Panorama de la Biométhanisation en Wallonie

ÉDITION 2021

Rédaction :
ValBiom

Avec le soutien de la 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.

ValBiom asbl info@valbiom.be 081/87.58.87

NOS OUTILS WEB

www.valbiom.be | www.labiomasseenwallonie.be | www.monprojet.labiomasseenwallonie.be

La biométhanisation et ses technologies

- La biométhanisation, un processus biologique qui produit de l'énergie et du fertilisant
- Les intrants
- Les techniques de biométhanisation
- Techniques spécifiques
- Les techniques de valorisation du biogaz
- Valorisation du digestat*
- Les services rendus par la biométhanisation

La biométhanisation en Wallonie en 2020

- Note
- L'évolution du secteur
- Quelles technologies ?
- Quelle valorisation de l'énergie ?
- Quelles puissances installées ?
- Quelle quantité d'énergie produite ?
- Les intrants utilisés
- Le digestat
- Externalités positives

* 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

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 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.

LA BIOMÉTHANISATION EN IMAGE ›

La biométhanisation et ses technologies

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

Les intrants ›

Les techniques de biométhanisation ›

Techniques spécifiques ›

Les techniques de valorisation du biogaz ›

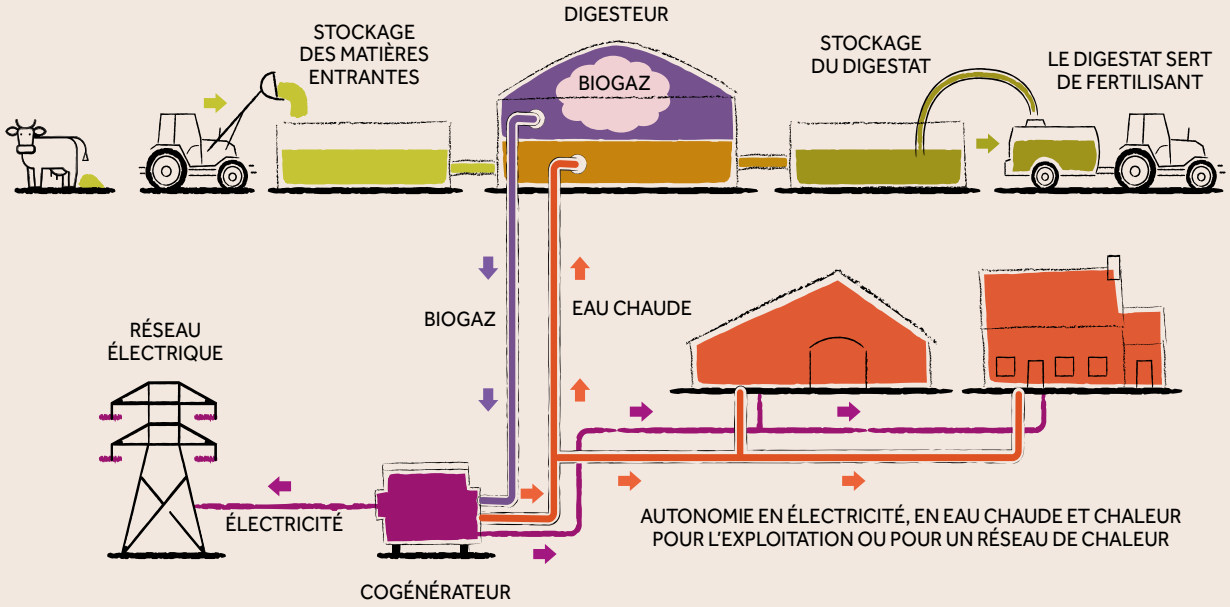
Valorisation du digestat ›

Les services rendus par la biométhanisation ›

La biométhanisation en Wallonie en 2020 ›

La biométhanisation et ses technologies

Principe général de la biométhanisation



PRÉCÉDENT

La biométhanisation et ses technologies

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

Les intrants

Les techniques de biométhanisation

Techniques spécifiques

Les techniques de valorisation du biogaz

Valorisation du digestat

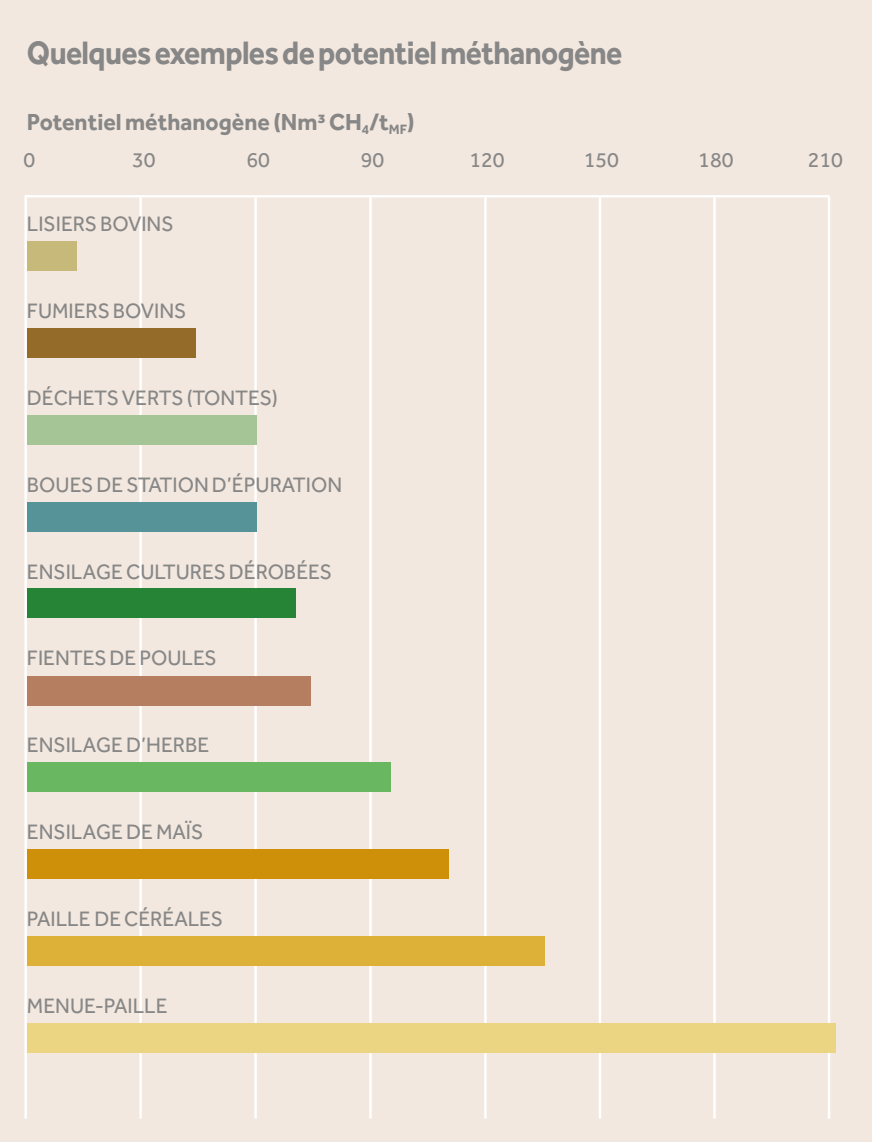
Les services rendus par la biométhanisation

La biométhanisation en Wallonie en 2020

La biométhanisation et ses technologies

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. À titre d'exemple, à masse égale, l'ensilage de maïs produit 8 à 9 fois plus de méthane que du lisier de bovin.



