

Vade-mecum technique et administratif relatif à la biométhanisation de biomasse humide en Région wallonne.

Un Facilitateur, gratuitement au service des porteurs de projets en biométhanisation

Depuis 2001, le Bureau d'études IRCO mène la mission de Facilitateur en biométhanisation pour la Région wallonne et ce pour tous les secteurs confondus (agricole, industriel, public, associatif).

Le Facilitateur en biométhanisation est désigné et rémunéré forfaitairement par le Service Public de Wallonie, lequel fixe également son rôle et ses missions.

Outre sa mission de sensibilisation et d'information, le Bureau d'études IRCO réalise gratuitement à la demande, les études de pertinence des projets à la fois technique, économique, juridique et administrative.

Etude technique.

L'étude de pertinence porte sur le choix optimal du type de biométhanisation, de cogénération et de réseau de chaleur, leur dimensionnement, le choix des intrants, les impositions en matière de contrôle de la qualité des digestats, le choix du traitement éventuel du digestat ou des techniques de valorisation de la chaleur, ...

Etude économique.

Celle-ci porte sur l'estimation des coûts d'investissement, d'amortissement, de raccordement, des études technique et administrative, de maintenance que sont les frais d'entretien des moteurs et des pompes, l'achat des matières entrantes (maïs, biodéchets, ...), les frais de personnel et autres assurance.

L'étude de pertinence analyse également les rentrées financières résultant de l'autoconsommation ou la revente d'électricité et de chaleur, l'octroi de certificats verts, la revente de sous-produits valorisés, ...

Est également réalisée l'analyse des types d'aides ainsi que le taux d'aides éligible et applicable au projet analysé.

Ladite étude permet d'évaluer de manière relativement précise l'opportunité de poursuivre un projet et le cas échéant de l'optimiser via un dimensionnement mieux adapté, la recherche d'autres types de matières entrantes ou de valorisation de l'énergie, le choix d'une structure de gestion adaptée.

Etude juridique

Cette partie de l'étude de pertinence porte sur les aspects juridiques liés au raccordement électrique, à la revente de chaleur, de biogaz, d'électricité, la traversée de propriétés privées ou publiques par le réseau de chaleur, aux contrats de vente d'énergie et de livraison d'intrants, ...

Etude administrative

L'approche administrative du Bureau d'étude IRCO porte sur les aspects relatifs à l'aménagement du territoire, aux permis uniques, aux agréments, aux enregistrements, aux certificats d'utilisation en agriculture, aux taux de liaison au sol, aux certificats de garantie d'origine, ...

Le Facilitateur en biométhanisation est gratuitement à votre disposition.

I. PRINCIPES GENERAUX DE LA BIOMETHANISATION

I.1. Définition

La biométhanisation consiste en la dégradation de matière organique en absence d'oxygène (digestion anaérobie) et à l'abri de la lumière par l'action combinée de plusieurs communautés de micro-organismes. C'est une technique qui conduit à la production d'un mélange gazeux appelé biogaz (dont le gaz principal est le méthane CH_4) pouvant être utilisé comme combustible et d'un digestat recyclé comme amendement agricole.

I. 2. Principes de la fermentation anaérobie

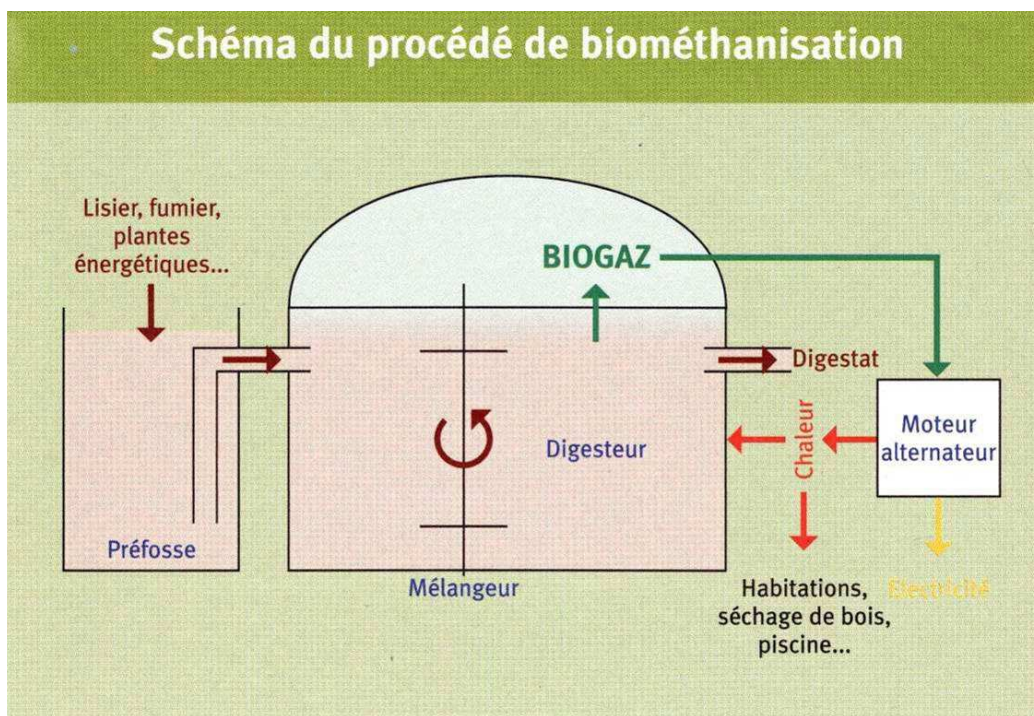


Figure 1- Schéma général de la biométhanisation

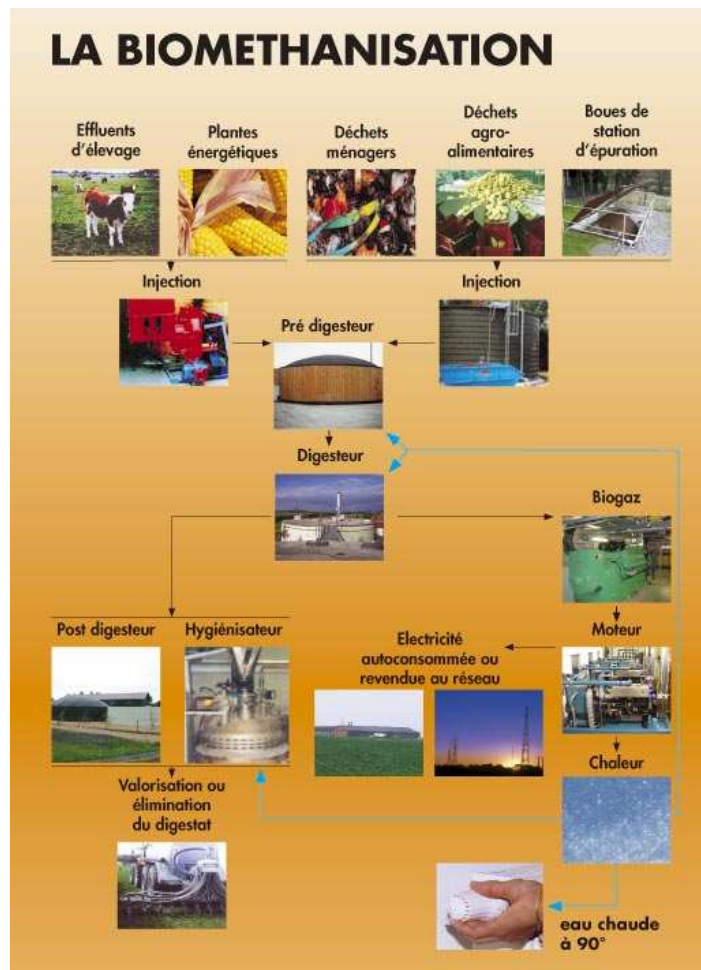
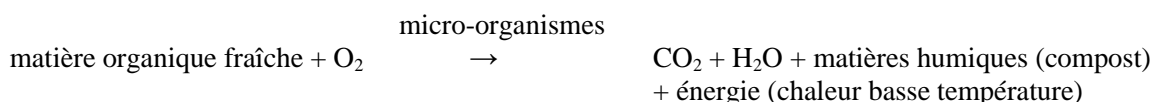


Figure 2 – Schéma illustré de la filière Biométhanisation

1.2.1. Comparaison de la transformation aérobie et anaérobie des matières organiques

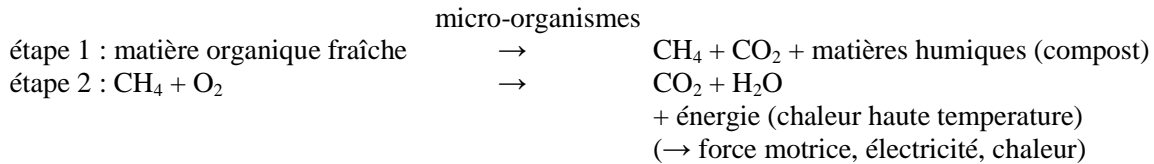
La transformation des matières organiques *en condition aérobie* (en présence d'air) correspond au compostage ou à l'épuration aérobie des eaux usées, ou encore à la dégradation naturelle des matériaux organiques laissés à même le sol. La matière organique est oxydée par l'oxygène de l'air grâce aux micro-organismes et se transforme en gaz carbonique et en eau. Cette réaction dégage de l'énergie sous forme de chaleur, qui explique l'élévation de température au début du compostage.

Cette chaleur à basse température est difficilement exploitable et généralement perdue. La matière organique n'est pas complètement minéralisée : il reste un résidu organique sous forme de matières humiques (humus, compost).



En digestion anaérobie (en absence d'air) qui correspond à la biométhanisation, la matière organique est transformée par les micro-organismes en méthane et gaz carbonique. Le contenu énergétique n'est pas libéré sous forme de chaleur pendant la réaction mais se concentre dans le méthane produit. C'est en

provoquant la combustion du méthane avec l'air, à l'endroit et au moment où on le désire, que l'on peut exploiter le contenu énergétique de ce méthane.



Le bilan du compostage et de la biométhanisation en termes de production d'humus, de CO₂ et d'énergie est très semblable. La grande différence vient du fait que la digestion anaérobie concentre le contenu énergétique de la matière organique dans le méthane. Celui-ci constitue un vecteur énergétique beaucoup plus facilement exploitable que la chaleur à basse température (~ 40°) libérée par le compostage. En d'autres termes, on peut considérer que la biométhanisation permet de valoriser le contenu énergétique des résidus organiques alors que la dégradation aérobie laisse ce contenu énergétique se dissiper sous forme non exploitable.

1.2.2. Biomasses valorisables en biométhanisation

La plupart des résidus organiques biodégradables non ou peu lignifiés peuvent être biométhanisés : la fraction organique biodégradable des ordures ménagères, les boues d'épuration, les déchets verts, les résidus alimentaires et des industries agro-alimentaires, les effluents d'élevage et les plantes énergétiques. Les matières minérales et synthétiques non biodégradables, de même que le bois et les déchets ligneux, ne peuvent être transformés en méthane par les micro-organismes. Ils ne gênent pas nécessairement les processus microbiens, mais sont source de problèmes techniques et la cause de la diminution de performance des procédés. Ceci justifie de les éliminer autant que possible de la filière.

Certains éléments garantissent cependant une digestion optimale. Ce sont notamment l'absence de composés toxiques pour les bactéries (antibiotiques, ...), un bon équilibre des teneurs en carbone et en azote ou un pH proche de la neutralité.

1.2.3. Les phases de la digestion anaérobie

La digestion anaérobie est catalysée par des régimes de températures plus ou moins élevées, mésophile (30-40°C) ou thermophile (40-55°C), favorables aux cinétiques biochimiques. Sous l'action de populations microbiennes, la matière organique subit des transformations successives jusqu'à la production finale de CH₄.

D'une manière générale, la transformation de la matière organique se fait en trois phases principales.

PHASES DE LA DIGESTION ANAÉROBIE

Etape 1

Hydrolyse et acidogénèse : transformation de la matière organique complexe en composés plus simples

Etape 2

Acétogénèse : les produits de l'acidogénèse sont convertis en acétate

Etape 3

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



Figure 3 : description des diverses phases de la digestion anaérobie

a) Hydrolyse et fermentation acidogénèse

La première phase dite d'hydrolyse et d'acidogénèse est assurée par des bactéries hydrolytiques. Ces bactéries transforment la matière organique complexe (lipides, cellulose, amidon, protéines, ...) en composés plus simples, à savoir des acides gras volatils (AGV) (acide acétique, acide propionique, acide butyrique, ...) et des alcools (méthanol, éthanol, ...). On observe également la production d'une certaine quantité d'hydrogène (H₂) et de dioxyde de carbone (CO₂) résultant de la conversion des lipides et des protéines. Les bactéries responsables de l'acidogénèse sont extrêmement diverses, anaérobies stricts ou facultatifs. Parmi ces bactéries, on retrouve *Clostridium*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Erwinia*, *Streptococcus*.

b) Fermentation acétogène

Les produits de l'acidogénèse sont convertis en acétates (CH_3COO^-) et en hydrogène (H_2) au cours de la seconde phase dite acétogène. Cette phase est réalisée par des bactéries dont *Pelobacter carbinolicus*, *Synthrophobacter wolinii*, *Synthrophomonas wolfei*. Le métabolisme de ces bactéries n'est cependant possible que si l' H_2 produit (y compris celui de l'acidogénèse) est éliminé au fur et à mesure. La pression partielle du milieu en H_2 doit toujours être inférieure à 10^{-4} atmosphère ($[\text{H}_2] < 10^{-4}$ atm). En revanche, cette pression partielle ne doit pas être inférieure à 10^{-6} atmosphère car il faut un minimum de H_2 pour réaliser la réduction du CO_2 en CH_4 . En définitive, on doit avoir 10^{-6} atm. $< [\text{H}_2] < 10^{-4}$ atm.

c) Méthanogénèse

L' H_2 est normalement utilisé par la troisième communauté microbienne que sont les méthanogènes hydrogénophiles (*Methanobrevibacter* et *Methanobacterium*) pour réduire le CO_2 en CH_4 tandis que l'acétate est transformé par les méthanogènes acétoclastes (*Methanosarcina*, *Methanococcus* et *Methanosaeta*) en CH_4 .

La présence de sulfate (SO_4^{2-}) dans le milieu peut modifier le flux du substrat disponible pour les méthanogènes. En effet, les bactéries sulfato-réducteurs peuvent oxyder une partie du substrat (via principalement le H_2) en utilisant le SO_4^{2-} comme accepteur d'électrons. Dans une telle situation, le substrat est converti en sulfure (S^{2-}) surtout si le pH du milieu est acide.

Equation 1 : Transformation en anaérobie de matières organiques :

Matière organique (MO) + nutriments → Cellules neuves + MO résistante + Biogaz + H_2O.
--

L'avantage de cette digestion pour le traitement des effluents d'élevage est de réduire l'odeur de ceux-ci et de produire du biogaz pouvant servir de source d'énergie. Ce procédé de traitement permet, en effet, de diminuer fortement la teneur en acides gras volatils, principaux responsables des odeurs désagréables des effluents d'élevage. Il permet également de modifier de manière plus ou moins importante les propriétés physiques (liquéfaction) de l'effluent et d'augmenter aussi la valeur fertilisante par minéralisation partielle de celui-ci. Toutefois, cette technique n'entraîne pas, ou très peu d'abattement des teneurs en azote et ne joue donc pas de rôle dans la réduction de la charge azotée. Elle augmente par contre la proportion d'azote minéral dans l'effluent ainsi traité.

Par rapport à l'effluent de départ, le digestat présente un rapport carbone/azote plus faible, principalement dû à l'émission de carbone sous forme de biogaz. Le digestat est plus pauvre en matières organiques.

1.2.4. Conditions optimales de mise en œuvre pour la digestion anaérobie

La production de biogaz suppose des conditions particulières de température, de potentiel d'oxydo-réduction, de pH, d'absence d'inhibiteurs, de concentration en ammoniac (NH_3) et de rapport C/N.

Les principales conditions opératoires à maîtriser peuvent être synthétisées comme suit :

Anaérobiose

La digestion en anaérobie et surtout la production de méthane ne peuvent se dérouler qu'en absence d'air et la présence de matières organiques fermentescibles est indispensable.

Température

La température affecte beaucoup la croissance et l'activité des micro-organismes, donc la vitesse de dégradation des substrats et de production de méthane. Dans la pratique, on distingue trois types de digestion en fonction de la gamme de température dans laquelle elles se déroulent :

- *psychrophile*, à 10-25°C, typique des marais et décharges ou du traitement du lactosérum, avec une production de gaz lente ;
- *mésophile*, à 30-40°C, actuellement la plus utilisée pour la biométhanisation à la ferme et le traitement d'effluents et de résidus (agro-)industriels ;
- *thermophile*, à 50-65°C, dont l'utilisation se développe, notamment dans le domaine des déchets ménagers ou de l'industrie agro-alimentaire ; les avantages attendus sont une meilleure destruction des agents pathogènes et une plus grande vitesse de production de gaz.

Les modes mésophile et thermophile demandent un apport de chaleur, donc la consommation d'une partie du gaz produit. Avec des réacteurs suffisamment isolés et des substrats suffisamment concentrés, cette consommation peut rester inférieure à 30 % du méthane produit.

Autres paramètres chimiques

Les micro-organismes méthanogènes sont très sensibles au pH, qui doit rester proche de la neutralité. Certaines espèces chimiques sont également inhibitrices en trop grande concentration (NH₃, acides gras volatils, ...). La nature des substrats et l'évolution de la digestion doivent donc être contrôlées.

Le pH optimal se situe autour de 7-8. Si le pouvoir tampon du milieu en fermentation est insuffisant, il peut résulter une acidification du milieu par accumulation d'acides gras volatils. Cette acidification bloque la production de méthane.

L'absence d'inhibiteurs de fermentation est bien entendu de rigueur. L'utilisation massive d'antibiotique ou de certains oligo-éléments dans l'alimentation animale inhibe la synthèse du biogaz. L'excès de sel conduisant à une conductivité élevée ou la présence de certains métaux lourds toxiques (cadmium, mercure, ...) causent également des dysfonctionnements dans le processus de biométhanisation.

Facteur de stimulation biochimique à faible concentration, l'azote ammoniacal devient inhibiteur de méthanogenèse au-delà de 3 g/l. Toutefois, il semble que ce soit la forme non ionisée qui soit toxique. Certaines expériences mettent en évidence une adaptation des micro-organismes jusqu'à 5 g/l d'azote ammoniacal.

Le rapport C/N ne doit jamais être supérieur à 35 avec un optimum à 30. En dessous, la production de gaz sera plus lente.

Mélange

Pour fournir aux micro-organismes des conditions optimales et maîtrisées, une homogénéisation du contenu des digesteurs anaérobies est souhaitable. Le mélange peut être obtenu par :

- agitation mécanique, problématique avec des substrats concentrés (>20% matière sèche) ;
- injection de biogaz comprimé ;
- recirculation du liquide, de la liqueur mixte ou des solides.

Temps de séjour

Les substrats, en particulier les particules solides, doivent rester dans le réacteur suffisamment longtemps pour permettre aux micro-organismes de les transformer. Les temps de séjour utilisés peuvent aller de quelques heures pour des effluents liquides dilués et facilement biodégradables à quelques dizaines de jours pour des substrats solides, voire des dizaines d'années pour les décharges.

I.3. Technologies des procédés et des digesteurs

Selon les caractéristiques du substrat et les contraintes qu'il impose, le mode d'alimentation et de vidange des digesteurs peut être continu, semi-continu ou discontinu. De même, le procédé peut être à une étape (acidogenèse et méthanogenèse dans le même réacteur) ou à deux étapes (acidogenèse et méthanogenèse dans deux réacteurs successifs). Un des aspects importants de la conception et de la gestion des procédés est de conserver au sein des digesteurs les micro-organismes actifs en concentration aussi élevée que possible. La conservation de ces derniers dans le digesteur peut exploiter leur tendance naturelle en granules en suspension ou des biofilms à la surface de supports. La rétention des granules se fait aisément par gravité (sédimentation). Lorsque les micro-organismes ne peuvent être retenus mécaniquement, il faut leur assurer des temps de séjour dans le réacteur suffisamment longs pour que leur multiplication compense les pertes par entraînement avec l'effluent.

De ces contraintes découlent les principales technologies rencontrées en biométhanisation.

Procédés pour liquides

(ex. eaux résiduaires)

- Lit de boue à flux ascensionnel (UASB Upflow Anaerobic Sludge Blanket), à micro-organismes retenus sous forme de granules.
- Filtre bactérien anaérobie, à micro-organismes retenus en biofilms attachés à des supports fixes.
- Lit fluidisé et lit expansé, à micro-organismes attachés sur des petites particules maintenues en suspension.

Procédés pour boues

(ex. lisiers, boues d'épuration)

- Réacteur mélangé (CSTR Continuous Stirred Tank Reactor) et réacteur à écoulement « piston », qui perdent les micro-organismes actifs avec l'effluent.
- Réacteur « contact » anaérobie, où les matières décantables, contenant les micro-organismes, sont séparées de l'effluent et recyclées dans le digesteur.

Procédés pour solides

(ex. fumiers, déchets ménagers)

- Digesteurs discontinus, avec succession de cycles remplissage de substrat frais, digestion, vidange du digestat.
- Digesteurs avec substrats solides finement broyés et maintenus en suspension épaisse (20-40% de matière sèche) permettant une alimentation continue du digesteur, de même que l'élimination continue du digestat.
- Digesteurs avec substrats solides en lit fixe percolé par un liquide dont la recirculation assure l'homogénéisation.

Les digesteurs sont classés selon leurs propres caractéristiques technologiques qui sont :

- L'approvisionnement : on peut distinguer schématiquement deux grandes familles de procédés selon le système de remplissage et de vidange du digesteur. Les procédés dits discontinus et ceux dits continus, semi-continus ou intermittants

- La biomasse :

La flore microbienne présente dans le digesteur est soit libre soit fixée :

- la flore libre se développe principalement aux substrats à teneur élevée en matière solide. La biomasse est apportée soit par recirculation des boues, soit par ajout de nouvelles boues. Les digesteurs utilisant cette technique sont dits de "première génération".

- La flore microbienne fixée se développe sur un garnissage (support immobile) ou à un lit fluidisé (support en suspension). Il s'agit des réacteurs de « seconde génération ». Cette technique est plus productive.

- Le mélange : Il n'est pas nécessaire pour que la fermentation s'instaure mais il permet d'homogénéiser les conditions du milieu. Le mélange permet de maîtriser le transfert des matières et d'éviter la formation non contrôlée des volumes morts et des courts-circuits à l'intérieur du réacteur. Il permet d'une part d'optimiser l'instauration et le réensemencement de la flore anaérobie et d'autre part une multiplication des contacts entre le substrat à digérer et la flore fixée. Il évite enfin les sédimentations incontrôlées responsables de la diminution du volume utile du réacteur.

