

GUIDE PRATIQUE

# DE LA CONCEPTION À LA GESTION DE SON UNITÉ DE BIOMÉTHANISATION

Avril 2019



# Avant-propos

Vous souhaitez optimiser la valorisation de vos matières organiques ?

Vous souhaitez diversifier vos revenus ?

Vous souhaitez participer à la transition énergétique ?

Découvrez la biométhanisation, son fonctionnement, les étapes-clés à suivre pour monter votre projet et les coûts à prévoir pour pouvoir le financer.

Ce guide pratique s'adresse à tous types de porteurs d'un projet de biométhanisation, qu'il soit un particulier ou un organisme public/privé. Il a pour objectif de donner un aperçu clair des points à ne pas négliger : dès la période de conception du projet, jusqu'à la gestion quotidienne de l'installation.

Ce guide se veut généraliste. Dès lors, chaque porteur de projet prendra le soin d'adapter son contenu à sa situation.

Les données chiffrées présentées dans ce guide datent d'avril 2019. Elles sont susceptibles d'évoluer.

- 1 Collecte de biomasse (intrants)
- 2 Biométhanisation
- 3 Valorisation du biogaz
- 4 Valorisation du digestat



# Sommaire

- 1. 4 exemples d'unités installées en Wallonie ..... PAGES 6-9**
- 2. Comment ça marche ? ..... PAGES 10-15**
- 3. Comment bien dimensionner son projet ? ..... PAGES 16-19**
- 4. Quels coûts et quelles aides financières ? ..... PAGES 20-25**
- 5. Les étapes-clés pour monter son projet ..... PAGES 26-31**
- 6. Une bonne gestion administrative ..... PAGES 32-33**
- 7. Faire preuve d'anticipation ..... PAGE 34**
- 8. Penser à bien communiquer ..... PAGE 35**
- 9. Un exemple chiffré ..... PAGES 36-39**
- 10. ValBiom vous accompagne ! ..... PAGES 40-41**

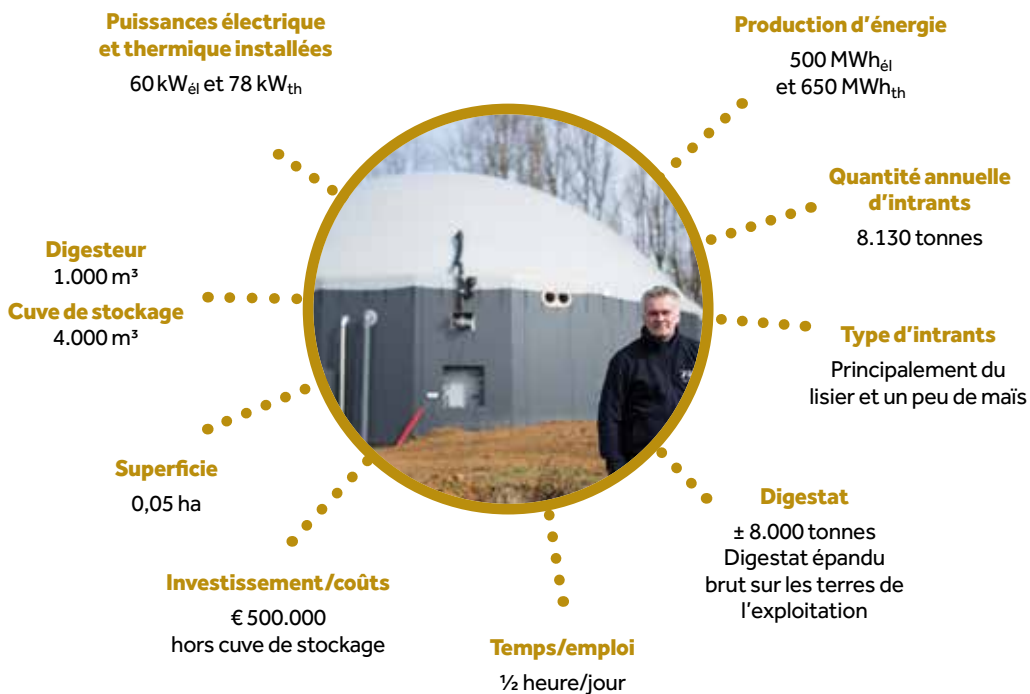
# 4 exemples d'unités

PUISSANCE



## La micro-biométhanisation d'Hamois

Viser l'autonomie énergétique de l'exploitation agricole



Faire le choix de l'autonomie énergétique nécessite une parfaite adéquation entre la quantité d'intrants, la consommation d'énergie et la taille de l'unité.

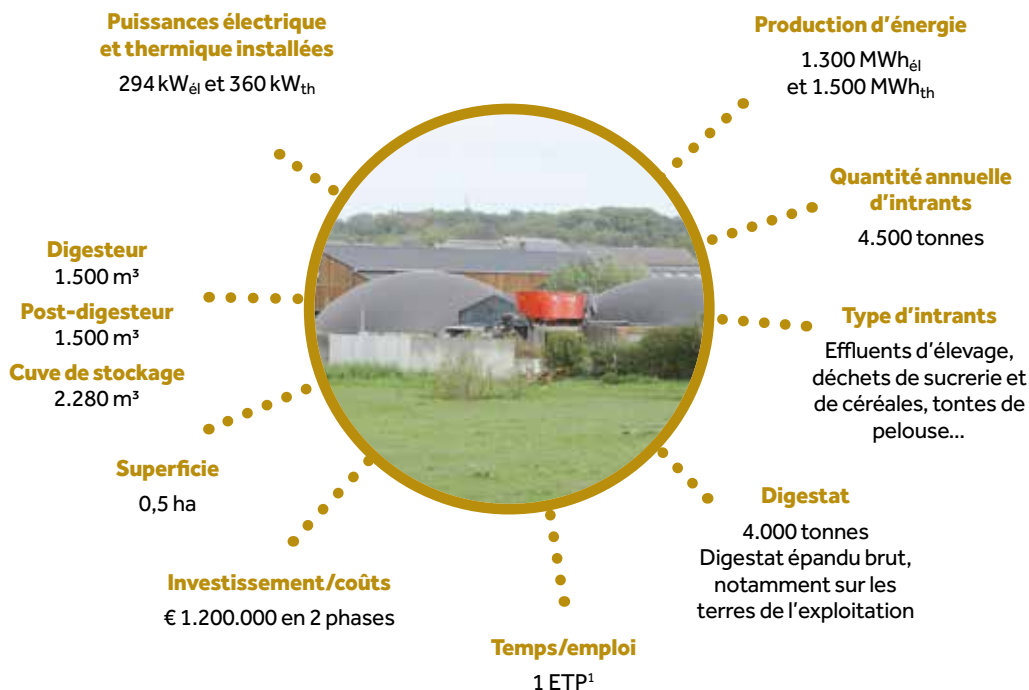
# installées en Wallonie

PUISSANCE



## L'unité agricole de Surice

Produire de la chaleur pour ses voisins  
et son exploitation

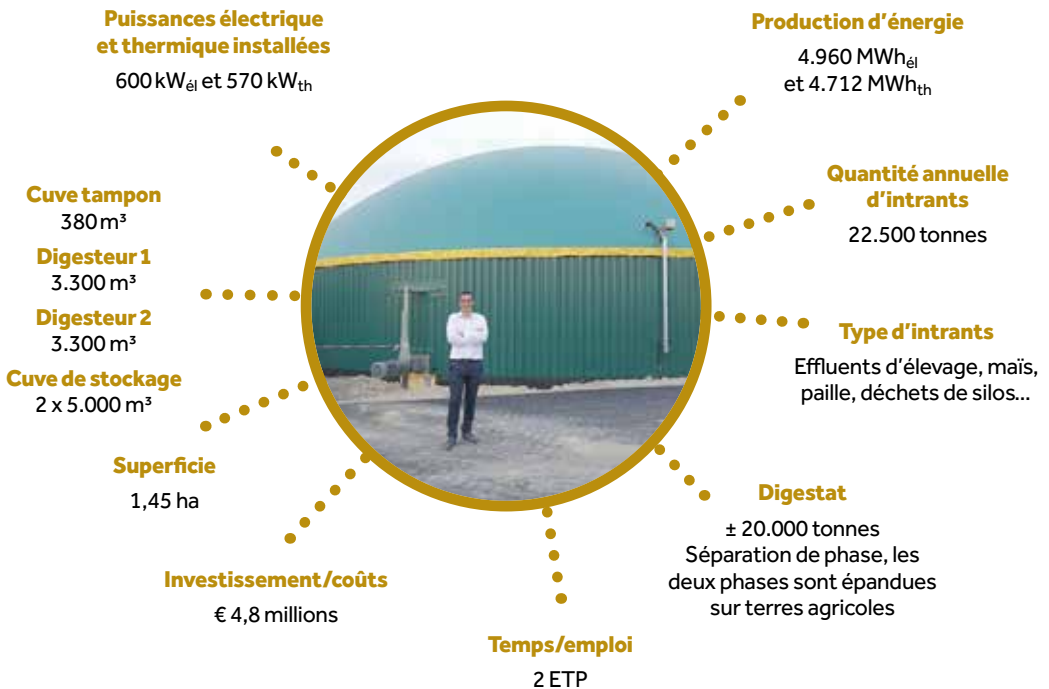


Grâce à son unité de biométhanisation,  
l'agriculteur peut diversifier ses activités.

