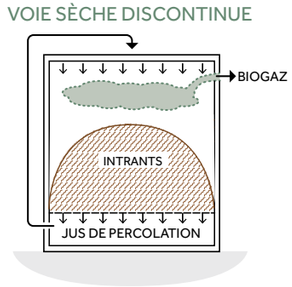
LIT FIXÉ OU ASSIMILÉ



Techniques pour les mélanges à haut taux de matière sèche

• La **voie sèche discontinue** est constituée d'un digesteur qui se présente sous forme d'un conteneur, d'un silo ou d'un garage selon la taille et le type d'installation. Il est rempli à l'aide d'un engin agricole et est refermé hermétiquement. Les intrants sont mélangés avec du digestat sortant du batch précédent pour les inoculer. Les matières y sont laissées en tas durant tout le processus de décomposition et sont aspergées de jus de fermentation. Ces jus sont récupérés sous le tas, pompés, chauffés et ré-aspergés sur les matières en décomposition afin de les inoculer, les maintenir humides et de limiter la formation de poches acides.

VOIE SÈCHE DISCONTINUE



Une fois que les matières ne produisent plus de biogaz, le digesteur est ouvert et le digestat, plutôt solide, est retiré de la cuve à l'aide d'un engin agricole. Environ 30 % de la matière sera mélangée au batch suivant. Le biogaz est stocké dans un gazomètre, à proximité des cuves, ou dans les bâches couvrant les cuves. Plusieurs cuves sont installées en parallèle (généralement de 3 à 7). Elles seront remplies avec 5 à 10 jours d'écart, permettant ainsi de lisser la production et

© Roche Madou SPRL

Infiniment mélangé

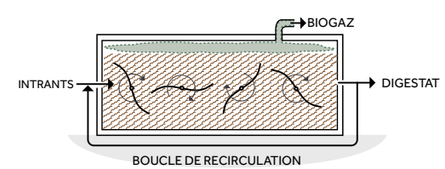
Voie sèche continue

Digestion sur lit fixe

la qualité du biogaz (par exemple, un gaz pauvre en début de fermentation étant compensé par un gaz riche en fin de fermentation).

• La **voie sèche continue** se déroule quant à elle dans une cuve verticale ou horizontale, dans laquelle la matière avance grâce à des pales (cuve horizontale) ou par gravité (cuve verticale. Exemple : technologie Dranco). Notons que des systèmes de pompage tels que des pompes à piston (pompes à béton) sont nécessaires pour des mélanges à haute viscosité qui ne sont plus gérables avec des pompes classiques.

VOIE SÈCHE CONTINUE (FLUX PISTONS)



Techniques spécifiques

Déchets ménagers

Ce type de déchet est caractérisé par sa haute teneur en matières organiques. Les déchets ménagers nécessitent néanmoins un tri préalable (notamment via une collecte sélective) avant valorisation car ils sont plus susceptibles d'être contaminés que les déchets agricoles ou agro-alimentaires. Les technologies de biométhanisation employées par après sont cependant similaires à celles présentées précédemment. Une valorisation agricole des digestats va de pair avec un tri à la source (de qualité).

Centres d'enfouissement technique (CET)

En Wallonie, les déchets organiques biodégradables sont interdits dans les CET depuis le 1er janvier 2010. Les décharges ayant accueilli ces déchets sont désormais couvertes afin de récupérer le biogaz qui en émane (biométhanisation spontanée des déchets qui dure plusieurs années). Ces décharges ne sont donc pas considérées comme des unités à proprement parler puisque la réaction n'est pas contrôlée.

Le biogaz est généralement plus pauvre en méthane que dans les autres types d'unités (agricole, STEP…). En fonction des cas, il sera valorisé ou simplement brûlé en torchère (pour ne pas relarguer de méthane dans l'atmosphère). La quantité et la qualité du biogaz se dégradent avec le temps. En cause : l'épuisement de la matière.

Les décharges qui brûlent le biogaz en torchère ne sont pas considérées dans ce document car il n'y a pas de valorisation énergétique de ce biogaz.