- La température : Les fermenteurs sont chauffés et isolés thermiquement. Le chauffage des fermenteurs s'effectue généralement par circulation d'eau chaude dans une jaquette périphérique, par une paroi chauffante ou par un serpentin immergé dans le fermenteur. En ce qui concerne l'isolation, les matériaux utilisés sont d'origine synthétique (polyuréthane expansé, polystyrène expansé ou extrudé) ou naturelle (laine de verre, laine de roche, terre, argile granulaire expansée, vermiculite).

Une annexe importante au digesteur est le système de stockage du biogaz émis.

Soit, il peut être à volume constant et à pression variable. Dans ce cas, le lieu de stockage est une cuve en acier indéformable.

Soit le stockage se fait à volume variable et à pression constante : il s'agit de gazomètres à cloches, de ballons qui détermineront la pression du gaz, d'un ballon souple gonflé par le gaz soit directement dans le digesteur.

I.3.1. Paramètres techniques des digesteurs

Les fermenteurs sont caractérisés par des paramètres techniques présentés dans le tableau 1.

<i>Paramètres</i>	<i>Définition</i>	<i>Unité</i>
V	Volume utile du fermenteur	m ³ _f
G	Biogaz produit par jour	m ³ _g /J
Q	Débit volumique de l'influent	m ³ _i /J
M	Charge initiale : concentration en kg de MS, MO ou DCO dans l'effluent	kg/m ³ _i
TRH	Temps de rétention hydraulique moyen de l'effluent dans le réacteur = V/Q	j
CV	Taux de charge : quantité d'effluent par m ³ de fermenteur et par jour = Q*(M/V)	kg/m ³ _{f,j}
PV	Production volumique : production de biogaz par m ³ de fermenteur / jour = G/V	m ³ _g /m ³ _{f,j}
B	Production spécifique : production de biogaz par kg d'effluent = G/(Q*M)	m ³ _g /kg
E	Taux d'épuration ou rendement : quantité dégradée par quantité d'effluent = (M _{out} /M _{in}) * 100	%

Tableau 1 : Paramètres techniques des digesteurs

Les productions volumique et spécifique sont des paramètres complémentaires.

La production volumique est un critère technico-économique mettant en relation la production et le volume du fermenteur tel que défini pour calculer l'investissement. C'est une notion à la fois simple à calculer et fiable, mais insuffisante pour décrire le fonctionnement d'une installation.

La production spécifique d'un substrat connu suffit quant à elle à définir l'état d'avancement de la réaction et à juger la méthanisation en fonction des conditions de la fermentation. Elle est moins sûre que la production volumique, car elle fait intervenir des paramètres dont la mesure n'est pas toujours précise, mais est indispensable pour comprendre les résultats du digesteur.

I.3.2. Classification sur base des charges acceptées

La fermentation à faible charge ou à l'état liquide

En fermentation à faible charge, le substrat au sein du digesteur est dilué de manière à ramener la concentration en matière sèche entre 5 et 20%.

Il faut un petit débit d'alimentation et un grand volume de réacteur pour éviter le lessivage des méthanogènes dont la croissance est très lente. Les charges volumiques maximales applicables sont de l'ordre de 2 à 5 kg de DCO. m⁻³. j⁻¹. La fermentation à faible charge a pour inconvénients principaux, une forte demande en eau ou en effluents d'élevage liquides et une production plus importante de digestat.

La plupart des petites unités de biométhanisation traitant les effluents agricoles sont à faible charge.

La fermentation à forte charge ou à l'état solide

En fermentation à l'état solide, l'apport d'eau est limité de sorte que la concentration en matière sèche soit maintenue au-dessus de 20%. Les charges volumiques à appliquer peuvent atteindre 40 kg DCO. m.⁻³. j⁻¹. Les temps de séjour hydraulique varient entre 2 et 3 semaines.

Au cours de la digestion à forte charge, 15 à 20% de la matière organique initiale est transformée en biogaz.

40 à 50% de cette matière se retrouve sous forme de compost après un post-traitement, les 30 à 45% restant étant principalement présents dans la liqueur d'extraction dont une partie est recirculée en amont du digesteur. Les microorganismes n'utilisent qu'une toute petite fraction pour leur croissance. Ceci pourrait cependant varier en fonction du type de substrat à traiter.

Les principaux avantages du système sont la rapide stabilisation de l'effluent et le volume réduit du digesteur. Cependant, en raison de la forte concentration, les effets de certains paramètres tels la présence importante de sels ou l'accumulation des AGV sont plus sévères.

La quasi totalité des réacteurs fonctionnant suivant le principe de digestion à forte charge et actuellement commercialisés ont été conçus pour le traitement des déchets municipaux (fraction fermentescible des ordures ménagères).

I.3.3. Classification sur base du principe de fonctionnement

Digesteurs à phase unique

Les systèmes de digestion en continu ou en semi continu

Ces procédés se caractérisent par une alimentation et une vidange simultanées et (semi) continues du digesteur.

L'alimentation du digesteur se fait par le sommet ou latéralement. Une partie du résidu au bas du réacteur est dans certains cas re-circulé de manière à favoriser une homogénéisation de la matière au sein du réacteur.

Les installations de biométhanisation dites agricoles fonctionnent généralement suivant ce principe.

L'apport régulier en substrats frais (appelé influent) compense l'épuisement en matières fermentescibles du contenu du digesteur. Il s'accompagne d'un soutirage simultané d'une même quantité de substrat digéré (appelé digestat), de telle sorte que le volume utilisé dans le digesteur reste constant.

Il existe une large gamme de procédés continus de biométhanisation. Les premiers à avoir été développés sont le système « infiniment mélangé » et le système « piston » (plug flow). Quoique largement utilisés encore, ces deux procédés présentent un inconvénient majeur : lors de l'évacuation du substrat digéré, une partie des bactéries responsables de la méthanisation est également soutirée du digesteur. Leur concentration dans le digesteur est donc constamment ramenée à un niveau relativement bas, ce qui explique que les digesteurs de ce type présentent des productivités (volume de biogaz produit par m³ de digesteur et par jour) plus faibles.

Pour remédier à cela, de nouveaux procédés continus, dits à « accumulation de biomasse active » ont été mis au point. Ils consistent à retenir et à accumuler les bactéries dans le digesteur. La teneur plus élevée en bactéries dans le digesteur permet aussi de réduire le temps de résidence du substrat à traiter (appelé temps de séjour hydraulique) nécessaire pour sa dégradation.

Les systèmes de digestion en batch

Les procédés discontinus appelés aussi procédés « batch » consistent à introduire de la matière à traiter en une seule fois dans une cuve étanche qui est ensuite fermée et à l'y maintenir aussi longtemps qu'on enregistre une production de biogaz suffisante.

Les systèmes de digestion en batch fonctionnent par alimentation discontinue. Le réacteur est inoculé, chargé, fermé et gardé le temps que la digestion se déroule. Le percolat de digestion est recirculé au sommet dans le but de maintenir un contenu en humidité homogène. Une fois la digestion terminée, le réacteur est ouvert, vidé et rempli à nouveau avec du substrat. Le système a l'avantage d'être simple mais il nécessite un post-traitement poussé de l'effluent.

Ces systèmes sont actuellement abandonnés. Seules quelques très petites installations en industrie agroalimentaire fonctionnent encore selon ce principe.

Digesteurs à phases séparées

La fermentation à phases séparées n'est à présent appliquée que pour des cas de fermentation à forte charge. Elle est généralement conçue de façon à réaliser en continu les phases d'acidogénèse (hydrolyse et acidification) et de méthanogénèse dans deux réacteurs différents montés en série. On parle de fermentation à deux phases. Chacune des phases est optimisée séparément. La phase de méthanogénèse est usuellement réalisée par un filtre anaérobie ou un réacteur à lit de boue.

Les avantages de la fermentation à phases séparées par rapport à la fermentation à phase unique sont surtout liés à la possibilité d'optimiser les cinétiques des réactions biochimiques et au volume réduit de digesteur pour une même quantité de substrat à traiter. Elle permet aussi d'augmenter la proportion de méthane dans le biogaz produit.

L'inconvénient du système pourrait résider au niveau de l'élimination, par les méthanogènes hydrogénophiles, de l'hydrogène produit au cours de la phase d'acidification. Le principe est malgré tout séduisant puisqu'il permet une meilleure maîtrise de la méthanogénèse. C'est à juste titre qu'il est pressenti comme solution de l'heure aux problèmes d'accumulation des acides gras volatils en réacteur unique à forte charge.

Les digesteurs à phases séparées concernent principalement les installations de traitement des déchets solides comme la fraction organique des déchets ménagers ou certains résidus d'industries agroalimentaires, comme les chicorées.

Digestions mixtes ou intégrées

Il est bon de signaler qu'un système mettant en œuvre une fermentation anaérobie à forte charge suivie d'un compostage aérobie a été développé au début des années 80.

Le principe du traitement consiste d'abord à faire subir au substrat organique une digestion anaérobie. Le sous-produit de digestion est ensuite stabilisé par l'étape de compostage. Cette seconde étape permet également la dégradation de la fraction de substrat peu digestible par voie anaérobie.

On retient des systèmes de traitements mixtes, deux avantages principaux :

- réduction des moyens à mettre en œuvre pour le traitement du liquide issu du digesteur anaérobie, celui-ci étant en grande partie utilisé pour l'humidification du compost,

- stabilisation quasi complète du substrat organique en raison de la complémentarité des deux systèmes, en principe difficilement réalisée par l'une et l'autre méthode prise séparément.

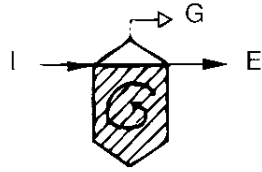
On peut retenir des systèmes mixtes qu'ils ont l'avantage de récupérer de l'énergie par rapport au compostage seul et qu'ils permettent une bonne stabilisation aérée des résidus des digesteurs anaérobies.

Plusieurs systèmes de « piégeages » des bactéries existent :

- recyclage après décantation externe (procédé « contact » anaérobie) ;
- décantation interne avec (procédé UASB) ou sans (système IRIS, ...) formation d'un lit de boue au fond du digesteur ;
- fixation sur un support fixe (filtres bactériens) ou en suspension (lits fluidisés et expansés).

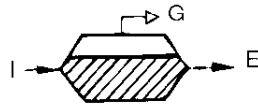
SYSTÈMES (SEMI) CONTINUS DE MÉTHANISATION

1. Procédé «infiniment mélangé»



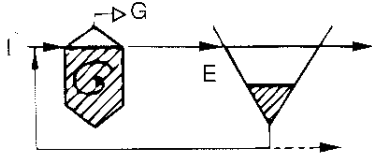
Le contenu du digesteur est brassé mécaniquement à l'aide d'un agitateur, par recirculation du liquide au moyen d'une pompe ou encore par insufflation dans le fond du digesteur d'une partie du gaz produit.

2. Procédé de type piston (plug flow)



Dans ce type de digesteur, allongé horizontalement, le substrat transite lentement, sans être nécessairement brassé, depuis l'entrée d'alimentation jusqu'à la sortie d'évacuation.

3. Procédé «contact» anaérobie



Amélioration du système «infiniment mélangé» qui consiste à récupérer les boues digérées, qui renferment de hautes concentrations en micro-organismes, dans un décanteur à l'aval du digesteur et à en recycler tout ou partie en tête du digesteur dans l'influent frais. Ce principe est largement utilisé en épuration anaérobie des eaux résiduaires. Les qualités des boues anaérobies semblent moins favorables: elles présentent des problèmes de décantation qui limitent les performances.

4. Procédés à décanteur incorporé

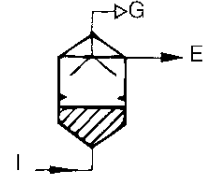


Système IRIS

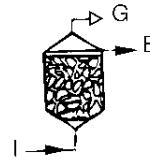
Ces procédés constituent en quelque sorte une variante du procédé «contact» anaérobie. Le décanteur se trouve ici intégré au sommet du digesteur.

5. Procédé à lit de boue ascensionnel (UASB)

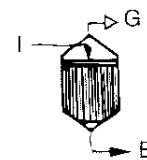
Ce système se base sur les propriétés de floculation que présentent les bactéries anaérobies, qui leur permettent de former des granulés plus facilement sédimentables. Les bactéries, retenues dans le digesteur par un séparateur placé à son sommet, floculent et décantent pour former un lit de boue dans la partie inférieure du digesteur, surmonté d'une zone de décantation. La floculation pose parfois certains problèmes et le démarrage n'est pas toujours facile.



6. Filtres bactériens anaérobies



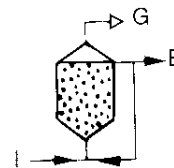
Filtre à flux ascendant



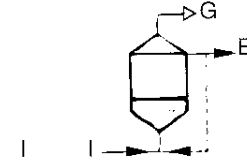
Filtre à flux descendant

Ce système consiste à fixer les bactéries sur un garnissage intérieur (briques creuses, roches volcaniques, anneaux de plastique, mousses polymériques,...) ce qui permet d'accroître considérablement la concentration du digesteur en «biomasse active». L'alimentation en substrat frais peut se faire par le haut ou par le bas du digesteur. Les filtres présentent un démarrage plus aisé et une production de gaz moins fluctuante que les digesteurs «infiniment mélangés».

7. Procédés ascensionnels à micro-supports



Lit fluidisé



Lit expansé

Ces digesteurs renferment de petites particules inertes (grains de sable, billes de verre, de plastique,...) sur lesquelles se fixent les bactéries. Il se forme ainsi des granulats (support + bactéries) qui sont maintenus en suspension par un flux ascensionnel créé par la recirculation du fluide et l'alimentation en substrat frais qui s'effectuent par le bas du digesteur. Ces procédés, encore en développement, s'avèrent très prometteurs (très haute productivité en biogaz) bien que de conduite et de démarrage délicats.

I.3.4. Dimensionnement des digesteurs

Le dimensionnement des réacteurs est fonction du procédé de fermentation employé. Les éléments de base du dimensionnement sont la charge volumique (Cv), le temps de séjour hydraulique (TSH) et le temps de séjour de la biomasse (TSB). Les valeurs usuellement employées pour ces paramètres sont résumées au tableau 2.

Technologies	% MS	Cv (kg DCO. m ⁻³ .j ⁻¹)	TSH (j)	TSB (j)
Fermentation à l'état liquide	5-20	2-5	20-30	20-50
Fermentation à l'état solide	> 20	20-40	10-20	10-20

Tableau 2 : Paramètres usuels de dimensionnement des principales techniques de fermentation anaérobie des déchets solides.

I.4. Production de biogaz et bilan énergétique

Le terme biogaz est essentiellement composé de CH₄ et de CO₂ mais il renferme également d'autres gaz en quantité beaucoup plus faible comme le montre le tableau 3.

L'appellation biogaz ou biométhane permet de faire la distinction entre le mélange obtenu par digestion anaérobie de matières organiques et le méthane pur.

Gaz	Concentration en %
CH ₄	50-90
CO ₂	10-40
H ₂	1-3
N ₂	0,5-2
H ₂ S	0,1-0,5
CO	0,0-0,1

Tableau 3 : Composition chimique moyenne du biogaz

La valeur énergétique du biogaz est essentiellement fournie par le CH₄. Le pouvoir calorifique inférieur (PCI) d'un combustible est la quantité de chaleur dégagée par la combustion complète de l'unité de quantité de combustible. En effet, le PCI du CH₄ est de 36,5 MJ/m³ ou 9,94 kWh/m³. Le PCI du biogaz est proportionnel à sa teneur en CH₄ :

$$\text{PCI biogaz} = Q * 35,5 \text{ MJ/m}^3 = Q * 9,94 \text{ kWh/m}^3$$

où Q est la teneur, en pourcent, de CH₄ dans le biogaz. On peut donc estimer le pouvoir calorifique moyen du biogaz, en sachant que sa teneur moyenne en CH₄ est de l'ordre de 60 %, à 21, 9 MJ/m³ ou 5,96 kWh/m³.

Le biogaz peut subir une épuration à la sortie du digesteur pour améliorer son efficacité énergétique. Celle-ci tend à éliminer principalement le CO₂ et le H₂S. Le CO₂ étant non combustible, le biogaz non épuré est moins calorigène (18 à 25 MJ/m³ selon la proportion de CO₂) que le CH₄ épuré (35,5 MJ/m³). L'enlèvement du CO₂ permet également de diminuer le volume de stockage du gaz. Cette élimination se fait, par exemple, par passage sur une colonne de chlorure de calcium ou par lavage à l'eau puisque le CO₂

est très soluble (878 cm³/l à 20°C) au contraire du CH₄ (34 cm³/l à 20°C). Quant au H₂S, il est piégé par passage du gaz sur de la limaille de fer (formation de FeS) ou oxygénation.

On obtient des quantités de biogaz très différentes selon le type de déchet organique introduit dans le digesteur. En effet, les déchets riches en matières grasses et riches en matières sèches donnent des productions de biogaz plus importantes. Jusqu'à présent, la plupart des installations agricoles produisent le biogaz par la fermentation du lisier produit sur l'exploitation. De plus en plus de procédés permettent maintenant d'associer d'autres déchets organiques au lisier. Le rapport coût/rendement de ces installations, dites de co-digestion, est nettement meilleur que celui d'une simple installation de fermentation du lisier.

Catégorie de matières/lisiers	Production de gaz Litres/kg Matière Organique	CH ₄ %
Hydrate de carbone	790	50
Graisses	1250	68
Protéines	700	71
Lisier de bovins	350	62
Lisiers de porcs	400	62

Tableau 4 : Production de gaz de différents substrats

On constate une grande variabilité dans la production de biogaz par tonne de matière entrante en fonction des substrats.

Ceci s'explique par la composition de ces différents produits. En effet, les déchets riches en matières grasses sont ceux qui donnent les valeurs de production les plus élevées (800 m³/tonne de graisses). La composition des produits à décomposer se répercute également sur la teneur en méthane (teneur en énergie) du biogaz. Mais de toutes les caractéristiques des substances digérées, c'est la teneur en matières sèches qui constitue le facteur déterminant, une teneur élevée en matières sèches donnant des productions de biogaz plus importantes.

Sur base d'un PCI de méthane de 9,94 kWh/m³ et d'une teneur en méthane de 60%, il est estimé la quantité d'énergie brute produite par matière entrante.

Utilisations possibles du biogaz

Le biogaz produit peut être utilisé à diverses fins et chaque application a ses propres exigences quant à la qualité du gaz utilisé.

Le tableau 5 résume les principaux besoins de traitement et les méthodes d'élimination.

- **Production de chaleur** par combustion dans une chaudière, un four ou un chauffe-eau.
- **Production d'électricité** par alimentation d'un moteur à combustion interne à allumage commandé ou diesel adapté, donnant un rendement électrique de l'ordre de 30%.
- **Cogénération de chaleur et d'électricité**, permettant de maximiser le rendement d'utilisation du biogaz, mais nécessitant des débouchés pour ces deux formes d'énergie.
- **Alimentation du réseau gazier**, nécessitant une bonne épuration du biogaz et des investissements importants. Cette possibilité est actuellement en cours de réflexion au niveau du SPW mais n'est pas encore possible.
- **Carburant** pour véhicules, nécessitant une bonne épuration et la compression à forte pression pour des raisons d'encombrement. A ce jour, peu développé, voire inexistant en Belgique

Actuellement, la rentabilité optimale d'une unité de biométhanisation est assurée par la mise en œuvre d'une cogénération avec une valorisation maximale de la chaleur toute l'année et 24h/24.

Gaz	Effet indésirable	Applications concernées	Méthode d'élimination
Eau	- condensation saturant les tuyauteries - corrosion par CO ₂ , H ₂ S ou NH ₃ dissous	Chaleur, électricité, cogénération, réseau, carburant	Condensation Adsorption Absorption
H ₂ S	- corrosion de l'installation et de l'unité de cogénération - émission d'oxydes de soufre dans les gaz de combustion	Chaleur ¹ , électricité, cogénération, réseau, carburant	Adsorption (oxyde de fer, charbon actif) absorption, oxydation contrôlée
CO ₂	- dilution du pouvoir calorifique du gaz	Réseau, carburant	Absorption, techniques membranaires

¹ si réellement nécessaire

Tableau 5 : Principaux constituants devant être éliminés du biogaz pour permettre à ce dernier de répondre aux exigences imposées par les différents modes d'utilisation

Caractéristiques des substrats

La teneur en matières sèches est une première caractéristique importante des substrats. Seule la matière sèche peut contribuer à la production de méthane, l'eau n'apportant pas de contenu énergétique. La teneur en matières sèches définit donc une limite supérieure à la production et la consistance mécanique du substrat, et donc son caractère pompable. En dessous de 5 % de matière sèche, on a généralement affaire à un liquide, entre 5 et 15 % à une boue, et au-delà de 15 %, on entre dans le domaine des solides. Ceux-ci peuvent aussi être mis en suspension, finement broyés. Le type de pompe et de digesteur doit être adapté à la consistance du substrat.

Le profil de fermentation est une autre caractéristique importante. Certains substrats donnent lieu à une acidogénèse acidifiante. Les micro-organismes méthanigènes étant inhibés à pH acide (pH < 6.5), il y a un risque de blocage de la biométhanisation. La fermentation acidogène d'autres substrats est neutre et ne pose donc pas de problème initialement. Cependant, si ces substrats se caractérisent par une teneur en matières azotées élevée, il y a un risque d'inhibition de la biométhanisation par accumulation d'ammoniac. Le procédé à mettre en œuvre et sa gestion dépendent de cette caractéristique du substrat.