1. ETP = équivalent temps plein.

## L'unité grande puissance d'Ochain

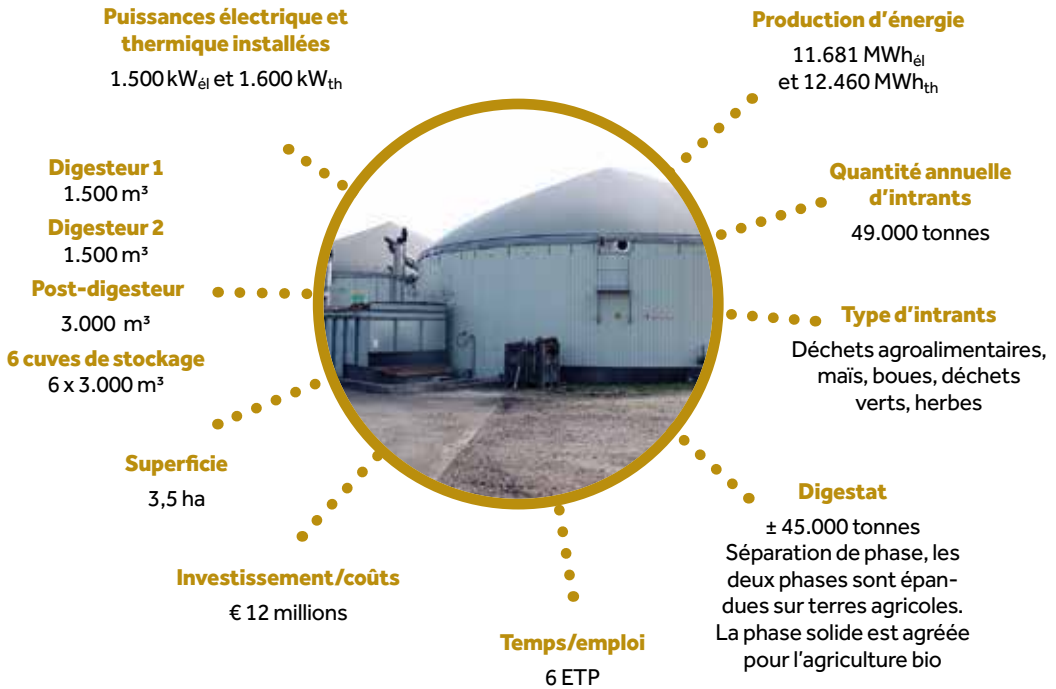
S'entourer de coopératives citoyennes  
pour monter son projet



Pour financer son projet, la scrl Ochain Énergie s'est entourée de partenaires fiables : les coopératives citoyennes Émissions Zéro et Condroz Énergies Citoyennes, et la société Coretec, constructeur du module de cogénération.

# L'unité de la coopérative Biogaz du Haut Geer

Utiliser des déchets agroalimentaires et fédérer le tissu local



La coopération entre des agriculteurs et une grande entreprise est possible mais elle nécessite de nombreux échanges et l'implication forte de chacun.

# Comment ça marche ?

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 37°C). Ce procédé génère deux produits : le biogaz et le digestat.

## Biogaz

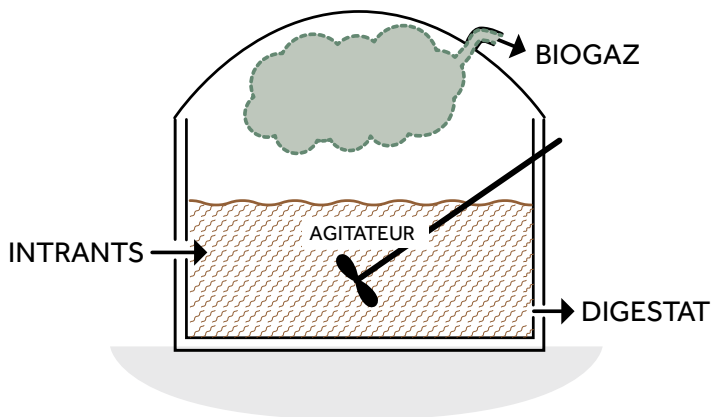
Au cours de la décomposition des matières, du gaz est produit. Ce dernier, appelé **biogaz**, est essentiellement composé de méthane ( $\text{CH}_4$ ) et de gaz carbonique ( $\text{CO}_2$ ). La quantité de biogaz produite dépend de plusieurs paramètres : le type d'intrants, le temps de séjour dans le digesteur, la température utilisée, etc.

Ces paramètres influencent le ratio  $\text{CH}_4/\text{CO}_2$  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.

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.





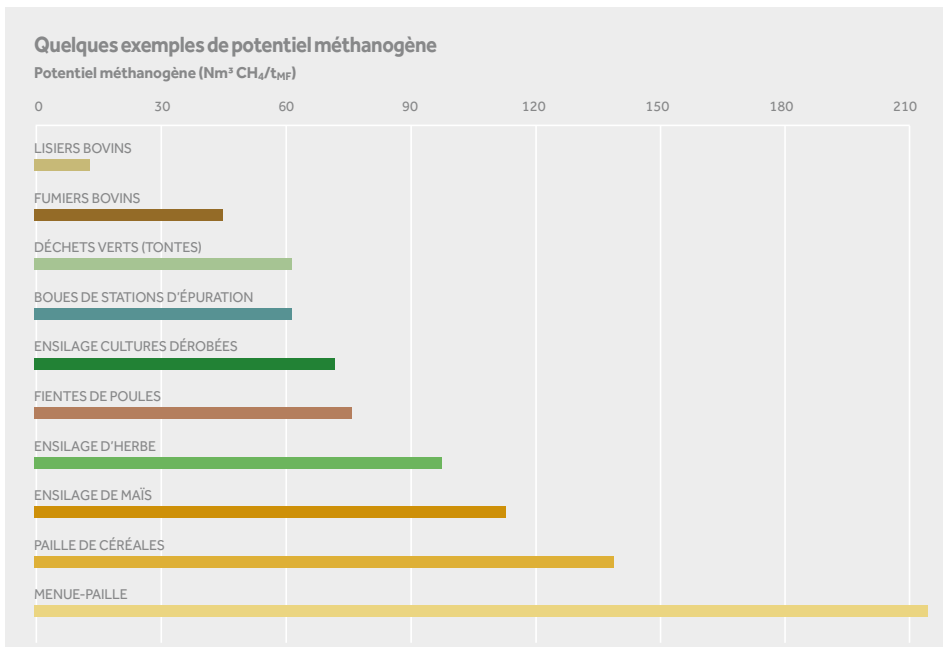
# Valoriser ses matières organiques

En biométhanisation, toutes les matières organiques peuvent être valorisées, exception faite des matières fortement ligneuses, telles que le bois. Chaque matière possède son propre **potentiel méthano-gène** (taux spécifique de lipides, glucides, protéines) et génèrera donc une quantité variable de biogaz. Une **alimentation régulière et stable** du digesteur assure le bon fonctionnement du procédé.

Afin de conserver une certaine **autonomie vis-à-vis de ses sources d'approvisionnement**, il peut être intéressant de diversifier les flux entrants. Toutefois, il faut veiller à maintenir une ration équilibrée tout au long de l'année, ce qui nécessite souvent de stocker certains intrants.



La présence d'inertes dans le digesteur peut causer de graves problèmes techniques tels que la sédimentation ou le blocage des pompes. On bannira donc le sable et toute autre matière non biodégradable.



Il est possible d'adapter la ration du digesteur selon les périodes et les matières disponibles en réalisant un passage progressif et contrôlé d'une ration à une autre ration.



Afin que la production de biogaz soit maximale et de bonne qualité, il faut s'assurer que la ration soit équilibrée (via un seul intrant ou via un mélange d'intrants). L'équilibre du mélange permet d'optimiser la production de biogaz. Pour pouvoir déterminer le potentiel méthano-gène d'un mélange de manière précise, il faut réaliser une analyse en laboratoire.

# Valoriser son biogaz

## Le biogaz obtenu peut être valorisé de différentes manières

### Cogénération

Pour produire de l'électricité et de la chaleur par les mêmes procédés que la production d'électricité, mais avec un système de récupération de la chaleur. Il s'agit du type de valorisation le plus fréquent en Wallonie.

### Chaudière

Pour produire de la chaleur ou de la vapeur par combustion dans une chaudière.

Actuellement, la Wallonie ne soutient pas la production seule de chaleur verte. Cette solution sera donc intéressante uniquement dans le cas où les débouchés permettent de valoriser au maximum l'énergie thermique produite.

### Épuration

Pour produire du biométhane ( $\text{CH}_4$ ), 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 (composition similaire à celle du gaz naturel).

  
**1 m<sup>3</sup>**  
de méthane  
Soit environ  
2 m<sup>3</sup> de biogaz

=



**9,94 kWh**

=



**1 litre**  
de mazout

=



**1 m<sup>3</sup>**  
de gaz naturel

## Composition moyenne du biogaz

Gaz	Composition
$\text{CH}_4$	50 à 80%
$\text{CO}_2$	20 à 40%
$\text{H}_2\text{O}$	0 à 5%
$\text{H}_2\text{S}$	0 à 0,5%
$\text{H}_2, \text{N}_2, \text{CO}, \text{etc.}$	Traces



- Une épuration de l'eau ( $\text{H}_2\text{O}$ ) et du sulfure d'hydrogène ( $\text{H}_2\text{S}$ ) est nécessaire peu importe la technologie de valorisation du biogaz utilisée ensuite. En effet, ces deux composés sont corrosifs et risquent fortement d'endommager les appareils.
- Dans le local technique, il est important de placer des détecteurs de fuites de méthane ( $\text{CH}_4$ ) et de sulfure d'hydrogène ( $\text{H}_2\text{S}$ ) afin d'éviter tout risque d'intoxication.

## Comparatif des technologies de valorisation du biogaz

Une part de l'énergie produite sera utilisée par l'unité de biométhanisation pour chauffer les cuves, assurer le fonctionnement des différents moteurs (agitation, pompes...) et des systèmes électroniques, etc. Cette autoconsommation variera en fonction – notamment – de la technique utilisée, du type d'intrant, de la température choisie et de l'influence du climat.

