

Vade mecum technique et administratif relatif à la biométhanisation de biomasse humide en Région wallonne pour les installations d'une puissance maximale de 10 MWth.

I. PRINCIPES GÉNÉRAUX DE LA BIOMÉTHANISATION

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 CH₄) pouvant être utilisé comme combustible et d'un digestat recyclé comme amendement agricole.

Ce document décrit les aspects techniques de la biométhanisation qui est de plus en plus fréquemment mise en œuvre pour la valorisation des déchets domestiques et dont l'application dans les exploitations agricoles wallonnes représente un grand potentiel de développement.

I.2. Principes de la fermentation anaérobie

I.2.1. 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.

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*.

Les produits de l'acidogénèse sont convertis en acétates (CH₃COO⁻) et en hydrogène (H₂) au cours de la seconde phase dite acétogénèse. 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'H₂ produit (y compris celui de l'acidogénèse) est éliminé au fur et à mesure. La pression partielle du milieu en H₂ doit toujours être inférieure à 10⁻⁴ atmosphère ([H₂] < 10⁻⁴ atm). En revanche cette pression partielle ne doit pas être inférieure à 10⁻⁶ atmosphère car il faut un minimum de H₂ pour réaliser la réduction du CO₂ en CH₄. En définitive, on doit avoir 10⁻⁶ atm. < [H₂] < 10⁻⁴ atm.

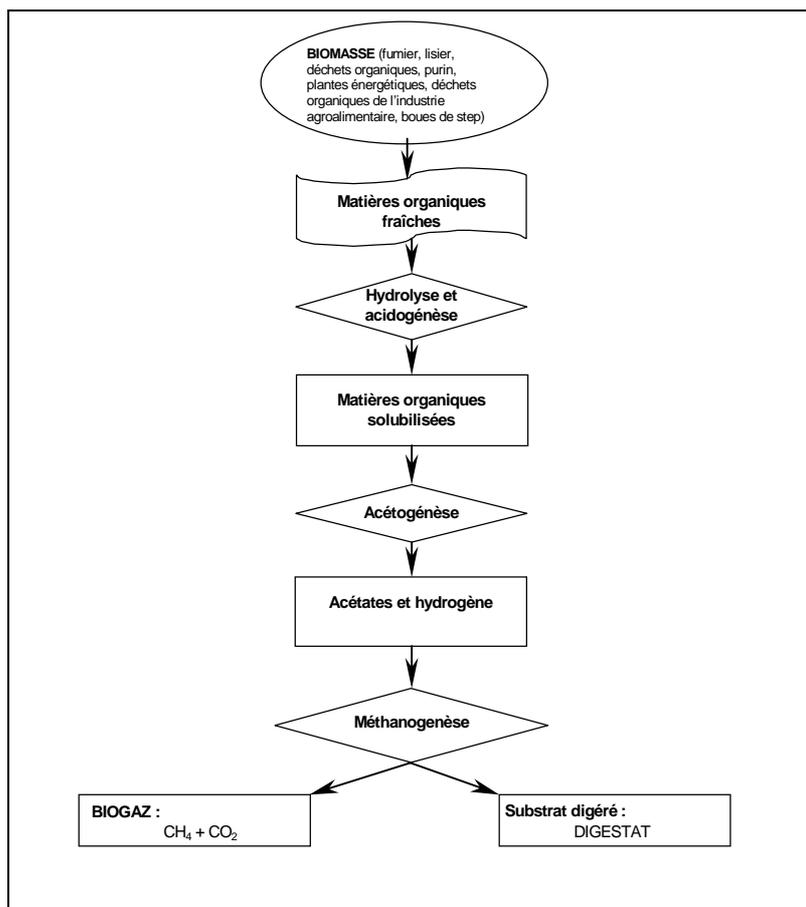


Figure 1 : description des diverses phases de la biométhanisation.

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.

Équation 1 : Transformation en anaérobie de matières organiques :



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 sources 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, un abattement des teneurs en azote et ne joue donc pas de rôle dans la réduction de la charge azotée. Elle augmente cependant 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.

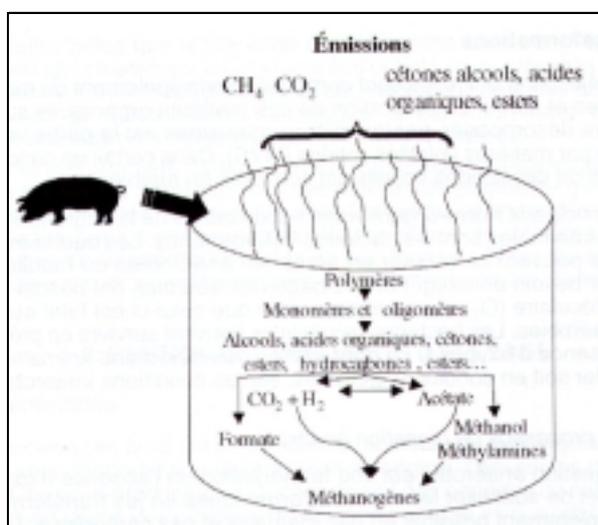


Figure 2 : processus de dégradation anaérobie de la matière organique se produisant lors du stockage des effluents d'élevage.

I.2.2. Conditions optimales 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.

L'anaérobiose est une condition impérative au développement de la flore méthanogène. Le potentiel d'oxydo-réduction du milieu doit être de l'ordre de -300 mV.

Le pH optimal se situe autour de 7. 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 sels 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 méthanogénèse au-delà de 3 g/l. Toutefois, il semble que se 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.

I.3. Types de digesteur

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

- L'approvisionnement : l'apport d'effluents dans le digesteur se fait de manière discontinue ou continue.
- 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 et une production importante de digestat.

La plupart des petites unités de biométhanisation traitant les effluents agricoles sont à faible charge. C'est notamment le cas de l'installation Lengès à Saint Vith.

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.

I.3.3. Classification sur base du principe de fonctionnement

Digesteurs à phase unique

Les systèmes de digestion en continu

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

Les petites installations de biométhanisation fonctionnent généralement suivant ce principe.

Les systèmes de digestion en batch

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 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 méthanigènes hydrogénéphiles, 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 AGV 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.

Digestions mixtes ou intégrées

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

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 de moyens à mettre en oeuvre pour le traitement du liquide issue 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.

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 (Baeten et Verstraete, 1993)

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.

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).

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.

Les principaux substrats pouvant subir une fermentation anaérobie sont repris à la figure 4. Les productions de biogaz sont extraites des publications de Weiland (1997), Kuhn (1995), Boudali et Debouche (2000), Gerin (2000), CEFE (1993), Luxen (2002).

Catégorie de matières/lisiers	Production de gaz	de CH ₄

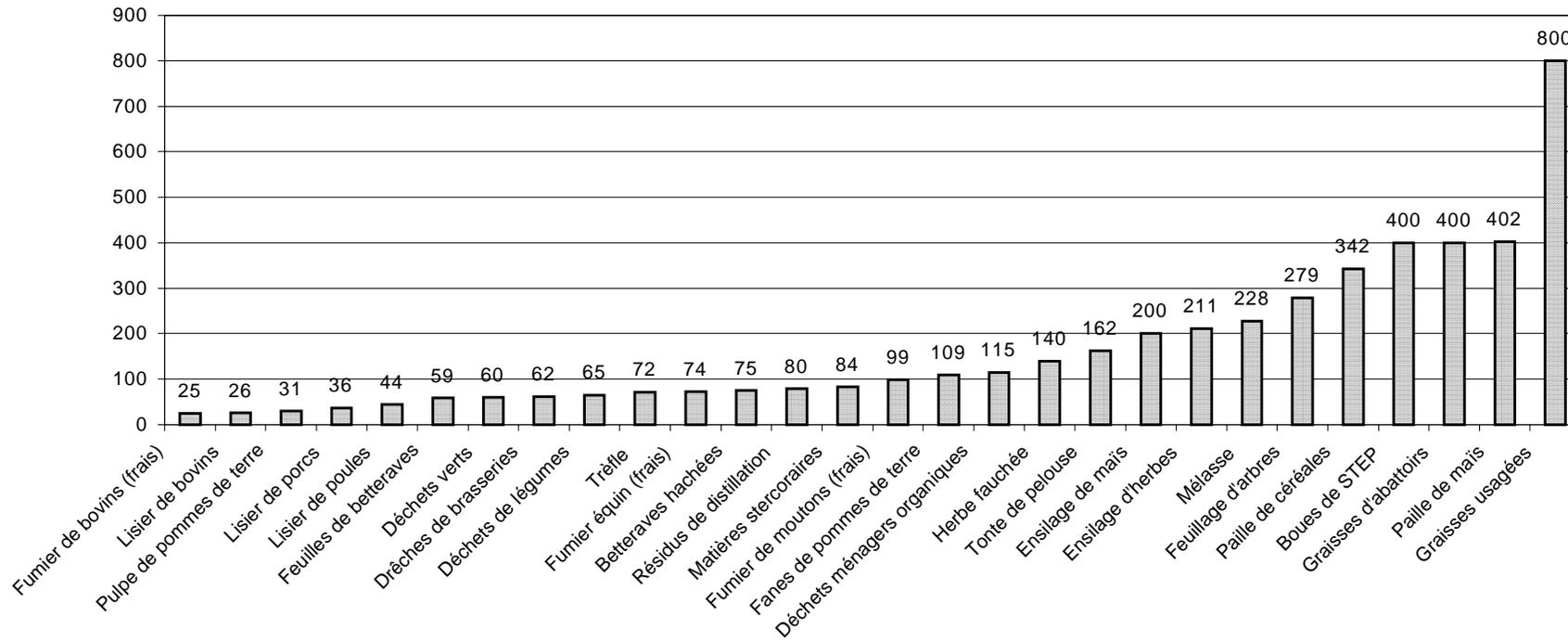
	Litre/kg Matière Organique	%
Hydrate de carbone	790	50
Graisses	1250	68
Protéines	700	71
Lisier de bovins	350	62
Lisier de porcs	400	62

Tableau 4 : Production de gaz de différents substrats

On constate une grande variabilité dans la production de biogaz par tonne de matière entrante. 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.