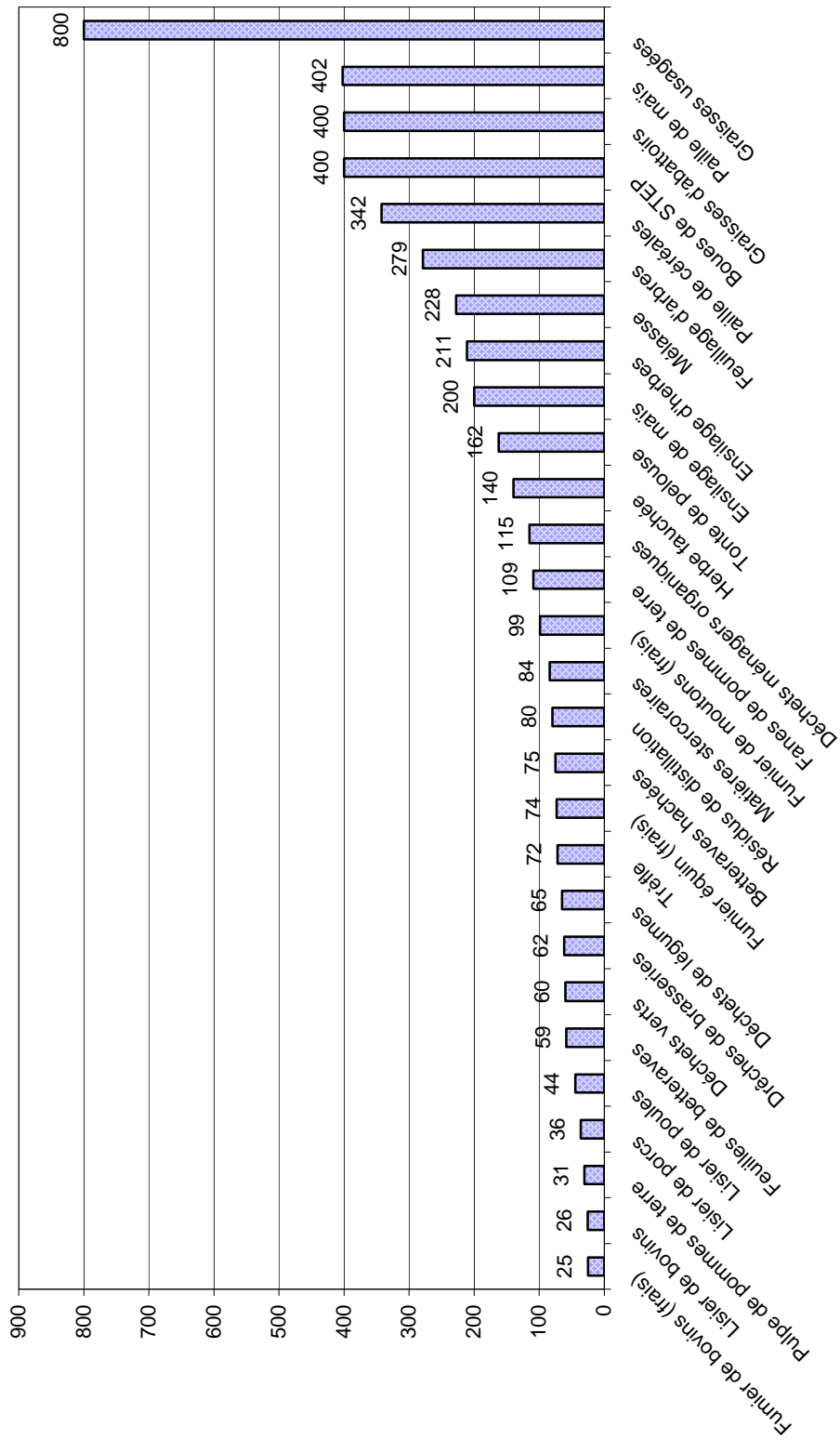
Composition des substrats humides

Il faut distinguer différentes fractions dans la composition des substrats humides bruts (illustrées à la figure 2 pour le cas particulier des déchets ménagers) :

- L'**eau** : elle peut représenter une fraction non négligeable du substrat brut. Elle ne contribue pas à la production de méthane, par contre, elle contribue aux frais de transport et de manutention, et représente le principal besoin de chaleur lorsque le substrat doit être réchauffé.
- La **matière sèche** (TS – Total Solids) : elle représente la fraction sèche du substrat (résidu après séchage à 105°C). Elle est constituée par les fractions suivantes.
- Les **matières minérales** : les éléments minéraux qui ne contribuent pas à la production de méthane.

- La **matière organique** (VS – Volatile Solids) : elle seule peut être transformée en méthane. Cette matière organique peut encore être subdivisée en deux catégories :
 - o Les **matières organiques lentement biodégradables** que l'on considère comme non dégradables dans les conditions d'exploitation utilisées. Pour les transformer en méthane, il faudrait les laisser plus longtemps dans le digesteur, ce qui nécessiterait des digesteurs de plus grande capacité et augmenterait les frais d'investissement, sans pour autant atteindre la transformation totale.
 - o Les **matières organiques biodégradables** qui sont réellement digérées et transformées en biogaz dans les conditions d'exploitation utilisées. Cette fraction biodégradable peut représenter 50 à 80 % de la matière organique. Les installations actuelles de traitement des déchets ménagers semblent plutôt se limiter à exploiter de l'ordre de 60 % de la matière organique.

Quantités de méthane produit en m³ par tonne de matière fraîche entrante



M.F.	% M.S.	% M.O. (de la M.S.)	% M.O. (de la M.F.)	C/N	Litres CH ₄ /kg M.O.
------	--------	------------------------	------------------------	-----	------------------------------------

Effluents d'élevage

Lisier bovin	8,5 (6 - 11)	76,5 (68 - 85)	6,5	10 - 17	230 (200 - 260)
Fumier bovin frais	18,5 (12 - 25)	75 (65 - 85)	13,9	14 - 25	250 (200 - 300)
Lisier porcin	6,1 (2,5 - 9,7)	72,5 (60 - 85)	4,4	5 - 10	355 (260 - 450)
Lisier de poules	19,5 (10 - 29)	76 (75 - 77)	14,8		300 (200 - 400)
Fientes de poules diluées	10,3 (7 - 13,5)	74,9 (70 - 80)	7,7		350 (250 - 450)
Fumier de mouton (frais)	27,5 (25 - 30)	80	22	14	450 (400 - 500)
Fumier équin (frais)	28	75	21	18	350 (300 - 400)

Déchets agricoles

Ensilage d'herbe	44 (26 - 62)	82,5 (67 - 98)	36,3		500
Trèfle	20	80	16	12	450 (400 - 500)
Paille de céréales	87,5 (85 - 90)	87 (85 - 89)	76,1	70 - 165	450 (300 - 600)
Paille de maïs	86	72	61,9	30	650 (600 - 700)
Feuilles de betteraves	16,5 (15 - 18)	79 (78 - 80)	13	15 - 16	450 (400 - 500)
Fanes de pommes de terre	25	79	19,8	16 - 25	550 (500 - 600)

Déchets agro-industriels

Pulpe de pommes	2,9 (2 - 3,7)	94,5 (94 - 95)	2,7	6	330
Pulpe de pommes de terre	13,5 (12 - 15)	90	12,2	3 - 9	250
Fruits broyés	45 (40 - 50)	61,5 (30 - 93)	27,7	30 - 50	400
Drêches de brasseries	18 (15 - 21)	90	16,2	9 - 10	380 (370 - 390)
Mélasses	80	95	76	14 - 27	300
Déchets de légumes	12,5 (5 - 20)	83 (76 - 90)	10,53	12 - 27	600

Déchets communaux

Déchets ménagers organiques	27,5 (40 - 75)	50	28,8	25 - 80	400 (200 - 600)
Herbe fauchée (laïche...)	29,5 (22 - 37)	94,5	27,9	23	500
Boues flottantes (station d'épuration)	14,5 (5 - 24)	90,5	13,1		700 (600 - 800)

Tableau 6 - Production indicative en méthane de différentes matières

I.5. Qui peut envisager recourir à la biométhanisation ?

Compte tenu de l'importance des moyens financiers (de l'ordre de 1 million à 10 millions d'euros) et humains requis tant pour l'investissement que le suivi de l'installation et de son fonctionnement, seuls les collectivités publiques, les entreprises et les exploitations agricoles peuvent envisager de s'équiper d'une unité de biométhanisation.

Les unités de biométhanisation ne sont, aujourd'hui et au niveau wallon, pas destinées aux projets des particuliers.

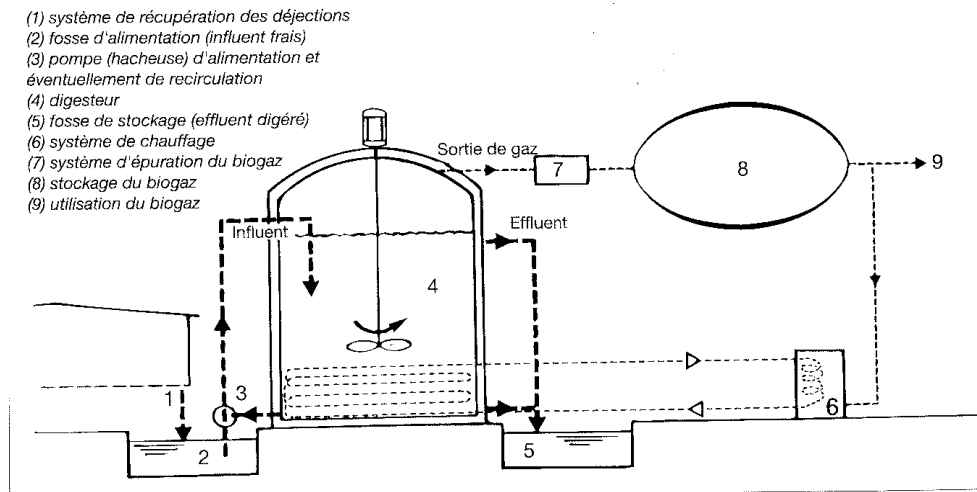
I.6. Description d'une installation

I.6.1. Digesteur à la ferme

Un digesteur sur effluents d'élevage est détaillé à titre d'exemple ; les particularités des autres installations étant présentées ensuite.

Une installation de biométhanisation de lisier en digesteur continu typique comprend les principaux composants suivants :

1. Une fosse d'alimentation qui assure les fonctions :
 - de collecte des déjections issues des bâtiments d'élevage ;
 - de stockage (volume tampon d'au moins deux jours de production de lisier) ;
 - de prétraitement éventuel (hachage, dilution, ...) ;
 - de préparation au bon taux de matières sèches, de rapport C/N et de pH.
2. Le digesteur proprement dit (le plus souvent en acier ou en béton, voire en fibres de verre ou polyester pour les plus petits), son isolation thermique (laine de verre ou de roche, polystyrène expansé, mousse de polyuréthane, ...), son système d'agitation et d'injection des matières.
3. Un système de chauffage pour maintenir le contenu du digesteur à bonne température, le plus souvent 35 à 45°C, et compenser les pertes calorifiques par les parois du digesteur et par l'effluent digéré chaud évacué à chaque apport de substrat frais.
Les systèmes les plus fréquents sont : les échangeurs internes à eau chaude (serpentins ou chemises immergées dans le digesteur), et les échangeurs de chaleur externes. Dans ce cas, l'alimentation peut être chauffée, avant son introduction dans le digesteur, par un échangeur où circule, soit la sortie du digesteur, soit de l'eau chaude.
L'eau chaude nécessaire au chauffage peut être produite :
 - par une chaudière équipée d'un brûleur mixte gaz/biogaz brûlant une partie du biogaz ;
 - ou/et par la récupération de la chaleur résiduaire d'un cogénérateur (groupe assurant la production combinée de chaleur et de courant électrique) alimenté au biogaz.



4. Une fosse de stockage de l'effluent méthanisé, appelé post digesteur, munie ou non d'un décanteur et d'un système d'évacuation. Le post digesteur peut être chauffé (mais l'est rarement), couvert d'une bâche de récupération du biogaz, d'un système d'agitateur. Le post digesteur doit être dimensionné en tenant compte de la législation en matière de stockage des effluents liquides (capacité de stockage de 6 mois).
5. Un système d'épuration du biogaz qui peut être intégré au digesteur, mais qui doit comprendre aussi un stockage séparé, d'un volume environ égal à 24 heures de production. Il est, en effet, nécessaire de créer une capacité tampon entre la production qui est constante et l'utilisation du gaz qui peut être irrégulière et d'assurer au niveau des appareils d'utilisation une pression de gaz constante. Ce système de stockage peut être un ballon souple, cas fréquent à la ferme, ou un gazomètre à cloche métallique ou encore un réservoir du type butane-propane.
6. Un système de valorisation de la chaleur (réseau de chaleur, sécheur de digestat, de plaquettes de bois, de céréales,...).

I.6.2. Digesteur industriel

Le schéma d'une installation industrielle est assez proche de celui d'une ferme bien que les divers équipements soient caractérisés par des dimensions et un niveau de sophistication nettement plus élevés. Le digesteur est généralement à accumulation de biomasse, mais surtout, les systèmes d'automatisation, de régulation et de contrôle sont beaucoup plus développés à tel point que le digesteur ne constitue plus que 20 % de l'investissement de l'installation. Le biogaz produit peut couvrir une part non négligeable des besoins en combustibles du procédé industriel. En sucrerie, le gaz est brûlé pour produire l'air chaud nécessaire au séchage des pulpes de betteraves. Dans d'autres industries, le biogaz est plus souvent utilisé à la production d'eau chaude ou de vapeur mais parfois aussi d'électricité ou de force motrice.

I.6.3. Les digesteurs de boues de station d'épuration



Ces digesteurs diffèrent quelque peu des autres car leur objectif est principalement la stabilisation et l'épaississement des boues. Les caractéristiques des boues ne permettent pas de travailler en réacteur à biomasse fixée (filtre anaérobie), car elles provoquent un encrassement du support. Une installation moderne de digestion anaérobie des boues comporte un digesteur à brassage intermittent, parfois précédé d'un digesteur infiniment mélangé. Le biogaz permet de couvrir une partie des besoins énergétiques de la station (chauffage des locaux et parfois électricité).

I.7. Avantages de la biométhanisation

AVANTAGES DE LA BIOMETHANISATION


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

DIMINUTION d'émissions des gaz à effet de serre : CO₂ et CH₄



Solution économique de traitement de déchets organiques avec possibilité de valorisation agricole possible

Diversification et valorisation agricole: ➔ rentrée financière



Amélioration de la valeur agronomique :

- > ➔ des nuisances olfactives
- > ➔ des problèmes d'appétence
- > hygiénisation au niveau du digesteur et de l'hygiénisateur
- > digestat utilisé comme amendement: azote minéralisé
➔ plus assimilable par les plantes
- > modification de la viscosité: amélioration de l'épandage
- > maintien des éléments minéraux nutritifs

Capacité supplémentaire de stockage des effluents d'élevage liquides

Economie de fumure minérale

Augmentation de la traçabilité et du contrôle des compositions des matières entrantes et sortantes

Meilleurs contrôle et respect des normes d'épandage




Figure 6 – Illustration des avantages de la biométhanisation

- La biométhanisation produit de l'énergie directement valorisable à partir de biomasses variées (agricoles, urbaines ou industrielles). Elle est souvent une alternative à d'autres traitements, qui eux sont énergivores, comme l'épuration aérobie des effluents industriels, et constitue de ce fait une double économie d'énergie : l'énergie non consommée et l'énergie produite. Le biogaz peut, en effet, se substituer en partie aux combustibles fossiles classiques (fuel, charbon, gaz naturel).
- La biométhanisation permet de dépolluer la charge organique des effluents d'élevage puisque les matières fermentescibles qu'ils renferment sont transformées en biogaz. C'est ce qui explique, outre la double économie mentionnée au point précédent, l'intérêt que portent les industriels à la biométhanisation.
A la ferme aussi, cet aspect est important. Le traitement par digestion anaérobie d'un effluent d'élevage permet de réduire sensiblement sa charge polluante et donc aussi les risques de pollution lors de son rejet en milieu naturel. De plus, la biométhanisation « stabilise » l'effluent en éliminant les nuisances sanitaires (germes pathogènes) et olfactives (odeurs nauséabondes) ce qui constitue un avantage indéniable, surtout lors de l'épandage sur culture ou sur prairie.
Le lisier digéré appelé « digestat » peut effectivement remplacer une fumure minérale.
De même, pour les boues de station d'épuration et les ordures ménagères, la digestion anaérobie est principalement une technique qui allie l'avantage de la production d'énergie à celui de la stabilisation.
- La fermentation méthanique restitue un résidu qui peut être valorisé comme amendement organique ou litière pour les bovins. La valeur fertilisante des effluents d'élevage méthanisés n'est pas affectée, et est même souvent améliorée : l'azote s'y retrouve en concentration relative (rapport C/N) souvent plus élevée et sous forme assimilable par les plantes, tandis que les éléments minéraux nutritifs persistent. En outre, la viscosité moindre de ce résidu facilite son épandage et permet une mise sous pâture plus rapide. Les boues de station d'épuration, après stabilisation anaérobie, peuvent également être épandues comme amendement organique ainsi que le « compost » résultant de la digestion des ordures ménagères.
- En l'absence de biométhanisation, la biomasse est dans certains cas (effluents d'élevage et ordures ménagères) soumise à une dégradation anaérobie non contrôlée qui résulte en l'émission de larges quantités de méthane. Or, ce gaz a un effet de serre estimé de +/- 20 fois supérieur à celui du CO₂, bien que d'une durée de vie nettement moindre.
Donc, par la digestion contrôlée de ces biomasses, on réalise à nouveau une double économie, mais cette fois en terme d'émission de gaz à effet de serre : d'une part, en récupérant le méthane qui autrement se serait accumulé dans l'atmosphère, et d'autre part, en évitant les émissions de CO₂ qui auraient résulté de la combustion d'énergie fossile.

I.7.1. Intérêts agronomiques

Les caractéristiques agronomiques des effluents sont améliorées au cours de la méthanisation :

Valeur fertilisante du digestat :

La totalité de l'azote contenu dans le fumier ou le lisier est conservée lors de la méthanisation. En revanche, il change de forme et est minéralisé à 50, voire 60% : présent sous forme d'azote organique dans les déjections fraîches, il se retrouve sous forme d'ion Ammonium NH₄⁺ dans l'effluent. Il est toutefois toujours considéré comme de l'azote organique dans le calcul du taux de liaison au sol.

L'ammonium est une forme d'azote plus facilement assimilable par les plantes mais est très volatil et facilement lessivable. Il y a donc lieu de gérer cet azote de manière optimale.

Type d'effluent	Azote organique (kg/t)
FUMIER	
Bovin	5
Porcin	6
Volaille	2,3
Mouton	6,7
COMPOST DE FUMIER	
Bovin	6,5
LISIER ET FIENTES	
Bovin	4
Porcin	6
Volaille – fientes humides	15
Volaille – fientes séchées	35
PURIN	
Stabulation bovins	2,9
Jus de fumière	0,6

Valeur agronomique du digestat				
	% MS	N total kg/t	N-ammoniacal/ Ntotal %	Ratio C/N
Fumier bovin frais	30	1,6	10	20
Fumier méthanisé	20	2,7		2
Lisier bovin frais	12	5	30 - 50	8
Lisier méthanisé	9 - 10		70 - 80	
Lisiers porcins frais	8	5	50 - 70	8
Lisier méthanisé	6 - 7		70 - 80	

Tableau 7 : Teneur moyenne en azote de différents effluents d'élevage

matières sèches	10,5	g/100 g
matières organiques	5,3	g/100 g
carbone organique total	2,9	g/100 g
pH – H2O	8,50	
azote total (N)	0,3	g/100 g
azote Kjeldahi	0,295	g/100 g
azote organique (N)	0,025	g/100 g
azote nitrique	0,0008	g/100 g
azote ammoniacal (N)	0,3	g/100 g
Ctotal/Ntotal	9,8	
K2O total	0,39	g/100 g
P2O5 total	0,5	g/100 g
MgO total	0,12	g/100 g
CaO total	0,50	g/100 g
Valeur neutralisante (ml HCl 0,357 N/g)	< 1	g/100 g
Métaux lourds :		
Arsenic (As)	0,20	mg/kg MS
Cadmium (Cd)	0,10	mg/kg MS

Chrome (Cr)	12	mg/kg MS
Cuivre (Cu)	70	mg/kg MS
Nickel (Ni)	15	mg/kg MS
Plomb (Pb)	9	mg/kg MS
Zinc (Zn)	300	mg/kg MS
Mercure (Hg)	0,10	mg/kg MS
<u>PARAMETRES ORGANIQUES :</u>		
Hydrocarbures aliphatiques (C9 – C40)	580	mg/kg MS
<u>Hydrocarbures aromatiques monocycliques (HAM) :</u>		
Benzène	< 0,10	mg/kg MS
Toluène	< 0,10	mg/kg MS
Ethylbenzène	< 0,10	mg/kg MS
M+p-xylène	< 0,10	mg/kg MS
o-xylène	< 0,10	mg/kg MS
styrène	< 0,10	mg/kg MS
BTEX totaux	< 0,60	mg/kg MS
<u>Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) :</u>		
Naphtalène	115	ug/kg MS
Acénaphène	100	ug/kg MS
Fluorène	30	ug/kg MS
Phénanthrène	70	ug/kg MS
Anthracène	8	ug/kg MS
Pyrène	50	ug/kg MS
Chrysène	15	ug/kg MS
Fluoranthène	30	ug/kg MS
Benzo(a)anthracène	10	ug/kg MS
Benzo(b)fluoranthène	10	ug/kg MS
Benzo(k)fluoranthène	< 5	ug/kg MS
Benzo(a)pyrène	< 5	ug/kg MS
Dibenzo(a, h)anthracène	7	ug/kg MS
Benzo(g, h, i)pérylène	< 5	ug/kg MS
Indéno(1, 2, 3cd)pyrène	< 5	ug/kg MS
HAP (somme des 6 Borneff)	45	ug/kg MS
HAP (somme des 6 Borneff)	0,045	mg/kg MS
HAP totaux	400	ug/kg MS
HAP totaux	0,40	mg/kg MS

Composition moyenne d'un digestat agricole brut

Valeurs structurantes pour le sol :

Une partie de la matière organique contenue dans le substrat est dégradée au cours de la biométhanisation, laquelle aurait été dégradée par les micro-organismes du sol au cours des mois suivant l'épandage s'il n'y avait pas eu de biométhanisation.

Par contre, la matière organique intéressante pour la structuration du sol, celle qui formera l'humus, est conservée lors de la biométhanisation.

Une grande partie des odeurs émises par les effluents organiques sont dues à la présence de matière organique en décomposition et spécialement aux acides gras volatils.

Dans les déchets biométhanisés, toute la matière organique facilement dégradable a été détruite. En conséquence, la biométhanisation permet de désodoriser partiellement les substrats. De plus dans ce type d'installation, les déjections restent en permanence confinées à l'abri de l'air ce qui limite les émissions d'odeurs.

La biométhanisation permet également de réduire la teneur en germes pathogènes, ainsi que de détruire les graines d'adventices qui peuvent être présentes dans les déjections.

1.7.2. Inconvénients de la biométhanisation

Le principal inconvénient de la biométhanisation réside dans la lourdeur des investissements à consentir qui sont économiquement assez dissuasifs.

En outre, la rentabilité économique d'une unité de biométhanisation nécessite une valorisation de la chaleur toute l'année, ce qui n'est pas toujours aisé avec les filières classiques.

D'autre part, la biométhanisation ne constitue pas une solution définitive aux problèmes de la charge polluante des élevages. En effet, les excédents en azote et en phosphate provenant des élevages ne sont pas éliminés et le volume des effluents n'est diminué que de 10 à 20%.

1.8. Conditions nécessaires pour envisager la mise en œuvre d'une installation de biométhanisation.

- Disposer de matières organiques en permanence sur le site (lisier, fumier, purin, plantes énergétiques, déchets verts, boues de station d'épuration, ...) de manière suffisante et constante. Il y a lieu de disposer de systèmes de stockage suffisants et autorisés.
- Disposer de produits entrants qui permettent d'atteindre le taux de matière sèche correspondant au type de digesteur utilisé (graisses végétales, tontes de pelouses, déchets végétaux, ...).
- Disposer de stockage permettant un temps de séjour de 20 à 60 jours de la matière organique au sein du digesteur.
- Être technicien – mécanicien et disposer chaque jour d'un minimum de temps (1 à 2 h / jour) pour alimenter, contrôler et suivre l'installation.
- Réaliser une installation compacte et bien isolée en veillant à obtenir un maximum de sécurité et être situé à proximité du site de valorisation de chaleur.
- Étudier la conformité au plan de secteur relative à la mise en place de ce type d'installation en fonction du type et de l'origine des matières organiques utilisées.
- Disposer de filière de valorisation du digestat soit en propre via les terres agricoles soit via une commercialisation.
- Avoir des possibilités de valoriser l'électricité soit en autoconsommation soit via la vente au réseau. Dans ce cas, la proximité d'un réseau de distribution est nécessaire.