	Chaudière	Cogénération	Épuration du biogaz en biométhane (pour de l'injection ou du biocarburant)
Rendement	80 à 100%	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rendement global de 80 à 90 %</li> <li>Peut varier : pour l'électricité, de 20 % à 42 % et, pour le thermique de 43 % à 60 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selon la technique d'épuration, 85 à 99,9 % de récupération des 50 à 60 % de méthane contenu dans le biogaz</li> <li>En fonction de l'application du biométhane, le rendement d'utilisation variera</li> </ul> <p>Attention : une partie de l'énergie produite est consommée par le fonctionnement du système d'épuration</p>
Raccordement	Réseau chaleur interne ou externe	Réseau électrique afin de vendre l'électricité Réseau chaleur interne ou externe (optionnel)	Réseau de gaz
Pour quelle taille d'unité ?	Toutes tailles	Plutôt petite à moyenne (jusqu'à 1 MW <sub>el</sub> )	Grande taille (plus de 250 Nm <sup>3</sup> /h, soit l'équivalent de ~ 1 MW <sub>el</sub> )**
Maintenance	Faible : nettoyage du corps de chauffe, changement de composants du brûleur	Entretien de base (vidanges, bougies) et entretien avancé à faire par une entreprise spécialisée*	Entretien à réaliser par une entreprise spécialisée
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> <li>Excellent rendement</li> <li>Disponible pour toutes les tailles d'unités</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Électricité verte soutenue par les certificats verts</li> <li>Disponible pour toutes les tailles d'unités</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valorisation du biogaz sans besoin de consommation électrique ou chaleur</li> <li>Valorisation possible en bioCNG (biométhane carburant)</li> </ul>
Inconvénients	Uniquement en cas de besoin de chaleur sur site (pas de soutien à la chaleur verte actuellement en Wallonie)	Nécessité de songer à des solutions annexes de valorisation chaleur : laiterie, séchage, réseau de chaleur...	<ul style="list-style-type: none"> <li>Technologie et législation orientant vers des unités de grandes puissances</li> <li>Nécessité d'avoir un réseau de gaz à proximité</li> </ul>

Il existe toujours une différence avec les rendements annoncés et ceux réellement obtenus (souvent légèrement inférieurs à ceux annoncés).



Peu importe la technique de valorisation, des normes de sécurité doivent être respectées ! Une zone de sécurité (zone ATEX) de quelques mètres doit être identifiée autour des rétentions de biogaz, de la torchère et des soupapes de sécurité. Les canalisations de biogaz et les vannes sont placées à l'extérieur des bâtiments.

\* Il existe des contrats d'entretien avec paiement à l'heure de fonctionnement ou à l'énergie produite.

\*\* Nm<sup>3</sup> = Normaux mètres cubes.

# Valoriser son digestat

## 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

Il s'agit de la valorisation la plus courante et la plus simple pour les unités de petite taille.

### ➔ Fractionné

Il peut être séparé en une fraction liquide (avec plus d'azote minéralisé) et en une fraction solide (apportant plus d'humus).

La séparation de phase permet de contrôler l'action fertilisante avec plus de précision. D'une part, les deux phases possèdent des caractéristiques différentes. D'autre part, la séparation permet d'utiliser les outils habituellement rencontrés en milieu agricole : un épandeur à fumier pour la phase solide et une tonne à lisier (préférentiellement équipée d'un pendillard ou équivalent) pour la phase liquide.

### ➔ Composté

Notamment, en mélange avec des déchets verts.

### ➔ Séché ou évaporé

Afin de diminuer les quantités à transporter.

Le séchage s'envisage sur des exploitations où les possibilités d'épandage sont limitées. Il permet d'exporter des engrais organiques en phase solide et, ainsi, réduire les coûts de transport.

## Le digestat, à la fois amendement et fertilisant

- ➔ **Apport d'humus** dans les sols (amélioration de la structure du sol par apport de carbone).
- ➔ **Apport de carbone stable** qui favorise la production d'humus.
- ➔ **NPK partiellement « minéralisés »**
  - sous forme minérale, les nutriments sont assimilés par les plantes en croissance ;
  - limite le lessivage des nitrates.
- ➔ Les micro- et macro-nutriments sont conservés en quantité.
- ➔ 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**.
- ➔ **Diminution des adventices** par rapport aux effluents d'élevage.
- ➔ **Limitation des odeurs** par dégradation des acides gras volatils au cours du procédé.
- ➔ Nécessité d'un **épandage correctement réalisé**, avec les outils adéquats.



Attention à ne pas oublier d'entreprendre toutes les démarches administratives nécessaires pour pouvoir valoriser son digestat (cf. pages 32-33).



Épandage du digestat en phase solide.

# Comment bien dimensionner son projet ?

## Les paramètres à considérer avant de choisir la taille de son installation

1.

### Besoins du site en énergie et surface à disposition

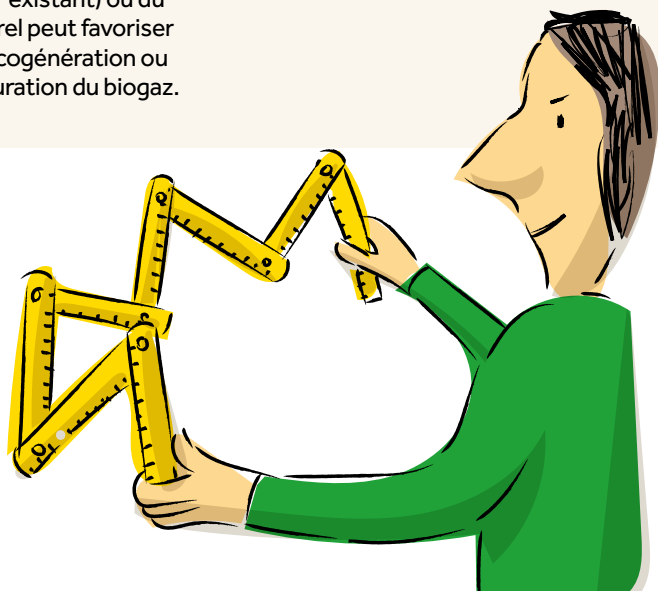
La technologie de valorisation du biogaz dépendra des besoins en électricité et en chaleur, ainsi que de la position du site.

En effet, la proximité de gros consommateurs de chaleur (ou d'un réseau chaleur existant) ou du réseau de gaz naturel peut favoriser l'installation d'une cogénération ou d'un système d'épuration du biogaz.

2.

### Choix des matières organiques

Ce choix est primordial car il conditionnera la production de biogaz, le dimensionnement des installations et la rentabilité de l'unité. De plus, ces matières ont un taux de matière sèche ( $T_{MS}$ ) et un **potentiel méthanogène\*** variables.



\* Cf. page 11.

## Le taux de matière sèche ( $T_{MS}$ ) des intrants

Ce taux varie en fonction du type d'intrant et a de fortes conséquences sur le choix de la technologie à mettre en œuvre.

### $T_{MS} < 10\%$

Les matières liquides telles que le lisier, les eaux blanches de laiterie, certaines boues de stations d'épuration...

### $T_{MS}$ compris entre 10 et 40 %

Les matières solides liquéfiables endéans quelques jours de digestion telles que les fanes de carotte, les feuilles de betteraves ou certains fumiers peu pailleux qui se liquéfient

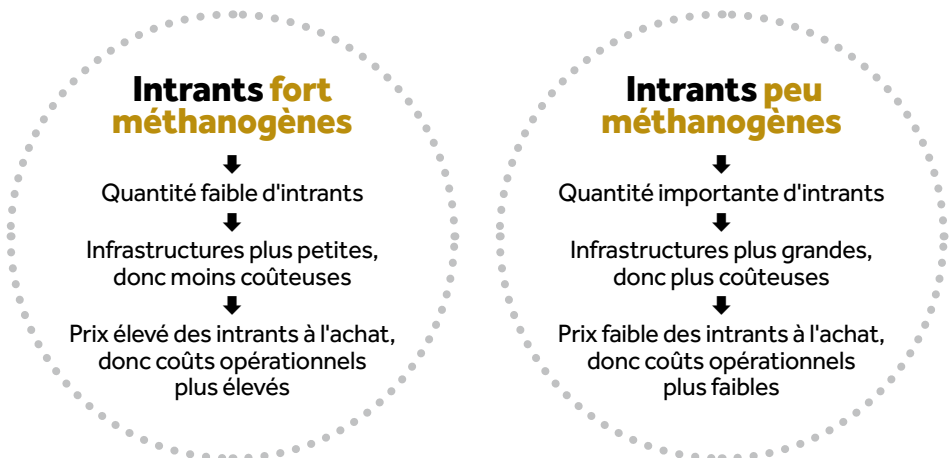
### $T_{MS} > 40\%$

Les matières solides qui conservent une consistance solide ou fibreuse au cours de la digestion telles que les fumiers très pailleux, les (menues) pailles...

Le choix de la technologie du digesteur variera en fonction du taux de matière sèche moyen de la ration et des équipements permettant l'alimentation du digesteur. En effet, une pompe permettra la gestion des matières liquides tandis qu'une trémie sera nécessaire dans le cas de matières solides. Ce type d'équipement aura également un impact sur les coûts d'investissement de l'unité.

## Le potentiel méthanogène des intrants

Globalement, on peut estimer que, selon ce potentiel méthanogène, la répartition des coûts se fait comme suit :



# Les équipements à intégrer sur son site

Au-delà des équipements techniques de base à prévoir tels que les digesteurs et les outils de gestion du biogaz et du digestat, d'autres équipements s'avèrent presque incontournables.

Un **système d'automatisation** centralisé permet de suivre l'évolution de la production. Il centralise les informations collectées par les différents **instruments de mesure** (température, pH, débit de gaz,...). Ces derniers sont indispensables pour pouvoir déterminer l'état du processus de biométhanisation et s'assurer de la sécurité de l'unité.

Le transport des matières liquides se fait généralement à l'aide de **pompes** (centrifuge ou péristaltique) afin d'alimenter les différents éléments de l'installation. En cas d'intrants solides, une bande transporteuse ou une **trémie** sera plus appropriée.

Si les silos de stockage des matières en amont de la trémie d'incorporation sont placés de manière à ce que les manœuvres de chargement soient simples et rapides, c'est pour limiter la consommation de carburant.