Figure 4 : Quantités de biogaz produit en m³ par tonne de matière fraîche entrante



Production indicative en méthane de différentes matières.

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)
Mélasse	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)

I.5. Intérêts agronomiques

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

1.5.1. 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 : présent sous forme d'azote organique dans les déjections fraîches, il se retrouve sous forme d'ion Ammonium NH_4^+ dans l'effluent.

L'ammonium est une forme d'azote plus facilement assimilable par les plantes mais est très volatile et facilement lessivable.

Teneur moyenne en azote de différents effluents d'élevage

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	

Des règles élémentaires doivent être observées pour que cet azote, conservé et transformé lors de la biométhanisation, puisse être efficacement valorisé par les cultures :

- couverture de la fosse de stockage des effluents méthanisés ;
- enfouissement rapide après épandage au champ.

Les obligations légales générales en vigueur pour l'épandage et visées par l'arrêté du 4 juillet 1991 sont les suivantes :

- 1) l'épandage n'est autorisé que pour couvrir les besoins physiologiques des végétaux (et jamais plus de 400 kg d'azote total par ha et par an),

- 2) la capacité d'absorption du sol ne peut être dépassée (pas de ruissellement ou de stagnation des effluents liquides pendant plus d'un jour),
- 3) l'épandage d'effluents d'élevage est interdit à moins de 10 mètres des berges d'un cours d'eau et sur culture pure de légumineuses,
- 4) l'épandage de lisier et purin est interdit sur sol gelé depuis plus de 24 heures, sur sol nu entre le 1^{er} novembre et le 1^{er} mars (sauf incorporation), sur sol nu si la pente est supérieure à 6% (sauf incorporation).

1.5.2. 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.

1.6. Pourquoi construire une installation de production de biogaz ?

1.6.1. Intérêts de la biométhanisation

- Production d'énergie thermique et électrique.
L'énergie thermique peut être utilisée pour couvrir les besoins énergétiques en chauffage d'habitation, de collectivité de type école, piscine, de porcherie, d'élevage de poulets, ...
L'électricité produite dite « électricité verte » peut être autoconsommée ou revendue. Elle est rémunérée via d'une part le prix de vente si revendue et d'autre part l'application du certificat vert ou de l'aide à la production.
- Diminution des émissions « effet de serre ».
Lors de la biométhanisation, le méthane, qui est 21 fois plus nocif que le CO₂, n'est plus libéré de façon incontrôlée dans l'atmosphère.
Une double économie est réalisée d'une part en récupérant le méthane et d'autre part en évitant les émissions en CO₂ résultant de la combustion d'énergie fossile.

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.

- Amélioration de la valeur agronomique.
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.

La biométhanisation produit un résidu qui peut être valorisé comme amendement organique. La valeur fertilisante des effluents d'élevage méthanisés n'est pas affectée, et

est même parfois améliorée : l'azote s'y retrouve en concentration relative (rapport C/N) souvent plus élevée et sous forme plus assimilable par les plantes, tandis que les éléments minéraux nutritifs persistent. En outre, la viscosité moindre de ce résidu facilite son épandage.

- Economie de fumure minérale et de produits phyto.
Le lisier digéré peut effectivement remplacer une fumure minérale.

1.6.2. Inconvénients de la biométhanisation

Le principal inconvénient de la biométhanisation réside dans la lourdeur des investissements à consentir qui, malgré des frais de fonctionnement très faibles ($\pm 2\%$ de l'investissement), sont économiquement assez dissuasifs.

Le biogaz est un gaz hautement inflammable et nécessite, de ce fait, un certain nombre de mesures de sécurité.

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

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

- Disposer continuellement de matières organiques (lisier, fumier, purin, plantes énergétiques, déchets verts, ...) de manière suffisante et constante.
Il y a lieu de disposer de systèmes de stockage suffisants et autorisés.
- Disposer d'un produit entrant dont la matière sèche doit avoir au moins 10% et ce via l'apport de matières organiques exogènes à l'exploitation qui favorisent la production de méthane et réduisent la teneur en soufre (graisses végétales, tontes de pelouses, déchets végétaux, ...).
- Disposer de stockage permettant un temps de séjour de 20 à 40 jours de la matière organique au sein du digesteur.
- Etre technicien – mécanicien et disposer chaque jour d'un minimum de temps (1 à 2 h) 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.
- Etudier 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,
- Etre dans les conditions pour bénéficier des aides.

I.8. Démarches à suivre en vue de mettre en œuvre une installation de biométhanisation.

I.8.1. Présentation du projet

Il y a lieu au préalable :

- a. 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 ;
- b. d'établir l'origine des matières (en propre ou en apport exogène), d'évaluer la régularité de l'approvisionnement ;
- c. d'évaluer les besoins en propre ou non en électricité et en chaleur ;
- d. de préciser la situation géographique et juridique du lieu d'implantation de l'unité de biométhanisation ;
- e. d'évaluer le niveau d'éloignement du réseau de distribution d'électricité.

I.8.2. 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.8.3. Etude de faisabilité : subventionnée à 50% par la Région wallonne avec un montant maximal de 2.479 €.

Cette étude veillera :

- à établir les permis de bâtir et d'exploiter ;
- 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.8.4. Procédure administrative

Introduction des dossiers de permis d'exploiter et de bâtir soit sur la procédure actuelle soit sur la procédure à venir dite du Permis de l'environnement (RGPE).

II. DROIT APPLICABLE À LA PRODUCTION ET L'USAGE DE L'ÉNERGIE.

II.1. Introduction

Avant toute chose, il y a lieu de signaler que cette matière est en pleine mutation et devrait faire l'objet de modification dans un avenir proche.

La production d'énergie que ce soit de l'électricité (énergie électrique) ou de la chaleur (énergie de chaleur) peut être destinée à un usage interne ou être vendue à des tiers (usage de commerce). Sauf pour les clients éligibles, le producteur (autonome ou autoproducteur) ne peut vendre sa production qu'au réseau de distribution (intercommunales). L'intercommunale de distribution électrique à l'obligation de racheter le surplus d'électricité aux producteurs qui se raccordent sur son réseau.

La vente d'énergie est une activité de commerce. Elle est dès lors soumise aux règles du droit commercial. Le « producteur-commerçant » est tenu de se faire immatriculer au registre de commerce avant le début d'activité. Il se constituera avantagement en société commerciale. Le décret du 12 avril 2001 relatif à l'organisation du marché régional de l'électricité exige désormais que tout fournisseur aux clients éligibles soit détenteur d'une licence de fourniture (séparation nette des métiers).

II.2. Conditions de commerce

II.2.1. Registre de commerce

L'obligation de se faire immatriculer au registre de commerce incombe à toute personne, physique ou morale (société), belge ou étrangère, qui envisage d'exercer une activité commerciale.

L'immatriculation doit être demandée au greffe du tribunal de commerce dans le ressort duquel l'entreprise entend exercer son activité et ce avant le début de cette dernière.

Tout commerçant qui se propose d'exercer dans son établissement une activité différente de celle qui y est déjà exercée ou de créer un nouvel établissement principal, une succursale ou une agence dans le ressort du même tribunal doit au préalable demander une inscription modificative de son immatriculation.

II.2.2. TVA (Taxe sur la valeur ajoutée)

La livraison d'électricité ou de chaleur sont des opérations imposables. La TVA est un impôt proportionnel sur le prix de vente. Le taux appliqué pour ces biens est de 21%.

Le « commerçant d'énergie » privé est assujéti à la TVA. Il doit en conséquence solliciter un numéro d'identification à la TVA.

II.2.3. Taxe sur la force motrice

Dans le cadre de l'autonomie fiscale des communes, les communes ont le droit de développer leur fiscalité dans un cadre légal instauré par l'Autorité fédérale. Ainsi les communes ont la possibilité de percevoir une taxe sur la force motrice. **Celle-ci n'est pas d'application pour les génératrices de courant sauf en autoconsommation.**

II.3. Cadre réglementaire pour la fourniture d'électricité

II.3.1. Introduction

La directive européenne 96/92 relative à l'ouverture du marché de l'électricité a été transposée en Région wallonne par le décret du 12 avril 2001 relatif à l'organisation du marché régional de l'électricité. Ce décret distingue nettement les métiers de "gestionnaire de réseau" (activité fil) et "fourniture" (activité vente).

Le gestionnaire de réseau de distribution est une personne morale de droit public, il exerce une activité monopolistique et est responsable d'une multitude d'obligations de service public.

Le décret confie aux communes la fourniture d'électricité aux clients captifs et impose aux fournisseurs des clients éligibles d'être titulaires d'une licence de fourniture.

L'article 27 du décret détermine plus spécifiquement le calendrier d'ouverture du marché wallon. A cet égard, il faut noter que sont immédiatement éligibles les clients finals qui se fournissent exclusivement auprès de fournisseurs verts ainsi que , pour l'achat de l'électricité d'appoint et de secours, les clients finals qui produisent de l'électricité verte, pour autant que la quantité d'électricité d'appoint et de secours ne dépasse pas la quantité d'électricité produite par leurs installations.