- Avoir des possibilités de valoriser la chaleur soit par chauffage d'habitation, d'exploitation porcine ou avicole, séchage de digestat, de plaquettes de bois, de céréales, ...
- Etre dans les conditions pour bénéficier des aides à l'investissement.

I.9. Démarches à suivre en vue de mettre en œuvre une installation de biométhanisation.

I.9.1. Présentation du projet

Il y a lieu au préalable :

- a) de rechercher des sites énergivores toutes l'année ;
- b) d'estimer le gisement en matières organiques qui pourrait faire l'objet d'une biométhanisation, la conformité, la qualité et la compatibilité de la biomasse humide mise en œuvre ;
- c) d'établir l'origine des matières (en propre ou en apport exogène), d'évaluer la régularité de l'approvisionnement ;
- d) de déterminer le type de digesteur le mieux adapté aux matières à digérer ;
- e) d'évaluer les besoins en propre ou non en électricité et surtout en chaleur ;
- f) de préciser la situation géographique et juridique du lieu d'implantation de l'unité de biométhanisation ;
- g) d'évaluer le niveau d'éloignement du réseau de distribution d'électricité ;
- h) d'évaluer la longueur du réseau de chaleur primaire et secondaire.

I.9.2. Etude de pertinence par le Facilitateur : étude gratuite

Sur base des renseignements repris ci-avant, le Facilitateur :

- étudiera la conformité du projet au niveau de l'urbanisme et du plan de secteur ;
- évaluera la production en biogaz, la production en électricité ainsi qu'en chaleur et la manière la plus optimale de valoriser ces énergies ;
- analysera les investissements nécessaires pour la mise en œuvre de l'unité de biométhanisation et les aides applicables au projet ;
- évaluera la rentabilité de l'installation sur base des prix de revente de l'électricité, de l'économie énergétique engendrée et de l'application du certificat vert.

I.9.3. Etude de faisabilité

Cette étude sera réalisée par un bureau d'études et veillera :

- à établir les permis d'environnement et unique ;
- à dimensionner l'installation de biométhanisation sur base des gisements potentiels et des productions d'énergie et à établir les cahiers des charges relatifs à la construction de l'unité de biométhanisation et de ses annexes;
- à calculer la rentabilité et l'investissement nécessaire ;
- à évaluer l'impact environnemental du projet ;
- à définir les modalités de contrôle des produits entrants et des produits sortants.

I.9.4. Procédure administrative

Introduction du dossier de permis unique (RGPE) => voir point VI du présent dossier.

II. LES CERTIFICATS VERTS ET LES CERTIFICATS DE GARANTIE D'ORIGINE

Production d'électricité verte

Dans le cadre de la libéralisation, et en application des directives européennes, le Gouvernement wallon a mis en place deux types de mécanismes complémentaires qui favorisent l'émergence de l'électricité verte : le système des certificats verts et le système des labels de garanties d'origine.

Les certificats verts constituent un mécanisme de soutien à la production d'électricité verte et sont octroyés proportionnellement à la quantité de CO₂ évitée.

Les labels de garantie d'origine permettent d'attester, vis-à-vis de l'acheteur, du caractère vert de l'électricité.

II.1. Le certificat de Garantie d'origine (CGO)

Une installation de production d'électricité ne sera considérée comme installation de production d'électricité verte que si un certificat de garantie d'origine (reprenant les spécificités techniques de l'installation, ses modes de fonctionnement, ses émissions de CO₂, etc) délivré par un organisme de contrôle agréé lui a été attribué.

Le certificat de garantie d'origine atteste que les comptages d'énergie sont conformes aux exigences du code de comptage de l'électricité verte.

Toute demande de certificat de garantie d'origine est adressée à un organisme dûment agréé, conformément à l'article 3 de l'arrêté royal du 16 juillet 2002 relatif à l'établissement de mécanisme visant la promotion de l'électricité produite à partir des sources d'énergie renouvelables.

La CWaPE peut à tout moment procéder au contrôle de la réalité des éléments repris dans le certificat de garantie d'origine et, le cas échéant, adapter ou retirer ce certificat.

Modèle type de certificat de garantie d'origine :

http://www.cwape.be/servlet/Repository/Documents_à_préparer_par_le_p.PDF?IDR=580

II.1.1. Organismes de contrôle agréés :

Organisme de contrôle	Adresse	Contact
AIB-VINCOTTE asbl	Avenue André Drouart 27-29 1160 BRUXELLES	Mme Anne PIRARD Tél : 0474/74.18.95 Fax : 02/674.73.93 @ : apirard@vincotte.be
BTV BUREAU TECHNIQUE VERBRUGGHEN asbl	Boulevard Clovis 15 1000 BRUXELLES	M. SMEKENS Tél : 02/230.81.82 Fax : 02/230.80.08 @ : michel.smekens@btvcontrol.be
SGS Statutory Services Belgium asbl	Boulevard International 55/D 1070 BRUXELLES	Guy LOURTIE Tél : 02/413.03.98 Mobil : 0474/47.28.46 Fax : 02/411.38.70 @ : guy.lourtie@sgs.com

II.2. Les certificats verts

Notions essentielles

Electricité verte : électricité produite à partir de sources d'énergies renouvelables ou de cogénération de qualité dont la filière de production génère un taux minimum de 10 % d'économie de CO₂ par rapport aux émissions d'une production classique dans des installations modernes de référence. L'électricité produite à partir d'installations hydroélectriques ou de cogénération de qualité est limitée à une puissance inférieure à 20 MW.

Source d'énergies renouvelables : toute source d'énergie, autre que les combustibles fossiles et la fission nucléaire, dont la consommation ne limite pas son utilisation future (énergies hydraulique, éolienne, solaire, géothermique, biogaz, les produits et déchets organiques de l'agriculture et de l'arboriculture forestière et la fraction organique des déchets).

Cogénération de qualité : production combinée de chaleur et d'électricité, conçue en fonction des besoins de chaleur du client, qui réalise une économie d'énergie par rapport à la production séparée des mêmes quantités de chaleur et d'électricité dans des installations modernes de référence dont les rendements annuels d'exploitation sont définis et publiés annuellement.

II.2.1. Principes des certificats verts

Toute unité de production d'électricité ayant obtenu un certificat de garantie d'origine recevra un nombre de certificats verts proportionnel à sa production d'électricité et au taux d'économie de CO₂ réalisé par rapport à une production d'électricité et éventuellement de chaleur équivalente dans une installation classique de référence.

Un marché de certificats verts est créé par l'obligation faite de chaque fournisseur d'électricité d'obtenir un certain nombre de certificats verts proportionnel à son propre volume de vente d'électricité. Si le quota imposé n'est pas atteint, le fournisseur se verra imposer une amende proportionnelle au nombre de certificats verts manquants.

A partir du 1^{er} janvier 2009, le quota a été fixé à 9 % du volume fourni (ou consommé dans le cas du gestionnaire du réseau) ; l'amende et donc le prix maximal du certificat vert sont fixés à 100 €.

Chaque producteur d'électricité verte pourra ainsi, non seulement, soit consommer lui-même, soit vendre son électricité produite au prix du marché, mais également vendre les certificats verts qu'il aura reçus. La valeur de ceux-ci sera déterminée par le marché.

Aide à la production en Région wallonne ou garantie à 65 €

Les producteurs d'électricité verte en Région wallonne bénéficient du mécanisme d'aide à la production. Il s'agit d'un subside obtenu en échange des certificats verts. A côté du prix du marché, les producteurs d'électricité verte en Région wallonne se verront octroyer un certain montant qui leur permettra de prendre en charge les surcoûts liés à la production d'électricité verte.

L'aide à la production est octroyée pour des installations de production d'électricité verte dont la mise en service est postérieure au 1^{er} juillet ou au 31 décembre 2003.

L'aide à la production octroyée par le Ministre en échange des certificats verts est de 65 euros par certificat vert avec possibilité d'augmenter le montant pour les installations dont le surcoût de production est justifié par la qualité et la rentabilité du projet.

Le régime d'aide à la production n'est pas cumulable avec le mécanisme des certificats verts. Dès lors, les producteurs d'électricité verte en Région wallonne peuvent choisir entre le mécanisme des certificats verts ou l'aide à la production. Cependant, s'ils optent pour l'aide à la production, ils pourront en cours de production changer de régime et choisir le système des certificats verts.

Par arrêté du Gouvernement wallon du 20 décembre 2007 (MB du 31 janvier suivant), la durée d'octroi des certificats verts a été portée de 10 à 15 ans à dater de l'obtention du premier certificat vert.

Il y a toutefois lieu de tenir compte de l'application d'un coefficient correctif « K » pour les 5 dernières années, à savoir :

- pour les unités dont le biogaz est produit à partir de résidus et d'effluents agricoles, le facteur appliqué est l'octroi du CV à 100 % ;
- pour les unités alimentées à partir de produits, de résidus et/ou déchets de l'agroalimentaire (mixte), le facteur correctif est de 85 % pour les unités inférieures à 1 MW_{el} et de 55 % pour les puissances supérieures à 1 MW_{el}.

Au terme de chaque trimestre, toute installation de production d'électricité verte certifiée se verra attribuer un nombre de certificats verts proportionnel au nombre de MWh produits pendant le trimestre écoulé et au taux d'économie de CO₂ calculé sur cette base de temps suivant la méthode exposée ci-avant.

Les certificats verts ont une durée de validité de 5 ans.

La CWaPE octroie les certificats verts sous forme immatérielle. Toute transaction relative à un certificat vert doit être notifiée à la CWaPE qui tient à jour un registre des certificats verts. Ce registre, sous la forme d'une base de données, reprend l'inventaire des certificats verts émis, leur garantie d'origine, leur date d'émission, leur titulaire et les transactions enregistrées.

II.2.2. Le principe de calcul du certificat vert

Un certificat vert est attribué pour un nombre de kWh produits correspondant à un MWh divisé par le taux d'économie de dioxyde de carbone. (En pratique, un certificat vert est attribué pour 456 kg de CO₂ évités. Cela correspond à la quantité de CO₂ émise pour produire 1 MWh dans une TGV au gaz naturel ayant un rendement de 55 %).

Le taux d'économie de dioxyde de carbone est déterminé en divisant le gain en dioxyde de carbone réalisé par la filière envisagée par les émissions de dioxyde de carbone de la filière électrique classique de référence dont les émissions sont définies et publiées annuellement. Ce taux d'économie de CO₂ est limité à 1 pour les unités de production dans leur production supérieure à 5 MW. En dessous de ce seuil, il est plafonné à 2.

Les émissions de dioxyde de carbone sont celles produites par l'ensemble du cycle de production de l'électricité verte englobant la production du combustible, les émissions lors de la combustion éventuelle et, le cas échéant, le traitement des déchets. Dans une installation hybride, il est tenu compte de l'ensemble des émissions de l'installation.

II.2.2.1. Méthode de calcul des certificats verts

CV : certificat vert

E_{ref} : quantité de CO₂ émise par une installation classique de référence pour la production d'électricité, exprimé en kgCO₂/MWh électrique produit (MWh_e).

Q_{ref} : quantité de CO₂ émise par une chaudière classique de référence qui produirait une Chaleur équivalente à celle produite par l'installation de cogénération considérée, exprimé en kgCO₂/MWh thermique produit (MWh_q).

Q_{refGN} : Q_{ref} en zone de distribution de gaz naturel (kgCO₂/MWh_q).

Q_{refHGN} : Q_{ref} hors de la zone de distribution gaz (kgCO₂/MWh_q).

Q : quantité de CO₂ émise par une chaudière classique de référence qui produirait une chaleur équivalente à celle produite par l'installation de cogénération considérée, exprimé en kgCO₂/MWh électrique produit (MWh_e).

F : quantité de CO₂ émise par l'installation de production d'électricité verte considérée.

G : gain en CO₂ obtenu en comparant les émissions respectives de l'installation considérée (F) et les installations classiques de référence.

Pour l'électricité verte produite en tout ou en partie à partir de sources d'énergie renouvelables, le gain s'obtient par différence entre les émissions d'une centrale électrique de référence (E_{ref}) et celles de l'installation considérée (F) :

$$G = E_{ref} - F$$

Pour l'électricité verte produite à partir d'une installation de cogénération de qualité, le gain réalisé par l'installation considérée est égal aux émissions d'une centrale électrique de référence (E_{ref}) augmentées des émissions d'une chaudière de référence (Q) desquelles les émissions de l'installation envisagée (F) sont soustraites :

$$G = E_{ref} + Q - F$$

ATTENTION :

Pour le calcul de Q , on ne tient compte que de la chaleur utile, à savoir celle effectivement utilisée « en bon père de famille » pour satisfaire des besoins en chaleur.

Le « bon père de famille » est, dans ce cas, celui qui, à défaut de cogénération, aurait installé une chaudière pour répondre aux besoins de chaleur. Voir le document « code de comptage de l'électricité verte en Région wallonne » sur le site www.cwape.be.

Attention : la chaleur et l'électricité utilisées par le process de digestion ne peuvent être prises en considération dans le calcul du certificat vert.

τ : taux d'économie de CO₂ obtenu en divisant le gain (G) en CO₂ de la filière par le CO₂ émis par la solution électrique de référence (E_{ref}).

$$\tau = G/E_{ref}$$

Le taux est plafonné à 2 (D. Art. 38).

Le nombre de certificats verts obtenus se calcule en multipliant le nombre de MWh_e produits par le taux d'économie de CO₂, ce qui signifie aussi qu'une installation de production d'électricité verte reçoit un certificat vert dès qu'elle a permis d'économiser une quantité de CO₂ équivalente à E_{ref}, soit dans les conditions actuelles, une quantité de 456 kg de CO₂.

II.2.2.2. Installations modernes de référence

Le calcul des certificats verts se base sur le taux d'émission de CO₂ d'installations de référence. Pour cela, on tient compte du taux d'émissions de CO₂ relatif à l'énergie primaire utilisée englobant la production du combustible, les émissions lors de la combustion éventuelle et, le cas échéant, le traitement des déchets.

Les installations de référence sont choisies par la CWaPE sur base des meilleurs rendements connus.

La référence électrique (E_{ref}) est basée sur une centrale TGV au gaz naturel avec un rendement énergétique de 55%. La référence thermique (Q_{ref}) est basée sur une chaudière d'un rendement énergétique de 90%. Le combustible de référence est le gaz naturel lorsque la localisation de l'installation est dans une zone de distribution gaz. Dans les autres cas, le combustible de référence est le gasoil domestique.

Le décret du 12 avril 2001 précise que l'électricité verte est « l'électricité produite à partir de sources d'énergie renouvelables ou de cogénération de qualité dont la filière de production génère un taux minimum de 10 % d'économie de CO₂ ... ».

Ainsi, si un combustible utilisé dans une filière prétendant à la qualité d'électricité verte n'est pas une source d'énergie renouvelable mais qu'il a néanmoins un coefficient d'émission de CO₂ inférieur au gaz naturel, il faut lui attribuer fictivement, pour le calcul du taux d'économie de CO₂, le coefficient d'émission de CO₂ de la filière classique de référence pour la production d'électricité, c'est-à-dire celui du gaz naturel.

Pour calculer les émissions de CO₂ d'une installation pour la production d'un MWh_e, il suffit de diviser le niveau d'émission de CO₂ de l'énergie primaire utilisée par le rendement électrique de l'installation.

Tous les rendements sont calculés à partir du Pouvoir Calorifique Inférieur (PCI) du combustible utilisé. Les coefficients d'émission de CO₂ des installations modernes de référence sont donnés ci-après.

	RÉFÉRENCE
Référence de la filière électrique classique : Centrale TGV au G.N Rendement $\eta_e = 55\%$ coefficient d'émission 251 kgCO ₂ /MWh _p	E ref = 251/0,55 = 456 kgCO₂/MWhé
Référence thermique zone de distribution gaz naturel Chaudière au G.N Rendement $\eta_q = 90\%$ coefficient d'émission 251 kgCO ₂ /MWh _p	Q ref GN = 251/0,90 = 279 kgCO₂/MWhq
Référence thermique hors zone de distribution gaz naturel Chaudière au gasoil Rendement $\eta_q = 90\%$ Coefficient d'émission 306 kgCO ₂ /MWh _p	Q ref HGN = 306/0,90 = 340 kgCO₂/MWhq
Référence frigorifique Consigne de refroidissement < 0°C Groupe à compression Coefficient de performance COP _{ref} = 2 Coefficient d'émission 456 kgCO ₂ /MWh _e	Qf, ref = Eref / COPref = 228 kgCO₂/MWhf
Référence frigorifique Consigne de refroidissement > 0°C Groupe à compression Coefficient de performance COP _{ref} = 4 Coefficient d'émission 456 kgCO ₂ /MWh _e	Qf, ref = Eref / COPref = 114 kgCO₂/MWhf

En ce qui concerne la biomasse, il y a lieu de tenir compte des remarques suivantes :

- Les valeurs conventionnelles sont d'application pour une valorisation sur site. En cas de transport de la ressource vers le lieu de production de l'électricité verte, il y a lieu d'ajouter les émissions associées à ce transport.
- Le cas échéant, les opérations élémentaires nécessitées pour la préparation du combustible non comptabilisées dans les valeurs conventionnelles seront ajoutées.
- Le tableau suivant reprend quelques coefficients d'émission de CO₂ relatifs à des opérations élémentaires de préparation de matières entrant dans le digesteur. Ces coefficients sont fournis de manière à, éventuellement, incorporer des opérations spécifiques à un site déterminé ainsi que les émissions associées au transport.

Coefficients d'émission de CO₂ de sources d'énergie primaires

Sources d'énergie	Valeur conventionnelle N1+N2 kg CO2/MWhp
SOURCES D'ENERGIE FOSSILES	
gaz naturel	251
LPG	267
gasoil	306
fuel léger/moyen/lourd	310
fuel extra-lourd	320
charbon	385
SOURCES D'ENERGIE RENOUVELABLES	
Hydraulique / Eolien / Solaire / Géothermie	0
Fraction organique biodégradable (biomasse) *	
des déchets industriels et municipaux	0
des produits, déchets et résidus provenant de l'agriculture	
Biométhanisation (MWhp = MWhp biogaz)	
Fumier et lisier	0
Herbes (ensilage)	17
Maïs	22
Biocarburants	
Huile (vierge) de colza	65
Biodiesel d'huile (vierge) de colza	80
des produits, déchets et résidus provenant de la sylviculture et industries connexes	
Bois cultivé à finalité énergétique	40
Autres types de bois	
Granulés de bois	30
Résidus de la sylviculture (rémanents)	20
Résidus des industries connexes	0
* Les valeurs conventionnelles sont d'application pour une valorisation sur site. Le cas échéant, les opérations élémentaires nécessitées pour la préparation du combustible non comptabilisées dans les valeurs conventionnelles seront ajoutées. En cas de transport de la ressource vers le lieu de production de l'électricité verte, il y a lieu d'ajouter les émissions associées à ce transport.	

II.2.2.3. Démarches pour obtenir le certificat vert

Une demande d'octroi de certificats verts est adressée à la CWaPE. Cette demande s'effectue au moyen d'un formulaire établi par la CWaPE et selon les modalités fixées par celle-ci.

La CWaPE vérifie si le formulaire de demande est correctement rempli et complet. Le formulaire de demande préalable est complet si :

- le formulaire est dûment complété, daté et signé par le demandeur ;
- les statuts et documents attestant des pouvoirs du et des déclarants, dans le cas d'une personne morale, sont joints ;
- l'attestation "fournisseur/producteur/autoproducteurs au sens du décret du 12 avril 2001 est dûment complété, daté et signé par le demandeur.

Pour un traitement plus rapide de votre dossier, le formulaire de demande préalable d'octroi de certificats verts et de labels de garantie d'origine peut être adressé à la CWaPE avant l'obtention du certificat de garantie d'origine.

Formulaire de demande préalable d'octroi de certificats verts et de label de garantie d'origine (installation supérieur à 10 kW) : <http://www.cwape.be/servlet/Repository?IDR=582>

II.2.2.4. Aspects fiscaux des certificats verts pour la filière biométhanisation

Application de la TVA aux certificats verts

Comme la cession des quotas d'émissions de gaz à effet de serre, la cession des certificats verts est une prestation de services visée à l'article 18, §1er, alinéa 2, 7°, du Code de la TVA. Cette cession est soumise à la TVA, au taux normal, lorsqu'elle est réputée se situer dans le pays conformément à l'article 21, § 2, ou § 3, 7°, a), du Code de la TVA. Aucune exemption n'est applicable en la matière.

Les certificats verts sont soumis au régime de la TVA depuis le 1^{er} avril 2008.

- pour les personnes assujetties à la TVA, un taux de 21 % est d'application.
- pour les non assujettis à la TVA, le statut TVA pour les opérations de vente et d'achat de certificat vert doit être sollicité auprès de l'Administration de la TVA.

A titre d'exemple, un producteur vert assujetti à la TVA présentera ses certificats verts au gestionnaire du réseau de transport d'électricité au prix de 65 € HTVA.

Toutefois, au niveau des particuliers et pour autant que la production d'électricité se limite à sa consommation personnelle, la TVA n'est pas d'application. La franchise prévue dans l'article 56 § 2 du code de la TVA s'applique dans la mesure où le chiffre d'affaire ne dépasse pas 5.580€ par année civile. D'autre part, les revenus provenant de la vente de certificats verts, obtenus par des particuliers fournisseurs d'énergies vertes, ne sont pas considérés comme des revenus imposables pour autant que cette énergie soit produite au moyen d'installations utilisées exclusivement dans la sphère privée.

Pour plus d'informations à ce sujet :

Administration centrale de la fiscalité des entreprises et des revenus (AFER) – Fonctionnaires d'information (TVA)

Boulevard Albert II, 33 (North Galaxy), bte 25

1030 Schaerbeek

Tel: 02/576 27 17 - Fax: 02/336 17 68

info.vat@minfin.fed.be

II.2.2.5. Impôts des sociétés

Les revenus liés aux certificats verts :

Dans le chef du producteur (statut du producteur d'électricité : voir la loi du 29 avril 1999, telle que modifiée par la loi du 20 juillet 2006), les revenus liés aux certificats verts font partie des bénéfices imposables à l'Impôt des sociétés.