SUITE ›

La biométhanisation et ses technologies

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

Les intrants

Les techniques de biométhanisation ›

Techniques spécifiques ›

Les techniques de valorisation du biogaz ›

Valorisation du digestat ›

Les services rendus par la biométhanisation ›

La biométhanisation en Wallonie en 2020 ›

La biométhanisation et ses technologies

En Wallonie, nous retrouverons les matières suivantes

Issues de l'agriculture

Effluents d'élevage

Comprenant les lisiers bovins, porcins ; les fumiers bovins, porcins, équins ; les fientes de volailles, etc.

Coproduits et sous-produits de culture

Tels que les pailles (céréales, maïs…), les menues-pailles, les feuilles de betterave, les déchets de maraîchage, etc.

Cultures dédiées

- **CIVEs** (Cultures Intercalaires à Vocation Énergétique) : culture implantée et récoltée entre deux cultures principales (celles-ci étant généralement à vocation alimentaire) dans une rotation culturale. Cette culture peut être d'été ou d'hiver, et plutôt de courte durée.
- **Cultures énergétiques** : celle du maïs ensilage étant la plus courante.
- **Herbes de prairie** : cela peut être soit des prairies récoltées à usage uniquement énergétique, soit les 3e et 4e coupes pour la biométhanisation (coupes de moindre qualité nutritionnelle).

Issues de déchets industriels

Coproduits et déchets d'industries agroalimentaires

Cette catégorie regroupe une grande diversité de matières, allant de la pelure de carotte à des produits déballés.

Boues industrielles

Ces boues proviennent des industries devant épurer leurs eaux sur site.

Issues de déchets communaux

Boues de STEP

Boues de station d'épuration urbaine.

FFOM

Déchets issus de la fraction fermentescible des déchets ménagers.

Déchets verts

Dans le cas de la biométhanisation, il s'agit des tontes de pelouses (des particuliers, des entreprises de parcs et jardins…).

La biométhanisation et ses technologies

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

Les intrants

Les techniques de biométhanisation

Techniques spécifiques

Les techniques de valorisation du biogaz

Valorisation du digestat

Les services rendus par la biométhanisation

La biométhanisation en Wallonie en 2020

Les techniques de biométhanisation

Les matières entrantes (ou intrants) se distinguent en fonction de leur taux de matière sèche (% MS) et de leur biodégradabilité. Ces deux paramètres influencent la façon dont les intrants évoluent au sein du digesteur. Cela a également des conséquences sur le choix des technologies à mettre en œuvre.

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

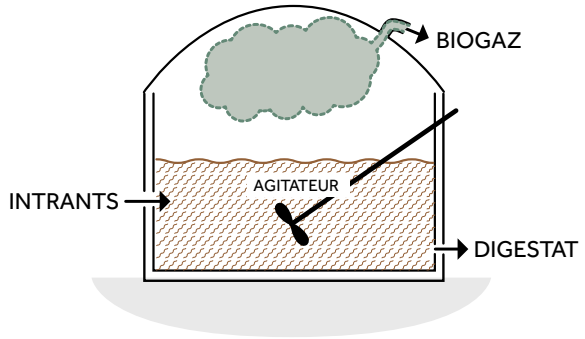
Techniques pour les mélanges à taux de matière sèche moyen

Dans la **cuve**, la matière est introduite et est fermentée par les micro-organismes 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, etc.), on parlera d'un **digesteur infiniment mélangé**. Dans ces digesteurs, on considère que le contenu est identique en tout point.

Les matières peuvent être solides ou liquides à l'entrée ; elles vont se liquéfier dans le digesteur. Au besoin, du liquide est ajouté ou recirculé en provenance des digestats, pour diluer le contenu afin de pouvoir le mélanger et le pomper aisément (eau, eaux 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)



SUITE ›

La biométhanisation et ses technologies

La biométhanisation, un processus biologique qui produit de l'énergie et du fertilisant ›
Les intrants ›
Les techniques de biométhanisation
Techniques spécifiques ›
Les techniques de valorisation du biogaz ›
Valorisation du digestat ›
Les services rendus par la biométhanisation ›

La biométhanisation en Wallonie en 2020 ›

La biométhanisation et ses technologies

Techniques pour les eaux usées

Les effluents liquides sont peu chargés en matière organique et présentent des cinétiques de dégradation très courtes (quelques heures à quelques jours). Or, le temps de reproduction des micro-organismes est supérieur à 10 jours. Le système de cuve infiniment mélangé n'est donc pas adapté, car le temps de séjour (temps de rétention hydraulique) serait trop faible et conduirait au lessivage de la biomasse microbienne, impliquant l'arrêt du processus biologique.

Afin que la digestion anaérobie puisse se réaliser, il est indispensable de séquestrer les micro-organismes au sein de la cuve de digestion : pour ce faire, on utilise la capacité des micro-organismes à générer des biofilms (couche de boue adhérée sur une surface) ou des granules (agrégats de bactéries qui forment des particules de 2-10 mm) :

- La technologie **UASB** (Upflow Anaerobic Sludge Blanket) est la technique la plus répandue en Wallonie pour les effluents d'industries agroalimentaires. Ce réacteur fonctionne par introduction du liquide à traiter par le bas (flux ascensionnel), et passage de celui-ci à travers un lit de micro-organismes qui se présente sous la forme de granules maintenues en suspension (une pompe de recirculation assure une vitesse ascensionnelle constante). Des déflecteurs assurent que ces granules restent 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 s'agrègent autour d'un substrat d'argile ou autre, ce qui les rend plus lourds, afin de permettre une vitesse de passage plus élevée des effluents liquides, quitte à leur faire effectuer plusieurs passages au sein du réacteur, induisant un meilleur contact avec les granules et une séparation partielle des granules qui seraient autrement agglomérées.

PRÉCÉDENT

SUITE

La biométhanisation et ses technologies

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

Les intrants

Les techniques de biométhanisation

Techniques spécifiques

Les techniques de valorisation du biogaz

Valorisation du digestat

Les services rendus par la biométhanisation

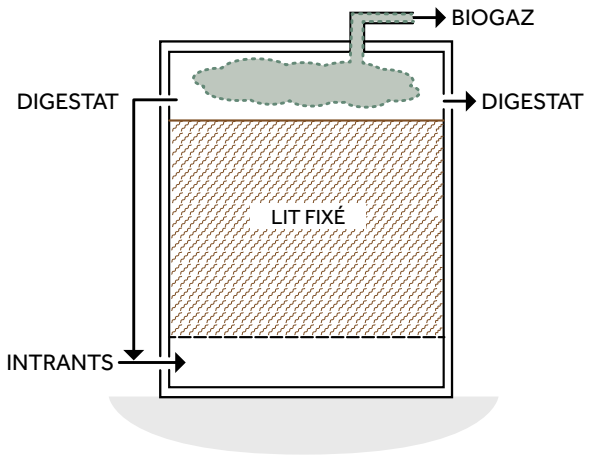
La biométhanisation en Wallonie en 2020

La biométhanisation et ses technologies

• 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). Un compromis entre la finesse du média et le risque de colmatage ou des techniques de régulation de ce biofilm doit donc être trouvé.