Les arrêtés d'exécution du décret sont actuellement en cours d'élaboration.

La matière tarifaire est, conformément aux lois de réformes institutionnelles, de compétence fédérale.

La loi relative à l'organisation du marché de l'électricité du 29 avril 1999 a transposé en droit belge et pour les dispositions relevant de la compétence fédérale la directive européenne 96/92/CE concernant des règles communes pour le marché intérieur de l'électricité.

Les arrêtés d'application de cette loi modifieront de manière progressive l'organisation du secteur électrique en Belgique.

L'article 12 de la loi est relatif à l'élaboration des tarifs d'utilisation et de raccordement au réseau, le paragraphe 4 spécifiant que "après concertation avec les gouvernements de Région, le Roi peut, aux conditions qu'il définit, étendre le champ d'application des §§1^{er} à 3 aux tarifs de raccordement aux réseaux de distribution et d'utilisation de ceux-ci, ainsi qu'aux tarifs des services auxiliaires fournis par les gestionnaires de ces réseaux" . Les principes régissant la tarification de la fourniture d'électricité est déterminée à l'article 20 de la même loi.

II.3.2. Conditions de raccordement

Pour le raccordement sur le réseau en basse tension (BT) ou en moyenne tension (MT), le producteur doit se conformer aux dispositions de l'intercommunale de distribution sur le territoire de laquelle le point de raccordement est localisé.

La recommandation 98/23 du CCEG (Comité de Contrôle de l'Electricité et du Gaz) stipule que pour le raccordement des autoproducteurs ou producteurs autonomes en BT, il y a lieu de se référer aux « Prescriptions techniques pour le fonctionnement en parallèle d'installations de production de tiers sur le réseau de distribution » du Comité technique de la FPE.

Les conditions sont négociées au cas par cas entre le producteur d'énergie renouvelable et l'intercommunale de distribution. En cas de conflit entre les deux parties, il existe au sein de la CCEG une instance à qui un recours peut être adressé. Dans la pratique, les délais de la procédure de recours étant longs, les problèmes se règlent à l'amiable avant son aboutissement.

II.3.3. Tarification

L'électricité fournie au réseau de distribution belge est rémunérée selon les tarifs de rachat aux autoproducteurs définis par le Comité de Contrôle de l'Electricité et du Gaz (CEEG). Depuis juillet 1998, ceux-ci ont été modifiés et simplifiés par la Recommandation 98/21. Le prix de rachat comporte des termes proportionnels (FB/kWh) et un terme de puissance (FB/kW_e¹). Les formules du calcul des termes du tarif comprennent des paramètres de révision des prix N_E et N_C.²

Les termes proportionnels varient en fonction de la période (heures de pointe, heures pleines et heures creuses) et de la saison (hiver³, mi-saison⁴, été⁵).

Le tableau ci-après donne la valeur des termes pour un raccordement au réseau de distribution sur base des paramètres de juillet 1998.

Termes Proportionnels	Hiver	Mi-saison	Eté
Heure de pointe (□/ kWh)	0,07	0	0
Heure pleine (□/ kWh)	0,04	0,04	0,03
Heure creuse (□/ kWh)	0,02	0,02	0,02

Le terme de puissance varie en fonction de la saison (hiver, mi-saison, été). Le tableau ci-après donne la valeur des termes pour un raccordement au réseau de distribution sur base des paramètres de juillet 1998.

Termes de puissance	Hiver	Mi-saison	Eté
Terme de puissance (□/ kW _e)	9,89	4,46	1,14

Le tableau ci-dessous donne le prix moyen calculé en considérant une production continue sur toute la période considérée (l'autoprodacteur étant considéré respectant les conditions sur l'énergie réactive, c'est-à-dire la pénalité kvarh est nulle).

Période	FB/kWh	□/ MWh
Année	3,09 – 3,40	77 - 84
Hiver	3,27 – 3,82	81 – 95
Mi-saison	3,04 – 3,29	75 – 82
Eté	2,86 – 2,92	71 - 72

Tableau 5 : Prix moyen selon les paramètres de juillet 1998

La fourchette mentionnée exprime la variation du taux de disponibilité pour le terme de puissance.

II.4. Certificats verts appliqués à la biométhanisation : principes et calculs.

¹ kW_e : Puissance effective égale à la puissance quart horaire maximale fournie au cours des heures pleines du mois (kW_{max}) multipliée par le taux de disponibilité en heures pleines (TDE). Le TDE est calculé par la formule TDE = kWhP/(kW_{max}P * Nombre d'heures pleines) où kWhP = le nombre de kWh fournis en période d'heures pleines ; kW_{max}P = la puissance quart horaire maximale fournie au cours des heures pleines du mois.

² La valeur des paramètres peut être obtenue à l'Administration de l'énergie du Ministère fédéral des affaires économiques.

³ Hiver : de novembre à février.

⁴ Mi-saison : de mars à juin, septembre et octobre.

⁵ Été : juillet et août.

II.4.1. Base légale

Décret du 12 avril 2001 relatif à l'organisation du marché régional de l'énergie.

II.4.2. L'aide à la production en Région wallonne

Les producteurs d'électricité verte en Région wallonne pourront bénéficier 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 sera 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. D'ici là, les producteurs verts pourront disposer d'une aide auprès du Comité de Contrôle de l'Electricité et du Gaz.

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 montant accordé lors de l'octroi de l'aide à la production vaudra pour la durée de l'amortissement de l'installation avec un maximum de 10 ans.

Lorsque les deux régimes seront établis, le régime d'aide à la production ne sera pas cumulable avec le mécanisme des certificats verts. Dès lors, les producteurs d'électricité verte en Région wallonne choisiront 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.

II.4.3. Principe du certificat vert

Des certificats verts seront attribués aux producteurs d'électricité verte sur base de la production d'électricité verte et du taux d'économie de CO₂ effectivement réalisé par la biométhanisation.

Un certificat vert sera attribué pour 1 MWh divisé par le taux d'économie en CO₂ (t).

(t) le taux d'économie de CO₂ est déterminé en divisant le gain de CO₂ réalisé par les émissions de CO₂ générées par la filière envisagée (G) et l'émission de CO₂ de la filière électrique classique (E) dont les émissions sont définies et publiées annuellement par la CWAPE. Ce taux est limité à 2 au maximum et est déterminé sur base de 3 étapes.

$$t = \frac{G}{E} = \frac{(E + Q) - F}{E}$$

Etape 1 : Détermination de l'émission de CO₂ des solutions de référence

E : Emission de CO₂ de la solution électrique de référence.

Pour la production d'électricité (TGV gaz naturel à 55% de rendement), la production de 1 MWh_{el} correspond à une émission de CO₂ de 454 kg en intégrant les émissions liées à la combustion et la production du gaz naturel.

Q : Emission de CO₂ de la solution thermique de référence.

En ce qui concerne la production de 1 MWh thermique, les valeurs de référence sont de 277 kg de CO₂ (chaudière gaz naturel, 90% de rendement) ou 333 kg CO₂ (chaudière au fioul, 90% de rendement) lorsqu'il n'y a pas de gaz naturel de disponible sur le site .

Tableau 6 – Valeurs indicatives des émissions de gaz à effet de serre de diverses énergies primaires – N1 et N2

Source d'énergie	Emissions pour produire le combustible N1	Emissions lors de la combustion N2	Emissions totales (sauf construction) N1 + N2	Emissions totales exprimées en kgCO ₂ /MWh _{primaire}
Gaz naturel	14,3 kgCO ₂ /GJ _{gaz}	55 kgCO ₂ /GJ _{gaz}	69,3 kgCO ₂ /GJ _{gaz}	249
Fioul	8,3 kgCO ₂ /GJ _{fioul}	75 kgCO ₂ /GJ _{fioul}	83,3 kgCO ₂ /GJ _{fioul}	300
Charbon	10,1 kgCO ₂ /GJ _{charbon}	95 kgCO ₂ /GJ _{charbon}	105,1 kgCO ₂ /GJ _{charbon}	378
Bois cultivé (valeur minimum)	9 kgCO ₂ /GJ _{bois}	0 kgCO ₂ /GJ _{charbon}	9 kgCO ₂ /GJ _{charbon}	32
Bois cultivé (valeur maximum)	22 kgCO ₂ /GJ _{bois}	0 kgCO ₂ /GJ _{bois}	22 kgCO ₂ /GJ _{bois}	79
Boues séchées au gaz	56 kgCO ₂ /GJ _{boues}	0 kgCO ₂ /GJ _{boues}	56 kgCO ₂ /GJ _{boues}	202
Vent, soleil, hydraulique	0 kgCO ₂ /GJ _{énergie}	0 kgCO ₂ /GJ _{énergie}	0 kgCO ₂ /GJ _{énergie}	0

Ces valeurs sont données sous réserve de validation annuelle par la CWAPE.

Pour connaître l'émission de CO₂ pour 1 MWh d'une installation donnée, il suffit de connaître le rendement de l'installation et l'émission liée au combustible :

$$\text{Emission de l'installation} = \frac{\text{Emission totale liée au combustible}}{\text{Rendement de l'installation}}$$

Exemples :

- centrale TGV gaz naturel – rendement = 55%
Emission d'une TGV pour 1 MWh_E = $\frac{249}{0,55} = 454$ kgCO₂
- chaudière au gaz naturel – rendement = 90%
Emission de la chaudière pour 1 MWh_Q = $\frac{249}{0,9} = 277$ kgCO₂
- chaudière au fioul – rendement = 90%
Emission de la chaudière pour 1 MWh_Q = $\frac{300}{0,9} = 333$ kgCO₂

Ces valeurs de rendement sont données sous réserve de validation par la CWAPE.