Les contribuables assujettis à l'impôt des personnes morales dont l'activité consiste principalement ou accessoirement en la production d'électricité en vue de sa vente sont assujettis à l'impôt des sociétés à partir de la première période imposable clôturée après le 31 décembre 2006. Cette règle ne s'applique toutefois pas aux contribuables visés :

- en cas d'activité accessoire consistant en la production d'électricité à partir d'énergies renouvelables ou par cogénération de vapeur-électricité à partir de gaz naturel, ou
- en cas d'activité consistant en la production d'électricité pour laquelle il est fait principalement usage d'une matière première issue d'une activité de traitement de déchets sur le même site d'exploitation

II.2.2.6. Les charges liées aux certificats verts :

Les frais d'achat de certificats verts constituent des dépenses fiscalement déductibles à l'Impôt des Sociétés.

Il n'en va pas de même pour les amendes visées à l'article 39 du décret du 12 avril 2001, dues en cas d'insuffisance de certificats verts. Le Conseil d'Etat, section de législation, a considéré ces amendes comme des sanctions administratives à caractère répressif. En considération de l'article 53 du CIR, ces amendes pourraient donc, sur pied du commentaire de la section législation, être non déductibles dans le chef des opérateurs soumis à l'impôt des sociétés.

II.2.2.7. Le code de comptage

Le code de comptage de l'électricité verte en Région wallonne est défini à l'annexe de l'arrêté du 12 mars 2007 (Arrêté ministériel déterminant les procédures et le Code de comptage de l'électricité produite à partir de sources d'énergie renouvelables et/ou de cogénération).

La CWaPE peut, à tout moment, procéder au contrôle ou requérir d'un organisme de contrôle qu'il procède à un contrôle sur le site de production d'électricité à partir de sources d'énergies renouvelables et/ou de cogénération, afin de vérifier le respect du code de comptage.

II.2.2.8. Procédure de transaction des certificats verts

Une transaction de certificats verts fait intervenir trois acteurs : le "vendeur", "l'acheteur" et la CWaPE.

La personne physique ou morale en qualité de vendeur qui demande la transaction, est le titulaire du "compte certificat vert". Il doit désigner une personne de contact à qui les extraits de compte sont adressés et peut désigner un ou plusieurs mandataires pour effectuer et signer les transactions de certificats verts.

Les coordonnées précises et, le cas échéant, les signatures, doivent être communiqués à l'aide du formulaire de désignation de la personne de contact et des mandataires. Ce formulaire doit être envoyé par courrier postal à la CWaPE.

L'authenticité des certificats verts est garantie par l'enregistrement dans une base de données centralisée et gérée par la CWaPE. Cette banque de données reprend le registre des producteurs, fournisseurs, intermédiaires de réseaux. Ceux-ci, ainsi que les personnes mandatées, doivent impérativement être préalablement inscrits dans la base de données de la CWaPE.

La transaction s'effectue en trois étapes :

1) La négociation

Le vendeur et l'acheteur conviennent ensemble d'une transaction, précisant le nombre de certificats verts concernés, leur origine, le prix de transfert et les autres conditions commerciales. Ces données font l'objet de documents comptables (factures) qui ne doivent pas être transmises à la CWaPE.

2) Communication transmise à la CWaPE

Une fois l'accord passé, le vendeur communique à la CWaPE en utilisant exclusivement le formulaire de certificats verts.

Les producteurs, fournisseurs, intermédiaires et gestionnaires de réseau doivent désigner et informer la CWaPE du nom et des coordonnées de la ou des personne(s) qu'ils mandatent dans le cadre de la procédure de transaction de certificats verts.

Seul(e) la (les) personne(s) mandataire(s) du vendeur peut (peuvent) signer le formulaire de transaction de certificats verts.

Le vendeur utilise le formulaire de transaction et l'envoi à la CWaPE par courrier postal ou par courriel certifié par signature électronique (exclusivement à l'adresse osp@cwape.be avec comme objet "Transaction de certificats verts").

3) Validation de la transaction par la CWaPE

Dans les dix jours de la réception du formulaire, la CWaPE valide la transaction en encordant les changements dans la base de données et en transmettant au vendeur et à l'acheteur leurs extraits de compte actualisés.

La confirmation de l'accord de l'acheteur n'est pas obligatoire, mais la CWaPE se réserve le droit de la demander à l'acheteur avant de valider la transaction.

La responsabilité du vendeur est en tout état de cause engagée par la transmission à la CWaPE du formulaire de transaction dûment complété et signé.

Document(s) téléchargeable(s) :

Formulaire de transaction de certificats verts et/ou labels de garantie d'origine.

II.3. Raccordement au réseau électrique

II.3.1. Contrat d'accès et raccordement

Le contrat d'accès permettra au producteur d'électricité décentralisé d'obtenir le droit d'injecter et/ou de prélever de l'énergie en un ou plusieurs points d'accès (Règlement technique de distribution d'électricité, art. 1.1).

La procédure de raccordement est établie en vertu des règlements techniques pour la gestion des réseaux de distribution d'électricité (AGW du 24 mai 2007) et l'accès à ceux-ci et du réseau de transport local en Région wallonne.

Toute demande concernant un raccordement au réseau de distribution d'électricité doit être introduite auprès du gestionnaire de réseau de distribution désigné pour la commune, suivant la procédure mise à disposition par celui-ci (formulaire de raccordement publié par le gestionnaire de réseau sur son site Internet).

Le demandeur n'introduit qu'une seule demande de raccordement auprès du gestionnaire de réseau désigné conformément au règlement technique, à savoir, en fonction de la puissance installée :

Puissance (PI)	Gestionnaire	Réseau	Poste
$PI \leq 56 \text{ kVA}$	GRD	BT*	BT
$56 \text{ kVA} < PI < 250 \text{ kVA}$	GRD	BT ou HT	Transformation HT / BT ou HT
$250 \text{ kVA} \leq PI < 5 \text{ MVA}$	GRD	HT	HT (distribution)
$5 \text{ MVA} \leq PI < 25 \text{ MVA}$	GRD	HT	HT (distribution ou transport local** / transport**)
$25 \text{ MVA} < PI$	GRD ou GRTL/GRT	HT ($\geq 30 \text{ kV}$)	HT ($\geq 30 \text{ kV}$)

* Le gestionnaire de réseau concerné a toutefois le droit de décider que le raccordement s'effectue au départ du réseau HT pour éviter les problèmes techniques liés notamment à d'éventuelles chutes de tension.

** Le GRD peut transmettre le dossier au GRTL/GRT (ELIA) ou à un autre GRD s'il estime que cela est plus adéquat.

Dans tous les cas, le gestionnaire de réseau désigné prend les contacts nécessaires avec les autres gestionnaires de réseau pour garantir la qualité du raccordement et les adaptations nécessaires.

Tout nouveau raccordement doit être précédé d'une demande de raccordement, incluant, s'il s'agit d'un raccordement à la haute tension (supérieur à 1 Kilovolt), une étude de détail, à introduire auprès du gestionnaire de réseau de distribution.

La demande de raccordement peut être effectuée en deux étapes :

- une demande d'étude d'orientation (aboutissant à un avant-projet de raccordement contenant un schéma du raccordement projeté, les prescriptions techniques du raccordement, une évaluation indicative des coûts ainsi qu'une évaluation indicative des délais nécessaires pour la réalisation du raccordement) ;
- ensuite, si l'étude d'orientation est positive, une demande d'étude détaillée assortie d'une proposition de contrat de raccordement (délai de 30 jours ouvrables suivant la réception d'une demande complète).

Ces deux types d'études font l'objet d'une tarification approuvée par la CREG. Les tarifs de raccordement varient en fonction du poste, du niveau de tension et du type de raccordement.

Le gestionnaire de réseau doit veiller, lors de l'examen de la demande et de la proposition de raccordement, à l'intérêt technique et économique du demandeur, sans préjudice toutefois des intérêts des autres utilisateurs ou des règles de compétence indiquées ci avant.

Il faut noter que la plupart des gestionnaires de réseaux peuvent donner un avis préalable (gratuit) avant le lancement d'une étude de raccordement.

Sur le formulaire de demande de raccordement devront figurer l'identité et les coordonnées du porteur de projet, le plan du lieu de production, la puissance du raccordement, le modèle de charge attendu et les caractéristiques techniques détaillées du raccordement et des installations à raccorder.

Des prescriptions techniques complémentaires sont prévues pour le raccordement d'unités de production d'électricité verte et d'unités de production décentralisées (AGW 16/10/2003 relatif au règlement technique pour la gestion des réseaux de distribution d'électricité en Région wallonne et l'accès à ceux-ci).

Le règlement technique dispose notamment que "Les raccordements des unités de production qui utilisent des sources d'énergie renouvelables, des unités de cogénération de qualité, de celles qui produisent de l'électricité à partir des déchets et des récupérations sur processus industriels, ainsi que des unités de production décentralisées répondent, pour les aspects techniques, aux prescription techniques FPE C 10/11 intitulées "Prescriptions techniques de branchement d'installations de production décentralisées fonctionnant en parallèle sur le réseau de distribution".

- Contrat de vente d'électricité

Pour la partie de l'électricité produite qui n'est pas autoconsommée, le producteur devra conclure un contrat de vente de l'électricité produite avec un fournisseur.

Si le producteur préfère être lui-même fournisseur, il devra alors obtenir une licence de fourniture, délivrée par le Ministre wallon compétent en matière d'énergie, après avis de la CWaPE (voir point 6.5).

- Contrat d'achat d'électricité

Dans la mesure où le producteur souhaite pouvoir bénéficier d'une alimentation d'appoint en électricité, il devra conclure un contrat d'achat d'électricité avec un fournisseur.

Un contrat de fourniture lie le client final et son fournisseur. Celui-ci prévoit que le fournisseur met à disposition de son client l'électricité nécessaire à sa consommation. Le contrat précise les conditions de fourniture qui sont d'application : les tarifs, les modalités de facturation, la période de validité (entrée en vigueur, échéance, délais de préavis, reconduction éventuelle, etc...), les conditions de prélèvement, etc...

II.3.2. Licence de fourniture limitée d'électricité

Afin de permettre aux petits producteurs d'électricité verte de s'autoalimenter ou de fournir de l'électricité à des utilisateurs proches de l'installation, il a été mis en place la procédure de « licence limitée décrite ci-après conformément aux dispositions de l'arrêté du Gouvernement wallon du 21 mars 2002 relatif à la licence de fourniture d'électricité (M.B. du 27/04/2002) modifié par le décret du 19 décembre 2002,

l'AGW du 13 juillet 2006 et l'AGW du 20 décembre 2007 (conditions d'obtention allégée par rapport à une licence dite générale – à introduire auprès de la CWaPE)..

Des arrêtés précités, il y a lieu de reprendre les définitions ci-après permettant de déterminer dans quel cas de figure le projet sera considéré.

- **Licence limitée à une puissance plafonnée** : la licence dont doit être titulaire tout fournisseur d'électricité dont la somme des puissances souscrites auprès de lui par ses clients est inférieure à 10 MW_{él} calculée sur une base annuelle ;
- **Licence limitée à des clients déterminés** : la licence dont doit être titulaire tout fournisseur d'électricité à des clients finaux déterminés, éventuellement dispersés sur le territoire de la Région wallonne, mais nommément identifiés. Le nombre maximum de clients finals est limité à dix dans ce cas ;
- **Licence limitée en vue d'assurer sa propre fourniture** : la licence dont doit être titulaire :
 - o tout autoproducteur qui utilise les réseaux de transport, de transport local et/ou de distribution en vue d'alimenter en électricité ses autres sièges ou établissements situés en Région wallonne ;
 - o tout client final qui utilise les réseaux de transport, de transport local et/ou de distribution en vue de s'alimenter lui-même en électricité et achète à ce titre de l'électricité auprès d'une bourse ou auprès d'un vendeur qui ne dispose pas d'une licence de fourniture en Région wallonne, à moins que ce client final ait conclu un accord écrit avec un fournisseur, titulaire d'une licence de fourniture en Région wallonne, par lequel celui-ci s'engage à traiter cette électricité comme si elle était intégrée à ses propres fournitures au regard de toutes les obligations qui lui incombent par ou en vertu du décret ou de ses arrêtés d'exécution.

Pour toute information complémentaire

Certificats verts :

CWaPE – Obligations de service public

Pierre-Yves CORNÉLIS

Olivier SQUILBIN

Tél : 081 / 33 08 14

Fax : 081 / 33 08 11

e-mail : pierre-yves.cornelis@cwape.be , olivier.squilbin@cwape.be

Elia

Ann LARSEN

Tél : 02/382 21 30

Fax : 02 382 21 06

e-mail : ann.larsen@elia.be

Raccordement réseau:

CWaPE - Technique électricité

Marc REDING

Tél : 081 / 33 08 10

Fax : 081 / 33 08 11

e-mail : marc.reding@cwape.be

Gestionnaires de réseau de distribution

Voir site Internet de la CWaPE :

- *Accueil/Marché de l'électricité/Fonctionnement du marché libéralisé en Wallonie/Les GRD/GRTL/ Recherchez votre GRD ou Liste des GRD/GRTL désignés en Région Wallonne*

II.4. Valorisation de l'eau chaude

L'eau chaude produite permet via des échangeurs de produire de la chaleur, laquelle peut être autoconsommée ou revendue.

A ce jour, aucune législation ne légifère la revente de chaleur. Il y a toutefois lieu de disposer d'un registre de commerce et d'un numéro de TVA

III. LES AIDES

III.1. UREBA

III.1.1. Texte légal

Arrêté du Gouvernement wallon du 10 avril 2003 relatif à l'octroi de subventions aux personnes de droit public et aux organismes non commerciaux dont certaines ASBL pour la réalisation d'études et de travaux visant l'amélioration des performances énergétiques des bâtiments.

III.1.2. Bénéficiaires

Eligibles : Les bâtiments des communes, des CPAS, des provinces, des organismes non commerciaux (hôpitaux, piscines, asbl...) situés sur le territoire de la Région wallonne.

Non éligibles : les entreprises et les particuliers.

III.1.3. Activités soutenues :

- une **comptabilité énergétique** permettant de constituer un outil de décision en matière de gestion énergétique, d'établir des ratios de consommation, de vérifier le bon fonctionnement des installations et de permettre le contrôle en matière de consommation énergétique ;
- un **audit énergétique**, méthode d'évaluation qui a pour objectif l'établissement d'un état des consommations en énergie d'un bâtiment et l'identification des points d'améliorations de sa performance énergétique ;
- une **étude de pré-faisabilité** qui évalue l'intérêt d'installer une technologie particulière comme cogénération de qualité, système de chauffe-eau solaire, chaufferie au bois... ;
- l'**installation d'une installation de cogénération** de qualité ou exploitant une énergie renouvelable de type hydraulique, solaire, géothermique, biogaz, à partir de déchets organiques, etc. ;
- **des investissements améliorant la performance énergétique du bâtiment** comme installation d'un réseau de chaleur, l'isolation thermique, l'amélioration du système de chauffage, d'éclairage, de ventilation, du refroidissement, etc.

III.1.4. Montant :

- 50% pour l'installation d'une comptabilité énergétique d'un bâtiment ;
- 50% pour la réalisation d'un audit énergétique par un auditeur agréé ;
- 50% pour la réalisation d'une étude de pré-faisabilité d'un investissement (implantation d'une cogénération, d'une chaufferie au bois, d'un grand système de chauffe-eau solaire) ;
- 30% pour l'installation d'une cogénération de qualité et le recours aux sources d'énergies renouvelables (nécessaire aux besoins du bâtiment) dans le cas d'une construction neuve ou d'un bâtiment à rénover ;
- 30% pour des travaux et investissements dans un bâtiment construit depuis au moins 10 ans et occupé par le demandeur, pour autant qu'ils répondent aux critères de performances énergétiques établis par l'arrêté ;
- 15% pour des travaux et investissements dans un bâtiment, pour autant qu'ils répondent aux conditions d'éligibilité (du demandeur et des investissements) de l'arrêté AGEBA ou de l'arrêté ECHOP et ce, pendant une période transitoire de 2 ans à dater du 10 juin 2003 (entrée en vigueur de l'arrêté UREBA).

III.1.5. Procédure :

Le formulaire est téléchargeable en ligne sur le site de l'Energie en Région wallonne : <http://energie.wallonie.be> → Collectivités → Aides financières.

Etape 1 : Sur base du formulaire ad hoc, constituez votre dossier de demande. Pour ce faire, vous pouvez demander conseil auprès de la Division Energie de l'Université de Mons-Hainaut, opérateur désigné par la Région wallonne (Eddy Dubois – José Lallemand ; Tél : 065/349490 ; Fax : 065/373650 ; Courriel : eddy.dubois@umh.ac.be et jose.lallemand@umh.ac.be).

Etape 2 : Introduisez votre dossier de demande auprès de la Division de l'Energie de la DGTRE à l'attention de la Direction Générale des Technologies, de la Recherche et de l'Energie (DGTRE), Division de l'Energie, Avenue Prince de Liège, 7 à 5100 Jambes.

Etape 3 : Dans le mois qui suit votre introduction de dossier, vous recevrez un accusé de réception précisant si votre dossier est complet d'un point de vue formel.

Etape 3bis : Si le dossier est incomplet, vous disposez d'un délai de deux mois pour transmettre les éléments manquants à l'Administration. Une fois le dossier estimé complet, un accusé de réception vous sera envoyé. Vous toucherez alors la subvention dans les délais habituels d'une procédure de liquidation de subsides auprès des pouvoirs publics, soit approximativement dans les 90 jours qui suivent l'accusé de réception du dossier complet.

Etape 4 : Dans les 3 mois qui suivent l'accusé de réception du caractère complet du dossier, celui-ci est examiné sur le fond.

Etape 5 : Ainsi, au terme des 4 mois qui suivent l'introduction de la demande de subsides, vous recevrez notification de l'acceptation ou de refus de la subvention.

L'octroi financier d'UREBA est **cumulable** avec d'autres aides financières (à l'exception de SOLTHERM et de la loi d'expansion économique) et ce pour autant que le taux total des subsides ne dépasse pas 100% du montant à investir.

Les études ou travaux doivent être exécutés dans les 3 ans qui suivent l'acceptation du dossier par l'Administration.

III.2. AMURE

(amélioration de l'efficacité énergétique et la promotion d'une utilisation plus rationnelle de l'énergie du secteur privé)

III.2.1. Texte légal :

Arrêté du Gouvernement wallon du 30 mai 2002 relatif à l'octroi des subventions pour l'amélioration de l'efficacité énergétique et la promotion d'une utilisation rationnelle de l'énergie du secteur privé.
Moniteur Belge : 02/07/2002

III.2.2. Bénéficiaires :

Toute personne morale du secteur privé qui exerce des activités agricoles, industrielles ou de services en Région wallonne, c'est-à-dire les entreprises et les ASBL.

III.2.3. Activités soutenues :

- Réalisation d'audit énergétique en vue d'établir la pertinence d'un investissement économiseur d'énergie ou ayant recours aux énergies renouvelables et/ou à la cogénération de qualité. Il s'agit bien d'une étude de pré-faisabilité permettant de déterminer les caractéristiques technico-économiques générales d'un ou de plusieurs investissements dans une situation donnée, sans référence aucune à un type ou une marque spécifique relative à ces investissements.
- Réalisation d'un audit énergétique aboutissant à un plan global d'amélioration de l'efficacité énergétique de l'entreprise.

III.2.4. Montant :

- Pour toute entreprise : **50%** des prestations nécessaires à la réalisation de l'audit, y compris les frais relatifs à la mesure des flux énergétiques, hors TVA.
- Pour toute entreprise signataire d'une déclaration d'intention préparatoire à un **accord de branche** : **75%** des prestations internes et externes nécessaires à la réalisation de l'audit, y compris les frais relatifs à la mesure des flux énergétiques, hors TVA.

Attention : le montant total des aides octroyées à une entreprise, quelque soit leur nature, **ne peut dépasser 100.000 € sur une période de trois ans** (la présente aide est soumise aux règles de minimis visées à l'article 2 du règlement (CE) n°69/2001 de la Commission européenne du 12 janvier 2001.)

III.2.5. Critères :

L'audit doit être réalisé par un expert agréé par la région wallonne. Celui-ci doit être indépendant de l'entreprise et des sociétés chargées d'effectuer les travaux ou investissements envisagés, ne pas être fournisseur d'énergie ou d'équipement visé dans l'audit, fournir des références attestant de son expérience dans l'analyse des performances des process ou activités similaires. L'audit doit être réalisé conformément au cahier des charges repris à l'annexe 1 de l'arrêté (<http://www.ejustice.just.fgov.be>).

III.2.6. Procédure :

La demande est introduite préalablement à l'Administration à l'aide du formulaire prévue à l'annexe 3 de l'arrêté. L'Administration examine la demande de subvention sur base de la méthodologie et la rigueur technique proposée, l'adéquation du projet à étudier au contexte de l'entreprise, l'estimation potentielle de la consommation d'énergie primaire et des émissions de CO₂ que pourraient entraîner, a priori, les investissements ou projets à étudier.

La liquidation de la subvention sera réalisée après acceptation du rapport final par la Région wallonne. Le rapport d'audit doit être remis dans un délai ne passant pas un an à partir de la date de promesse de subside par la Région.

Le rapport final doit comprendre les paramètres énergétiques et économiques de l'objet audité, l'analyse de ces paramètres et de la pertinence de l'objet audité par rapport à des propositions alternatives, conclusions de l'experts, notamment en termes organisationnels de l'entreprise concernant la maintenance de l'objet audité, la conduite de l'objet audité et les investissements y afférent.

NB 1 :

Les aides accordées grâce au projet AMURE ne se limitent pas aux audits énergétiques décrits précédemment, nous trouvons également :

- [Aide aux fédérations professionnelles pour mener des opérations en vue d'améliorer l'efficacité énergétique de leurs membres \(AMURE\)](#) ;
- [Aide pour l'agrément technique d'un produit contribuant à une meilleure maîtrise de la consommation d'énergie](#) ;
- [Aide à la mise en place d'un système de comptabilité énergétique.](#)

NB 2 :

Voir aussi : <http://economie.wallonie.be> → Midas – Aides aux entreprises
N°114 ; Catégorie : Energie.

III 3. Aide à l'investissement

Pour tous renseignements relatifs aux aides à l'investissement :

Service Public de Wallonie
Direction générale opérationnelle Economie, Emploi et Recherche (DGO 6)
Département de l'Investissement
Direction des Programmes d'Investissements
Place de la Wallonie, 1, bâtiment II
5100 JAMBES (Namur)
THIRY Ingrid
Tél.: 081/33.37.60
Fax: 081/33.39.33
Mél : ingrid.thiry@spw.wallonie.be

La notion d'aide à l'investissement intègre plusieurs formes d'incitants destinés à encourager les entreprises qui investissent en Région wallonne, à savoir :

- les aides dites classiques pour les PME et les GE pour tout type d'investissement ;
- les aides destinées spécifiquement à la protection de l'environnement et l'utilisation durable de l'énergie ;
- les aides européennes FEDER ou FEADER.

La prime à l'investissement consiste en un pourcentage du montant des investissements. Une aide fiscale, sous forme d'exonération du précompte immobilier, peut compléter cette prime.