La gestion des odeurs doit également être prise en compte.

Le **broyeur** peut être pertinent en cas d'utilisation de matières telles que le fumier, les pommes de terre déclassées, betteraves semi-sucrées... Il s'agit d'une solution de prétraitement mécanique favorisant la digestion des matières en réduisant leur taille. D'autres solutions de prétraitements sont parfois nécessaires en fonction des matières utilisées.

Pour les installations alimentées par des sources multiples de matières, il peut être intéressant d'investir dans une **cuve de dosage** qui permet de préparer la ration en amont du digesteur et ainsi de mieux contrôler les apports.

Un **pont de pesée** peut également s'avérer utile afin d'assurer un bon suivi des flux entrant et sortant.

La **torchère** est un dispositif de destruction du biogaz couramment utilisé lorsque ce biogaz ne peut être valorisé. Des soupapes de sécurité doivent être installées au niveau des rétentions de gaz. Il est impératif que chaque site soit équipé d'un système de destruction du biogaz.

L'**hygiénisation** des matières est obligatoire lorsque des intrants issus de sous-produits animaux sont utilisés (se référer au code déchets pour savoir si la matière envisagée doit être hygiénisée).

Si les activités annexes à la biométhanisation s'y prêtent, l'installation d'un **sécheur** est une alternative permettant de valoriser la chaleur issue de la cogénération.

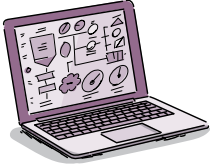
D'autres activités peuvent également être développées : la culture sous serre, le séchage de bois, le chauffage de salle de traite...



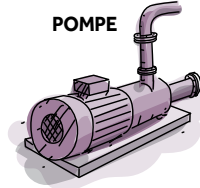
Les sous-produits alimentaires de catégorie 3 tels que les déchets viandeux ou résidus d'abattoirs nécessitent un prétraitement de stérilisation avant d'être utilisés en biométhanisation. Ce procédé énérgivore a un important impact sur les coûts opérationnels et d'investissement de l'unité.



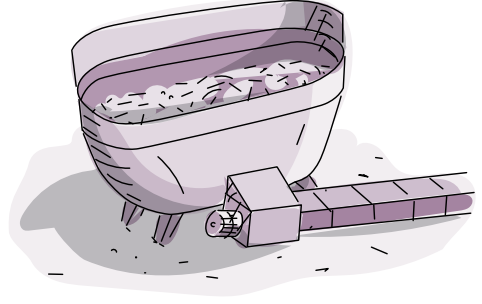
**SYSTÈME  
D'AUTOMATISATION**



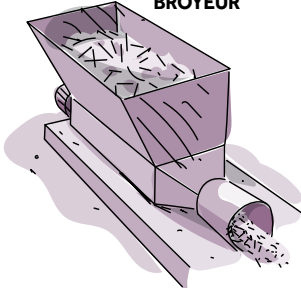
**POMPE**



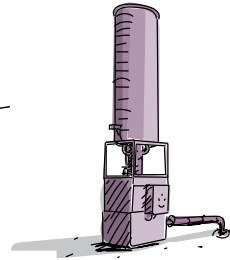
**TRÉMIE**



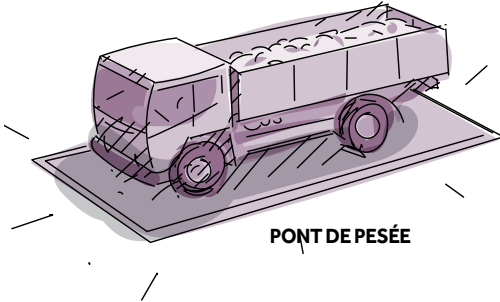
**BROYEUR**



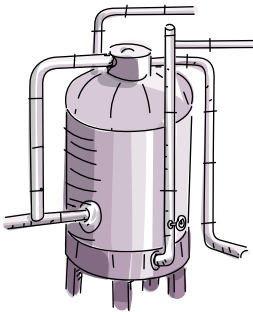
**TORCHÈRE**



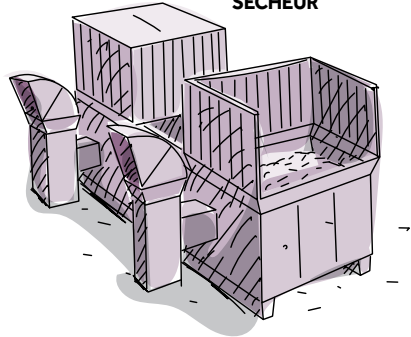
**PONT DE PESÉE**



**HYGIÉNISATION**



**SÈCHEUR**

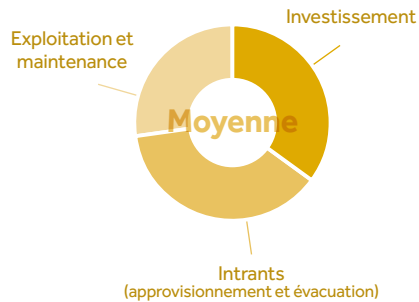


# Quels coûts et quelles aides financières ?

Investir intelligemment dans une unité de biométhanisation doit se faire en comprenant bien les coûts d'investissement, de maintenance et d'exploitation tout au long de la durée de vie de l'installation (15 à 20 ans).

Pour chaque unité d'énergie produite, la répartition des différents postes de coûts est la suivante :

Investissement
Entre 25 % et 40 %
Intrants (achat, transport, gestion, épandage)
Entre 20 % et 50 %
Exploitation et maintenance
Entre 25 % et 30 %



**L'investissement représente environ 1/3 du coût total de l'énergie durant toute la durée de vie de l'installation.** Il est donc préférable d'opter pour des unités fiables même si leur coût est supérieur.

En effet, un investissement minimaliste risque de se refléter dans des coûts d'exploitation et de maintenance supérieurs ainsi que dans des pertes de production et donc de revente d'énergie.



## CHARGES

### Amortissement

- Ouvrages sur 15 ou 20 ans, selon garantie de rachat d'énergie.
- Équipements électromécaniques sur 7 ans.

### Entretien

- Ouvrages : 0,5 % par an de l'investissement.
- Équipements électromécaniques : 7 % par an de la valeur.

### Main d'œuvre

On considère environ 1 ETP par tranche de 250 kW<sub>éi</sub> environ.  
On comptabilise donc 2h/jour pour une petite unité à la ferme (50 kW) ou 4 emplois pour un site de 1 MW.

### Charges financières

Les charges financières sont fonction du type de financement et du montant emprunté.

### Épandage – transport

La distance du site au lieu d'épandage conditionne le coût de l'épandage.  
Attention à ne pas oublier les frais d'analyse et de suivi administratif. On observe généralement des coûts entre 5 et 10 €/m<sup>3</sup>. (2019)

### Coûts des intrants

Les intrants représenteront un coût proportionnel à leur contenu en énergie. Ce dernier peut aller d'un simple échange lisier contre digestat à l'achat d'ensilage de maïs à 35 €/t.

### Assurance

Les assurances responsabilités civiles coûtent entre 0,5 et 1 % du montant d'investissement.  
Il existe également des assurances « dommage + perte d'exploitation » dont le montant doit être discuté avec l'assureur, en fonction des options et conditions de couverture.

## REVENUS

### CVs

Taux (mars 2019) : 2,5 CV à un prix plancher de 65 €/CV.  
Les CVs ne s'appliquent que sur l'énergie après autoconsommation de l'unité de biométhanisation elle-même.

### Vente électricité

Valeur du réseau (2019) : 35-40 €/ MWh.  
Attention à bien considérer l'électricité nette finale exportée (après autoconsommation par l'unité et éventuellement sur site).

### Vente chaleur

A négocier de gré à gré, généralement basée sur la solution substituée en appliquant un pourcentage de réduction.

### Vente biométhane

Pour l'injection du biométhane dans le réseau de gaz naturel, le mécanisme mis en place en Wallonie permet une rémunération entre 60 et 75 €/MWh PCS environ.\* (2019)

Dans le futur, la commercialisation du bioCNG (biométhane carburant) pourrait être une rentrée financière.

### Digestat

Pour valoriser le digestat, il est nécessaire de remplir l'ensemble des conditions administratives, dont l'analyse de sa qualité et de sa composition. Le prix est fixé en fonction des accords entre les agriculteurs et le gérant de l'unité.

### Redevance pour le traitement de déchets

Certains types de déchets peuvent justifier la perception d'une redevance mais ces cas sont minoritaires.

\* PCS = Pouvoir Calorifique Supérieur.