Etape 2 : Détermination de l'émission réelle de CO₂ de la filière considérée pour la production d'un MWh_{e1} (production d'électricité verte) : (F)

Pour ce faire, l'émission totale générée par la source d'énergie en prenant en compte les éventuelles consommations de combustible fossile est divisée par le rendement électrique de l'installation. Ceci permet également de considérer des installations de cocombustion (installations hybrides, biomasse et combustible fossile utilisés conjointement) ainsi que de tenir compte de la combustion éventuelle de combustible fossile pour la préparation de la biomasse.

Dans le cas de la biométhanisation, pour déterminer la valeur du paramètre « F », il sera nécessaire d'évaluer la consommation trimestrielle du moteur en mazout.

Quant aux émissions de CO₂ dues à la combustion du biogaz, elles ne doivent pas être prises en compte car il s'agit du cycle court du carbone.

Etape 3 : Calcul du gain en « CO₂ »

Le gain en CO₂ correspond à la différence entre les émissions de CO₂ évitées (par la solution de référence électrique et, éventuellement, par la solution de référence thermique si cogénération) et les émissions de CO₂ réellement émises par la filière examinée.

Le « taux d'économie » de CO₂ est déterminé, pour un MWh électrique, par le rapport entre le gain de CO₂ généré par la filière envisagée, divisé par l'émission de CO₂ de la solution électrique de référence.

II.4.4 . Exemple de calcul du certificat vert appliqué à la biométhanisation

A. Gisement

Estimation des gisements et production de biogaz

Effluents d'élevage

A.1. Estimation en UGB

Potentiel bovin

1 vache laitière :	1 UGB
1 vache allaitante :	0,75 UGB
1 taureau > 2 ans :	1 UGB
1 vache de réforme :	1 UGB
1 génisse :	0,6 UGB
1 taurillon :	0,6 UGB
1 veau :	0,3 UGB

! Les animaux ne passent pas toute l'année à l'étable (dépend du type d'élevage et du type de bétail).

Le potentiel journalier est donc réduit en période de pâturage (exemple pour les taurillons et génisses, la période de stabulation est de 6 mois, pour les vaches laitières de 7 mois).

Il est estimé qu'1 UGB bovin donne 1,5 m³ de biogaz/jour. Ce biogaz est constitué de 60% de CH₄ et de 40% de CO₂.

1 m³ de CH₄ équivaut à 36,5 MJ et donc 1 m³ de biogaz équivaut à 36,5 MJ x 0,6 = 21,9 MJ/m³.

Potentiel porcin

1 porc à l'engraissement :	0,12 UGB
1 truie en production :	0,3 UGB

1 UGB porcin donne 1,1 m³ de biogaz/jour
 1 m³ de CH₄ équivaut à 36,5 MJ/m³ et donc
 1 M³ de biogaz équivaut à 21,9 MJ/m³

A.2. Estimation par kg matières organiques

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

Production de gaz de différents substrats

- 85 vaches laitières (1 UGB) soit 85 UGB

On estime la période de stabulation à 7 mois pour les vaches allaitantes et une production de 1,5 m³ de biogaz par jour et par UGB bovin

soit 85 UGB x 210 jours x 1,5 m³ biogaz = 26.775 m³ de biogaz/an

- 85 génisses (0,6 UGB) soit 51 UGB

On estime la période de stabulation à 6 mois pour les génisses et les taurillons et une production de 1,5 m³ de biogaz par jour et par UGB bovin

soit 85 x 0,6 UGB x 180 jours x 1,5 m³ biogaz = 13.770 m³ de biogaz/an

- 1000 porcs à l'engraissement (0,12 UGB) soit 120 UGB

Il est régulièrement estimé qu'un UGB porcin donne 1,1 m³ de biogaz par jour

soit 120 UGB x 1,1 m³ biogaz x 365 jours = 48.180 de biogaz/an

- 120 m³ de tontes de pelouses par an

Le rendement en biogaz issu des tontes de pelouses est estimé à 8.100 m³ de biogaz/an

- 12 tonnes de graisses de friture par an

La littérature annonce 1250 litres de biogaz par kg de matières organiques de type graisse
 soit 12.000 kg de graisses x 1,250 m³ de biogaz = 15.000 m³ de biogaz/an
 soit un total de 111.825 m³ biogaz/an

B. Calcul de la production annuelle en Kwh

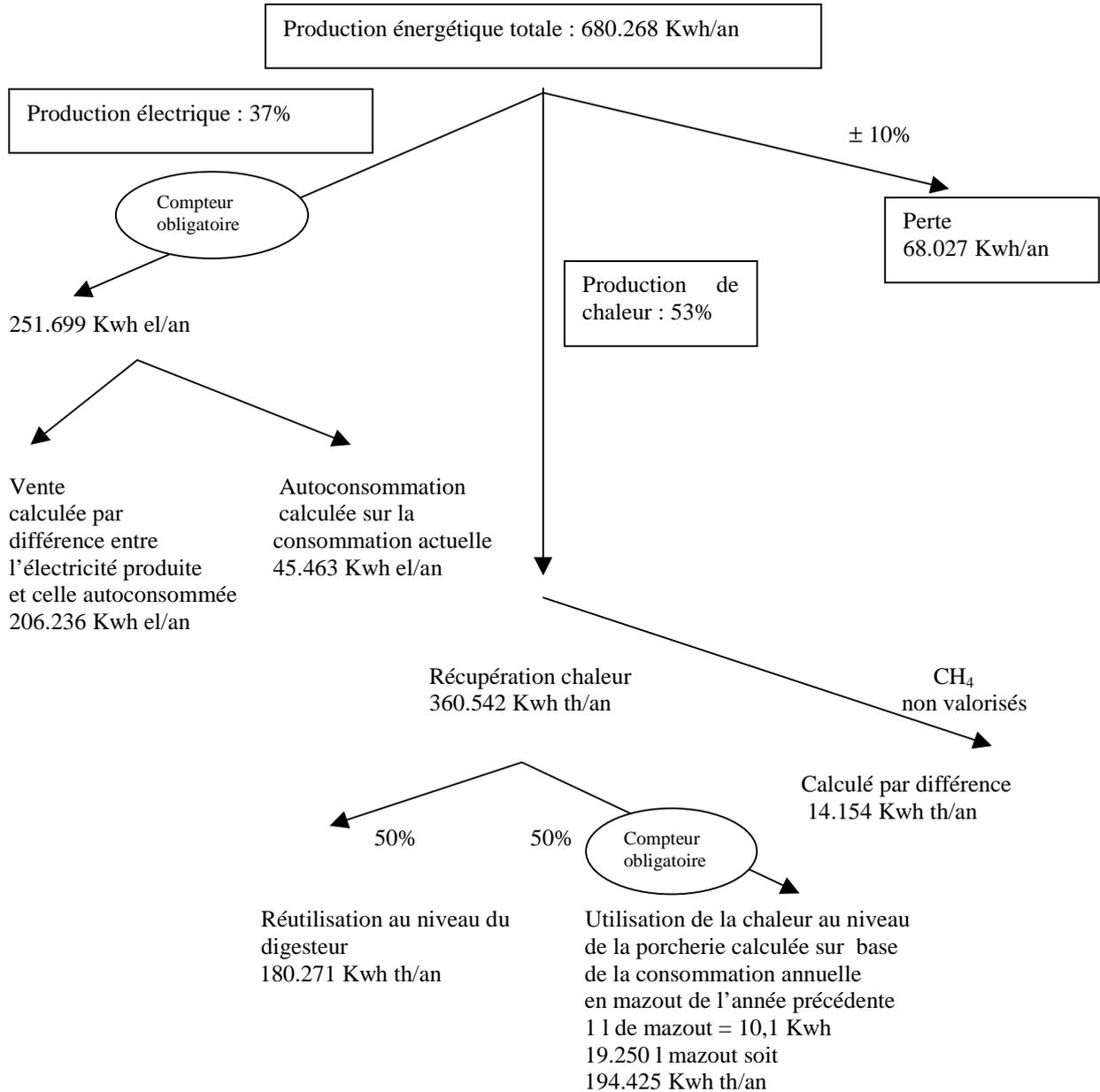
Considérant que le biogaz contient 60% de CH₄, on peut considérer que l'installation considérée produira annuellement

111.825 x 0,6 = 67.095 m³ CH₄/an

1 m³ de CH₄ équivaut à 36,5 MJ
 et 1Kwh = 3,6 MJ

dès lors $\frac{67.095 \text{ m}^3 \text{ CH}_4/\text{an} \times 36,5 \text{ MJ}}{3,6 \text{ MJ}} = 680.268 \text{ Kwh/an}$

C. Répartition de la production d'énergie et de chaleur



D. Application de la formule d'attribution des certificats verts à la biométhanisation

Calcul de F: émission réelle de CO₂ de la filière biométhanisation pour la production d'un Mwh el

F = émission de CO₂ due à la consommation annuelle du moteur en mazout
 = (1000 litres mazout x 3 kg CO₂)

$$= 30 \text{ tonnes CO}_2 \text{ pour } 251.699 \text{ MWh el}$$

$$= \frac{30.000}{251.699} = 119 \text{ kg CO}_2 \text{ pour } 1 \text{ MWh el}$$