Si la société possède une activité en personne physique ou en personne morale et investit sur le territoire wallon, la Région wallonne peut alors accorder une prime à l'investissement et l'exonération du précompte immobilier.

Pour bénéficier de cette aide vous devez au moins remplir toutes les conditions suivantes :

- avoir ou créer une unité d'établissement en Région wallonne ;
- exercer une activité non reprise dans la liste des secteurs d'activités exclus ;
- présenter un programme d'investissements admissibles atteignant les seuils prévus ;
- justifier de la nécessité de l'aide (*uniquement pour les grandes entreprises*).

Pour un même programme d'investissement ou une même opération, l'entreprise ne peut cumuler les bénéfices des incitants prévus avec des incitants obtenus en vertu d'autres législations ou réglementations régionales. Les incitants précités peuvent toutefois être cumulés avec les incitants provenant des fonds structurels européens.

L'entreprise est tenue, pendant un délai de cinq ans à partir de la facture des investissements, d'utiliser ceux-ci aux fins et conditions prévues, de ne pas les céder et de maintenir ceux-ci dans la destination pour laquelle l'aide a été octroyée.

Les investissements en immobilisations incorporelles doivent être exploités dans votre entreprise pendant au moins cinq ans à compter de l'octroi des incitants, sauf si ces actifs immatériels correspondent à des techniques manifestement dépassées.

III 3.1 Procédure

Si les conditions reprises ci-avant sont remplies, **il y aura lieu d'introduire la demande AVANT de débiter les investissements** sur base d'un courrier ou d'un formulaire préalable à la demande d'intervention. Le programme d'investissements doit débiter dans les 6 mois à dater de la demande et être réalisé au plus tard 4 ans après cette date.

A cet égard, le début des investissements se définit comme la date de première facture ou de l'acte notarié. La date de prise en considération des investissements peut remonter à la date de réception de la première demande (par courrier ou par formulaire) adressée à la DGO6.

A partir de la date de l'accusé de réception, la société dispose de six mois pour introduire le dossier complet sur la base du formulaire de l'Administration.

Lorsque le dossier comporte en tout ou en partie, des investissements relatifs à la protection de l'environnement et/ou à l'utilisation durable de l'énergie, après constitution du dossier complet, l'Administration transmet le dossier pour avis respectivement à la DGO3 et la DGO4. Après réception de l'avis de ces directions générales, la décision d'octroi des aides spécifiques est prise sous forme d'une convention.

Si l'Administration a besoin de renseignements complémentaires, elle en fait part à la société et lui accorde un délai d'un mois pour compléter le dossier. A défaut de réponse, une lettre recommandée est adressée, accordant un ultime délai d'un mois. Passé ce délai, le Ministre ou le fonctionnaire délégué prend une décision de refus qui est notifiée par l'Administration.

Pour les aides classiques pour les petites et moyennes entreprises, la décision d'octroi de la prime est notifiée au demandeur.

Pour les aides classiques pour les grandes entreprises, une convention reprend l'ensemble des conditions particulières. Elle est établie après passage du dossier en Comité technique d'avis et sur base d'une négociation avec le Ministre de l'Economie.

Informations complémentaires et formulaires : <http://formulaires.wallonie.be>

III 3.2 Liquidation de la prime

Les modalités de liquidation sont déterminées dans la réglementation, dans la convention (grandes entreprises et aides spécifiques ENV et UDE) ou dans la décision d'octroi (PME).

Quelle est la taille de votre société ? : <http://testpme.wallonie.be/>

III 3.3 Aide à l'investissement « classique »

III 3.3.1. Investissements éligibles

Les investissements admis sont les immobilisations corporelles ou incorporelles devant nécessairement figurer à l'actif du bilan dans la rubrique "actifs immobilisés" et qui portent sur :

- des terrains et bâtiments. Pour les grandes entreprises et les dossiers Convergence et Compétitivité et Emploi, si ces investissements ont déjà été subsidiés depuis le 01/07/1992, même au bénéfice d'un autre propriétaire, ils ne sont pas admis ;
- du matériel acquis ou constitué à l'état neuf et les frais accessoires y afférents ;
- les investissements immatériels, ceux-ci étant limités au transfert de technologie sous forme d'acquisition, de dépôt et de maintien de licences, de brevets ou de connaissances techniques non brevetées dont la valeur est attestée par un réviseur d'entreprise et limités pour les grandes entreprises à 25 % du montant total des investissements.

Ne peuvent pas bénéficier de la prime :

- la marque, le stock, le goodwill, la clientèle, l'enseigne, le pas-de-porte, la reprise de bail, l'acquisition de participations ;
- le matériel ou mobilier d'occasion (sauf s'ils sont reconditionnés et réalisés par une très petite entreprise lors de sa première installation) ;
- le matériel reconditionné ;
- le matériel de chantier pour les entreprises du secteur de la construction (sauf pour la très petite entreprise pour autant que ce matériel soit utilisé principalement en Région wallonne) ;
- le matériel ou mobilier d'exposition et de démonstration ;
- le matériel de transport dont la charge utile est égale ou inférieure à 3,5 tonnes et le matériel de transport de personnes ;
- les aéronefs ;
- le matériel de transport de l'entreprise qui relève d'un des secteurs du transport ;
- les terrains et bâtiments acquis par l'entreprise à un de ses administrateurs, actionnaires ou d'une personne juridique faisant partie du même groupe que l'entreprise ;
- les emballages consignés ;
- les pièces de rechange ;
- les conciergeries ;
- les villas et appartements témoins et leur mobilier ;
- le matériel, le mobilier ou l'immobilier destiné à la location ;
- le matériel, le mobilier ou l'immobilier de remplacement.

III 3.3.1.1 Effectif et seuils financiers définissant les catégories d'entreprises

1. La catégorie des micro, petites et moyennes entreprises (PME) est constituée des entreprises qui occupent moins de 250 personnes et dont le chiffre d'affaires annuel n'excède pas 50 millions d'euros ou dont le total du bilan annuel n'excède pas 43 millions d'euros.
2. Dans la catégorie des PME, une petite entreprise est définie comme une entreprise qui occupe moins de 50 personnes et dont le chiffre d'affaires annuel ou le total du bilan annuel n'excède pas 10 millions d'euros.
3. Dans la catégorie des PME, une microentreprise est définie comme une entreprise qui occupe moins de 10 personnes et dont le chiffre d'affaires annuel ou le total du bilan annuel n'excède pas 2 millions d'euros.

III 3.3.1.2. Types d'entreprises pris en considération pour le calcul de l'effectif et des montants financiers

1. Est une « entreprise autonome » toute entreprise qui n'est pas qualifiée comme entreprise partenaire ou comme entreprise liée.
2. Sont des « entreprises partenaires » toutes les entreprises qui ne sont pas qualifiées comme entreprises liées et entre lesquelles existe la relation suivante: une entreprise (entreprise en amont) détient, seule ou conjointement avec une ou plusieurs entreprises liées, 25 % ou plus du capital ou des droits de vote d'une autre entreprise (entreprise en aval).

Une entreprise peut toutefois être qualifiée d'autonome, donc n'ayant pas d'entreprises partenaires, même si le seuil de 25 % est atteint ou dépassé, lorsque l'on est en présence des catégories d'investisseurs suivants, et à la condition que ceux-ci ne soient pas, à titre individuel ou conjointement, liés avec l'entreprise concernée:

- a) sociétés publiques de participation, sociétés de capital à risque, personnes physiques ou groupes de personnes physiques ayant une activité régulière d'investissement en capital à risque (*business angels*) qui investissent des fonds propres dans des entreprises non cotées en bourse, pourvu que le total de l'investissement desdits *business angels* dans une même entreprise n'excède pas 1 250 000 euros;
- b) universités ou centres de recherche à but non lucratif;
- c) investisseurs institutionnels y compris fonds de développement régional;
- d) autorités locales autonomes ayant un budget annuel inférieur à 10 millions d'euros et moins de 5 000 habitants.

3. Sont des « entreprises liées » les entreprises qui entretiennent entre elles l'une ou l'autre des relations suivantes:

- a) une entreprise a la majorité des droits de vote des actionnaires ou associés d'une autre entreprise;
- b) une entreprise a le droit de nommer ou de révoquer la majorité des membres de l'organe d'administration, de direction ou de surveillance d'une autre entreprise;
- c) une entreprise a le droit d'exercer une influence dominante sur une autre entreprise en vertu d'un contrat conclu avec celle-ci ou en vertu d'une clause des statuts de celle-ci;
- d) une entreprise actionnaire ou associée d'une autre entreprise contrôle seule, en vertu d'un accord conclu avec d'autres actionnaires ou associés de cette autre entreprise, la majorité des droits de vote des actionnaires ou associés de celle-ci.

III 3.3.2 Liquidation de la prime

Pour les PME

Si le programme d'investissement admis est inférieur à 250.000 euros ou si la durée du programme d'investissement est inférieure à un an, vous pouvez introduire, dans les cinq ans au plus tard (à dater de la prise en considération du programme d'investissement) une demande de liquidation.

L'aide sera liquidée en une seule tranche après réalisation et paiement de la totalité du programme.

Si le programme d'investissement admis est supérieur à 250.000 euros et si la durée du programme d'investissement est supérieure à un an, vous pouvez introduire, dans les cinq ans au plus tard (à dater de la prise en considération du programme d'investissement) une demande de liquidation d'une première tranche de 50 % de la prime à l'investissement.

L'aide sera liquidée en deux tranches :

- la première (50% de la prime) après réalisation et paiement de 50% (sur base d'une attestation type certifiée sincère et exacte par un réviseur d'entreprises, un expert comptable ou un comptable agréé) du programme ;
- le solde après réalisation et paiement de l'entièreté du programme et contrôle du Département de l'Inspection, ainsi que des autres contrôles requis dans la convention.

Sauf cas dûment justifié, et à l'exception de la très petite entreprise dont le programme d'investissements admis est inférieur ou égal à 500.000 euros, l'entreprise qui réalise moins de 80 % du programme d'investissements perd le bénéfice de la prime.

Pour les grandes entreprises

Les modalités particulières de liquidation sont déterminées après passage de votre dossier en Comité technique d'avis et sur base d'une négociation avec le Ministre de l'Economie.

L'entreprise qui réalise moins de 80% du programme d'investissement dans le délai prévu par la convention perd le bénéfice de la prime.

III 3.3.3 Seuil minimum d'investissement

Le programme d'investissement ne peut être inférieur à la moyenne des amortissements, éventuellement recalculés sur le mode linéaire au taux normal, des trois exercices comptables clôturés précédant l'introduction de la demande. Ce critère ne concerne ni l'entreprise qui n'a pas clôturé trois exercices comptables, ni la très petite entreprise.

Le calcul de la moyenne des amortissements peut éventuellement être établi sur la base des seuls amortissements réalisés par le siège d'exploitation concerné par le programme d'investissements déposé.

Pour les aides classiques aux PME, le seuil minimum varie selon le tableau suivant :

Effectif d'emploi	Très petite entreprise	Petite entreprise	Moyenne entreprise
Moins de 10	25.000 €	50.000 €	75.000 €
10 à moins de 20		50.000 €	100.000 €
20 à moins de 30		75.000 €	125.000 €
30 à moins de 40		100.000 €	125.000 €
40 à moins de 50		125.000 €	150.000 €
50 à moins de 75			150.000 €
75 à moins de 100			200.000 €
100 à moins de 125			250.000 €
125 à moins de 150			300.000 €
150 à moins de 175			350.000 €
175 à moins de 200			400.000 €
200 à moins de 250			500.000 €

Pour les grandes entreprises, le seuil minimum est fixé à 1.000.000 euros à l'exception de l'entreprise qualifiée de grande entreprise parce qu'elle est liée ou partenaire et pour laquelle le seuil minimum est de 500.000 euros, pour autant qu'elle ne soit pas détenue à plus de 50% par une ou plusieurs grandes entreprises.

III 3.3.4 Pour les PME

Pour bénéficier des incitants classiques prévus pour les petites et moyennes entreprises, la PME qui réalise un programme d'investissement en Région wallonne doit être :

- soit une personne physique ayant la qualité de commerçant ou exerçant une profession indépendante ou une association formée entre ces personnes ;
- soit une des sociétés énumérées à l'article 2, § 2, du Code des sociétés ou un groupement européen d'intérêt économique ;
- soit un cluster ;
- soit une spin-off.

La personne morale de droit public et l'association sans but lucratif sont exclues du bénéfice des incitants.

III 3.3.5 Pourcentage de subside

Pour les très petites entreprises

	En zone de développement Maximum = 18% ³ porté à 20% si SAED	Hors zone de développement Maximum = 13%
Aide de base	13 %	10 %
Première installation	3 %	2 %
Intérêt de l'activité	0 à 3 %	0 à 2 %
Zone franche	3 %	3 %
Pôle de compétitivité ¹	5 %	3 %
SAED ²	2 %	0 %

¹ En complément à l'aide de base, en remplacement des critères « première installation », « intérêt de l'activité » et « zone franche »

² SAED : sites d'activité économique désaffectés

³ Pour le secteur du transport, l'aide est limitée à 15 %

Aide fiscale complémentaire : exonération du précompte immobilier (EPI) sur les investissements immeubles par nature ou par destination pendant 5 ans

N.B . : hors zone de développement, cette EPI est actualisée (équivalent subvention brut) et ajoutée à l'aide régionale, le tout étant plafonné à 15 %

Pour les petites entreprises

	En zone de développement Maximum = 18%³ porté à 20% si SAED	Hors zone de développement Maximum = 13%
Aide de base	6 %	4 %
Création d'emploi	0, 2, 4 ou 6 %	0, 1, 2, 3 ou 4 %
Intérêt de l'activité	0 à 4 %	0 à 4 %
Qualité de l'emploi	0 à 3 %	0 à 2 %
Zone franche	3 %	3 %
Création emploi en zone franche	0, 2, 4 ou 6 %	0, 1, 2, 3 ou 4 %
Pôle de compétitivité ¹	12 %	9 %
SAED ²	2 %	0 %

¹ En complément à l'aide de base, en remplacement des critères « création d'emploi », « intérêt de l'activité », « qualité de l'emploi », « zone franche » et « création d'emploi en zone franche »

² SAED : sites d'activité économique désaffectés

³ Pour le secteur du transport, l'aide est limitée à 15 %

Aide fiscale complémentaire : exonération du précompte immobilier (EPI) sur les investissements immeubles par nature ou par destination pendant :

- 3 ans si la création d'emploi est < 10 %
- 4 ans si la création d'emploi est ≥ 10 % et ≤ 20 %
- 5 ans si la création d'emploi est > 20 %

N.B. : hors zone de développement, cette EPI est actualisée (équivalent subvention brut) et ajoutée à l'aide régionale, le tout étant plafonné à 15 %

Pour les moyennes entreprises

	En zone de développement Maximum = 18%³ porté à 20% si SAED	Hors zone de développement Maximum = 6,50%
Aide de base	6 %	3,50 %
Création d'emploi	0, 2, 4 ou 6 %	0, 0,50 ou 1 %
Intérêt de l'activité	0 à 4 %	0 à 2 %
Qualité de l'emploi	0 à 3 %	0 à 1 %
Zone franche	3 %	3 %
Création emploi en zone franche	0, 2, 4 ou 6 %	0, 0,50 ou 1 %
Pôle de compétitivité ¹	12 %	3 %
SAED ²	2 %	0 %

¹ En complément à l'aide de base, en remplacement des critères « création d'emploi », « intérêt de l'activité », « qualité de l'emploi », « zone franche » et « création d'emploi en zone franche »

² SAED : sites d'activité économique désaffectés

³ Pour le secteur du transport, l'aide est limitée à 6,50 %

Aide fiscale complémentaire : exonération du précompte immobilier (EPI) sur les investissements immeubles par nature ou par destination pendant :

- 3 ans si la création d'emploi est < 10 %
- 4 ans si la création d'emploi est ≥ 10 % et ≤ 20 %
- 5 ans si la création d'emploi est > 20 %

N.B . : hors zone de développement, cette EPI est actualisée (équivalent subvention brut) et ajoutée à l'aide régionale, le tout étant plafonné à 7,50 %.

III 3.3.6 Pour les GE

Par grande entreprise, on entend une des sociétés énumérées à l'article 2, §2, du Code des sociétés ou un groupement européen d'intérêt économique qui ne répond pas à tous les critères de la petite ou de la moyenne entreprise.

Pour bénéficier de la prime à l'investissement, les grandes entreprises doivent se situer en zone de développement. Une seule exception : les grandes entreprises qui sollicitent la prime pour des investissements environnementaux et/ou l'utilisation durable de l'énergie.

Le niveau d'aide des grandes entreprises est déterminé après passage de votre dossier en Comité technique d'avis et sur base d'une négociation avec le Ministre de l'Economie.

Le montant global de la prime est fixé à un pourcentage des investissements admis. L'exonération du précompte immobilier est accordé pendant maximum 5 ans. Toutefois, l'exonération peut être accordée pour une durée maximale de 7 ans pour le matériel et l'outillage en cas de création d'entreprise.

Pour les grandes entreprises, le montant de la prime est notamment déterminé en fonction des éléments suivants :

- l'importance du programme d'investissements ;
- l'intérêt de l'activité pour la Région ;
- l'objectif de création d'emplois ;
- l'impact du programme d'investissements sur l'environnement ;
- l'intensité capitalistique du programme d'investissements ;
- les retombées économiques du programme d'investissements.

Dans le cadre du plan Marshall, un bonus peut être octroyé pour l'entreprise qui investit dans une zone franche urbaine ou rurale ou si son programme d'investissement s'inscrit dans un pôle de compétitivité.

III 4. Aide à l'investissement « Utilisation Durable de l'Energie »

1.4.1 Bénéficiaires

Pour bénéficier de la prime spécifique pour des investissements destinés à la protection de l'environnement et/ou à l'utilisation durable de l'énergie, la PME ou la grande entreprise ayant un siège d'exploitation situé en Région wallonne et qui y réalise un programme d'investissement destiné à l'utilisation de l'énergie durable.

L'entreprise doit être soit une personne physique ayant la qualité de commerçant ou exerçant une profession indépendante, soit une des sociétés énumérées à l'article 2, § 2, du Code des sociétés, ou un groupement européen d'intérêt économique, en ce compris les sociétés agricoles

La personne morale de droit public et l'association sans but lucratif sont exclues du bénéfice des incitants.

1.4.2 Objectifs des programmes d'investissement

Les programmes d'investissements présentés doivent poursuivre un ou plusieurs des objectifs suivants :

1° *la protection de l'environnement*, à savoir toute action visant à réparer ou à prévenir une atteinte au milieu physique ou aux ressources naturelles ou à encourager une utilisation rationnelle de ces ressources, à savoir :

- a) les investissements qui permettent à l'entreprise de dépasser les normes communautaires existantes ;
- b) les investissements réalisés par une PME, permettant une adaptation anticipée aux futures normes communautaires, à condition que les investissements soient mis en œuvre et achevés plus de 3 ans avant la date d'entrée en vigueur de la norme ;
- c) les investissements permettant une adaptation anticipés aux futures normes communautaires, à condition que les investissements soient mis en œuvre et achevés entre 1 et 3 ans avant la date d'entrée en vigueur de la norme.

2° *l'utilisation durable de l'énergie*, à savoir les investissements permettant :

- a) la réduction de la consommation d'énergie utilisée au cours du processus de production ;
- b) le développement d'énergies issues de sources d'énergie renouvelables ;
- c) le développement d'installations de cogénération de qualité au sens du décret du 12 avril 2001 relatif à l'organisation du marché régional de l'électricité.

1.4.3 Investissements éligibles

Les programmes d'investissements concernés sont les investissements en immobilisations corporelles ou incorporelles devant nécessairement figurer à l'actif du bilan dans la rubrique « actifs immobilisés » et qui portent sur :

- des installations et équipements destinés à réaliser un ou plusieurs des objectifs cités ci-dessus ;
- des terrains et bâtiments s'ils sont strictement nécessaires pour satisfaire un ou plusieurs des objectifs cités ci-dessus ;
- les dépenses liées au transfert de technologies sous forme d'acquisition de licences d'exploitation ou de connaissances techniques brevetées ou de connaissances techniques non brevetées dont la valeur est attestée par un rapport d'un réviseur d'entreprise et satisfaisant aux conditions suivantes :
 - être considérés comme éléments d'actifs amortissables,
 - être acquis aux conditions du marché, auprès d'un tiers à l'entreprise,
 - être exploités et demeurer dans le siège d'exploitation de l'entreprise pendant au moins 5 ans à compter de la décision d'octroi de la prime sauf si ces actifs immatériels correspondent à des techniques manifestement dépassées.

Dans le domaine de l'utilisation durable de l'énergie, les investissements admis sont limités aux surcoûts supportés par l'entreprise :

- 1) par rapport à un investissement relatif à une installation traditionnelle de même nature, dans le cas de l'entreprise qui réduit sa consommation de l'énergie utilisée au cours du processus de production ;
- 2) par rapport à une installation de production d'énergie traditionnelle de même capacité en termes de production effective d'énergie, dans le cas de l'entreprise qui développe des énergies issues de sources d'énergie renouvelables ou des installations de cogénération à haut rendement.

Du montant obtenu suite à ces comparaisons, il y a lieu de déduire la valeur des certificats verts auxquels l'entreprise pourra prétendre durant une période de 5 ans suivant l'investissement.

Pour déterminer les investissements admis, l'administration peut solliciter l'avis d'experts ou de laboratoires.

La circulaire d'interprétation du 29 septembre 2006, publiée au Moniteur belge du 9 janvier 2007, précise les investissements admis par filière et les modalités de calcul du surcoût.

Unité de référence :

Pour la production d'électricité :

L'unité de référence pour la production d'électricité est, selon l'AGW du 4 juillet 2002 relatif à la promotion de l'électricité verte, une centrale turbine gaz-vapeur (TGV) fonctionnant au gaz naturel. Les caractéristiques techniques de cette centrale sont précisées par la CWaPE.

Toute installation de production d'électricité issue de sources d'énergie renouvelable est comparée à une centrale TGV de même capacité en terme de production effective d'énergie. Il en est de même pour toute installation de cogénération. Dans ce cas, la production de chaleur est comptabilisée dans les productions accessoires additionnelles et la comparaison avec une chaudière est effectuée au niveau des coûts de fonctionnement.

Pour la production de chaleur seule :

L'installation faisant l'objet de la demande est comparée à une chaudière de même capacité. Le combustible de référence est le gaz naturel lorsque le réseau gazier est disponible. Dans le cas contraire, il est fait référence au mazout.

Si votre installation relative à la production d'électricité verte est faite dans un bâtiment à usage mixte privé et professionnel, celle-ci ne peut concerner que l'usage professionnel à condition que celle-ci soit bien supérieure à 25.000 € (seuil minimum d'investissements éligibles est fixé à 25.000 euros).. La partie relative à l'usage privé doit être équipée d'un compteur électrique séparé.