# Les coûts à prévoir

L'investissement initial dans l'unité sera fortement variable en fonction du type d'installation et de sa taille. On considère que les coûts à prévoir oscillent **entre 4.000 € et 12.000 € par kilowatt électrique installé, pour des échelles allant de 30 kW à 2 MW.**

Les exemples présentés dans ce document montrent la diversité des modèles et des coûts des unités de biométhanisation. **Les montants d'investissement spécifiques sont très variables.** En raison de cette complexité, les montants d'investissement présentés ci-après ne considèrent que les composants centraux d'une unité de biométhanisation, depuis un stockage minimal des intrants jusqu'à la valorisation du biogaz. Ainsi, **les éléments annexes au process ou de process amélioré** (broyeurs particuliers, séparateurs de phase, hygiénisateurs, sécheurs de digestat, etc.), **de même que les investissements** tels que le terrain et sa viabilisation, ou encore le transformateur haute-tension pour injecter l'électricité, ne sont pas inclus et **sont à considérer au cas par cas.**

**Selon les projets, il convient généralement de majorer les valeurs des montants d'investissement totaux présentés ci-dessous par un facteur pouvant aller jusqu'à 35 %.**

## Cogénération

Puissance	Ligne de digestion		Cogénération		Investissement total		€/kW <sub>él</sub>	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
<b>30 kW<sub>él</sub></b>	229.500 €	280.500 €	81.000 €	99.000 €	310.500 €	379.500 €	10.350 €	12.650 €
<b>100 kW<sub>él</sub></b>	540.000 €	660.000 €	171.000 €	209.000 €	711.000 €	869.000 €	7.110 €	8.690 €
<b>250 kW<sub>él</sub></b>	1.080.000 €	1.320.000 €	315.000 €	385.000 €	1.395.000 €	1.705.000 €	5.580 €	6.820 €
<b>600 kW<sub>él</sub></b>	2.115.000 €	2.585.000 €	495.000 €	605.000 €	2.610.000 €	3.190.000 €	4.350 €	5.317 €
<b>1.500 kW<sub>él</sub></b>	4.860.000 €	5.940.000 €	990.000 €	1.210.000 €	5.850.000 €	7.150.000 €	3.900 €	4.767 €

## Injection

Puissance	Ligne de digestion		Épuration		Investissement total	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
<b>400 Nm<sup>3</sup>/h</b>	4.860.000 €	5.940.000 €	1.575.000 €	1.925.000 €	6.435.000 €	7.865.000 €

En fonction de la taille du projet, du type d'aménagements à réaliser et du type de matières à méthaniser, on peut estimer la répartition des coûts des principaux postes d'investissement comme suit :

## Le poste « production du biogaz brut »

De l'incorporation de la matière dans un digesteur jusqu'à la sortie du digestat. Ce budget est divisé selon trois postes : le bâti, les équipements et les aménagements. Par ailleurs, il faut également budgétiser les éléments annexes nécessaires au bon fonctionnement de l'unité. C'est-à-dire, tout ou une partie des éléments suivants (liste non exhaustive) :

- Les silos, correspondant à un stockage des matières pendant une durée de 6 mois. À noter : les aires de stockage varient fortement d'une unité à l'autre.  
Hypothèse : cas moyen correspondant à 6 mois d'autonomie en silos.
- L'injection de la matière dans le digesteur.
- Le(s) digesteur(s) et le(s) post-digesteur(s), incluant les systèmes de mélange, de contrôles et de stockage de gaz le cas échéants, ainsi

que tous les dispositifs permettant d'assurer le suivi et la sécurité du site.

- Les systèmes de transfert de matières entre les cuves.

## Les cuves de stockage du digestat

Le stockage des digestats (durée moyenne : 6-8 mois) varie fortement d'une unité à l'autre.

Hypothèse : cas moyen présentant un stockage sécurisé pour les périodes d'interdiction d'épandage, mais pas de traitement mécanique sur les digestats (séparation de phase ou autre).

## Le poste de « valorisation du biogaz »

Il existe 3 voies de valorisation du biogaz :

- Cogénération : production d'électricité et chaleur
- Épuration : filtration du biogaz pour atteindre la qualité du gaz naturel
- Thermique : valorisation du biogaz brut en combustion dans une chaudière. Cette voie ne bénéficie pas de soutien à la production d'énergie.

Ce poste comprend également la filtration du biogaz. Cette étape varie selon les composants du biogaz et le type de valorisation du biogaz.

Un moteur de cogénération, à puissance égale, représentera un investissement inférieur à un module d'épuration. De plus, les modules d'épuration existent à partir de tailles de 50 Nm<sup>3</sup>/h, correspondant à environ 200 kW<sub>el</sub> équivalent. Pour des petits projets, seule la valorisation thermique ou par cogénération peut donc apporter une solution.

## Autres éléments à prendre en compte

Les éléments comme le terrain et sa viabilisation éventuelle, les réseaux de chaleur ou encore les hygiéniseurs pour des matières sensibles ne sont pas pris en compte ici.

Une fois que le projet entre en phase d'exploitation, il faut provisionner des coûts de maintenance (généralement évalués à 7 % par an) sur la valeur des équipements électro-mécaniques et 0,5 % sur le génie civil.

Enfin, la main d'œuvre est un poste important puisqu'il représente environ 4 ETP<sup>2</sup> par MW<sub>el</sub> de puissance, avec une partie administrative relativement lourde.

---

2. Équivalent temps plein.

# Les aides financières à disposition

Il existe principalement deux types d'aides : les aides à l'investissement (pour la construction de l'unité) et les aides à la production.

## Pour m'aider à investir

Des aides à l'investissement peuvent être demandées auprès du Service Public de Wallonie (SPW). Dans tous les cas d'aides à l'investissement, la demande d'aide doit se faire avant le début des travaux. Il est nécessaire de bien vérifier les procédures à appliquer.

### Aide pour l'utilisation durable de l'énergie ou UDE ( $\geq 10 \text{ kW}_{\text{él}}$ )

Les aides UDE sont disponibles pour les projets de biométhanisation, notamment pour les entreprises (SPRL, société coopérative, société agricole, indépendant, etc).

Aussi, les entreprises éligibles à l'aide UDE qui investissent dans une biométhanisation peuvent obtenir une aide européenne complémentaire du FEADER.

Puissance électrique	UDE	FEADER
	Taux pour les PME <sup>3</sup>	
$\geq 10 - 600 \text{ kW}_{\text{él}}$	27,50 % <sup>4</sup>	+ 8,25 %
$> 600 \text{ kW}_{\text{él}}$	22,50 %	+6,75 %

## Pour m'aider à produire

### Électricité

Les certificats verts sont un mécanisme de soutien à la production d'électricité verte en Wallonie. En fonction du nombre de  $\text{MWh}_{\text{él}}$  nets produits<sup>5</sup>, un certain taux de certificats verts sera octroyé. En 2019, dans le cadre de la biométhanisation, il s'agit de 2,5 certificats verts/ $\text{MWh}_{\text{él}}$  net (en général).

### Biométhane

Le mécanisme de valorisation du biométhane utilise le mécanisme d'octroi de certificats verts appliqué aux cogénérations fossiles. Le producteur de biométhane commercialisera le label de garantie d'origine. Ce label est un certificat garantissant qu'une unité d'énergie verte a été produite. Une cogénération fossile peut l'acheter au producteur et la faire valoir à la CWaPE, démontrant ainsi l'origine du gaz consommé. Cela lui donnera ainsi accès à un taux de certificats verts additionnel, ce qui permettra de rémunérer le producteur du biométhane.

#### À LIRE

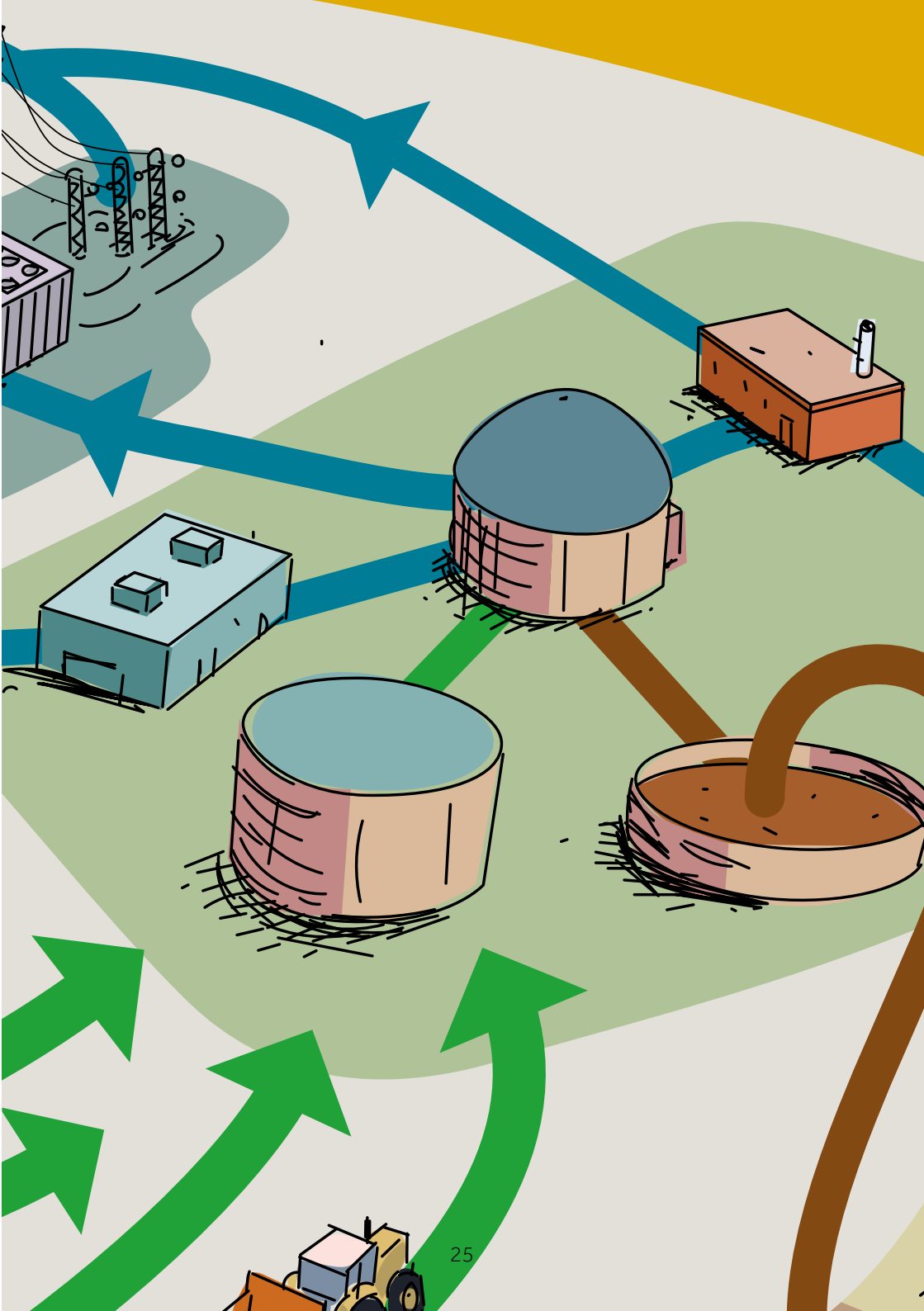


Étapes-clés de votre projet de biométhanisation. Démarches administratives et soutien financier (document à télécharger sur [monprojet.labiomasseenwallonie.be](http://monprojet.labiomasseenwallonie.be) – rubrique biométhanisation)

3. D'autres taux sont d'application dans le cas des grandes entreprises. A ce sujet, lire : Étapes-clés de votre projet de biométhanisation. Démarches administratives et soutien financier.