Les techniques de valorisation du biogaz

Le biogaz obtenu peut être utilisé de différentes manières.

• Produire de la chaleur ou de la vapeur par combustion dans une **chaudière.** Cette solution est intéressante uniquement si les débouchés permettent de valoriser au maximum l'énergie thermique produite car la chaleur verte n'est actuellement pas soutenue en Wallonie.

• Produire de l'électricité, soit par combustion dans un **moteur** qui actionne un alternateur, soit par de la vapeur produite via une chaudière, entraînant une **turbine**, qui actionne également un alternateur.

• Produire de l'électricité et de la chaleur (**cogénération**), par les mêmes procédés que la production d'électricité, mais avec un système de récupération de la chaleur. C'est le type de valorisation le plus fréquent en Wallonie.

• Produire du **biométhane** (CH_4), via épuration et compression du biogaz. Ce biométhane peut être consommé sur site, en tant que biocarburant, ou être injecté dans le réseau de gaz naturel. L'utilisation du biométhane injecté se fait donc hors site de production et peut être multiple : en chaudière, pour produire de l'électricité (avec ou sans valorisation de chaleur), en biocarburant.

Efficacité rencontrée

Les rendements habituellement rencontrés sont repris dans le tableau ci-dessous. Ce sont ceux affichés par les constructeurs. Il existe toujours une différence avec les rendements réellement obtenus, qui sont le plus souvent inférieurs aux rendements annoncés.

Une part de l'énergie produite va être utilisée par la biométhanisation en elle-même. Cela va permettre le chauffage des cuves, le fonctionnement des différents moteurs (agitation, pompe…), des systèmes électroniques, etc. Cette autoconsommation variera en fonction de la technique utilisée, du type d'intrant, de la température choisie, de l'influence du climat, etc.

Dans le cas de l'épuration du biogaz en biométhane, la valorisation du biométhane en énergie ne dépend pas du producteur. En effet, que le biométhane soit injecté dans le réseau, ou qu'il soit utilisé directement comme carburant, les rendements ne sont pas connus par le producteur.

Estimation des rendements théoriques en fonction du type de conversion

TYPE DE CONVERSION	RENDEMENT
Chaudière	80 à 100 %
Production d'électricité via un moteur	~ 30 à 40 % (fonction de la puissance)
Moteur de cogénération	• Rendement global de 80 à 90 % • Peut varier de ~ 20 % d'électrique et ~ 60 % thermique à ~ 42 % d'électrique et ~ 43 % thermique
Épuration du biogaz (pour injection ou biocarburant)	• 85 à 99,9 % de récupération du méthane, selon la technique d'épuration • Le biométhane sera ensuite utilisé, avec le rendement de l'appareil utilisateur

La valorisation du digestat*

Une fois la digestion des intrants terminée, la matière restante est appelée digestat.

Comme le biogaz, le digestat a une grande valeur, agronomique cette-fois.

Le second produit de la biométhanisation, le digestat, est le résidu de la décomposition des matières entrantes. Grâce à une bonne gestion du process de biométhanisation, le digestat constitue un amendement et un fertilisant pertinent, permettant de remplacer les effluents agricoles et/ou les engrais de synthèse.

Amendement : ajout d'humus dans les sols

Du point de vue de ses propriétés comme amendement (amélioration de la structure du sol par apport de carbone), le digestat est au moins aussi intéressant que les fumiers puisqu'il apporte du carbone stable qui favorise la production d'humus. Seul le carbone organique de la matière rapidement biodégradable est converti en biogaz. Le carbone créant l'humus du sol est conservé. Étant donné que le carbone biodégradable n'est plus présent dans le digestat, celui-ci n'a pratiquement plus d'odeur.