1.4.4 Pourcentage de subside

Pour les investissements en faveur de la protection de l'environnement

ENVIRONNEMENT	PME	Grande entreprise
investissements permettant de dépasser les normes communautaires.	30% 35% si ISO 14001 40% si EMAS	15% (1) 17,5% si ISO 14001 (1) 20% si EMAS (1)
<i>investissements permettant une adaptation anticipée aux futures normes communautaires, à condition que les investissements soient achevés plus de 3 ans avant la date d'entrée en vigueur de la norme.</i>	Petite entreprise 15% Moyenne entreprise 10%	/
<i>Investissements permettant une adaptation anticipée aux futures normes communautaires, à condition que les investissements soient achevés entre 1 et 3 ans avant la date d'entrée en vigueur de la norme.</i>	Petite entreprise 10%	

(1) La grande entreprise qui réalise des investissements permettant de dépasser les normes communautaires peut bénéficier d'un bonus supplémentaire comme suit :

- 10% si le siège d'exploitation concerné est situé en zone de développement, en Hainaut,
- 5% si le siège d'exploitation concerné est situé en zone de développement, hors Hainaut.

Pour rappel, ces pourcentages d'aides sont appliqués à la base subsidiable.

Aide fiscale complémentaire : exonération du précompte immobilier (EPI) sur les investissements immeubles par nature ou par destination pendant :

- une durée de 3 ans pour la grande entreprise,
- une durée de 4 ans pour la moyenne entreprise,
- une durée de 5 ans pour la petite entreprise.

Toutefois, l'exonération peut être accordée pour une durée maximale de 7 ans pour le matériel et l'outillage en cas de création d'entreprise.

Pour les investissements en utilisation durable de l'énergie

UDE	PME	Grande entreprise
investissements visant la réduction de la consommation d'énergie dans le processus de production.	<i>Petite entreprise 40%</i> <i>Moyenne entreprise 30%</i>	20% (1)
développement d'énergie issue de sources d'énergie renouvelables.	50% (2)	20% (1)
développement d'installations de cogénération à <i>haut rendement</i> .	50% (2)	20% (1)

- (1) La grande entreprise qui réalise des investissements en utilisation durable de l'énergie peut bénéficier d'un bonus supplémentaire comme suit :
 - a. 10% si le siège d'exploitation concerné est situé en zone de développement, en Hainaut,
 - b. 5% si le siège d'exploitation concerné est situé en zone de développement, hors Hainaut.
- (2) prime limitée à 1,5 million d'€ par entreprise sur 4 ans pour la petite entreprise productrice d'énergie verte (cfr. article 8, 2° et 4°). Cette limite concernera principalement les projets importants de production d'énergie renouvelable (parcs éoliens, cogénération...).

Pour rappel, ces pourcentages d'aides sont appliqués à la base subsidiable.

Aide fiscale complémentaire : exonération du précompte immobilier (EPI) sur les investissements immeubles par nature ou par destination pendant :

- une durée de 3 ans pour la grande entreprise,
- une durée de 4 ans pour la moyenne entreprise,
- une durée de 5 ans pour la petite entreprise.

Toutefois, l'exonération peut être accordée pour une durée maximale de 7 ans pour le matériel et l'outillage en cas de création d'entreprise.

Taux d'aide nets par filière UDE

Cogénération biogaz (biométhanisation) :	Surcoût	PME
CET	0 %	0 %
TRI	50 %	25 %
STEP < à 100 kWé	60 %	30 %
STEP < à 1 MWé	50 %	25 %
STEP > à 1 MWé	40 %	20 %
AGRI ou mixte < à 100 kWé	65 %	32,5 %
AGRI ou mixte < à 1 MWé	55 %	27,5 %
AGRI ou mixte > à 1 MWé	45 %	22,5 %

1.4.5 Liquidation de la prime

Si la base subsidiable est inférieure ou égale à 250.000 €:

L'entreprise introduit une demande de liquidation de la prime au plus tard 5 ans à dater de la prise en considération du programme d'investissements.

Si la base subsidiable est supérieure à 250.000 €:

L'entreprise introduit une demande de liquidation d'une première tranche de 50 % de la prime après réalisation et paiement de 50 % du programme d'investissements sur base d'une attestation type certifiée sincère et exacte par un réviseur d'entreprise ou un expert comptable ou un comptable agréé. Elle devra apporter la preuve du respect des législations fiscales et sociales. Lorsque son programme est réalisé et payé, l'entreprise introduit une demande de liquidation du solde de la prime au plus tard 5 ans à dater de la prise en considération du programme d'investissement.

Pour obtenir le paiement de ces primes, vous devez :

- 1) Avoir réalisé et payé votre programme d'investissements;
- 2) Apporter la preuve du respect des législations fiscales et sociales;

- 3) Etre en règle vis-à-vis des législations et réglementations environnementales;
- 4) Lorsque la convention le prévoit, avoir atteint les effets du programme d'investissements en faveur de la protection de l'environnement ou de l'utilisation durable de l'énergie, lesquels seront vérifiés par les Directions générales compétentes;
- 5) Ne pas être une entreprise en difficulté;
- 6) Ne pas faire l'objet d'une injonction de récupération suivant une décision de la Commission européenne déclarant des aides qu'elle a perçues illégales et incompatibles avec le marché commun.

En outre, la petite entreprise qui n'est pas détenue par une moyenne ou une grande entreprise qui relève du secteur de l'énergie et qui produit de l'énergie à partir de sources renouvelables pour une entreprise ou une collectivité, doit maintenir sa qualité de petite entreprise jusqu'à la liquidation de la prime.

1.4.6 Secteurs d'activités exclus

Sont exclues du bénéfice des aides précitées les entreprises dont les activités relèvent des secteurs ou parties de secteurs repris aux divisions, classes et sous-classes suivantes du code NACE-BEL 2003 :

- les secteurs de l'extraction de produits énergétiques :
 - l'extraction et agglomération de la houille, du lignite et de la tourbe (**classes 10.10 à 10.30**),
 - l'extraction d'hydrocarbures et services annexes (**division 11**),
 - l'extraction de minerais d'uranium (**division 12**),
- le secteur de l'élaboration et la transformation de matières nucléaires (**23.30** du code NACE-BEL) ;
- la production et la distribution d'énergie ou d'eau :
 - la production et la distribution d'électricité et de gaz, la distribution de vapeur et d'eau chaude (**classes 40.10 à 40.30**),
 - le captage, l'épuration et la distribution d'eau (**division 41**).

N'est pas exclue, la petite entreprise qui n'est pas détenue par une moyenne ou une grande entreprise qui relève du secteur de l'énergie et qui produit de l'énergie à partir de sources renouvelables pour une entreprise ou une collectivité.

- les institutions financières ; les assurances ; les auxiliaires financiers et d'assurance ; les activités immobilières pour compte propre : promotion immobilière et marchands de biens immobiliers ; la location de biens immobiliers ; les activités immobilières pour compte de tiers : agences immobilières et administration de biens immobiliers (**division 65 à classe 70.32**) ;
- l'enseignement primaire, secondaire général, secondaire technique ou professionnel supérieur ; les écoles de conduite ; la formation permanente et les enseignements divers (**classes 80.10 à 80.42**) ;

- la santé et les soins de santé : les activités hospitalières ; la pratique médicale et dentaire ; les autres activités pour la santé humaine ; les activités vétérinaires ; les actions sociales avec ou sans hébergement (**classes 85.11 à 85.32**) ;
- les activités sportives, de loisirs et de distribution de produits culturels : la distribution de films ; la projection de films cinématographiques ; les activités de radio et de télévision ; l'art dramatique et la musique ; la gestion de salles de spectacle ; les manèges forains ; les activités diverses du spectacle ; les agences de presse ; la gestion des bibliothèques et du patrimoine culturel ; la gestion d'installations sportives et les autres activités sportives ; les jeux de hasard et d'argent, et les autres activités récréatives (**division 92**), à l'exception de la production de films (**classe 92.11**), des jardins botaniques, zoologiques et réserves naturelles (**92.53**), des parcs d'attraction (**sous-classe 92.332**), ainsi que des exploitations de curiosités touristiques.
- la grande distribution dont l'objet principal est la vente de biens aux particuliers ;
- les professions libérales ou les associations formées par ces personnes.

Attention ! Si votre entreprise a plusieurs activités, elle peut se trouver à la fois dans des secteurs d'activités admis et des secteurs d'activités exclus. Dans ce cas, la demande d'aide que vous introduisez ne peut pas porter sur des investissements qui relèvent des activités exclues.

III.5. Aide Infrasport

III.5.1. Textes légaux :

25 février 1999 – Décret relatif aux subventions octroyées à certains investissements en matières d'infrastructures sportives.

10 juin 1999 – Arrêté du Gouvernement wallon relatif aux subventions octroyées à certains investissements en matières d'infrastructures sportives.

17 novembre 2005 – Décret modifiant le décret du 25 février 1999 relatif aux subventions octroyées à certains investissements en matières d'infrastructures sportives.

III.5.2. Bénéficiaires :

- Peuvent bénéficier de la subvention pour les petites infrastructures :
 - les provinces, communes, associations de communes, régies autonomes
 - les groupements sportifs qui ne sont pas constitués en sociétés commerciales ainsi que les associations sans but lucratif gérant des bâtiments et complexes sportifs ;
 - les sociétés de logement de service public visées par le code wallon du logement.
- Peuvent bénéficier de la subvention pour les grandes infrastructures et les infrastructures spécifiques de haut niveau : Les provinces, communes, associations de communes et leurs régies autonomes.

A noter que pour les communes, provinces, ... disposant de bâtiments sportifs, rien n'empêche a priori de cumuler cette subvention avec [AGEBA](#), la subvention pour projets économiseurs d'énergie.

III.5.3. Activités soutenues :

- La construction, l'extension, la rénovation et l'acquisition des infrastructures sportives suivantes :
 - o Les terrains de sports de plein air ;
 - o Les bassins de natation ;
 - o Les salles de sports ;
 - o Les infrastructures ludiques initiant à la pratique du sport.
- La construction, l'extension, la rénovation et l'acquisition des bâtiments indispensables à l'utilisation des infrastructures reprises ci-dessus (vestiaires, sanitaires, réserves à matériel, locaux techniques et administratifs, salles de réunion, locaux médico-sportifs, tribunes et gradins, accueil et billetterie, cafétéria) ;
- La construction, l'extension et la rénovation des abords des infrastructures visées aux deux premiers points (accès, parking, plantation, mobilier urbain, éclairage, clôtures) ;
- L'acquisition du premier équipement sportif, nécessaire au fonctionnement des infrastructures visées aux deux premiers points, à l'exclusion du matériel d'entretien ;
- La réalisation d'installations techniques liées à la sécurité, à l'information et à l'accessibilité des utilisateurs ;
- La construction, l'extension, la rénovation et l'acquisition d'infrastructures spécifiques d'accueil exclusivement réservées aux sportifs de haut niveau.

III.5.4. Montant :

Les petites infrastructures :

- 75% pour les investissements relatifs à des installations immobilières et dont les montants sont inférieurs ou égaux à 415 000 €, HTVA.
- 85% pour les installations qui ont pour objet de définir un espace sportif couvert ou non dans le cadre d'un projet d'animation de quartier accessible à tous (le dossier doit être introduit par les communes et leurs régies autonomes ainsi que les sociétés de logement de service public).
- Pour les cafétérias et les buvettes, le montant de l'investissement pouvant être subventionné est limité :
 - o Au tiers, plafonné à 37 200 € hors TVA, de l'investissement nécessaire à l'acquisition, à l'extension ou à la rénovation de l'installation immobilière ;
 - o Au tiers, plafonné à 50 000 € hors TVA, de l'investissement nécessaire à la construction de l'installation immobilière.

La subvention est calculée sur le montant de l'investissement majoré de la TVA et des frais généraux.

Les grandes infrastructures :

- 60% pour les investissements relatifs à des installations immobilières et dont les montants sont supérieurs à 415 000 €, HTVA.
- Pour les cafétérias et les buvettes, le montant de l'investissement pouvant être subventionné est limité :
 - o Au tiers, plafonné à 74 400 € hors TVA, de l'investissement nécessaire à l'acquisition, à l'extension ou à la rénovation de l'installation immobilière ;
 - o Au tiers, plafonné à 100 000 € hors TVA, de l'investissement nécessaire à la construction de l'installation immobilière.

La subvention est calculée sur le montant de l'investissement majoré de la TVA et des frais généraux.

III.5.5. Procédure :

Un dossier devra être introduit en double exemplaire auprès d'[Infrasports](#). Il comportera notamment :

- une présentation du projet, des installations existantes et des utilisateurs, adressée au Ministre chargé des Infrastructures Sportives,
- le programme des constructions,
- un plan coté,
- pour les groupements sportifs, une preuve de jouissance du bien durant 20 ans à dater de l'introduction de la demande (ou une copie du titre de propriété),
- l'estimation des coûts,
- un plan d'implantation dans la commune,
- un permis de bâtir le cas échéant,
- pour les groupements sportifs, les statuts de l'association, l'approbation du Conseil Communal et des attestations diverses.

III. 6. Déductions fiscales

III6.1 Déduction fiscale pour investissements économiseurs d'énergie

Une entreprise (entreprises industrielles, commerciales ou agricoles et les profits des titulaires de professions libérales, charges, offices ou autres occupations lucratives), qui réalise un investissement lors de sa création ou de son extension, peut sous certaines conditions bénéficier d'une déduction pour investissement. Il s'agit d'une possibilité de déduire de la base imposable une quantité du montant des investissements effectués au cours de la période imposable.

Elle ne concerne pas les entreprises taxées forfaitairement. Pour l'application de la déduction pour investissement, il doit notamment s'agir d'une société dont les actions représentant la majorité des droits de vote sont détenues à concurrence de plus de la moitié par une ou plusieurs personnes physiques.

En règle générale, la déduction pour investissement peut s'appliquer aux investissements en immobilisations corporelles et incorporelles, acquises ou constituées à l'état neuf pendant la période imposable et qui sont affectées en Belgique à l'exercice d'une activité professionnelle.

Le montant amortissable détermine la base de calcul de la déduction pour investissement. Les projets suivants entrent en considération :

- Investissements ordinaires en actif matériel et immatériel ;
- Investissements en brevets ;
- Investissements environnementaux en Research & Development ;

- Investissements économiseurs d'énergie ;
- Investissements de nature à réutiliser les emballages.

Les contribuables (personnes physiques et sociétés) qui occupent moins de 20 travailleurs au premier jour de la période imposable au cours de laquelle les investissements sont acquis ou constitués peuvent opter pour l'étalement de la déduction pour investissement.

III 6.2 Quels sont les investissements éligibles ?

La législation prévoit que les investissements donnant droit à déduction fiscale doivent concerner une immobilisation reprise dans la liste des catégories de l'annexe II de l'Arrêté Royal/ CIR92 (Arrêté royal d'exécution du 27/8/1993 du Code des impôts sur les revenus, version 1992). Les immobilisations doivent se rapporter à une utilisation plus rationnelle de l'énergie, à l'amélioration des processus industriels du point de vue énergétique, à la récupération d'énergie dans l'industrie.

Les investissements économiseurs d'énergie correspondent à l'une des catégories suivantes :

- limitation des déperditions d'énergie dans les bâtiments existants ou dans les serres existantes ;
- limitation des pertes d'énergie par l'isolation d'appareils, conduites, vannes et gaines de transport en usage ou par le recouvrement des bains de liquide chaud ou froid en usage ;
- limitation des pertes d'énergie dans les fours existants ;
- limitation des pertes par ventilation dans les bâtiments existants ;
- récupération de chaleur résiduelle ;
- utilisation de l'énergie de détente libérée par des processus de production existants ou par la détente de fluides comprimés pour leur transport ;
- appareils de production combinée de forme et de chaleur ;
- appareils de combustion, de chauffage, de climatisation et d'éclairage ;
- procédés industriels de production ;
- production et utilisation d'énergie par conversion chimique, thermochimique ou biochimique de la biomasse et des déchets ;
- production d'énergie à partir des sources d'énergie renouvelables ;
- transport par chemin de fer ou par navigation.

Les investissements qui répondent aux conditions légales, effectués au cours de la période imposable qui se rattache à l'exercice d'imposition 2009 donnent droit à une déduction pour investissement de 13,5% pour les investissements économiseurs d'énergie.

Critères :

- Immobilisations affectées à l'exercice de l'activité professionnelle du contribuable en Belgique.
- Les travaux doivent être effectués par un entrepreneur enregistré auprès du SPF Finances (art. 401 CIR).
- Demande introduite avant la fin de la période de 3 mois suivant la date de clôture de l'exercice fiscal au cours duquel les investissements ont été réalisés.

- Lorsque l'utilisation du bien ayant fait l'objet de l'investissement est cédée à un tiers (cas de la location), la déduction pour investissement n'est pas d'application.

La loi prévoit toutefois une exception: lorsque l'utilisateur est une personne physique qui utilise l'immeuble loué à des fins professionnelles dans le cadre d'une activité d'indépendant. La Cour de cassation a cependant décidé que l'exclusion de la déduction pour investissements n'est pas valable pour les actifs fixes qui sont cédés à des particuliers à des fins privées. Sont exclus du bénéfice de la réduction pour investissements :

- Les immobilisations qui ne sont pas affectées exclusivement à l'exercice de l'activité professionnelle ;
- Les investissements financés par l'intermédiaire d'un centre de coordination, avec octroi du précompte mobilier fictif à l'apporteur de fonds ;
- Les immeubles acquis en vue de la revente ;
- Les actifs non amortissables ou amortissables en moins de 3 ans ;
- Les frais accessoires, lorsqu'ils ne sont pas amortis en même temps que les immobilisations auxquelles ils se rapportent ;
- Les voitures et voitures mixtes.

Procédure :

- Compléter les codes 363 et 383 ;
- Joindre les factures relatives à ces travaux et la preuve de paiement ;
- Joindre l'attestation de l'entrepreneur enregistré qui garanti la conformité technique des travaux.

IV. RÈGLE D'IMPLANTATION D'UNE UNITÉ DE BIOMÉTHANISATION DÉFINIE PAR LE CODE WALLON DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE, DE L'URBANISME, DU PATRIMOINE ET DE L'ÉNERGIE (CWATUPE).

IV.1. Base légale

Décret du 27 novembre 1997 modifiant le Code wallon de l'Aménagement du Territoire, de l'Urbanisme, du Patrimoine et de l'Énergie (MB du 12 février 1998).

Décret du 18 juillet 2002, dispositions transitoires et finales ;

Décret – Programme du 3 février 2005 de relance économique et de simplification administrative ;

Décret du 30 avril 2009 modifiant les dispositions du CWATUPE.

IV.2. Décret conformité au plan de secteur

Si la construction d'une unité de biométhanisation est prévue par le CWATUPE en zone d'activité économique, en zone d'équipement communautaires et de services, en zone d'habitat et en zone d'habitat à caractère rural, en veillant à ne pas induire d'incidences sur les riverains, il n'était pas prévu l'installation de telles unités en zone agricole sans devoir motiver l'utilité publique.

Cette difficulté est aujourd'hui partiellement levée et devrait permettre le développement de cette filière en zone agricole.

En effet, le décret du 30 avril 2009 (MB du 2 juin suivant) modifie en ce sens le CWATUPE, le décret du 11 mars 1999 relatif aux permis d'environnement et le décret du 11 mars 2004 portant sur les infrastructures d'accueil des activités économiques.

En son article 11, le nouveau décret précise « que sont admises en tant qu'activités accessoires à l'activité agricole les unités de biométhanisation pour autant qu'elles utilisent principalement des effluents d'élevage et des résidus de cultures issus d'une ou plusieurs exploitations agricoles ».

Par contre, les unités de biométhanisation industrielles ou de traitement de déchets autres qu'agricoles ne sont par contre pas admises en zone agricole sans reconnaissance d'utilité publique des articles 274 bis, 3^ob et 2^od et 121 § 1^{er}, 2^o.

V. PERMIS UNIQUE

Un permis unique pour l'installation et l'exploitation d'une unité de biométhanisation.

La construction et l'exploitation d'une unité de biométhanisation nécessite un permis unique de classe 1 ou de classe 2 tel que visé par l'Arrêté du Gouvernement wallon du 4 juillet 2002 arrêtant la liste des projets soumis à l'étude d'incidences et des installations et activités classées.

V.1. Les rubriques concernées :

Rubrique 90.23.15

Numéro – Installation ou activité		Classe	EIE
90	ASSAINISSEMENT, VOIRIE ET GESTION DES DECHETS		
90.23.15	Installation de biométhanisation		
90.23.15.01	Traitant des sous-produits animaux au sens de l'article 2 du Règlement (CR) n° 1774/2002 du Parlement européen et du Conseil du 3 octobre 2002 établissant des règles sanitaires applicables aux sous-produits animaux non destinés à la consommation humaine, lorsque la capacité de traitement est :		
90.23.15.01.01	Inférieure ou égale à 100 t/jour	2	
90.23.15.01.02	Supérieure à 100 t/jour	1	X
90.23.15.02	Traitant des déchets autres que des sous-produits animaux, notamment des déchets d'origine végétale et des boues de station d'épuration, ... lorsque la capacité de traitement est :		
90.23.15.02.01	Inférieure ou égale à 500 t/jour	2	
90.23.15.02.02	Supérieure à 500 t/jour	1	X

La rubrique 90.23.15.01 reprend les effluents d'élevage quel qu'ils soient.

Peuvent être également visées les rubriques suivantes :

N° 01.49.01.03.02, Classe 2 : Stockage de matières fertilisantes - à l'exception de celles visées par les rubriques 63.12.10 et 63.12.20 et des effluents d'élevage tels que réglementés par les articles R.188 à R.232 du Code de l'eau - d'un volume supérieur à 500 m³ ;

N° 40.10.01.01.01, Classe 3 : Production d'électricité: transformateur statique relié à une installation électrique d'une puissance nominale égale ou supérieure à 100 kVA et inférieure à 1.500 kVA ;

N° 40.20.02.01, Classe 3 : Réfrigération de gaz, lorsque la puissance installée est égale ou supérieure à 20 kW et inférieure à 200 kW ;

N° 40.20.03.02.01, Classe 3 : Autres traitements physiques des gaz, lorsque la puissance installée est, pour tous les autres gaz, égale ou supérieure à 5 kW et inférieure à 20 kW ;

N° 40.30.01.01, Classe 2 : Centrale thermique et autres installations de combustion dont la puissance installée est égale ou supérieure à 0,1 MW et inférieure à 200 MW ;

N° 40.30.05.01, Classe 2 : Installation industrielle destinée à l'alimentation d'un réseau de transport de gaz, de vapeur et d'eau chaude, lorsque la puissance installée est supérieure ou égale à 0,1 MW et inférieure à 200 MW;

N° 63.12.01.01.A, Classe 3 : Dépôts de bois, à l'exclusion des grumes, des cordes de bois de chauffage stockées provisoirement sur ou en bordure du site d'exploitation forestière lorsque la quantité stockée est supérieure à 100 m³ et inférieure ou égale à 1.500 m³ dans toutes les zones sauf en zone d'habitat;

N° 63.12.02.01.A, Classe 3 : Stockage en silo et/ou en vrac de céréales, de grains, d'autres produits alimentaires ou de tout produit organique susceptible de contenir des poussières inflammables, non annexé à une culture ou à un élevage, lorsque le volume de stockage est supérieur ou égal à 50 m³ et inférieur à 500 m³, dans toutes les zones sauf en zone d'habitat;

N° 63.12.05.05.01, Classe 3 : Déchets situés sur le site de production ou stockés par un détaillant dans le cadre d'une obligation de reprise de déchets en vertu de l'arrêté du Gouvernement wallon du 25 avril 2002 instaurant une obligation de reprise de certains déchets en vue de leur valorisation ou de leur gestion: installation de stockage temporaire sur le site de production des huiles usagées, telles que définies à l'article 1er, 1°, de l'arrêté de l'Exécutif régional wallon du 9 avril 1992 relatif aux huiles usagées, lorsque la capacité de stockage est supérieure à 500 litres et inférieure ou égale à 2.000 litres;

N° 63.12.08.02, Classe 2 : Dépôts en réservoirs fixes de gaz comprimés, liquéfiés ou maintenus dissous, autres que l'air comprimé et les gaz visés explicitement par une autre rubrique.