Calcul de Q = émission de CO₂ de la solution thermique de référence, ici le fuel

- Chaleur utile effectivement utilisée (on ne prend en compte ni les pertes de chaleur, ni la chaleur recyclée au digesteur) = 194,425 MWh th valorisés.
Parallèlement à la production de 251,699 MWh el, l'agriculteur valorise 194,425 MWh th.

$$\Rightarrow \frac{194,425 \text{ MWh th}}{251,699 \text{ MWh el}} = 0,77 \text{ MWh th /MWh el}$$

(0,77 MWh th valorisés pour 1 MWh el produit)

- $Q = \frac{300 \text{ kg CO}_2}{0,90} = 333 \text{ kg CO}_2 \text{ pour } 1 \text{ MWh th}$ (chaudière au fuel avec un rendement de 90%)

$$\Rightarrow Q = 333 \times 0,77 = 256,5 \text{ kg CO}_2 \text{ pour } 1 \text{ MWh el}$$

(Interprétation : pour produire 1 MWh th, une chaudière au fuel d'un rendement de 90% entraînerait une émission de CO₂ de z kg ;

$\Rightarrow z =$ économie de CO₂ due à la valorisation de la chaleur)

$$\Rightarrow t = \frac{(454 + 256,5) - 119}{454} = 1,30$$

Trimestriellement, chaque gestionnaire de réseau et chaque fournisseur devra remettre à la CWAPE les certificats verts qui prouveront le respect ou non de leurs obligations de quotas de certificats verts.

En effet, les fournisseurs devront acheter une certaine quantité de certificats verts qui correspondra à un pourcentage de leurs achats globaux.

De même, les gestionnaires de réseau auront une obligation similaire pour ce qui concerne leur propre consommation et le cas échéant la fourniture aux clients captifs.

En cas de non respect des quotas imposés, le fournisseur ou gestionnaire de réseau payera une amende d'un montant de 100 euros à partir de janvier 2003 par certificat manquant.

Par dérogation de ce qui précède, la première période relative à l'obligation de quota est de 6 mois et l'amende pour le non respect des quotas est de 75 euros par certificat vert manquant.

E. Calcul de rentabilité d'une unité de biométhanisation dans une exploitation unique

$T = 1,30$ (taux d'économie en CO₂)

Nombre de certificats verts = $1,30 \times 251,699 = 327,20$

Le prix du certificat vert variant entre 75 et 100 €, le gain financier variera potentiellement entre 24.540 € (989.967 Bef) et 32.720 € (1.319.921 Bef).

- Economie réalisée en terme de chaleur : 20.000 l de mazout à ± 6 Bef/l = 120.000 Bef

- Economie en électricité en auto-consommation : 45.000 kWh_{el}/an à 3 Bef = 135.000 Bef

- Revente d'électricité au réseau : 206.236 kWh_{el}/an à 1,20 Bef = 247.483 Bef

Rentrée ou économie

- Chaleur =	120.000
- Electricité =	385.000
- CV =	1.150.000 (moyenne entre 75 et 100 □)

	1.655.000 Bef soit 41.026 □

Dépenses :

- Investissement de départ (à amortir sur 10 ans): 6.650.000 Bef (HTVA) soit 164.849 □ (HTVA)

- Maintenance: 0,187 Bef / KWh = ± 50.000 Bef / an soit 1.239,5 □

III. AUTORISATION D'EXPLOITER.

III.1. Procédure de demande de permis d'exploiter

Sur base du Règlement Général pour la Protection du Travail (RGPT), toute installation de gestion des déchets est soumise à autorisation préalable (rubrique 140 ter).

Actuellement, l'exploitation des « établissements dangereux, insalubres et incommodes » qu'on appelle aussi établissements classés, est régie par le titre 1^{er} du RGPT. Celui-ci instaure un régime d'autorisation d'exploiter obligatoire pour tous les établissements dont « l'existence, l'exploitation ou la mise en œuvre peut être une cause de danger, d'insalubrité ou d'inconfort ».

Remarque : Les arrêtés d'application du décret du 11 mars 1999 relatif au permis environnement vont venir incessamment réformer le RGPT et ainsi modifier la procédure d'autorisation actuelle.

Le permis environnement remplacera l'autorisation d'exploiter. Si le projet nécessite à la fois un permis d'urbanisme et un permis d'environnement (le cas pourrait, par exemple, se présenter lorsqu'un agriculteur implante une unité de biométhanisation au sein de son exploitation), le demandeur pourra introduire une seule demande de « permis unique ».

Le titre 1^{er} du RGPT a instauré un régime d'autorisation d'exploiter obligatoire pour tous les établissements dont l'existence, l'exploitation ou la mise en œuvre peut être une cause de danger, d'insalubrité ou d'inconfort. Une nomenclature exhaustive, constituée de deux listes (A et B, en fonction du ministère concerné : ministère du travail ou ministère de la santé publique) définit le classement d'établissements. La rubrique 7 de la liste B s'applique aux unités de biométhanisation. Les références des rubriques du RGPT susceptibles de s'appliquer à des installations de biométhanisation sont :

- rubrique 156 (transformateurs électriques et statiques)
- rubrique 196 (installations de compression de gaz)
- rubrique 200 (gazogènes industriels)
- rubrique 265 (moteurs à combustion interne)
- rubrique 140 Ter (valorisation de déchets industriels)

La demande doit être adressée à l'autorité compétente. S'il n'est pas imposé, l'envoi par lettre recommandée à la poste permet d'éviter toute contestation.

La demande comporte, en deux exemplaires, deux documents : le dossier de base et la notice d'évaluation préalable des incidences sur l'environnement.

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

IV.1. Base légale

Décret du 27 novembre 1997 modifiant le Code wallon de l'aménagement du territoire, de l'urbanisme et du patrimoine (MB du 12 février 1998).

IV.2. Conformité au plan de secteur

Au sens du CWATUP, les exploitations de biométhanisation ne relèvent pas de l'agriculture au sens usuel du terme. Il s'agit en effet d'activités para agricoles.

Contrairement à l'article 176 de l'ancien code, depuis le 1^{er} mars 1998, les activités para agricoles ne trouvent plus leur place en zone agricole.

Ceci se justifie par le fait qu'il serait préférable d'implanter ces activités et donc les unités de biométhanisation dans d'autres zones du plan de secteur, à savoir les zones d'habitat ou d'habitat rural (sous réserve de leur compatibilité avec le voisinage), d'activité économique mixte ou encore les zones d'activité économique spécifique marquées de la surimpression « A.E. ».

Dès lors, les infrastructures récoltant les effluents d'élevage issus de plusieurs exploitations agricoles voire les déchets verts ou organiques provenant de communes ne sauraient trouver leur place en zone agricole.

Seule l'installation de récolte et de traitement (biométhanisation) d'effluents liée à une seule exploitation agricole pourrait s'implanter en zone agricole, dans la mesure où il s'agit d'un « accessoire » à l'activité agricole elle-même.

D'autre part, l'article 110 du code wallon, à savoir l'obtention d'une dérogation au plan de secteur, ne saurait être appliqué pour autoriser des installations non liées à une exploitation agricole en zone agricole que pour autant que l'infrastructure profite réellement à l'ensemble de la collectivité et non seulement au secteur agricole.

Dans ce cadre, il faut impérativement que l'infrastructure de biométhanisation constitue un équipement communautaire (équipement accessible à tous dans des conditions raisonnables et qui répond à un besoin de la collectivité dans sa globalité).

Il faut donc que d'une part la proportion d' « inputs » originaires du secteur agricole soit inférieure à celle provenant du reste de la population et d'autre part les « outputs » profitent à l'ensemble de la collectivité.

IV.3. Procédure de demande du permis d'urbanisme

L'article 84 du CWATUP établit la règle générale selon laquelle un permis d'urbanisme doit être obtenu préalablement au commencement des actes et travaux y énoncés.

Le demandeur se renseigne auprès de la commune concernée pour connaître les modalités pratiques en application. Celles-ci doivent respecter certaines formes et la composition du dossier est fixée en fonction du type de demande.

La demande est soit déposée contre récépissé à la maison communale, soit envoyée à la commune par lettre recommandée avec accusé de réception.

Le dossier de demande de permis de bâtir sera composé des documents suivants :

- une demande de permis en double exemplaire rédigée sur un formulaire disponible gratuitement auprès de la commune ;
- s'il y a lieu, une attestation selon laquelle les architectes qui ont établi les plans et/ou sont chargés du contrôle des travaux sont inscrits à l'Ordre des architectes ;
- les plans des travaux dressés, s'il y a lieu, par architecte et signés par le demandeur ;
- au moins 3 photos en double exemplaire numérotées de la parcelle ou de l'immeuble et des bâtiments contigus et voisins, avec indication des différents endroits des prises de vue sur le plan de situation ;
- lorsqu'il s'agit de travaux à réaliser dans une habitation sociale, l'avis de la SRWL ou de la société agréée ;
- le formulaire statistique prévu par l'arrêté royal du 3 décembre 1962.

La commune peut exiger la production de documents complémentaires ainsi que des exemplaires de plans supplémentaires.

La composition des dossiers relatifs aux demandes de permis de démolir, de transformer, aux travaux et actes de minime importance, à l'érection de serres destinées à des fins commerciales et

professionnelles, d'exécution de travaux techniques et de lotir est définie aux articles 288 à 315 du CWATUP, selon le cas.