Fertilisant : les NPK conservés

Du point de vue de ses propriétés comme fertilisant, les micro- et macro-nutriments sont conservés en quantité. Par contre, une grande partie a changé de forme chimique. On dit qu'ils ont été « minéralisés ». Sous forme minérale, les nutriments sont plus facilement assimilables par les plantes en croissance. Ainsi, à court terme, la fraction liquide du digestat agit comme un fertilisant de synthèse où les éléments sont directement assimilables (surtout pour l'azote et le potassium). A plus long terme, la fraction solide (qui contient encore des nutriments sous forme organique) prend le relai, en se dégradant petit à petit dans le sol et en libérant progressivement les nutriments, comme le ferait un engrais de ferme classique.

Statut du digestat

Si la biométhanisation et l'épandage se font en boucle fermée dans l'exploitation, le digestat a un statut de produit.

Par contre, si les intrants sont importés, sont des déchets ou si le digestat sort du site de production, alors ce digestat a un statut de déchet. Sa valorisation sur des terres agricoles est toujours possible puisqu'il est issu de matières organiques naturelles. Toutefois, par précaution et pour conserver la qualité des sols, il faudra respecter les normes en vigueur en matière de déchets.

Traitements du digestat

Le digestat peut être épandu brut ou bien subir différents traitements. Ceux-ci ont pour objectif de faciliter l'épandage, le transport, voire de produire des fractions à plus haute valeur ajoutée pour l'agriculture.

À l'heure actuelle, en Wallonie, le digestat est valorisé sous les formes suivantes:

- brut ;
- séparé en une fraction liquide (avec plus d'azote minéralisé) et en une fraction solide (apportant plus d'humus) ;
- composté, notamment avec des déchets verts ;
- séché ou évaporé, afin de diminuer les quantités à transporter.

* Plus d'informations dans les documents suivants : « Les qualités agronomiques du digestat » et « L'utilisation et la mise sur le marché du digestat », disponibles sur le site de ValBiom https://monprojet.labiomasseenwallonie.be

Les services rendus par la biométhanisation

La biométhanisation intervient à plusieurs niveaux dans le cadre de la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Au service des sols wallons

La biométhanisation intervient à plusieurs niveaux dans le cadre de la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

De l'énergie fossile non consommée.

La substitution de ressources fossiles par de la biomasse renouvelable (cycle CO_2 neutre) et locale permet de réduire les émissions de gaz à effet de serre de manière directe (énergie fossile non consommée) et indirecte (extraction de l'énergie fossile, transport vers le lieu de consommation, etc.).

Des engrais chimiques évités.

Le digestat permet de limiter le recours aux produits fertilisants de synthèse dont la fabrication est énergivore (comme la production d'azote) ou aux produits issus d'activités minières aux stocks limités (phosphore, potassium…). Cela représente indirectement une économie importante de consommation d'énergie pour la planète et cela contribue à rendre l'Europe plus indépendante face aux ressources importées (gaz naturel, pétrole, ressources minières…).

Maintien et création d'emplois locaux

La biométhanisation permet de rendre des exploitations agricoles autonomes en énergie et en produits fertilisants. Cela permet aux agriculteurs d'en maîtriser les coûts et d'être moins soumis à la volatilité des prix internationaux.

Elle propose des solutions de valorisation des coproduits agricoles, et de déchets ou sous-produits des ménages ou de l'industrie agro-alimentaire, qui ne trouvent pas aujourd'hui d'autres voies de valorisation.

La biométhanisation, c'est maintenir et créer de l'emploi localement. Une unité de biométhanisation requiert 1 à 5 personnes, selon sa taille et les activités du site (environ 1 équivalent temps plein par 250 $kW_{él}$). Elle génère également des emplois indirects et locaux : suivi biologique (par des laboratoires), entretien du matériel (électromécanique, automation…), développement de nouvelles activités sur site, recherche scientifique dans le domaine, etc.

Source de recherche et d'innovation

La biométhanisation ouvre la possibilité d'innover et de développer de nombreuses autres activités et pistes de diversification. Elle est également source d'innovation en matière énergétique, en collaboration avec les autres énergies renouvelables.