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

LIT FIXÉ OU ASSIMILÉ



PRÉCÉDENT

SUITE

La biométhanisation et ses technologies

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

Les intrants

Les techniques de biométhanisation

Techniques spécifiques

Les techniques de valorisation du biogaz

Valorisation du digestat

Les services rendus par la biométhanisation

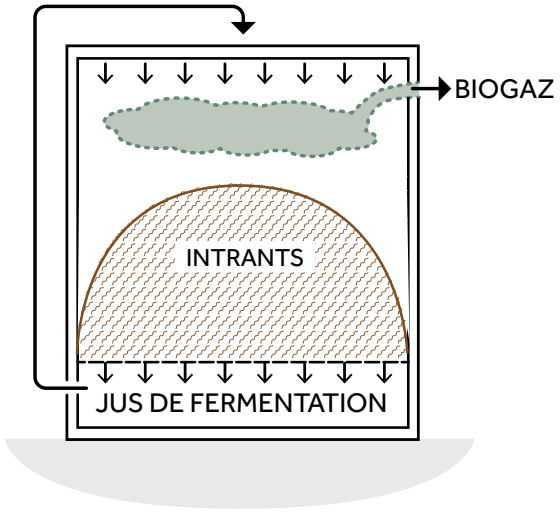
La biométhanisation en Wallonie en 2020

La biométhanisation et ses technologies

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 fermé hermétiquement.

VOIE SÈCHE DISCONTINUE



Les intrants sont mélangés avec du digestat sortant du lot 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 aspergés sur les matières en décomposition afin de les inoculer, les maintenir humides et de limiter la formation de poches acides.

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 seront mélangés 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), qui seront remplies de 5 à 10 jours d'écart, permettant ainsi de lisser la production et la qualité du biogaz, un gaz pauvre de début de fermentation étant compensé par un gaz riche de fin de fermentation, par exemple.

PRÉCÉDENT

SUITE

La biométhanisation et ses technologies

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

Les intrants

Les techniques de biométhanisation

Techniques spécifiques

Les techniques de valorisation du biogaz

Valorisation du digestat

Les services rendus par la biométhanisation

La biométhanisation en Wallonie en 2020

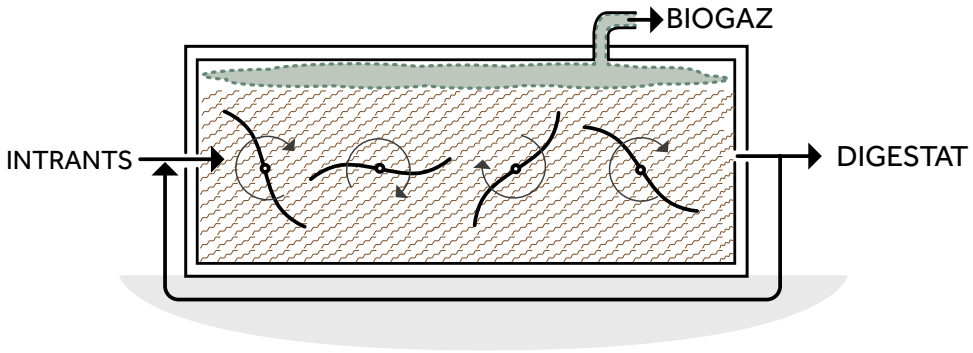
12

La biométhanisation et ses technologies

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 de type pompes à piston (pompes à béton) sont nécessaires pour des mélanges à haute viscosité, qui ne sont plus gérables avec des pompes plus communes.

VOIE SÈCHE CONTINUE (FLUX PISTONS)



La biométhanisation et ses technologies

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

Les intrants

Les techniques de biométhanisation

Techniques spécifiques

Les techniques de valorisation du biogaz

Valorisation du digestat

Les services rendus par la biométhanisation

La biométhanisation en Wallonie en 2020

La biométhanisation et ses technologies

Techniques spécifiques

Déchets ménagers

Ce type de déchet est caractérisé par sa haute teneur en matière sèche. Les déchets nécessitent néanmoins un tri préalable à leur valorisation (notamment via une collecte sélective, ainsi que des prétraitements sur site), car ils sont plus susceptibles d'être contaminés (métaux, inertes, plastiques, etc.) que les déchets agricoles ou agroalimentaires . 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. Ce type de déchet peut être traité par des technologies adaptées au haut taux de matière sèche.

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 équipées de points d'aspiration afin de récupérer le biogaz qui en émane par la biométhanisation spontanée des déchets (qui dure plusieurs années). Ces décharges ne sont pas considérées comme des unités à proprement parler puisque que la réaction n'est pas contrôlée.

Le biogaz est généralement plus pauvre en méthane que dans les autres types d'unités à cause de la difficulté à limiter l'aspiration d'air atmosphérique (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 raison de l'épuisement de la matière.

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

La biométhanisation et ses technologies

- La biométhanisation, un processus biologique qui produit de l'énergie et du fertilisant
- Les intrants
- Les techniques de biométhanisation
- Techniques spécifiques
- Les techniques de valorisation du biogaz
- Valorisation du digestat
- Les services rendus par la biométhanisation

La biométhanisation en Wallonie en 2020

Les techniques de valorisation du biogaz

Types de valorisation

- 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 rencontré 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 : chaudière, production d'électricité (avec ou sans valorisation de chaleur), ou en tant que biocarburant.

Efficacité rencontrée

Les rendements habituellement rencontrés sont repris dans le tableau à la page suivante. 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 elle-même. Cela va permettre le chauffage des cuves, le fonctionnement des différents moteurs (agitation, pompe…), les systèmes électroniques, etc. Cette autoconsommation variera en fonction de la technique utilisée, du type d'intrants, 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 finale ne dépend pas du producteur. En effet, l'efficacité énergétique de l'utilisation du biométhane injectée est alors liée à celle du gaz naturel en général.

SUITE ›

La biométhanisation et ses technologies
La biométhanisation, un processus biologique qui produit de l'énergie et du fertilisant ›
Les intrants ›
Les techniques de biométhanisation ›
Techniques spécifiques ›
Les techniques de valorisation du biogaz
Valorisation du digestat ›
Les services rendus par la biométhanisation ›
La biométhanisation en Wallonie en 2020 ›

La biométhanisation et ses technologies

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 biométhanisation et ses technologies

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

Les intrants

Les techniques de biométhanisation

Techniques spécifiques

Les techniques de valorisation du biogaz

Valorisation du digestat

Les services rendus par la biométhanisation

La biométhanisation en Wallonie en 2020

Valorisation du digestat[1]

Une fois la digestion des intrants terminée, la matière restante est appelée digestat. Le digestat a dans ce cas-ci, comme le biogaz, une grande valeur agronomique.