4. Pourcentage sur le montant total d'investissement pour l'unité de biométhanisation.

5. En décomptant la production électrique totale, il s'agit des  $\text{MWh}_{\text{él}}$  nécessaires au fonctionnement de l'unité de biométhanisation.



# Les étapes-clés pour monter son projet



## 1

### L'IDÉE DE DÉPART

**S'informer** sur la biométhanisation et sur les projets existants via des organismes tels que ValBiom, des syndicats agricoles, associations locales, etc.

#### **Réaliser une étude de pertinence.**

Elle permet de se faire une première idée de la rentabilité et de la faisabilité technique (optionnel).

## 2

### LA FAISABILITÉ ET LES ASPECTS ADMINISTRATIFS

#### **Réaliser une étude de faisabilité**

- **Choix des intrants utilisés**, permettant le choix de la technologie.
- **Dimensionnement** en fonction des besoins énergétiques (et des intrants disponibles).



- **Choix de la valorisation de l'énergie.**

Raccordement électrique (via le Gestionnaire de Réseau de Distribution), réflexion sur la valorisation de la chaleur et l'intégration dans l'exploitation agricole.

- **Gestion du digestat,**

notamment la gestion de son stockage.

**Obtenir un permis.**

Choix de la rubrique, respect des conditions sectorielles, gestion des risques.

**Préparer un plan financier.**

Aides disponibles.

## 3

### LA CONSTRUCTION

**Les validations à obtenir avant la construction de l'unité :**

- **Recevoir l'autorisation** de construire (permis).
- **Réaliser l'étude d'orientation** via le Gestionnaire de Réseau de Distribution (pour le raccordement électrique).
- **Valider le financement** et les dossiers d'aides à l'investissement et à la production.

**Construire** l'unité (une fois ces trois étapes validées).

**Contrôler l'unité** : réception provisoire, contrôles de différents organismes ( CWaPE, etc.), effectuer le raccordement électrique, mettre en place les solutions pour la valorisation de la chaleur, etc.

**Mettre en route l'unité** : ensemencement, démarrage du processus de fermentation et du moteur.

## 4

### LA VIE DU PROJET

**Contrôler quotidiennement**

les paramètres du processus de fermentation.

**Assurer l'entretien** de

l'installation et la gestion des pannes éventuelles.

**Effectuer les relevés** nécessaires pour le suivi administratif.

# Être en règle avec les permis d'environnement et d'urbanisme

Le **permis d'urbanisme** (régé par le Code de Développement Territorial) est requis lorsque le projet vise la construction ou la transformation d'un bâtiment existant, lorsqu'il cause des modifications paysagères ou lorsqu'il implique la création d'un dépôt, la pose d'une enseigne, etc.

Lorsque le permis d'environnement est de classe 1 ou 2 et que le projet requiert un permis d'urbanisme (la grande majorité des cas de projets de biométhanisation), le permis d'environnement intègre ces demandes spécifiques et devient un permis unique. Le dépôt de permis (quel qu'il soit, y compris une déclaration) se fait auprès de la commune.



En Wallonie, toute installation de biométhanisation nécessite, comme toute autre activité, l'obtention d'un **permis d'environnement** pour pouvoir être construite et exploitée. En fonction de l'impact environnemental potentiel, l'unité fera partie d'une classe spécifique.

## Classe 1

Pour les activités ayant le plus d'impact sur la santé et l'environnement.

- permis d'environnement requis ;
- permis d'une validité de 20 ans maximum.
- étude d'incidence.

## Classe 2

Englobe les activités intermédiaires.

- permis d'environnement requis ;
- permis d'une validité de 20 ans maximum.

## Classe 3

Pour les activités ayant le moins d'impact sur la santé et l'environnement.

- déclaration requise (document simplifié comparé à un dossier de permis) ;
- permis d'une validité de 10 ans maximum.

## À quelle classe appartient mon unité ?

Les différents types d'activités de l'exploitation sont répertoriés par le permis d'environnement dans des rubriques.

L'installation d'une unité de biométhanisation est reprise dans deux rubriques spécifiques, en fonction de la nature des intrants et de la capacité de digestion de l'installation.

### **Rubrique 40.40.10. Les biomatières ne constituant pas un déchet**

Lorsque les matières entrantes proviennent exclusivement de l'exploitation agricole où la biométhanisation est construite, et lorsque les digestats sont épandus sur les terres de cette exploitation.

Les tonnages (t) ci-dessous concernent la capacité, en tonnes, de matières dans le(s) digesteur(s).

<b>Biométhanisation à partir de biomatières ne constituant pas un déchet</b>	
40.40.10.01	<b>Classe 3</b> si < 15 t/jour
40.40.10.02	<b>Classe 2</b> si entre 15 et 500 t/jour
40.40.10.03	<b>Classe 1</b> si > 500 t/jour

### **Rubrique 90.23.15. Les biomatières constituant un déchet**

Dans les autres cas, un permis unique est obligatoire. Dans cette rubrique, des conditions sectorielles (règles régissant la construction et l'exploitation d'une unité) sont d'application.

<b>Biométhanisation à partir de biomatières constituant un déchet</b>	
90.23.15.01	<b>Classe 2</b> si < 500 t/jour
90.23.15.02	<b>Classe 1</b> si > 500 t/jour

# Se raccorder

## Raccordement électrique

Pour une installation de production d'une puissance supérieure à 10 kW<sub>él</sub>, ou une extension d'une installation existante dont la puissance totale dépasse 10 kW<sub>él</sub>, il faut introduire une demande d'étude auprès du GRD<sup>6</sup>.

### Avis préalable

Étude gratuite sur les possibilités d'accueillir une production décentralisée sur le réseau.

### Étude d'orientation

Étude facultative payante. Elle consiste à réaliser l'avant-projet de raccordement.

### Étude détaillée

Étude obligatoire payante. Elle consiste à réaliser le projet de raccordement avec offre engageante associée.

### Autorisation du GRD

Via un formulaire, avant la mise en service de l'unité. L'installation de biométhanisation ne peut être raccordée au réseau de distribution qu'après accord écrit du GRD (demande de raccordement). Pour les installations de moins de 10 kW<sub>él</sub>, il n'est pas nécessaire d'introduire une demande de raccordement (pour autant qu'un compteur soit déjà raccordé), mais une notification est obligatoire avant de pouvoir mettre en service l'installation.

## Raccordement gaz

Quelle est la procédure ?

- 1.** Le futur producteur de biométhane contacte le GRD sur lequel il souhaite se raccorder et établit avec lui les modalités de l'injection.
- 2.** Sur base des capacités techniques et de la consommation locale de son réseau, le GRD propose un contrat de raccordement pour l'injection de gaz SER<sup>7</sup> au producteur de ce gaz.
- 3.** Le modèle de contrat est soumis à la CWaPE pour approbation.
- 4.** Les contrats, conformes à ce modèle, conclus entre les parties sont notifiés à l'Administration et à la CWaPE pour information.

Si les consommations estimées sur le réseau sont insuffisantes pour permettre les injections prévues par le producteur, le rebours peut être envisagé.

**Le rebours** consiste à faire remonter du gaz d'un réseau basse pression vers un réseau ayant une pression plus importante. À la demande du producteur, le GRD (en collaboration avec le GRT<sup>8</sup> le cas échéant), remet une offre pour un poste de rebours vers un réseau de pression supérieure (si c'est techniquement possible). Les frais d'investissement et opérationnels sont à charge du producteur.

6. Gestionnaire de Réseau de Distribution.

7. SER = Source d'énergie renouvelable.

8. Gestionnaire de Réseau de Transport.

## Création d'un réseau chaleur

Avant de se lancer, il est important d'avoir un accord avec les futurs bénéficiaires de ce réseau et de connaître leur profil de consommation. L'implantation de ce réseau doit également être réalisée en concertation avec la commune et tout autre organisme concerné par le tracé du réseau.

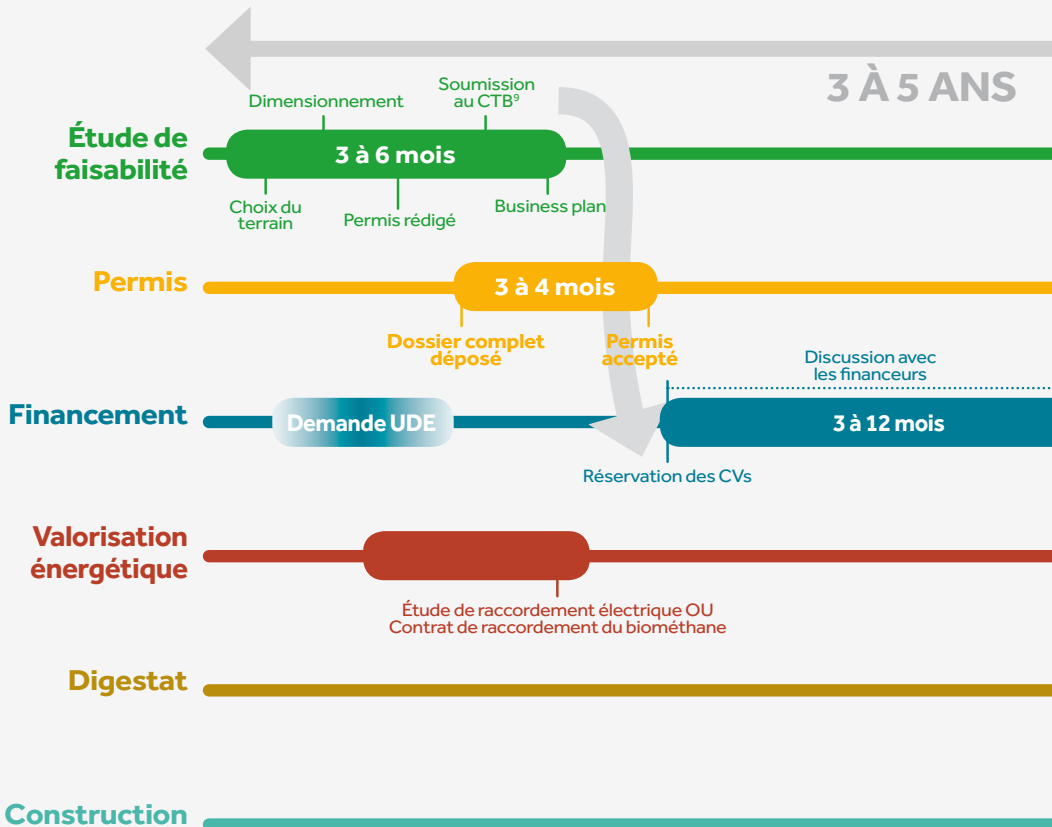
Le coût du réseau variera en fonction de la distance desservie, du type de sol, du type de route, de la nécessité ou non de traverser une route ou un pont, etc. Ce coût sera à charge du porteur de projet tandis que le raccordement à la station sera à charge du bénéficiaire.