Quelques thématiques actuellement en recherche :

- **L'électricité à la demande grâce aux smart grid**. Le stockage d'énergie pourra se faire grâce à une synergie entre les réseaux de gaz et d'électricité, et entre toutes les sources d'énergie.
- **La production d'hydrogène** (H_2) **via la méthanation biologique** (avec un digesteur), grâce au CO_2 issu du biogaz, augmentant ainsi le rendement global énergétique de la biométhanisation.
- La production de **molécules à haute valeur ajoutée** à partir des intrants, des acides gras volatiles et du biogaz (et notamment du CH_4).
- La production de **fertilisants de synthèse** à partir du biogaz (et notamment du CH_4).
- À partir des digestats, des **fertilisants, amendements ou substrats de culture à la demande**, normés et correspondant aux besoins de chaque sol.

La biométhanisation en Wallonie

La liste des unités de biométhanisation a été constituée grâce à différentes démarches :

- par des contacts directs avec les porteurs de projet ou les constructeurs ;
- par des contacts avec différents services de l'Administration (dont le Département des Permis et Autorisations – DPA) ;
- en consultant différentes sources (dont le Portail Environnement Wallonie).

La récolte des données a été effectuée en prenant directement contact avec les exploitants (ou les responsables). Concernant les nouveaux projets, la recherche s'est faite le plus souvent via les fonctionnaires délégués, les constructeurs, les professionnels du secteur.

Cependant, certaines données ne sont pas faciles à obtenir. Pour des données telles que le type de permis ou les dates-clés du projet, les personnes de contact ne disposent pas toujours de l'information nécessaire en raison – notamment – d'un changement de personnel ou du manque d'information. Par ailleurs, d'autres données (l'énergie produite, les rendements ou les quantités d'intrants), ne sont pas toujours accessibles au moment de la demande. Enfin, certains propriétaires refusent de communiquer ces informations. Dans ce cas, des estimations sont faites sur base des meilleures données disponibles.

Une collaboration a été mise en place avec l'ICEDD (Institut de Conseil et d'Etudes en Développement Durable), afin d'échanger les données disponibles et les informations sur les projets.

Les données sont obtenues sur base volontaire par les porteurs de projet. Il est donc possible que les valeurs communiquées soient parfois imprécises. Une amélioration de la récolte de données pourrait passer par des conventions/procédures de transfert de données avec les départements concernés de l'Administration.

Notons également que les données évoquées dans ce document concernent l'année 2018. Lorsque l'information n'était pas disponible, les chiffres des années précédentes ont été utilisés.

L'évolution du secteur

En 2018

La filière biométhanisation a connu une année 2018 plutôt calme, avec plusieurs projets en réflexion et deux unités en construction, une agricole et une de déchets ménagers.

En 2018, deux unités ont été mises à l'arrêt : une unité de micro-biométhanisation (définitivement arrêtée) et une unité installée dans une station d'épuration, mise à l'arrêt en raison d'une rénovation de la station.

En 2019

En 2019, en revanche, plusieurs projets se sont concrétisés. Parmi les unités mises en service : celle de Herstal qui traite les déchets ménagers de la Province de Liège et deux unités de biométhanisation agricole.

D'un point de vue législatif, un arrêté du Gouvernement wallon a été publié en avril 2019. Il vise à revoir la méthodologie de calcul du taux d'octroi des certificats verts. Par ailleurs, la Déclaration de Politique Régionale indique une volonté de développer la biométhanisation, et en particulier le bioCNG, dans les prochaines années. En parallèle, le Plan National Energie-Climat, ainsi que le Plan Wallon indiquent tous deux que la biométhanisation a une place dans le mix énergétique de 2030.

Combien d'unités ?