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 aux sols

Du point de vue de ses propriétés comme amendement (amélioration de la structure du sol par apport de carbone), le digestat est aussi intéressant que les fumiers puisqu'il apporte du carbone stable qui favorise la production d'humus. Seul le carbone organique rapidement biodégradable (carbone labile) de la matière est converti en biogaz. Le carbone créant l'humus du sol est conservé. Étant donné que les COVs ont été digérés, ce dernier 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 intégralement conservés. La digestion a minéralisé les éléments, les rendant directement assimilables par les plantes (de la même manière que pour les fertilisants chimiques).

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).

À plus long terme, la fraction solide (qui contient encore des nutriments sous forme organique) prend le relais, en se dégradant petit à petit dans le sol et en libérant progressivement les nutriments, comme le ferait un engrais de ferme classique.

1. 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

SUITE ›

La biométhanisation et ses technologies
La biométhanisation, un processus biologique qui produit de l'énergie et du fertilisant ›
Les intrants ›
Les techniques de biométhanisation ›
Techniques spécifiques ›
Les techniques de valorisation du biogaz ›
Valorisation du digestat
Les services rendus par la biométhanisation ›
La biométhanisation en Wallonie en 2020 ›

La biométhanisation et ses technologies

Statut du digestat

Si la biométhanisation et l'épandage se font en boucle fermée dans l'exploitation, la gestion administrative du digestat est relativement simple (respecter les normes d'épandage). Par contre, si les intrants 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, il faudra respecter quelques législations[2] relatives aux déchets pour garantir la conservation de la qualité des sols.

© Gaëtan de Seny

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

2. 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

La biométhanisation et ses technologies

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

Les intrants

Les techniques de biométhanisation

Techniques spécifiques

Les techniques de valorisation du biogaz

Valorisation du digestat

Les services rendus par la biométhanisation

La biométhanisation en Wallonie en 2020

Les services rendus par la biométhanisation

Outre les aspects énergie et digestat comme fertilisant, la biométhanisation rend d'autres services.

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 issus d'activités minières aux stocks limités (tels que le phosphore et le potassium). Cela représente indirectement une économie importante de consommation d'énergie pour la planète et cela contribue à rendre l'Europe plus indépendante par rapport aux ressources importées (gaz naturel, pétrole, ressources minières, etc.).

Maintien et création d'emploi local

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.

SUITE ›

La biométhanisation et ses technologies

La biométhanisation, un processus biologique qui produit de l'énergie et du fertilisant ›
Les intrants ›
Les techniques de biométhanisation ›
Techniques spécifiques ›
Les techniques de valorisation du biogaz ›
Valorisation du digestat ›
Les services rendus par la biométhanisation

La biométhanisation en Wallonie en 2020 ›

La biométhanisation et ses technologies

Elle propose des **solutions de valorisation** des coproduits agricoles, et de déchets ou sous-produits des ménages ou de l'industrie agroalimentaire, 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 grids : 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, correspondant aux besoins de chaque sol.

La biométhanisation et ses technologies

La biométhanisation, un processus biologique qui produit de l'énergie et du fertilisant ›
Les intrants ›
Les techniques de biométhanisation ›
Techniques spécifiques ›
Les techniques de valorisation du biogaz ›
Valorisation du digestat ›
Les services rendus par la biométhanisation

La biométhanisation en Wallonie en 2020 ›

La biométhanisation
en Wallonie en 2020

La biométhanisation en Wallonie en 2020

Note

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

- par contact direct avec les porteurs de projet ou les constructeurs ;
- par contact avec différents services de l'Administration ;
- 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 2020**. Lorsque l'information n'était pas disponible, les chiffres des années précédentes ont été utilisés.

La biométhanisation et ses technologies

La biométhanisation en Wallonie en 2020

Note

L'évolution du secteur

Quelles technologies ?

Quelle valorisation de l'énergie ?

Quelles puissances installées ?

Quelle quantité d'énergie produite ?

Les intrants utilisés

Le digestat

Externalités positives de la filière biométhane

La biométhanisation en Wallonie en 2020

L'évolution du secteur

En 2020

En 2020, aucune nouvelle unité n'a vu le jour. Cette année, assez particulière, aura principalement été marquée par la mise en service du premier site d'injection de biométhane dans le réseau de gaz en Wallonie.

Et en 2021 ?

Plusieurs unités sont actuellement en construction, tant au niveau agricole qu'au niveau d'entreprises agroalimentaires souhaitant traiter leurs eaux fortement chargées en matières organiques. Nous vous tiendrons au courant de leurs mises en service officielle.

Combien d'unités ?

La Wallonie compte 54 unités de biométhanisation. Le secteur agricole est le plus représentatif, avec 33 sites, dont 15 micro-unités. Rappelons que ce type d'unités traite à la fois des intrants issus directement de l'agriculture (cultures, coproduits de cultures, effluents d'élevage, etc.), ainsi que des déchets agroalimentaires.

Par ailleurs, 7 entreprises agroalimentaires ont fait le choix de traiter leurs eaux de manière anaérobie, permettant de produire du gaz renouvelable utilisé sur leur site. Quatre stations d'épuration urbaines utilisent les boues des stations dans un digesteur anaérobie.

Les déchets ménagers permettent également de produire de l'énergie. Nous avons désormais deux sites qui traitent les déchets ménagers issus de la poubelle organique des ménages. D'autre part, 8 décharges valorisent le gaz issu de la dégradation des déchets ménagers enfouis avant 2010. En 2019, il y en avait encore 9 en fonctionnement.

SUITE ›

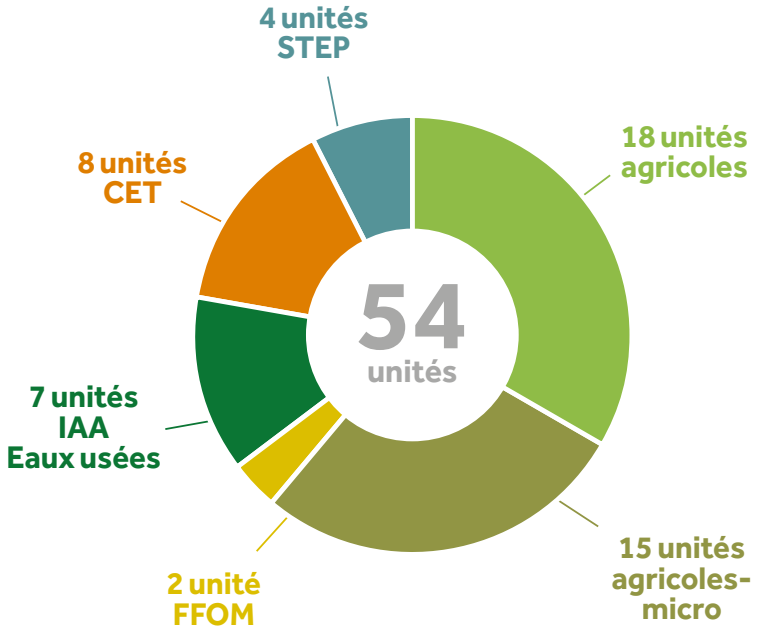
La biométhanisation et ses technologies ›