Ce réseau chaleur sera intégré au permis unique.



# Une bonne gestion administrative

Un projet peut être monté en 3 à 5 ans, entre les premiers contacts avec les constructeurs et les premiers mètres cubes de biogaz produits. Il ne faut pas sous-estimer le temps à consacrer aux dossiers administratifs (permis, réservation des certificats verts, demande d'aides, raccordement au réseau...). Ces derniers peuvent être pris en charge par un bureau d'études qualifié.



9. Comité Transversal de la Biomasse.

10. Règlement Général des Installations Electriques.

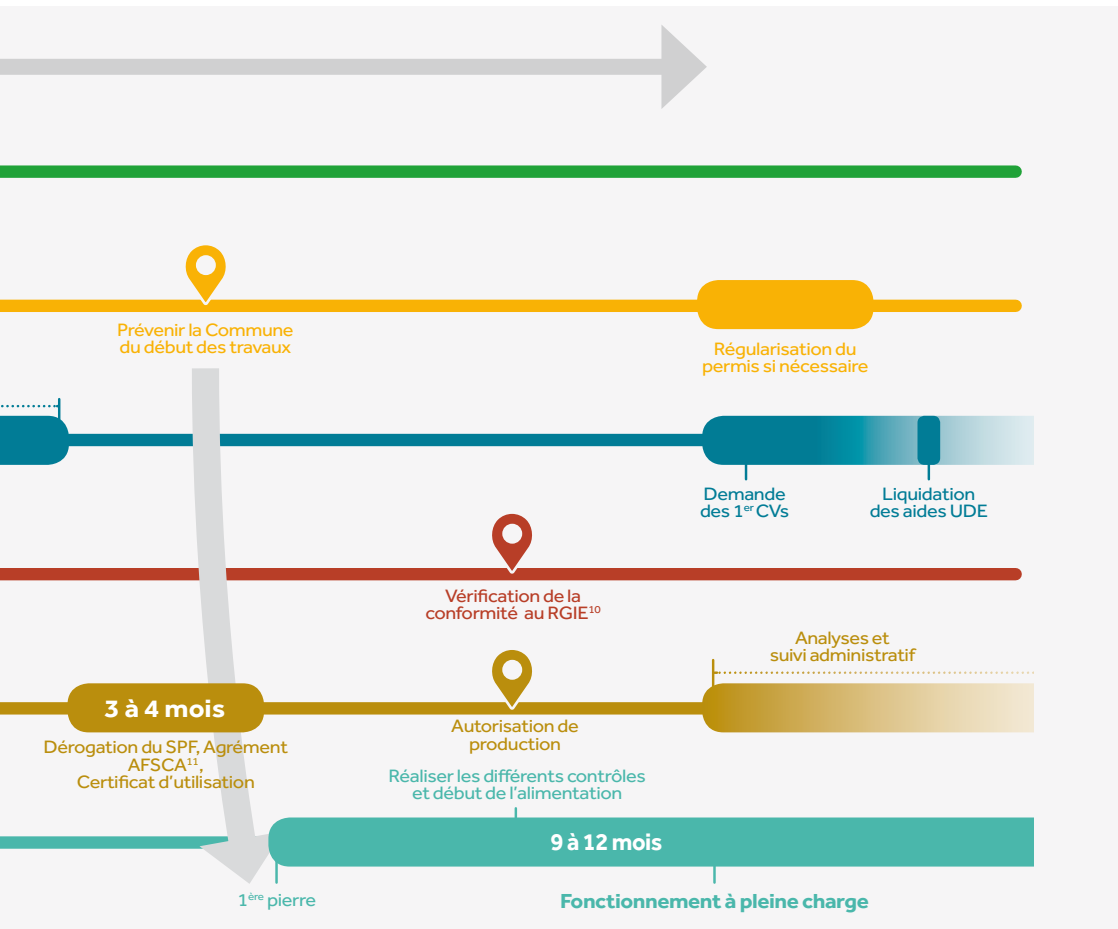
11. Agence fédérale pour la sécurité de la chaîne alimentaire.



Les fourchettes de temps données dans le diagramme permettent au (futur) porteur de projet de visualiser les diverses tâches à accomplir, dans un ordre bien établi. En revanche, la durée et le timing des étapes-clés du montage d'un projet sont variables et doivent être estimées au cas par cas.



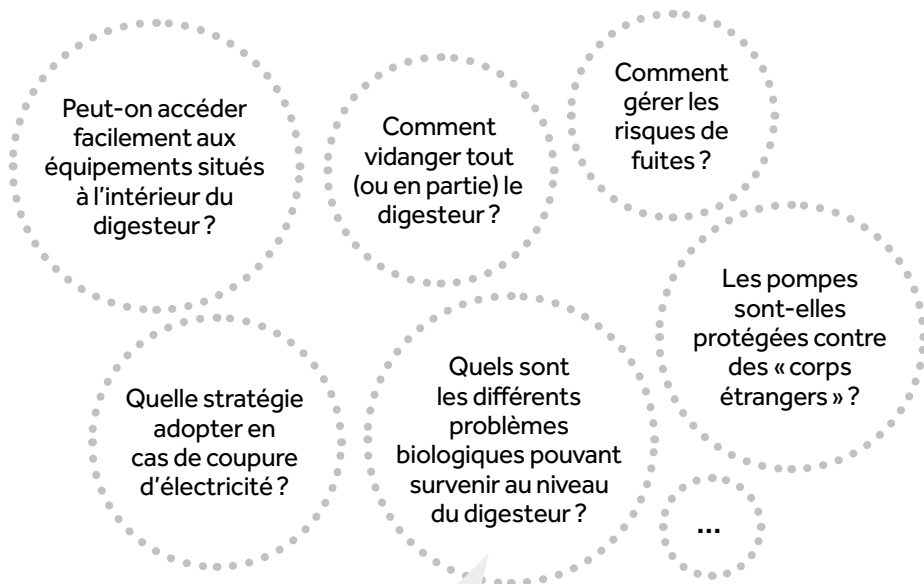
De la conception à la gestion quotidienne de son installation, le porteur de projet veillera à bien communiquer avec les riverains et la commune.



# Faire preuve d'anticipation

Une réflexion globale du projet en amont est essentielle avant de se lancer effectivement dans l'aventure de la biométhanisation. Cette préparation représente un réel gain de temps sur le long terme.

## Quelques questions à se poser en amont



### 3 problèmes biologiques fréquents

- **L'acidose** : pouvant être causée par un excès de certains minéraux, une présence de métaux lourds ou une surcharge de l'alimentation. Il s'agit d'un problème fréquemment rencontré au sein de la flore bactérienne du digesteur.
- **L'alcalose** : pouvant être engendrée par une ration trop riche en protéines. Elle est le résultat d'un excès d'ammoniaque.
- **Un excès de H<sub>2</sub>S** : causé par des produits riches en soufre tels que les plumes, poils, crucifères... Ces derniers sont donc à éviter.



Les performances énergétiques et économiques d'une unité de biométhanisation sont liées à la qualité de sa conception et au savoir-faire de l'exploitant.



# Penser à bien communiquer

Une bonne compréhension et un accueil favorable par la commune et les résidents proches du site d'implantation est un élément essentiel au bon développement du projet.

La valorisation locale est un atout pouvant donner naissance à des partenariats.








## Quelques atouts à mettre en valeur

- Réduction des odeurs liées au stockage et à l'épandage des effluents d'élevage.
- Intégration paysagère maîtrisable : enfouissement des cuves ou aménagements paysagers.
- Impact sonore maîtrisé : la cogénération est, selon la réglementation, placée dans un local insonorisé.
- Création d'une filière locale de recyclage et de valorisation des déchets organiques des entreprises.
- Fourniture d'énergie verte (électricité, chaleur, biométhane).
- Création d'activités autour de la construction et l'exploitation de l'installation biogaz.
- Création d'emplois non délocalisables :
  - **emplois directs** : main d'œuvre (technique et administrative) liée à la gestion quotidienne de l'unité ;
  - **emplois indirects** liés à la construction de l'unité, aux entretiens à effectuer, à la fourniture de matières, etc.
- Réduction des émissions de gaz à effet de serre grâce :
  - au **captage des émissions de méthane** ( $\text{CH}_4$ ) qui se produisent naturellement au cours du stockage des déjections animales ;
  - à la **valorisation énergétique** du  $\text{CH}_4$  capté (sous forme d'électricité, de chaleur ou de biométhane) en substitution d'une autre énergie potentiellement productrice de gaz à effet de serre (gaz naturel, fioul...);
  - à la **substitution des engrais** minéraux dont la production est très consommatrice en énergie fossile par des engrais renouvelables (retour au sol de la matière organique des biodéchets) ;
  - à la **réduction du transport** de déchets.