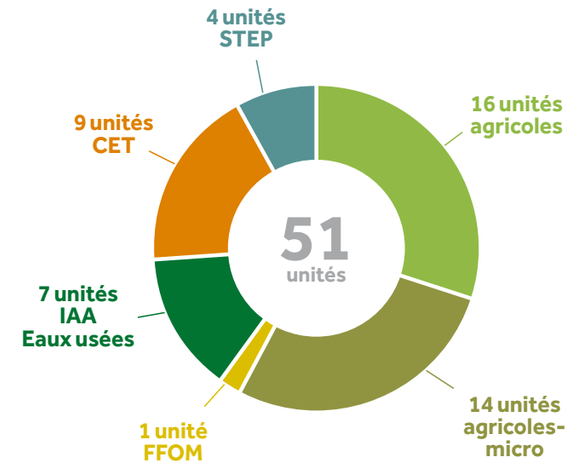
En 2018, il y avait 51 unités de biométhanisation en fonctionnement en Wallonie, soit 2 de moins qu'en 2017. Il s'agit de l'arrêt d'une unité implantée dans une station d'épuration (afin d'adapter la station à la législation du traitement de l'eau) et d'une unité de micro-biométhanisation agricole. Il n'y a pas eu de mise en service cette année-là.

Parmi les unités en fonctionnement, 16 sont de type agricole, 14 sont des micro-biométhanisations agricoles, 1 traite des déchets organiques issus des déchets ménagers (récolte via le porte-à-porte), 7 sont accolées à des entreprises agroalimentaires et traitent les eaux de process, 9 sont des CET (Centres d'Enfouissement Technique) dont on récupère le biogaz produit, et 4 traitent des boues de station d'épuration (STEP).

Remarque

Le gaz provenant du CET de Tenneville est utilisé dans le moteur de l'unité de biométhanisation traitant les déchets ménagers (FFOM). Les données énergétiques de la FFOM comprennent le biogaz de la FFOM (majoritaire) et du CET.

Répartition des unités de biométhanisation en Wallonie



AGRICOLE
Unité de biométhanisation utilisant notamment des intrants agricoles et portée généralement par un ou des agriculteur(s)

MICRO-BIOMÉTHANISATION AGRICOLE
Unité de biométhanisation de moins de 50 kWél (ou équivalent) visant l'autonomie énergétique de l'exploitation agricole

FFOM
Unité de biométhanisation traitant la fraction fermentescible des déchets ménagers

IAA
(Industries Agro-Alimentaires) : unité de biométhanisation avec un portage industriel ou sur site industriel et utilisant les intrants de cette industrie

IAA EAUX USÉES
IAA traitant les eaux de process de l'entreprise

CET
Traitement des gaz de décharge

STEP
Unité de biométhanisation installée dans une station d'épuration (intercommunale), destinée à la fermentation des boues de la STEP

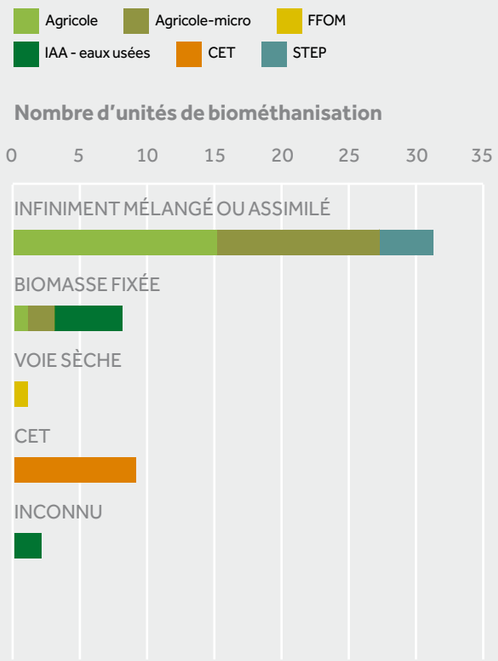
Quelles technologies ?

La technologie la plus couramment choisie, et en particulier pour la biométhanisation agricole, est **l'infiniment mélangé ou assimilé**. Dans la plupart des cas, il s'agit d'une cuve verticale, dont le mélange est assuré via des agitateurs situés dans la cuve. Le mélange peut également être effectué via des recirculations de matières (pompes).

Les industries agro-alimentaires, traitant le plus souvent leurs eaux de process fortement chargées en matières organiques, s'orientent plutôt vers une technologie où la biomasse microbienne est fixée **(UASB ou lit fluidisé)**.