IV.4. Contenu du dossier de demande du permis d'urbanisme

Le dossier de base comprend :

- les nom, prénom, qualité et domicile du demandeur ;
- la nature de l'établissement, l'objet de l'exploitation, les appareils et procédés à mettre en œuvre, la nature et la puissance de chaque moteur ainsi que les quantités approximatives des produits à fabriquer, à emmagasiner ou à extraire ;
- le nombre d'ouvriers à employer ;
- les mesures projetées en vue de prévenir ou d'atténuer les inconvénients auxquels l'établissement pourrait donner lieu, tant pour les personnes attachées à l'exploitation que pour les voisins et le public.

La demande est accompagnée d'un plan dressé au 1/5.000ème au moins, indiquant la disposition des locaux et l'emplacement des appareils, ainsi que toute information utile à l'appréciation du projet.

La notice d'évaluation préalable des incidences sur l'environnement est un document synthétisant les principaux paramètres écologiques du projet. Il doit permettre à l'autorité compétente (Collège des bourgmestre et échevins) d'évaluer la nécessité de faire procéder à une étude d'incidences.

Il s'agit, le plus souvent, d'un formulaire à compléter que l'on peut se procurer à l'administration communale.

La notice comprend essentiellement :

- la situation géographique et administrative du projet ;
- une description du projet ;
- une analyse des effets prévisibles sur l'environnement ;
- les mesures prévues afin d'atténuer les effets négatifs sur l'environnement.

<p style="text-align: center;">V. RÉGLEMENTATION RELATIVE AU STOCKAGE D'EFFLUENTS D'ÉLEVAGE, DE DÉCHETS, D'AUTRES MATIÈRES ORGANIQUES ET AUX CONDITIONS D'ÉPANDAGE DES EFFLUENTS.</p>
--

V.1. Réglementation relative au stockage des effluents d'élevage.

V.1.1. Base légale

- Décret du 7 octobre 1985 sur la protection des eaux de surface contre la pollution, notamment les articles 40, 41,42 et 46 ;
- décret du 30 avril 1990 sur la protection et l'exploitation des eaux souterraines et des eaux potabilisables, notamment les articles 8 et 9, modifiés par les décrets du 23 décembre 1993, du 7 mars 1996, du 11 mars 1999 et du 15 avril 1999 ;
- décret du 11 mars 1999 relatif au permis d'environnement ;
- arrêté du Gouvernement régional wallon du 4 juillet 1991 réglementant les modalités d'épandage des effluents d'élevage ;
- arrêté de l'Exécutif régional wallon du 14 novembre 1991, modifié par l'arrêté du Gouvernement wallon du 9 mars 1995, relatif aux prises d'eau souterraine, aux zones de prise d'eau, de prévention et de surveillance et à la recharge artificielle des nappes d'eau souterraines ;

- arrêté du Gouvernement wallon du 5 mai 1994 relatif à la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir des sources agricoles ;
- projet d'arrêté du Gouvernement wallon relatif à la gestion durable de l'azote en agriculture.

V.1.2. Conditions de stockage

Actuellement, le Ministère de la Région wallonne (DPA) impose les conditions de stockage prévues dans le projet de décret relatif à la gestion durable de l'azote. Elles sont les suivantes :

a) Fumières et réservoirs

Il est prévu que le stockage à la ferme des fumiers et effluents de volailles, s'effectue sur une aire bétonnée étanche, appelée fumière, dans le cas des fumiers et aires de stockage, pour les effluents de volailles. Celles-ci seront de surface suffisante et pourvues d'un réservoir étanche, de capacité adéquate et sans trop-plein de façon à assurer la récolte ou la rétention des jus d'écoulement.

Ces jus d'écoulement ne pourront atteindre ni les égouts, ni les eaux souterraines ou de surface. Les aires de stockage et les réservoirs de récolte des jus d'écoulement seront aménagés de manière à empêcher les entrées non maîtrisées d'eau de ruissellement ou de toiture.

Le dimensionnement des fumières et aires de stockage sera réalisé sur base de tableaux de correspondance, fournis en annexe du projet d'AGW relatif à la gestion durable de l'azote en agriculture. Ils permettent le calcul des valeurs moyennes de production d'effluents par catégorie d'animaux et par type de stabulation en place.

Dimensionnement des fumières	
Condition générale	Maximum 3 m ³ /m ² de fumière ou d'aire de stockage
Fumière ou aire de stockage entièrement couverte	Maximum 4 m ³ /m ² de fumière ou d'aire de stockage
Remarque : Pour les fientes humides de volailles, les aires de stockage doivent être entièrement couvertes.	

Dimensionnement des aires de récolte des jus d'écoulement	
Aire non entièrement couverte (fumier et effluents de volaille)	220 l/m ² de fumière ou d'aire de stockage
Si récupération des purins à l'étable	150 l/m ² de fumière
Remarque : Sous réserve d'une détermination précise, justifiée et approuvée par l'Administration de l'Agriculture, le dimensionnement de ces infrastructures peut s'écarter des prescriptions lorsqu'il est tenu compte, notamment, des conditions climatiques locales, de la composition et de la taille du cheptel, des types de stabulations, ...	

Les fumiers mous ne pourront être stockés sur fumière que s'ils sont associés à un composant de façon à obtenir, in fine, un taux de matière sèche supérieur ou égal 15%.

b) Stockage au champ

Le stockage au champ de fumier et d'effluents de volailles, est autorisé, sous conditions :

Conditions de stockage au champ	
Stockage de fumier	Fumier sec Durée maximale du stockage : 1 an
Stockage de fumier de volaille	Teneur en matière sèche d'au moins 55% Durée maximale du stockage : 9 mois
Stockage de fientes de volaille	Teneur en matière sèche d'au moins 55% Durée maximale du stockage: 3 mois

Remarque: Le stockage au champ d'effluents de volaille caractérisés par une teneur en matière sèche inférieure à 55% est interdit.
--

En outre, le stockage au champ de fumier et d'effluents de volailles ne pourra être effectué sur une même aire au cours de deux années consécutives mais à au moins 10 mètres des limites extérieures de l'aire précédente.

De plus, les dépôts de ces matières ne pourront être implantés à point bas d'un creux topographique, ni à moins de 10 m d'une eau de surface, d'un ouvrage de prise d'eau, d'un piézomètre ou d'un point d'entrée d'égout public. Les ruissellements éventuels de jus issus de ces dépôts ne pourront atteindre une eau de surface, un ouvrage de prise d'eau, un piézomètre ou un point d'entrée d'un égout public.

Enfin, le stockage des fumiers et effluents de volaille au champ, sur fumière ou aire de stockage, sera aussi autorisé.

c) Stockage d'autres lisiers, purins et jus d'écoulement

De même que pour les matières végétales à taux de matière sèche suffisant et les effluents de volaille, le stockage d'autres types de lisiers, purins et jus d'écoulement sera autorisé s'il s'effectue dans des infrastructures de capacité suffisante, étanches et dépourvues de trop-plein de manière à empêcher les entrées non maîtrisées d'eau de ruissellement ou de toiture. Leur dimensionnement suivra les mêmes règles que celles citées ci-dessus à la différence que le stockage devra être limité à 6 mois, au maximum.

Le Ministère de la Région wallonne (DGRNE) fixe des conditions d'exploitation relatives aux citernes de lisier à savoir :

1. Le lisier est stocké dans une cuve étanche, construite en matériaux durs et maintenue en tout temps en parfait état d'étanchéité.
2. Les émissions d'odeurs provenant de la cuve à lisier ne peuvent pas constituer une source de nuisances pour le voisinage.
3. Les abords de la cuve sont toujours maintenus en parfait état de propreté.
4. L'exploitant veille au fonctionnement correct et au bon entretien des installations de pompage du lisier.
5. L'évacuation du lisier est réalisée de manière à ne pas incommoder le voisinage ; elle est en tout cas interdite les samedis, dimanches et jours fériés.
6. L'épandage du lisier est effectué en conformité avec les diverses législations en la matière, notamment celles relatives à la protection des eaux de surface et souterraines contre la pollution ; de plus, l'épandage est interdit sur terrain gelé.

d) Compost de fumier et d'autres fertilisants

Le stockage et la manutention du compost de fumier et d'autres fertilisants devront être réalisés de manière à prévenir toute pollution des eaux par les nitrates. En regard à cet objectif, des conditions spécifiques de stockage et de manutention de ces fertilisants peuvent être fixées.

V.2. Réglementation relative aux conditions d'épandage des digestats.

Le projet d'AGW relatif à la gestion durable de l'azote en agriculture n'autorise l'épandage de fertilisants que pour couvrir les besoins physiologiques en azote des végétaux, tout en veillant à limiter les pertes d'éléments nutritifs.

Des quantités maximales d'azote épandables y sont, dès lors, définies. Les seuils sont fixés essentiellement en fonction :

- du type d'affectation des terres bénéficiant des apports de fertilisants ;
- de la situation géographique des terres bénéficiant des apports de fertilisants ;
- de l'intégration ou non des agriculteurs dans une démarche qualité.

Ainsi, les quantités d'azote épandables diffèrent selon que les apports sont destinés à des prairies ou à des terres arables.

De même, les quantités maximales de fertilisants varient en fonction que l'on se situe en zone vulnérable, en zone soumise à des contraintes environnementales particulières ou ailleurs en Wallonie. En effet, afin de protéger les eaux contre la pollution par les nitrates, deux types de zones ont été définis. A l'intérieur de ces dernières, les contraintes en matière d'apports maximum sont plus sévères.