La biométhanisation en Wallonie en 2020

Note ›
L'évolution du secteur
Quelles technologies ? ›
Quelle valorisation de l'énergie ? ›
Quelles puissances installées ? ›
Quelle quantité d'énergie produite ? ›
Les intrants utilisés ›
Le digestat ›
Externalités positives de la filière biométhane ›

La biométhanisation en Wallonie en 2020

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 kW_{el} (ou équivalent) visant l'autonomie énergétique de l'exploitation agricole

FFOM
Unité de biométhanisation traitant la fraction fermentescible des déchets ménagers

IAA
(Industries Agroalimentaire) : 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

SUITE ›

La biométhanisation et ses technologies ›

La biométhanisation en Wallonie en 2020

Note ›
L'évolution du secteur
Quelles technologies ? ›
Quelle valorisation de l'énergie ? ›
Quelles puissances installées ? ›
Quelle quantité d'énergie produite ? ›
Les intrants utilisés ›
Le digestat ›
Externalités positives de la filière biométhane ›

La biométhanisation en Wallonie en 2020

Localisation des unités de biométhanisation en Wallonie

SUITE

La biométhanisation et ses technologies

La biométhanisation en Wallonie en 2020

Note

L'évolution du secteur

Quelles technologies ?

Quelle valorisation de l'énergie ?

Quelles puissances installées ?

Quelle quantité d'énergie produite ?

Les intrants utilisés

Le digestat

Externalités positives de la filière biométhane

La biométhanisation en Wallonie en 2020

Évolution historique

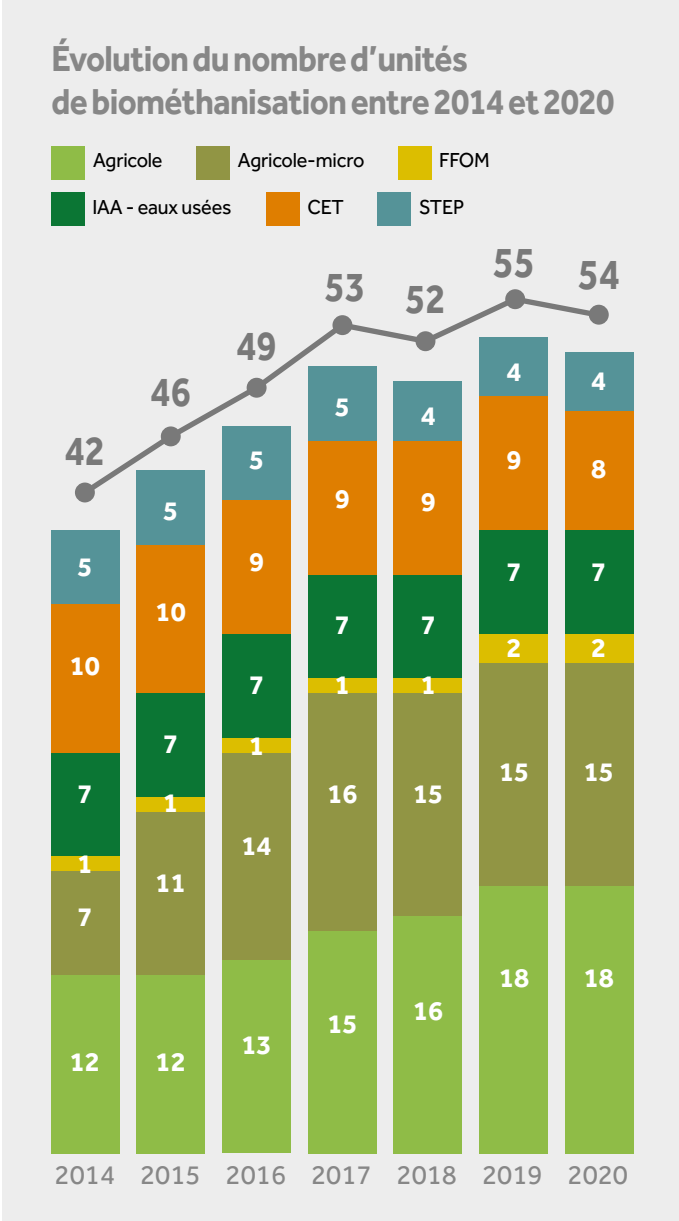
La biométhanisation connait une évolution continue

Le nombre total est passé entre 2014 et 2020 de 42 à 54 unités !

Bien que les décharges (CET) aient tendance à moins produire et à progressivement arrêter leur production d'énergie, de nombreuses unités se développent, et en particulier dans le secteur agricole (dont les micro-unités).

Pour le secteur agricole, le nombre est passé de 19 à 33 !

Nous avons pu voir une unité être mise à l'arrêt : une décharge (produisant désormais un gaz de qualité insuffisante).



La biométhanisation et ses technologies

La biométhanisation en Wallonie en 2020

Note

L'évolution du secteur

Quelles technologies ?

Quelle valorisation de l'énergie ?

Quelles puissances installées ?

Quelle quantité d'énergie produite ?

Les intrants utilisés

Le digestat

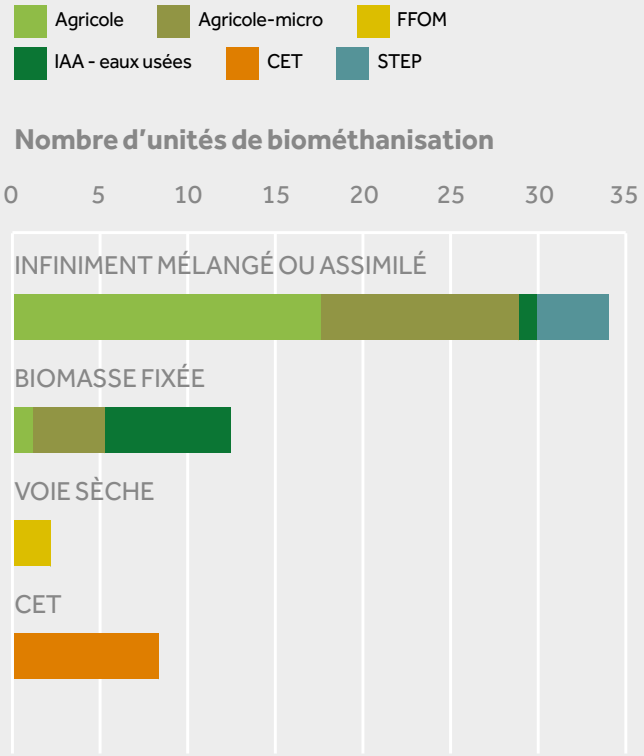
Externalités positives de la filière biométhane

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 agroalimentaires, traitant le plus souvent leurs eaux de process fortement chargées en matière organique, 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



La biométhanisation et ses technologies
La biométhanisation en Wallonie en 2020
Note
L'évolution du secteur
Quelles technologies ?
Quelle valorisation de l'énergie ?
Quelles puissances installées ?
Quelle quantité d'énergie produite ?
Les intrants utilisés
Le digestat
Externalités positives de la filière biométhane

Quelle valorisation de l'énergie ?

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 agroalimentaire ou en STEP), la chaudière soit le choix le plus judicieux.