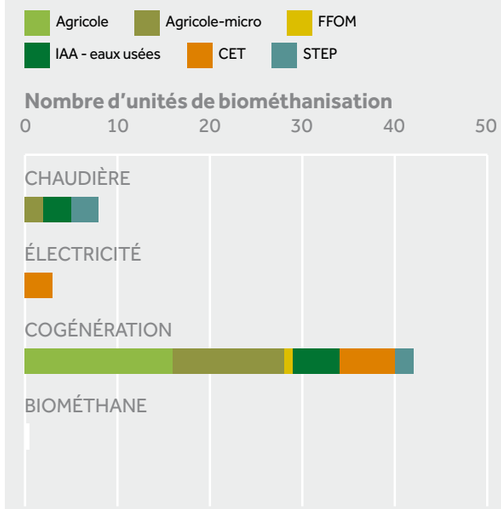
Les CET fonctionnent en récupérant les gaz de décharge via des **forages**.

Type de techniques de biométhanisation en fonction du type d'unité



Quelle valorisation de l'énergie ?

Type de valorisation du biogaz en fonction du type d'unité



La grande majorité des unités valorise le biogaz via la cogénération.

La production de chaleur verte seule n'est actuellement pas soutenue en Wallonie, ce qui explique probablement la faible proportion d'unités optant pour une valorisation du biogaz via une chaudière. Huit unités ont toutefois choisi de le faire. Dans ces cas, il semblerait qu'au vu de la quantité de chaleur nécessaire en interne (que ce soit en entreprise agro-alimentaire ou en STEP), la chaudière soit le choix le plus judicieux.

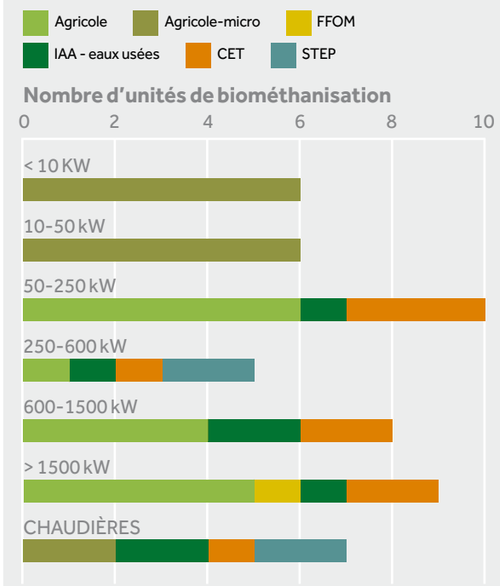
Certains CET produisent uniquement de l'électricité. Au vu de leur localisation, il est rare d'avoir une valorisation de chaleur à proximité, ce qui explique le choix d'une valorisation uniquement électrique. La législation concernant la possibilité d'injection dans le réseau de gaz naturel est parue en 2018. Cette technologie n'est pas encore présente en Wallonie.

Quelles puissances installées ?

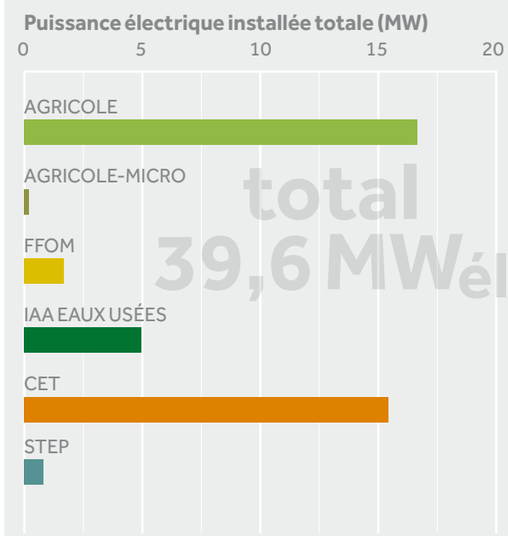
En Wallonie, la puissance électrique installée est de 39,6 $MW_{él}$, et la puissance thermique est de 43,7 MW_{th}. La biométhanisation agricole représente désormais la catégorie ayant la puissance électrique installée la plus importante, tandis que les entreprises agro-alimentaires possèdent la plus grande puissance thermique. On constate également que les CET ont une capacité électrique importante, mais n'ont que peu de valorisation thermique.