Dans certains cas, un système de management environnemental et d'audit conforme au règlement CE n°761/2001 du 19 mars 2001 permettant la participation à un système communautaire de management environnemental et d'audit en vue d'obtenir l'enregistrement « EMAS » ou la certification « ISO 14001 » pour l'installation de biométhanisation est parfois imposé dans le cadre du permis d'environnement.

VI. TRACABILITE ET CONTROLE DU DIGESTAT

VI.1. Traçabilité dans l'installation de biométhanisation

L'exploitant devra mettre en place un système de suivi des mouvements des biomatières et des digestats au sein de l'installation de biométhanisation. Ce système assure le cloisonnement des différentes phases d'exploitation au sein de l'installation de biométhanisation et garantit la traçabilité concernant l'origine et la destination des biomatières, des matières et des digestats.

A tout moment, l'exploitant devra être en mesure de déterminer :

- 1° la composition des cuves en cours de production et des digestats ;
- 2° les caractéristiques qualitatives et quantitatives des lots de digestats ;
- 3° la destination des digestats.

L'exploitant tiendra un registre de l'historique des lots de digestat comprenant leur composition, leurs résultats d'analyses et leur destination et ce, pendant une période de 5 ans.

L'exploitant tiendra également un registre des entrées et des sorties des biomatières et des digestats où sont consignées, quotidiennement, les informations suivantes :

1° Pour les entrées:

- a) le numéro d'ordre de chaque arrivage ;
- b) la date et l'heure de l'arrivage ;
- c) la nature et le code ;
- d) les coordonnées du producteur, du collecteur et du transporteur ;
- e) le numéro du bon de pesage ;
- f) le poids net, s'il a été déterminé, et/ou le volume de chaque arrivage ;
- g) éventuellement la mention du refus ainsi que tout événement en relation avec la protection de l'environnement et la sécurité du voisinage ;
- h) s'il échet, le numéro du document de transport CMR ou tout autre document rédigé par l'exploitant garantissant la traçabilité des biomatières.

2° Pour les sorties:

- a) pour les digestats dont l'utilisation est couverte par un certificat d'utilisation, ceux-ci respectent la réglementation relative à l'utilisation des digestats sur ou dans les sols ainsi que les dispositions dudit certificat;
- b) pour les autres sorties:
 - la nature, le code, le poids et la date d'évacuation ;
 - les coordonnées du transporteur ;
 - les coordonnées du ou des destinataires avec répartition pondérale;

- le numéro du bon de pesage;
- s'il échet, le numéro du transport CMR;
- s'il échet, l'attestation de leur élimination.

VI.2. Contrôle du digestat

Le digestat devra être réparti en lots. Chaque lot représente une quantité de digestat qui ne peut être supérieure à 1.000 tonnes.

Des prélèvements seront effectués sur le lot en vue de constituer un échantillon global représentatif.

Les prélèvements sont effectués par un laboratoire agréé pour l'analyse des déchets en Région wallonne conformément à l'arrêté de l'Exécutif régional wallon du 9 juillet 1987 relatif à la surveillance de l'exécution des dispositions en matière de déchets et de déchets toxiques. Les attestations de prélèvement sont conservées par l'exploitant et jointes au registre.

L'exploitant consignera les prélèvements dans un registre dans lequel chaque lot est clairement identifié par un numéro d'ordre, la date de son échantillonnage et toutes les informations utiles permettant de le repérer aisément dans le registre.

L'exploitant s'assurera que l'échantillon global dispose d'une masse suffisante pour pouvoir constituer, après homogénéisation, une série de 4 échantillons finaux représentatifs du lot correspondant, de sorte qu'il soit possible d'exécuter sur chacun de ces échantillons finaux les analyses requises en double exemplaires.

De chaque série d'échantillons finaux, deux sont destinés au laboratoire agréé pour l'analyse des déchets en Région wallonne conformément à l'arrêté de l'Exécutif régional wallon du 9 juillet 1987 relatif à la surveillance de l'exécution des dispositions en matière de déchets et de déchets toxiques, le troisième est tenu à la disposition du fonctionnaire chargé de la surveillance et le quatrième est conservé par l'exploitant. L'exploitant s'assure que les échantillons sont conservés dans des récipients adéquats et dans des conditions telles que les caractéristiques des matières ne puissent être altérées. Chaque récipient est soigneusement scellé et muni d'une étiquette portant toutes les indications utiles permettant de repérer aisément le lot. Chaque récipient porte la signature ou le paraphe de l'exploitant et, s'il échet, du représentant du laboratoire agréé. Ces échantillons sont conservés pendant six mois à compter de la date de prélèvement.

Les analyses à effectuer sur chaque échantillon final représentatif d'un lot sont réalisées par un laboratoire agréé pour l'analyse des déchets en Région wallonne conformément à l'arrêté de l'Exécutif régional wallon du 9 juillet 1987 relatif à la surveillance de l'exécution des dispositions en matière de déchets et de déchets toxiques.

Sauf demande complémentaire de l'Administration ou du Service public Fédéral de la Santé Publique et Sécurité de la Chaîne Alimentaire et de l'Environnement ou autres dispositions prévues dans le certificat d'utilisation correspondant, sur chaque lot, les analyses portent au minimum sur les paramètres suivants :

Paramètres agronomiques:

- la matière sèche (MS) ;

- la matière organique ;
- le pH ;
- l'azote total, l'azote nitrique, l'azote ammoniacal et l'azote organique ;
- le rapport C/N ;
- le K en K₂O;
- le P en P₂O₅ ;
- le Mg en MgO ;
- le Ca en CaO ;
- le taux de refus au tamis de 40 mm ;
- le taux de pierres: refus au tamis de 5 mm ;
- le taux d'impuretés (verre, plastique, métal) : refus au tamis de 2 mm;
- le pouvoir germinatif ;
- la conductivité électrique;
- le degré de maturité ;
- le rapport azote nitrique sur azote ammoniacal ;
- la phytotoxicité.

Eléments traces métalliques :

Le Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Ni, Zn, As (mg/kg de MS) ;

Composés traces organiques :

- BTEX totaux ;
- PAH : 6 Borneff et totaux (16) ;
- PCB : 7 congénères de Ballschmieter ;
- Hydrocarbures aliphatiques C9-C40.

L'exploitant veillera à ce que les résultats des analyses soient consignés par le laboratoire agréé pour l'analyse des déchets en Région wallonne conformément à l'arrêté de l'Exécutif régional wallon du 9 juillet 1987 relatif à la surveillance de l'exécution des dispositions en matière de déchets et de déchets toxiques dans un bulletin référencé et signé et à ce que les résultats d'analyses authentifiés soient transmis par voie informatique à l'Administration, suivant le format et les modalités qu'elle détermine. L'exploitant conservera la preuve de cette transmission.

VII. RÈGLES DE SÉCURITÉ POUR LES INSTALLATIONS DE BIOGAZ AGRICOLES.

Domaine d'application

Les règles de sécurité s'appliquent à la construction, l'exploitation et l'entretien des exploitations de biogaz agricoles, y compris des installations de co-digestion. Les installations sont placées dans une exploitation agricole et sont gérées par le personnel de ladite exploitation.

Dangers

La production et la valorisation de biogaz dans les installations agricoles comportent les dangers et les risques suivants :

- risque d'asphyxie dans les cuves et les réservoirs,
- explosion des mélanges gaz/air inflammables,
- risque d'incendies,
- gel et obstruction des conduites de gaz et de substrat,
- formation de condensation dans la conduite de gaz,
- corrosion due aux composants agressifs du biogaz.

Suivant la teneur en méthane, la température et le degré de saturation, le mélange gazeux peut être plus lourd que l'air et il faut s'attendre à des engorgements de biogaz dans les puits de drainage et les fosses.

Construction et sécurité

Schéma d'une installation de biogaz agricole

Le biogaz produit dans le digesteur est transféré vers le réservoir de gaz via une vanne d'arrêt, un dispositif anti-retour de flammes et un séparateur (purgeur automatique de l'eau de condensation). Le réservoir de gaz et le digesteur sont tous deux équipés d'une soupape de surpression. A l'aide d'une soufflerie à gaz réglée par la sous – et la surpression, le biogaz est acheminé jusqu'au récepteur (centrale thermique, chaudière) via une vanne d'arrêt commandée par le consommateur et un dispositif anti-retour de flammes.

Les installations de biogaz doivent être conçues de manière à répondre à l'utilisation prévue et à ne pas présenter de risque d'explosion et d'incendie ou de danger quelconque pour l'environnement.

Le projet, les calculs, la construction, la mise en place, l'équipement et le fonctionnement de l'installation doivent tenir compte des contingences techniques.

Pour que l'installation fonctionne sans danger, il est impératif de respecter les règles de fonctionnement et d'entretien. Toutes les pièces qui composent une installation de biogaz doivent être étanches au gaz et adaptées au biogaz. Elles doivent résister aux impacts chimiques, mécaniques et thermiques liés au biogaz. Le risque d'incendie et d'explosion ainsi que l'interdiction de fumer doivent être signalés par des panneaux bien visibles.

Espaces coupe-feu

Les locaux dans lesquels sont placés des installations de biogaz doivent être conçus comme des espaces coupe-feu.

Protection contre l'explosion

Les mesures nécessaires de protection contre les explosions doivent être appliquées dans les installations de biogaz et sur leur emplacement.

Elles comprennent :

- la prévention des explosions (éviter les mélanges explosifs par exemple en prenant les mesures d'aération qui s'imposent et éviter les sources d'ignition ou prendre les mesures de sécurité pour supprimer tout risque d'incendie) ;
- la protection constructive contre les explosions (p. ex. mesures de neutralisation via des dispositifs coupe-feu).
- Enfin, les traversées de câbles entre les différents secteurs doivent être calfeutrées.

Les locaux ou les zones qui abritent des installations de biogaz ou des éléments de l'installation sont considérés comme des zones à risque d'explosion.

Mesures d'aération

Les locaux qui abritent des installations de biogaz ou des éléments de l'installation, ou qui peuvent contenir du biogaz, doivent être suffisamment aérés. Les locaux en sous-sol doivent être pourvus d'un système d'aération artificiel.

Les ouvertures d'aération et les bouches de sortie des canaux d'évacuation d'air doivent être conçues de telle manière que les substances puissent être évacuées sans risque.

Les locaux sont considérés comme suffisamment aérés naturellement lorsqu'ils sont situés en surface et présentent au moins deux ouvertures superposées, qui donnent sur l'extérieur et ne se ferment pas, sachant qu'une des deux ouvertures doit être directement au-dessus du sol et l'autre en dessous du plafond.

Chaque ouverture d'aération doit mesurer au moins 20 cm² par m² de surface au sol.

Cuve de fermentation

Normes et directives

Les cuves de fermentation et les réservoirs de gaz doivent être fabriqués dans des matériaux appropriés et être étanches au gaz.

Les matériaux plastiques doivent au moins afficher un degré de combustibilité de 4.

Les directives régissant la protection des eaux doivent également être respectées lors de la mise en place de cuves à lisier.

Conduites et disposition des réservoirs

Les conduites d'alimentation (arrivée du substrat) et d'évacuation (sortie du substrat) des cuves de fermentation doivent être pourvues d'un siphon ou enfouies suffisamment profond pour garantir que le biogaz ne puisse en aucun cas s'en échapper.

Dans la cuve de fermentation, la couche de gaz ne doit en général pas dépasser 20 % du volume total de la cuve. Lorsque les couches de gaz sont plus importantes et en cas d'utilisation de gazomètres, l'installation doit en outre respecter les exigences propres aux réservoirs de gaz.

Sont dispensées de ce règlement, les installations construites selon le principe du réservoir (couche de gaz > 20 % au départ). Enfin, les installations de stockage construites en dessous de l'étable doivent également respecter les points suivants :

- le plafond du local de fermentation (plancher de l'étable) doit être constitué d'une dalle en béton sans ouverture. Les puits d'alimentation et d'évacuation du gaz doivent être placés à l'extérieur du bâtiment ;
- lors de la reprise du lisier, le biogaz doit pouvoir refluer du réservoir de gaz dans le réacteur pour éviter que l'air ne passe dans le réacteur.

Distances de sécurité par rapport aux bâtiments voisins

Les distances sont mesurées à partir des façades. Les éléments en saillie (avant-toits, balcons, etc.) doivent être pris en compte dans la mesure où ils avancent de plus d'un mètre sur le reste du bâtiment.

Les distances limites que les voisins sont contraints de respecter s'ils construisent un bâtiment ultérieurement sont nettement inférieures aux distances de sécurité. L'installation de biogaz actuelle doit donc être construite à une distance suffisamment grande de la parcelle voisine pour qu'en cas de construction ultérieure, le voisin respecte obligatoirement la distance de sécurité même si, lui, ne se plie qu'aux exigences de la distance limite. Les distances de sécurité doivent être établies par rapport aux voies publiques.

Pour les cuves de fermentation, les distances de sécurité sont les suivantes :

- cuves souterraines en béton, en acier ou en plastique : aucune distance minimale nécessaire
- cuves en plastique ou en bois, situées à la surface : 5 m

Les cuves de fermentation équipées de gazomètres doivent respecter les mêmes distances de sécurité que les réservoirs de gaz.

Contrôle du niveau

Des mesures doivent être prises pour éviter tout risque si le niveau maximum venait à être dépassé ou inversement si l'on venait à se trouver en dessous du niveau minimal.

Réservoir de gaz

Distances de sécurité par rapport aux bâtiments voisins

Suivant leur taille et le matériau utilisé, en fonction du mode de construction et du risque d'incendie des objets avoisinants, les réservoirs de gaz doivent respecter une distance minimale de sécurité comprise entre 5 et 20 m.

Les distances sont valables pour les réservoirs à basse pression. En font partie les gazomètres avec réservoir et cloche en acier ou en plastique, avec réservoir ballon ou réservoir chargé par des sacs de sable (non protégé ou uniquement pourvu d'une protection contre les intempéries) ainsi que les cuves de fermentation avec réservoir de gaz à membranes. Ces distances sont mesurées à partir des façades.

Les éléments en saillie (avant-toits, balcons, etc.) doivent être pris en compte dans la mesure où ils avancent de plus d'un mètre sur le reste du bâtiment. Les distances limites que les voisins sont contraints de respecter s'ils construisent un bâtiment ultérieurement sont nettement inférieures aux distances de sécurité. L'installation de biogaz actuelle doit donc être construite à une distance suffisamment grande de la parcelle voisine pour qu'en cas de construction ultérieure, le voisin respecte obligatoirement la distance de sécurité même si, lui, ne se plie qu'aux exigences de la distance limite.

Les distances de sécurité doivent être établies par rapport aux voies publiques.

Les distances diminuent en fonction du type de construction et du risque d'incendie pour les bâtiments voisins, ou si un mur écran a été mis en place.

Cuve de stockage

Dans les cuves qui servent à stocker le lisier fermenté, le risque de fermentation secondaire ne doit pas être négligé. Les réservoirs fermés doivent être suffisamment aérés. Ce résultat peut être obtenu en superposant deux grilles d'aération en diagonale pour permettre un passage d'air suffisant.

Dispositifs et éléments de sécurité

Principes

Les réacteurs pour biogaz (cuves de fermentation, digesteurs) et les installations de stockage du gaz (gazomètres, réservoirs sous pression) doivent être équipés de dispositifs de sécurité qui empêchent d'avoir une sous – ou surpression trop importantes.

Les obturateurs liquides à titre de dispositif de sécurité doivent être placés de telle manière qu'en cas de sous – ou de surpression, le liquide obturant ne déborde pas et que lorsque la sous – ou la surpression disparaissent, il reflue automatiquement.

La conduite d'arrivée vers le dispositif de sécurité en cas de sous – ou de surpression ne doit présenter aucune possibilité d'obturation.

Ces dispositifs de sécurité doivent être conçus et placés de telle manière que si du gaz venait à s'échapper, il s'échappe à l'extérieur et non dans les bâtiments et dans les puits.

Les conduites d'évacuation des dispositifs de sécurité pour sous – et surpression doivent déboucher à l'extérieur au-dessus du niveau du toit.

Dispositifs de sécurité spéciaux en cas de sous-pression et de manque de gaz

Le système doit être protégé efficacement contre la dépression (arrivée d'oxygène). Dans les installations qui travaillent en accumulation (fonctionnement discontinu), il faut prévoir des réservoirs de gaz de compensation.

Les pompes et les souffleries à gaz, ou les compresseurs, doivent par exemple être équipés de pressostats de pression minimale. Des dispositifs de sécurité permettent de garantir les pressions de fonctionnement nécessaires au récepteur. Le déclencheur de sécurité doit être conçu de telle manière qu'il stoppe la centrale thermique (source d'ignition) avant que le dispositif de sécurité anti-souspression du réservoir de gaz ne se déclenche et ferme la vanne magnétique d'arrivée du gaz.

Les dispositifs de sécurité en cas de sous – et de surpression doivent être protégés du gel (p. ex. grâce à des constructions souterraines à l'abri du gel ou grâce à des liquides obturants avec de l'antigel).

Dispositif anti-retour de flammes

Des dispositifs anti-retour de flammes doivent être placés entre la cuve de fermentation et le réservoir de gaz, ainsi qu'avant chaque récepteur. Seules les armatures testées par des organismes reconnus sont autorisées.

Elles doivent être installées selon les indications du constructeur en fonction des dimensions et de la distance les séparant de la source d'inflammation potentielle.

Elles devraient pouvoir être nettoyées et entretenues facilement.

Dispositifs d'arrêt

Des dispositifs d'arrêt doivent être placés dans les conduites de gaz avant toutes les pièces de l'installation qui servent à produire, stocker, traiter ou valoriser du biogaz.

Les principaux dispositifs d'arrêt doivent être placés dans des endroits faciles d'accès.

Désulfuration par apport d'air dans les réservoirs de gaz des cuves de fermentation

La pompe de dosage d'air doit être réglée de telle manière que le système de gaz ne présente aucun danger. Le débit ne doit pas dépasser 4 à 6 % de volume de biogaz produit durant la même période. Il faut choisir un type de pompe qui ne refoule pas de grosses quantités d'air. Le responsable de l'installation adapte régulièrement la quantité d'air à la quantité de gaz.

La conduite d'arrivée dans le réservoir à gaz doit être équipée d'un clapet anti-retour qui empêche le gaz de refluer.

Conduites de gaz

Les conduites et les armatures doivent être fabriquées dans les matériaux appropriés. Elles doivent être faciles d'accès, et placées de préférence en surface.

En général, il convient d'utiliser des conduites en acier. Les zones équipées de conduites de gaz inoxydables, soudées sur toute la longueur n'ont pas besoin de mesures spéciales en matière d'aération ou de protection contre les explosions.

Les pièces en plastique doivent être protégées contre l'usure mécanique et conviennent seulement pour les parties souterraines de l'installation. Le passage à la conduite en acier non inflammable doit se faire en surface et à l'extérieur des bâtiments. A l'intérieur des bâtiments, les armatures et les conduites de l'installation de gaz ne doivent pas être en plastique.

Les conduites de gaz souterraines, enterrées ou placées dans des canaux requièrent l'application des mesures de sécurité suivantes :

- utilisation de conduites de gaz sans raccords amovibles (conduites soudées sur toute la longueur) ;
- aération suffisante du local ou du canal et suppression des sources inflammables en cas d'utilisation de conduites de gaz avec raccords amovibles ;
- protection contre la corrosion ;
- les conduites de gaz doivent présenter une pente par rapport au séparateur.

Séparateur

La vidange de vapeur doit se faire sans que le biogaz ne s'échappe dans l'espace. Il existe un dispositif qui garantit qu'aucun biogaz ne s'échappe du séparateur lors de la vidange, ce sont les sas ou les conduites d'évacuation qui conduisent à l'extérieur sous forme de circuit fermé.

Sur les purgeurs de compresseur à fermeture hydraulique, la colonne d'eau doit pouvoir atteindre au moins le double de la pression de fonctionnement.

Installations électriques / Protection contre la foudre

Les installations électriques doivent être réalisées selon les directives du RGIE. Les cuves de fermentation et les réservoirs de gaz construits en surface doivent être équipés d'un dispositif de protection contre la foudre. Les équipements électriques (moteurs électriques) et le mode d'installation doivent satisfaire les exigences du RGIE. Dans la pratique, cela signifie qu'il faut installer des pompes, des souffleries et des brasseurs en exécution « anti-déflagrante ».

Lors de la mise en place des installations électriques et du dispositif de protection contre la foudre, il faut veiller à la protection contre la corrosion.

Risques d'incendie et d'explosion, interdiction de fumer

Le risque d'incendie et d'explosion ainsi que l'interdiction de fumer doivent être signalés par des panneaux bien visibles. A proximité immédiate des cuves de fermentation et des réservoirs de gaz, il est interdit de fumer ou d'approcher tout type de flamme.

Inspection de l'installation

Avant la mise en service, l'installation de biogaz doit être inspectée par les autorités responsables. Un procès-verbal d'inspection doit être établi et comprendre toutes les informations significatives.

Fonctionnement et entretien

- Le fonctionnement et l'entretien des installations de biogaz ne doivent être confiés qu'à des personnes fiables, habituées à ce travail.
- Le constructeur doit fournir un mode d'emploi et un guide de maintenance précis.
- Les dispositifs de sécurité doivent être contrôlés périodiquement. Avec les systèmes qui fonctionnent avec de l'eau, il faut éviter la formation de glace en plaçant les installations en conséquence ou en abaissant le point de congélation de l'eau.
- Lorsque la cuve de fermentation est ouverte pour évacuer les boues ou pour des réparations, elle doit être ventilée à fond avant que quiconque y pénètre.
- Pour tous travaux de soudure, il convient de prendre les mesures de sécurité nécessaires.
- En période de fonctionnement, la cuve de fermentation ne doit être vidangée que dans la mesure où dans le stockage, il y a toujours assez de gaz pour remplir le volume qui se libère dans la cuve.