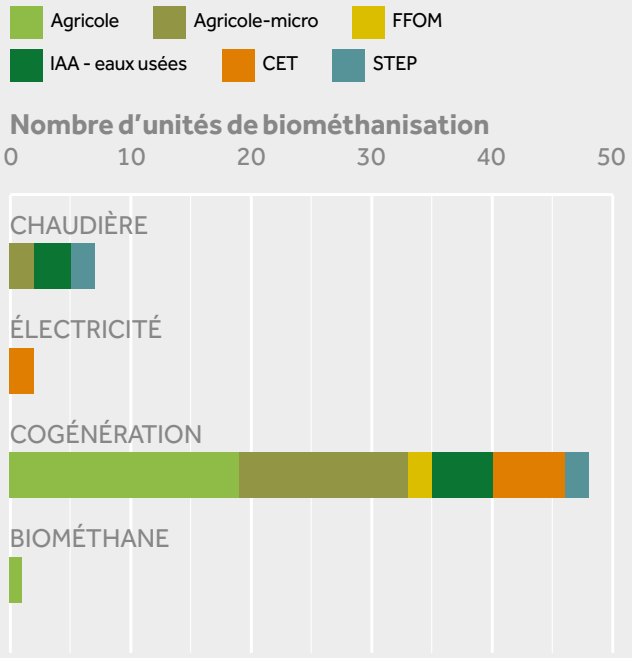
Certaines CET produisent uniquement de l'électricité. Au vu de leur localisation, il est rare d'avoir une valorisation de chaleur à proximité, ce qui explique le choix d'une valorisation uniquement électrique.

La législation concernant la possibilité d'injection dans le réseau de gaz naturel est parue en 2018. La première unité injectant du biométhane sur le réseau a été inaugurée en 2020. D'autres unités lui ont emboité le pas en 2021.

La valorisation sous forme de bioCNG ne bénéficie actuellement pas d'aides à la production. Cela implique une rentabilité économique très peu intéressante par rapport aux autres voies de valorisation.

Certains projets ont été développés dans le courant 2021 mais ne sont donc pas repris dans cette édition du Panorama.

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



La biométhanisation et ses technologies
La biométhanisation en Wallonie en 2020
Note
L'évolution du secteur
Quelles technologies ?
Quelle valorisation de l'énergie ?
Quelles puissances installées ?
Quelle quantité d'énergie produite ?
Les intrants utilisés
Le digestat
Externalités positives de la filière biométhane

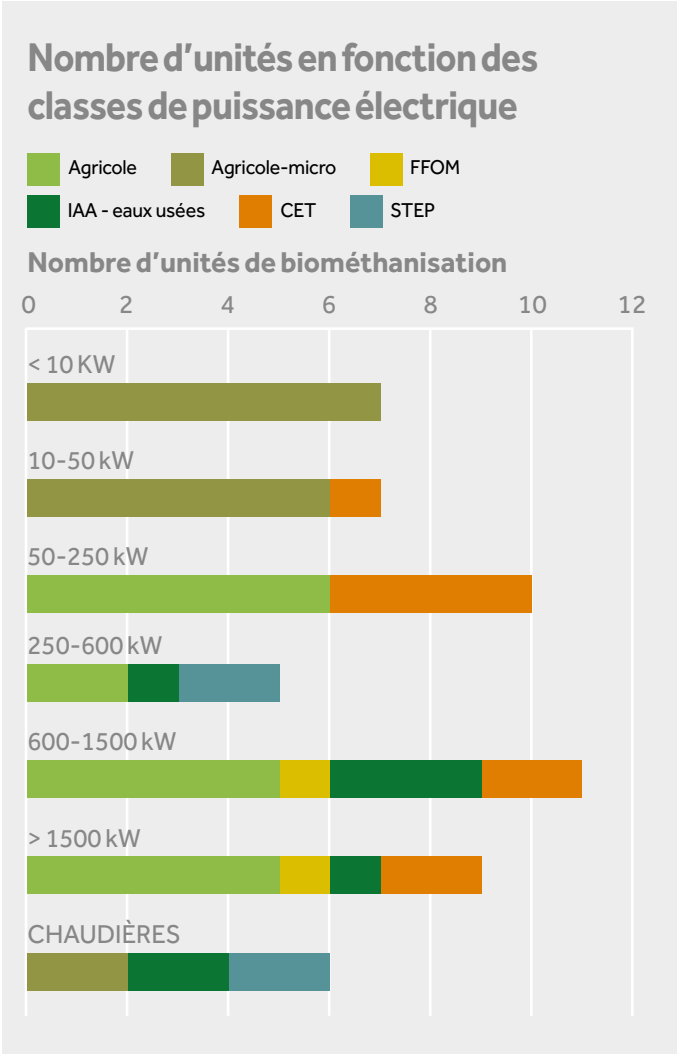
Quelles puissances installées ?

En Wallonie, la puissance électrique installée est de 42,5 $MW_{él}$, et la puissance thermique est de 54,2 MW_{th}.

La biométhanisation agricole représente désormais la catégorie ayant la puissance électrique installée la plus importante, tandis que les entreprises agroalimentaires possèdent la plus grande puissance thermique. Celles-ci ont des besoins de chaleur, et choisissent préférentiellement des turbines plutôt que des moteurs thermiques : les rendements en chaleur sont beaucoup plus importants en turbine.

On constate également que les CET ont une capacité électrique importante, mais n'ont que peu de valorisation thermique : les sites sont généralement éloignés d'autres installations, et n'ont que peu de possibilité de valoriser la chaleur (certains sites n'ont d'ailleurs pas installé de système de récupération de chaleur).

La puissance moyenne des unités de biométhanisation agricole (dont les micro-) est de 534 $kW_{él}$ installé.