Enfin, les agriculteurs peuvent entamer une démarche qualité qui vise à gérer le risque environnemental de l'activité agricole en ce qui concerne la pollution des eaux par les nitrates. Elle s'étend sur une durée de quatre ans renouvelable et consiste en un engagement de l'agriculteur (ou groupe d'agriculteurs) à respecter un certain nombre d'obligations et à atteindre certains résultats en matière de gestion de l'azote. Une telle gestion de l'azote s'effectue essentiellement par la mise en œuvre de pratiques agricoles et le suivi d'indicateurs ciblés sur les nitrates.

Quantité totale d'azote épandable	
Apport azoté annuel total – en prairie	350 kg / hectare (en ce compris les restitutions par les animaux)
Apport total de fertilisants organiques – terre arable	L'apport de fertilisants minéraux sur terre arable est limité de telle manière qu'en tenant compte des apports azotés des fertilisants organiques, la quantité annuelle d'azote total apportée ne dépasse pas, en moyenne sur l'exploitation, 250 kg/ hectare.
Apport azoté annuel total - culture	L'annexe VI du projet d'AGW précise, par culture, les quantités maximale d'azote total épandables par hectare et par an.

Quantités maximales d'azote organiques épandables en moyenne			
	Zones vulnérables	Zones soumises à des contraintes environnementales particulières	Ailleurs en Wallonie
Sur prairie (restitutions par les animaux au pâturage comprises)	210 Kg / hectare.an	210 Kg / hectare.an	210 Kg / hectare.an
Sur terre arable	80 Kg / hectare.an	80 Kg / hectare.an	120 Kg / hectare.an
Sur prairie avec démarche qualité	250 Kg / hectare.an (et maximum 210 kgN/ha en moyenne sur la SAU)	Par culture (annexe VI du projet d'arrêté)	250 Kg / hectare.an
Sur terre arable avec démarche qualité	130 Kg/hectare.an (et maximum 210 kg/ha en moyenne sur la SAU)	Par culture (annexe VI du projet d'arrêté)	130 Kg/hectare.an

Moyenne des apports d'azote organique annuels sur trois années consécutives		
	Terre arable	Prairie
Zones vulnérables et zones soumises à des contraintes environnementales particulières	80 KgNorg/ hectare	210 KgNorg/ hectare, restitutions par les animaux au pâturage comprises.
Ailleurs en Wallonie	120 KgNorg/ hectare	210 KgNorg/ hectare, restitutions par les animaux au pâturage comprises.

VI. AIDES DES POUVOIRS PUBLICS.

VI.1. Aide au développement économique : primes à l'investissement applicables à la mise en œuvre d'une unité de biométhanisation en Région wallonne.

VI.1.1. Textes légaux

- Décret du 25 juin 1992 modifiant la loi du 4 août 1978 de réorientation économique.
- Arrêté du Gouvernement wallon du 21 mai 1999 portant exécution des articles 32.2, 32.4, 32.7 et 32.14 de la loi du 4 août 1978 précitée ainsi que l'AGW modificatif du 21 septembre 2000 modifiant celui du 21 mai 1999.
- AGW du 16 septembre 1993 visant à mettre en œuvre une politique spécifique en matière d'énergies renouvelables dans le cadre de l'article 32.13 de la loi du 4 août 1978 modifiée par le décret du 25 juin 1992.
- AGW du 10 janvier 2002 relatif à l'introduction de l'euro dans les arrêtés en matière économique.

VI.1.2. Qui est concerné ?

Les aides à l'investissement sont applicables notamment aux secteurs de la production et de la distribution d'énergies renouvelables et alternatives.

Les entreprises bénéficiaires sont :

Toute personne physique ou toute personne morale constituée sous forme de société commerciale qui possède un siège d'exploitation⁶ en Région wallonne et qui est une petite ou une moyenne entreprise.

La petite entreprise est celle :

- qui occupe moins de 50 personnes en équivalent temps plein ;
- et dont :
 - o soit le chiffre d'affaires annuel ne dépasse pas 7 millions d'Euros ;
 - o soit le total du bilan ne dépasse pas 5 millions d'Euros ;
 - et qui n'est pas détenue à hauteur de 25% ou plus du capital ou des droits de vote par une ou plusieurs entreprises qui ne correspondent pas à la définition de la petite ou de la moyenne entreprise.

Elle est qualifiée de familiale si elle occupe moins de 21 personnes et est dirigée par une ou plusieurs personnes physiques qui possèdent plus de 75% du capital.

La moyenne entreprise est celle :

- qui occupe moins de 250 personnes en équivalent temps plein ;
- et dont :
 - o soit le chiffre d'affaires annuel ne dépasse pas 40 millions d'Euros ;
 - o soit le total du bilan ne dépasse pas 27 millions d'Euros ;

⁶ Une division ou une association de fait qui réalise un programme d'investissements en Région wallonne peut également introduire une demande d'aide à l'investissement.

- et qui n'est pas détenue à hauteur de 25% ou plus du capital ou des droits de vote par une ou plusieurs entreprises qui ne correspondent pas à la définition de la petite ou de la moyenne entreprise.

VI.1.3. Montant de la prime

A) En matière spécifiquement d'énergies renouvelables, une prime forfaitaire de 15% du montant du programme d'investissement admis peut être octroyée pour la mise en œuvre d'une politique spécifique en la matière. Cette prime est limitée aux investissements spécifiquement définis comme participant à la production d'une énergie renouvelable. Pour le surplus des investissements, l'aide "classique" est d'application. L'avis de la DGTRE, Division de l'Energie, est toujours sollicité. Il n'y a pas de montant minimum d'investissement.

Outre la biométhanisation, sont aussi concernées les énergies suivantes :

- solaire ;
- éolienne ;
- hydraulique ;
- géothermique.

Il est à signaler que les entreprises concernées peuvent être exonérées du précompte immobilier sur les investissements qu'elles réalisent en immeubles, en ce compris les investissements en matériel immeuble par nature ou par destination.

B) Dans le cadre "classique" de l'application de la loi du 4 août 1978, les aides sont modulées en fonction de la taille de l'entreprise.

Petite entreprise de type familial

	En zone de développement	Hors zone de développement
Aide de base	15 %	15% (limitée à 7,5% s'il s'agit d'une entreprise qualifiée de moyenne)
Intérêt de l'activité	0 à 6%	-

Entreprise de 21 à moins de 50 personnes

Entreprise de moins de 21 personnes de type non familial

	En zone de développement	Hors zone de développement
Aide de base	11%	11% (limitée à 7,5% s'il s'agit d'une entreprise qualifiée de moyenne)
Création d'emplois	0 à 8%	0 à 4%
Intérêt de l'activité	0 à 2%	-

Entreprise de 50 à moins de 250 personnes et création d'entreprises de minimum 50 personnes

	En zone de développement	Hors zone de développement
--	--------------------------	----------------------------

Aide de base	10%	7,5%
Création d'emplois	0 à 8%	-
Intérêt de l'activité	0 à 3%	-

VI.1.4. Investissements admissibles

- Les terrains ainsi que les frais d'acquisition y afférents ;
- les bâtiments (achat, frais d'acte, construction, aménagement) ;
- les investissements matériels acquis à l'état neuf ;
- l'acquisition, le dépôt et le maintien de licences et de brevets ;
- les reprises d'entreprises occupant moins de 21 personnes, pour autant que celles-ci portent sur la cession totale des actifs et que le cédant ne détienne plus de parts ou d'actions (investissements repris à la valeur de cession, sans pouvoir excéder la valeur comptable).

Dans tous les cas, les investissements doivent impérativement :

- être activés au bilan ;
- être maintenus dans le patrimoine de l'entreprise pendant 4 ou 5 ans⁷ ;
- être affectés à l'activité professionnelle de l'entreprise.

VI.1.5. Conditions d'obtention de la prime à l'investissement

1) Montant minimum à investir

Type d'entreprise	Investissement minimum
Entreprise familiale ⁸	43.400 <input type="checkbox"/>
Si première installation ⁹	31.000 <input type="checkbox"/>
Entre 21 et moins de 50 personnes ou moins de 21 personnes de type non familial	125.000 <input type="checkbox"/>
Entre 50 et moins de 100 personnes	250.000 <input type="checkbox"/>
Entre 100 et moins de 150 personnes	375.000 <input type="checkbox"/>
Entre 150 et moins de 250 personnes	500.000 <input type="checkbox"/>

Pour être admis, le programme d'investissement doit correspondre à un montant au moins égal à la moyenne des amortissements (linéaires au taux normal) des trois exercices comptables précédant l'introduction du dossier.

Cette règle ne s'applique pas :

- pour les entreprises constituées depuis moins de trois ans ;
- pour la petite entreprise de type familial.

2) Conditions d'éligibilité de la demande

⁷ L'entreprise située en zone de développement et qui bénéficie d'une aide de plus de 7,5% (moyenne entreprise) ou de plus de 15% (petite entreprise) est tenue de maintenir les investissements pendant 5 ans.

⁸ Entreprise occupant moins de 21 personnes et qui est dirigée par une ou plusieurs personnes physiques qui possèdent plus de 75% du capital.

⁹ Personne physique qui n'a pas dépassé l'âge de 35 ans au moment de l'introduction du dossier, et dont l'inscription à titre principal à l'INASTI ne remonte pas à plus de 24 mois ou entreprise détenue à plus de 75% par des personnes répondant à ces critères et pour autant que l'une d'entre elles assure la gestion journalière.

L'entreprise doit être en règle avec les dispositions légales qui régissent l'exercice de son activité ainsi que vis-à-vis des législations et réglementations fiscales et sociales.