# Un exemple chiffré

Après la théorie, place à la pratique ! La méthodologie de calcul appliquée ci-après permet d'avoir une première idée des puissances que l'on peut obtenir avec différents types de matières.

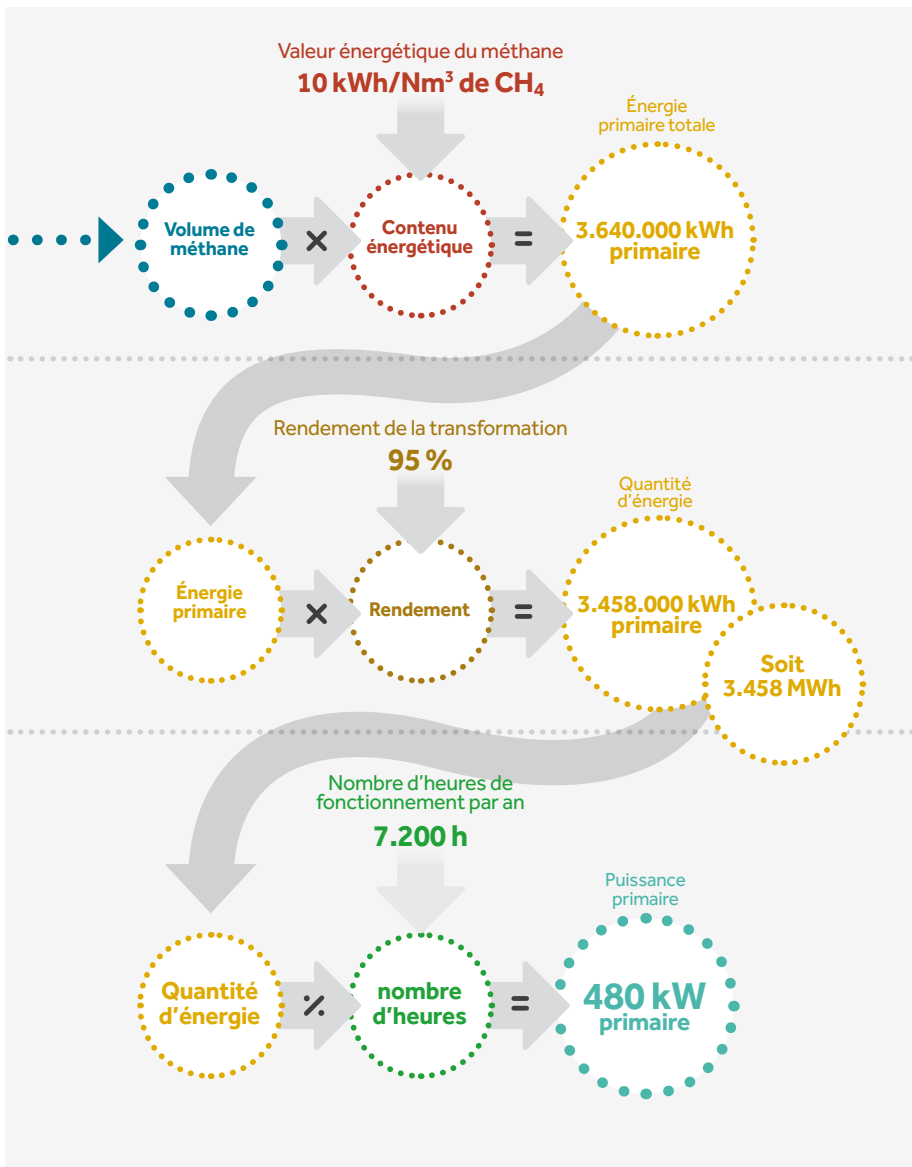
Les potentiels méthanogènes sont donnés à titre indicatif et doivent être validés au cas par cas.

Intrants	Quantité t MF*/an	Potentiel méthanogène m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /t MF	Production de méthane m <sup>3</sup> de CH <sub>4</sub> /an	Proportion de l'apport énergétique
Votre matière	A	B	AxB	AxBx100/Total
 LISIÈRE	2.000	13	26.000	7%
 FUMIER	2.500	44	110.000	30%
 TONTES	300	60	18.000	5%
 ENSILAGE HERBES	1.000	100	100.000	28%
 ENSILAGE MAÏS	1.000	110	110.000	30%
<b>TOTAL</b>	<b>6.800</b>		<b>364.000</b>	<b>100%</b>

\* MF : matières fraîches

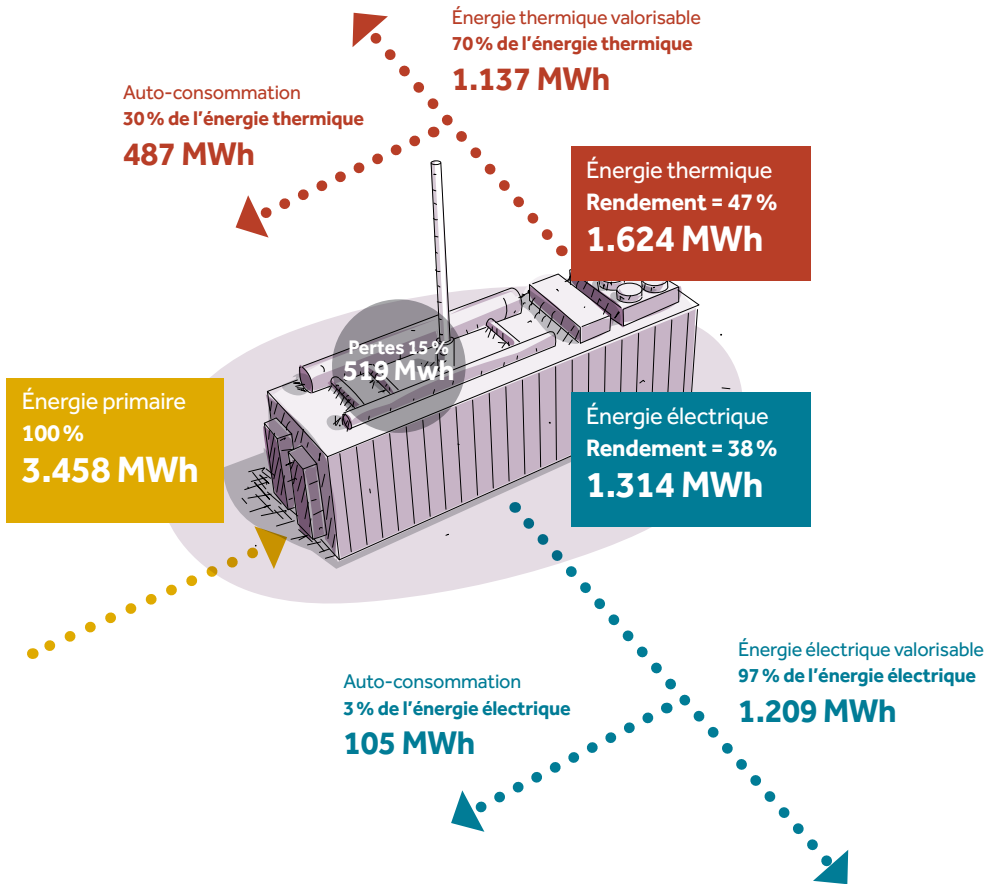
# Calculer la puissance de l'unité

Sur base des données reprises dans le tableau des intrants, on peut à présent appliquer la méthodologie de calcul en tenant compte des hypothèses ci-dessous.



# Notre hypothèse appliquée à un moteur de cogénération

- avec rendement électrique : 38 % (182 kW<sub>él</sub>)
- et rendement thermique : 47 % (226 kW<sub>th</sub>)



Un ménage moyen consomme entre 3,5 et 4,5 MWh d'électricité par an.

Une unité de biométhanisation telle que présentée dans l'exemple ci-dessus permettrait d'alimenter en électricité verte environ 260 ménages.

ValBiom peut vous aider à réaliser cette simulation sur base des matières à votre disposition et sur base de votre consommation annuelle. Ceci, avant votre visite dans un bureau d'études.



# ValBiom vous accompagne !

Dès les premiers stades de votre projet, ValBiom est à votre disposition. N'hésitez pas à nous solliciter ou à consulter nos publications.



## Publications

- Le panorama de la filière biométhanisation
- Guide pratique : Construire son dossier de demande de financement
- Étapes-clés de votre projet de biométhanisation. (Démarches administratives et soutien financier)
- L'annuaire des bureaux d'études, des constructeurs et des laboratoires
- Les projets témoins exemplaires en Wallonie
- Les analyses ValBiom :
  - Le digestat, un allié de taille pour l'agriculteur
  - Lourdeur administrative : un frein à la valorisation du digestat

Ces documents et bien d'autres sont disponibles sur [monprojet.labiomasseenwallonie.be](http://monprojet.labiomasseenwallonie.be) ou sur demande via [info@valbiom.be](mailto:info@valbiom.be).

Vous souhaitez rester informé ?

Inscrivez-vous  
à la newsletter  
ValBioMag



Suivez-nous  
sur les réseaux  
sociaux



Ce guide, élaboré avec le soutien de la Wallonie (SPW Agriculture), répond à l'une des missions de l'asbl ValBiom qui vise à conseiller les acteurs de la filière biométhanisation et les aider dans le développement de leurs projets.

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

ValBiom fournit ses meilleurs efforts pour que les informations contenues dans ce document soient les plus actuelles, complètes et correctes possible. Cependant, ValBiom ne peut en aucun cas être tenu responsable des conséquences qui découleraient de toute utilisation des informations contenues dans ce document et les inexactitudes éventuelles ne peuvent en aucun cas donner lieu à un quelconque engagement de sa responsabilité.

# Des questions ? Un projet ? Contactez-nous !



081/84 58 87  
info@valbiom.be

[www.valbiom.be](http://www.valbiom.be)

Publié en 2019  
Avec le soutien de