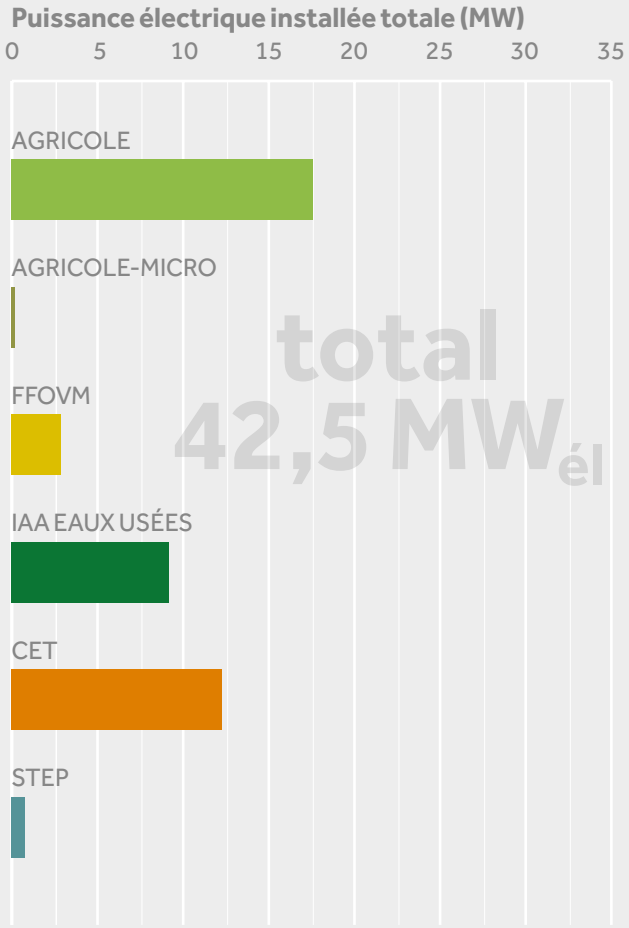


SUITE

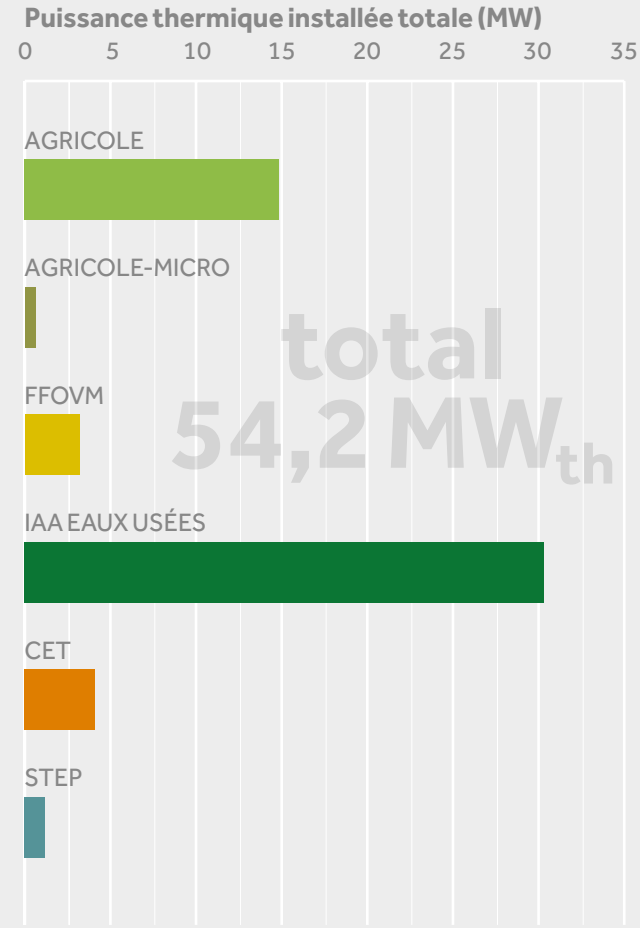
La biométhanisation et ses technologies
La biométhanisation en Wallonie en 2020
Note
L'évolution du secteur
Quelles technologies ?
Quelle valorisation de l'énergie ?
Quelles puissances installées ?
Quelle quantité d'énergie produite ?
Les intrants utilisés
Le digestat
Externalités positives de la filière biométhane

La biométhanisation en Wallonie en 2020

Puissance électrique installée totale en fonction du type d'unité



Puissance thermique installée totale en fonction du type d'unité



La biométhanisation et ses technologies

La biométhanisation en Wallonie en 2020

Note

L'évolution du secteur

Quelles technologies ?

Quelle valorisation de l'énergie ?

Quelles puissances installées ?

Quelle quantité d'énergie produite ?

Les intrants utilisés

Le digestat

Externalités positives de la filière biométhane

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 **autoconsommée** de la part **consommée** sur site et celle **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 2020, la biométhanisation a donc produit 223 $GWh_{él}$ et 276 GWh_{th}. Parmi ceux-ci, 212 $GWh_{él}$ ont été valorisés sur site ou revendus (hors auto-consommation), tout comme 162 GWh_{th}.

Au niveau de l'énergie produite, on remarque que l'industrie agroalimentaire 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 part de la chaleur. Dans certains cas, la chaleur permet d'alimenter un réseau de chaleur pour des maisons et/ou des entreprises voisines.

Étant souvent excédentaire aux besoins de l'exploitation et ne pouvant que difficilement être vendue, les biométhaniseurs cherchent à valoriser au mieux la chaleur nette produite (besoins de process soustraits) par des activités complémentaires telles qu'énoncées ci-dessus.

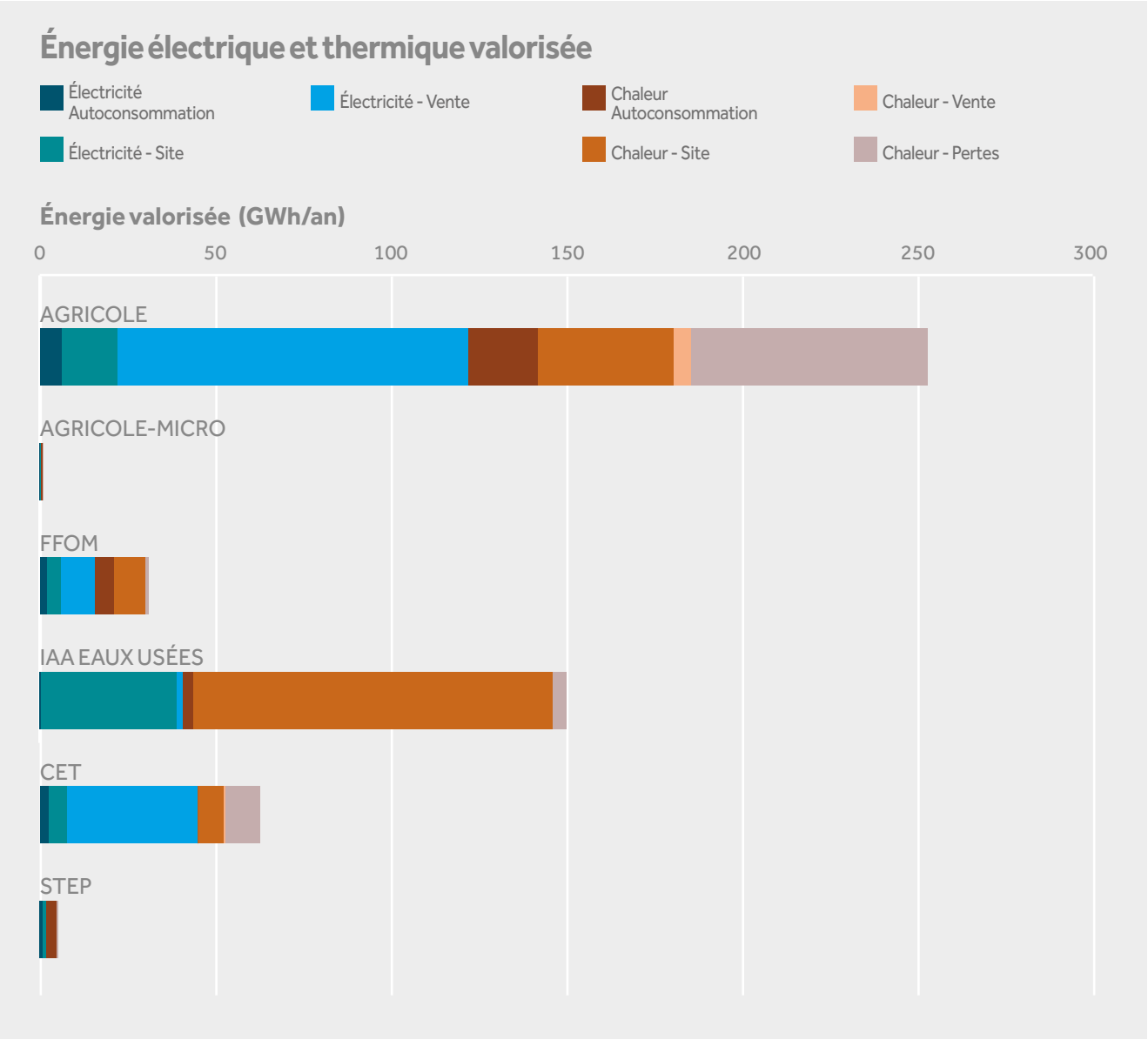
SUITE ›

La biométhanisation et ses technologies ›

La biométhanisation en Wallonie en 2020

Note ›
L'évolution du secteur ›
Quelles technologies ? ›
Quelle valorisation de l'énergie ? ›
Quelles puissances installées ? ›
Quelle quantité d'énergie produite ?
Les intrants utilisés ›
Le digestat ›
Externalités positives de la filière biométhane ›