La puissance moyenne des unités de biométhanisation agricoles (dont les micro-) est de 560 $kW_{él}$ installé.

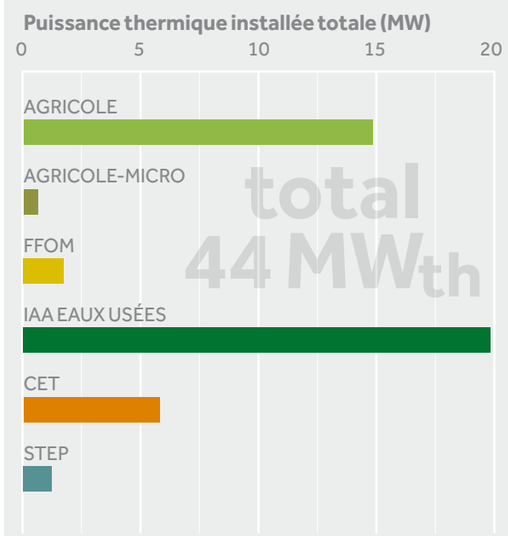
Nombre d'unités en fonction des classes de puissance électrique



Puissance électrique installée totale en fonction du type d'unité



Puissance thermique installée totale en fonction du type d'unité



Quelle quantité d'énergie produite ?

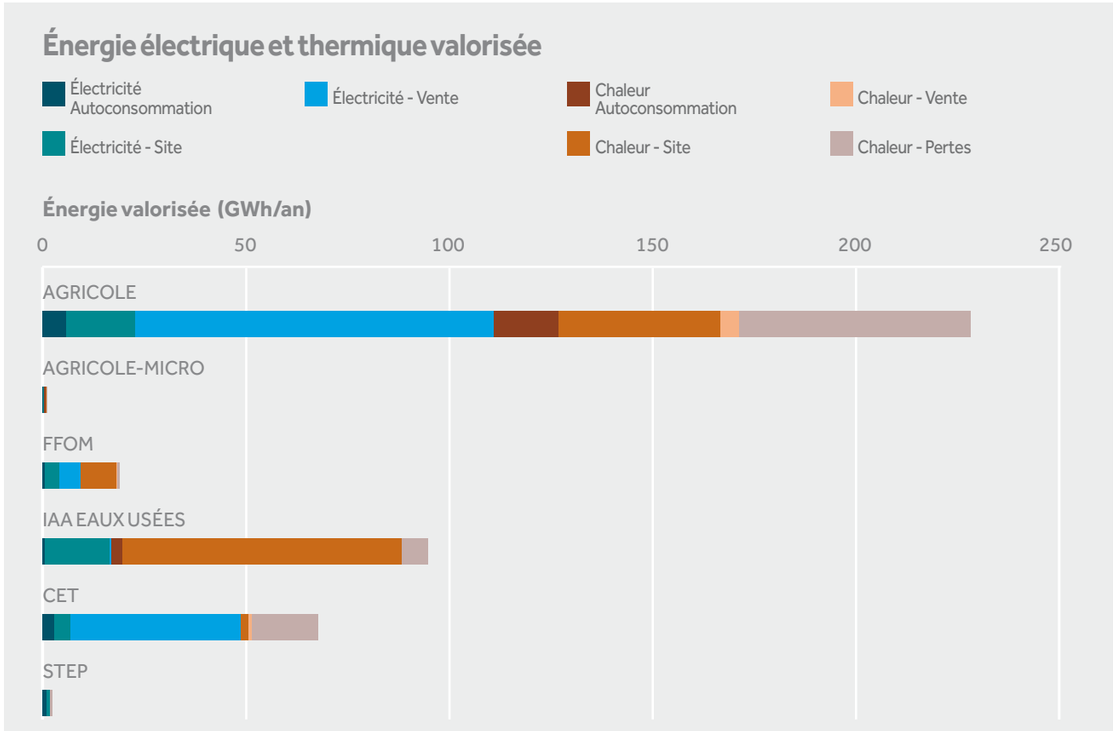
L'énergie produite via la biométhanisation se décline à ce jour sous forme d'**électricité** et de **chaleur**. Dans cette production, on peut distinguer la part **auto-consommée** de la part consommée sur site et **vendue**.