La biométhanisation en Wallonie en 2020



La biométhanisation et ses technologies

La biométhanisation en Wallonie en 2020

Note

L'évolution du secteur

Quelles technologies ?

Quelle valorisation de l'énergie ?

Quelles puissances installées ?

Quelle quantité d'énergie produite ?

Les intrants utilisés

Le digestat

Externalités positives de la filière biométhane

La biométhanisation en Wallonie en 2020

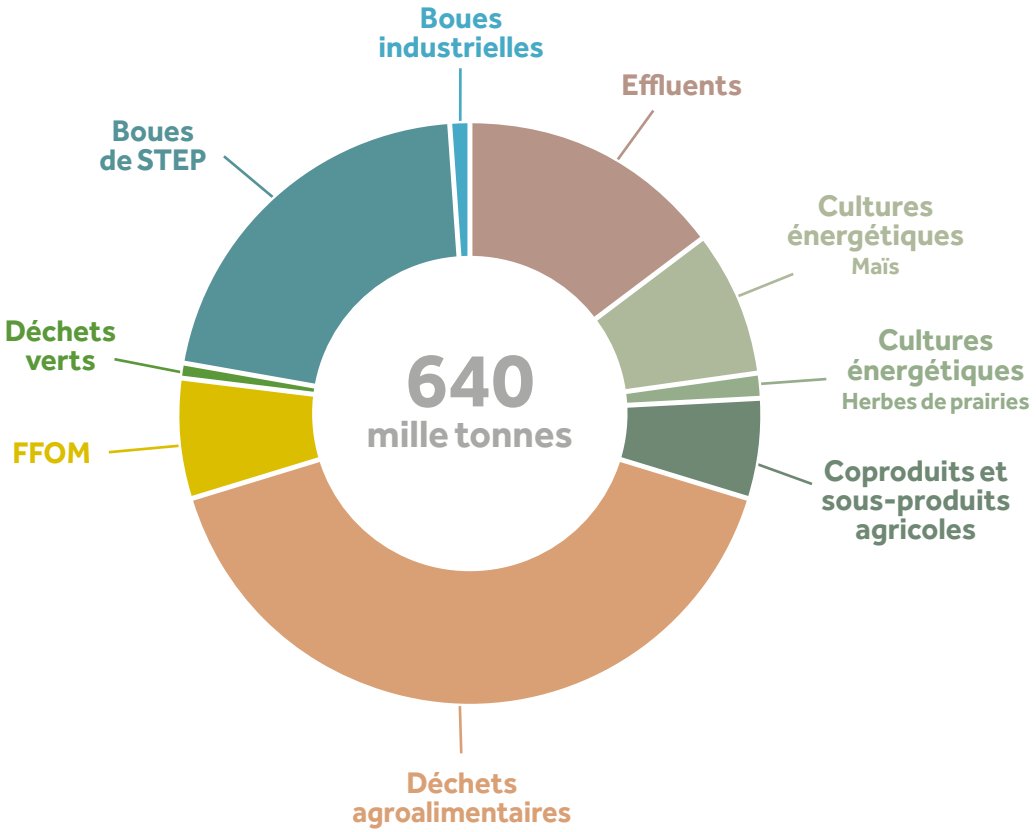
Les intrants utilisés

Pour les unités de biométhanisation agricole, de micro-biométhanisation agricole, de traitement des FFOM et des boues, les intrants valorisés en 2020 représentent environ 640.000 tonnes. Les déchets de type agroalimentaire sont les plus utilisés, et en particulier en biométhanisation agricole.

En considérant uniquement la biométhanisation agricole (y compris la micro-biométhanisation agricole), soit environ 450.000 tonnes, les déchets agroalimentaires représentent 57 %, suivis des effluents d'élevage (21 %) et du maïs énergétique (12 %).

Types d'intrants utilisés

Hors eau de process et CET



La biométhanisation et ses technologies

La biométhanisation en Wallonie en 2020

Note

L'évolution du secteur

Quelles technologies ?

Quelle valorisation de l'énergie ?

Quelles puissances installées ?

Quelle quantité d'énergie produite ?

Les intrants utilisés

Le digestat

Externalités positives de la filière biométhane

Le digestat

Le digestat produit par la biométhanisation agricole, la micro-biométhanisation agricole et la FFOM représente environ 570.000 tonnes en 2020.

Dans le cas de la FFOM, les deux unités réalisent un co-compostage du digestat avec les déchets verts (notamment les branchages). Ce compostage permet également une hygiénisation de la matière.

Dans le cas des micro-unités, le digestat (présent en faible quantité) sera valorisé brut.

Pour les unités agricole, le digestat est souvent utilisé brut, ou alors avec simplement une séparation de phase (7 unités) visant à faciliter l'épandage et à proposer une fraction solide. Une unité propose également un digestat séché.

Pour les unités de traitement des eaux, au vu de son taux de matière sèche assez faible, les digestats sont souvent déshydratés (ce qui permet de diminuer le transport), avec dans certains cas, un traitement à la chaux ou à la struvite.

La biométhanisation et ses technologies

La biométhanisation en Wallonie en 2020

Note
L'évolution du secteur
Quelles technologies ?
Quelle valorisation de l'énergie ?
Quelles puissances installées ?
Quelle quantité d'énergie produite ?
Les intrants utilisés
Le digestat
Externalités positives de la filière biométhane

La biométhanisation en Wallonie en 2020

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'agroalimentaire 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)

Source : *Revue des externalités positives de la filière biométhane* - ENEA Consulting, 2019.

La biométhanisation et ses technologies

La biométhanisation en Wallonie en 2020

Note

L'évolution du secteur

Quelles technologies ?

Quelle valorisation de l'énergie ?

Quelles puissances installées ?

Quelle quantité d'énergie produite ?

Les intrants utilisés

Le digestat

Externalités positives de la filière biométhane

ValBiom stimule et accompagne les initiatives durables de valorisation non alimentaire de la biomasse.

Plus d'informations ?

www.valbiom.be

www.labiomasseenwallonie.be

www.monprojet.labiomasseenwallonie.be

JE REFAIS LE TOUR DU DOCUMENT

Avec le soutien de la Wallonie