Par autoconsommation, on entend ici les besoins pour le process lui-même. Par consommation sur site, il s'agit de l'énergie (électrique ou thermique) consommée pour des activités autres que la biométhanisation : par exemple, le chauffage de l'eau pour les salles de traite, le séchage de plaquettes de bois, etc. Concernant la chaleur, un poste supplémentaire est indiqué : il s'agit des pertes, c'est-à-dire la chaleur qui n'est pas valorisée. Ce poste représente une part non négligeable de la chaleur produite. Cependant, cette chaleur n'est pas forcément utilisable : elle peut nécessiter des investissements importants afin d'être valorisée, ce qui n'est pas toujours rentable.

En 2018, la biométhanisation a donc produit 188 $GWh_{él}$ et 229 GWh_{th}. Parmi ceux-ci, 177 $GWh_{él}$ ont été valorisés sur site ou revendus (hors auto-consommation), tout comme 148 GWh_{th}.

Au niveau de l'énergie produite, on remarque que l'industrie agro-alimentaire consomme sur site la grande majorité de l'énergie produite, qu'elle soit électrique ou thermique. À contrario, les CET vendent la majorité de l'électricité produite (excepté l'électricité nécessaire au fonctionnement du site). La chaleur produite n'est par contre pas valorisée du tout, ou très peu.

Les unités agricoles vendent la majeure partie de leur électricité et une petite partie de la chaleur. Dans certains cas, la chaleur permet d'alimenter un réseau de chaleur pour des maisons et/ou des entreprises voisines. Les biométhaniseurs cherchent à valoriser au mieux la chaleur nette produite (besoins de process soustraits) par des activités complémentaires (réseaux chaleur, sécheur, etc.) car la chaleur est souvent excédentaire aux besoins de l'exploitation et ne peut que difficilement être vendue.



Externalités positives de la filière biométhane

ÉNERGIE ET DÉCHETS

- Diminution des émissions de Gaz à Effets de Serre
- Production d'une énergie non variable et stockable
- Indépendance énergétique via la production de gaz vert local et amélioration de la balance commerciale
- Valorisation de l'actif réseau gaz existant via le développement de la biométhanisation
- Participation à une dynamique de transition énergétique et d'économie circulaire au sein des territoires
- Voie de traitement et de valorisation des biodéchets aux industriels de l'agro-alimentaire et aux collectivités locales

PRATIQUES AGRICOLES

- Diminution du recours aux engrais minéraux liée à l'utilisation du digestat et/ou à la culture des CIVEs*
- Limitation de la pollution des eaux en lien avec l'utilisation du digestat et/ou avec la culture des CIVEs*
- Impact positif des cultures des CIVEs sur les cultures principales
- Préservation de la biodiversité en lien avec la culture des CIVEs*
- Réduction des odeurs dues à la mise en champs des fumiers et lisiers
- Développement d'une démarche transition énergétique et écologique au sein du monde agricole

ACTIVITÉ ÉCONOMIQUE

- Création de valeur ajoutée belge exprimée en part belge des revenus et en emplois créés
- Création d'emploi local
- Diversification des revenus pour le monde agricole (issu de l'investissement dans un projet de méthanisation et/ou de la culture des CIVEs* pour un projet de méthanisation)

* CIVEs : Cultures Intermédiaires à Vocation Energétique.

Rédaction :

ValBiom
valorisation de la biomasse asbl

081/87 58 87
info@valbiom.be
www.labiomasseenwallonie.be
www.valbiom.be

Graphisme : www.icone.be

ER : Bertrand Auquière Chaussée de Namur 146 5030 Gembloux

Wallonie énergie SPW