Un minimum de 25% des moyens de financement du programme d'investissement doit être assuré par l'entreprise (ex. : fonds propres, avances d'associés, emprunts ou crédits au taux du marché ...) sans faire l'objet d'une aide publique (ex. : garantie publique, prêt consenti par la SRIW, des invests ou leurs filiales à des conditions avantageuses par rapport au taux du marché).

Attention : le non-respect de cette obligation est sanctionné par une annulation des aides et la restitution de celles-ci.

A l'exception de la petite entreprise de type familial et de l'entreprise constituée depuis moins de trois ans, pour bénéficier de la prime, l'entreprise ne peut présenter :

- une perte d'exploitation excédant le montant des amortissements et réductions de valeur sur frais d'établissement, sur immobilisations corporelles et incorporelles, au cours des deux exercices comptables précédant l'introduction du dossier ou l'autorisation de débiter le programme d'investissements.
L'entreprise pourra bénéficier de la prime si lors de l'exercice comptable suivant, elle produit une nouvelle situation financière présentant un bénéfice d'exploitation ;
- par suite de pertes à la date de clôture de l'exercice comptable précédant l'introduction du dossier ou l'autorisation de débiter le programme d'investissements, un actif net réduit à un montant inférieur aux deux tiers du capital.
L'entreprise pourra bénéficier de la prime si lors de l'exercice comptable suivant, elle produit une nouvelle situation bilantaire présentant un actif net supérieur aux deux tiers du capital.

VI.1.7. Procédure à respecter

Les entreprises sont tenues d'introduire préalablement auprès de la Direction générale de l'Economie et de l'Emploi (D.G.E.E.), une demande de prime avant de débiter leur programme d'investissements (date de la première facture).

La D.G.E.E. en accuse réception dans les 15 jours et fixe la date de prise en considération du programme d'investissements qui correspond à la date de réception de la demande de prime.

Sous peine de forclusion, un dossier de demande de prime à l'investissement doit être introduit dans un délai de six mois à compter de la date de l'accusé de réception.

Si le dossier n'est pas complet, la D.G.E.E. adresse à l'entreprise une demande de renseignements complémentaires. L'entreprise dispose d'un mois afin de compléter son dossier, passé ce délai la D.G.E.E. adresse une lettre recommandée accordant un nouveau délai d'un mois à l'entreprise afin de communiquer les renseignements demandés.

Après ce délai de deux mois, si l'entreprise ne répond pas, une décision de refus lui est notifiée.

Le programme d'investissements doit avoir débuté dans un délai de six mois à dater de l'introduction du dossier auprès de l'administration et être terminé au plus tard quatre ans après cette date.

Le formulaire de demande d'aide à l'investissement est disponible à l'adresse suivante :

MRW – D.G.E.E.
Direction des PME et Direction de l'industrie
Place de la Wallonie, 1 Bâtiment 2
5100 JAMBES

ou sur le site Internet :

et choisir soit les formulaires "intelligents" (encodage on-line), soit les formulaires "statiques" (pour impression et à compléter manuellement).

VI.2. Aides particulières : aides fiscales

VI.2.1. Exonération du précompte immobilier

- Petite entreprise de type familial : 5 ans
- Autres types d'entreprises :
 - 3 ans si pas de réduction d'emploi ;
 - 4 ans si l'effectif d'emploi augmente de 10 à 20% ;
 - 5 ans si l'effectif d'emploi augmente de plus de 20%.

Une réduction forfaitaire de 0,50% sera appliquée sur les taux d'aides pour les entreprises situées hors zone de développement auxquelles l'exonération du précompte immobilier est accordée.

VI.2.2. Amortissements accélérés

Possibilité d'effectuer un amortissement annuel égal au double de l'annuité d'amortissement linéaire pour les investissements corporels et ce, pendant un maximum de 3 exercices imposables successifs.

VI.3. Aide à la consultance

Les aides à la consultance sont d'application dans le cadre du secteur de la production et de la distribution d'énergies alternatives et renouvelables.

Les frais pris en charge par la Région wallonne ne peuvent dépasser 75% des honoraires du consultant avec un maximum de 12.500 €.

VI.3.1. Conditions d'octroi

La forme juridique

Etre personne physique ou personne morale constituée sous la forme d'une société commerciale, implantée en Région wallonne, à l'exception des sociétés de droit public et des a.s.b.l.

L'effectif de travail

Avoir un effectif occupé en Région wallonne (calculé en équivalent temps plein) ne dépassant pas 100 unités de travailleurs assujettis à l'ONSS au cours des 4 trimestres précédant l'introduction de la demande et un effectif global ne dépassant pas 250 personnes.

Le calcul du seuil de l'effectif d'emploi s'opère par addition des données de l'entreprise et de toutes les entreprises dont elle détient directement ou indirectement 25% ou plus du capital ou des droits de vote.

La structure financière

Soit avoir réalisé, au cours de l'exercice comptable précédant l'introduction de la demande, un chiffre d'affaires ne dépassant pas 15 millions d'euros.

Soit avoir atteint, au cours du dernier exercice, un total bilantaire ne dépassant pas 10 millions d'euros.

Le calcul des seuils financiers s'opère par l'addition des données de l'entreprise et de toutes les entreprises dont elle détient directement ou indirectement 25% ou plus du capital ou des droits de vote.

Ne pas être détenue à hauteur de 25% ou plus du capital ou des droits de vote par une entreprise ou conjointement par plusieurs entreprises ne correspondant pas aux conditions relatives à l'effectif, à la structure financière et à la structure du capital.

VI.3.2. Domaines d'intervention concernés

Le diagnostic général : cette étude est préalable à toute mission spécialisée. Elle a pour but de procéder à un diagnostic de l'entreprise et de préciser les domaines dans lesquels devrait s'opérer l'action de conseil, qui pourrait être menée dans une deuxième étape, par un ou plusieurs consultants spécialisés. Ce diagnostic doit constituer un état des lieux et analyser la situation générale de l'entreprise sous tous ses aspects. Il ne s'agit donc pas d'un audit préalable à une action particulière tel qu'un préaudit qualité, un préaudit informatique, ou plus généralement, tout audit limité à un aspect particulier de l'entreprise.

Les missions spécialisées peuvent aborder les domaines suivants :

- gestion financière, comprenant notamment les aspects de rentabilité, d'équilibre financier, de coût, de prix, de prévision, d'établissement de tableaux de bord, ainsi que les relations avec fournisseurs et la gestion des stocks ;
- gestion commerciale, comprenant notamment les politiques de produits, de distribution, d'environnement commercial et d'organisation des ventes ;
- politique industrielle, comprenant notamment la politique d'investissements et de production, en ce compris les aspects environnementaux (à l'exclusion des études d'incidences), la gestion de la qualité (préparation aux certifications ISO, H.A.C.C.P., ...) ;
- organisation et management, comprenant notamment l'organisation interne et la cohérence du management et la gestion des ressources humaines ;
- consultance en informatique comprenant notamment le développement ou l'amélioration de l'infrastructure informatique.

VI.3.3. La contribution financière de la Région wallonne

Le montant maximum de la contribution financière de la Région wallonne ne pourra pas dépasser 12.500 € **par demande pour l'ensemble des interventions de même** que le montant maximum des honoraires du consultant pris en considération ne pourra dépasser 620 € **par jour hors TVA.**

La TVA, les frais de déplacement et de séjours éventuels des consultants restent, en tout état de cause, à charge de l'entreprise.

a) En zone de développement

- 1) La Région wallonne prend en charge à concurrence de 75% pendant une durée maximale de 3 jours les honoraires du consultant chargé de l'étude préalable.
- 2) Pour la poursuite de l'intervention, la Région wallonne prend en charge :
 - 75% du montant des honoraires du consultant pendant les 10 premiers jours prestés ;
 - 50% du montant des honoraires pour les jours suivants.

A titre d'exemple, la répartition des dépenses peut être la suivante entre la Région wallonne et l'entreprise :

Nombre de jours d'intervention	Total HTVA	Contribution de la Région wallonne	Contribution de la P.M.E.
--------------------------------	------------	------------------------------------	---------------------------

	□	□	□
1° phase, diagnostic général (3 jours max)	1.859,20	1.394,40	464,80
2° phase, 10 premiers jours	6.197,34	4.648	1.549,33
20 jours suivants	12.394,68	6.197,34	6.197,34
TOTAL des honoraires	20.451,22	12.239,74	8.211,47
			plus TVA et autres frais

b) Hors zone de développement

- 1) La Région wallonne prend en charge à concurrence de 50% pendant une durée maximale de 3 jours les honoraires du consultant chargé de l'étude préalable.
- 2) Pour la poursuite de l'intervention, la Région wallonne prend en charge 50% du montant des honoraires du consultant.

A titre d'exemple, la répartition des dépenses peut être la suivante entre la Région wallonne et l'entreprise :

Nombre de jours d'intervention	Total HTVA	Contribution de la Région wallonne	Contribution de la P.M.E.
	□	□	□
1° phase, diagnostic général (3 jours max)	1.859,20	929,60	929,60
2° phase, 37 jours de mission	22.930,15	11.465,08	11.465,08
TOTAL des honoraires	24.789,35	12.394,68	12.394,68
			plus TVA et autres frais

VI.3.4. Liquidation de l'intervention financière de la Région

L'intervention financière de la Région wallonne ne sera versée à l'entreprise que pour autant que celle-ci ait reçu l'accord préalable :

- de la Région wallonne pour débiter la première phase d'intervention ;
- du Ministre pour débiter la deuxième phase d'intervention.

La contribution financière de la Région wallonne est liquidée à l'entreprise :

- a) après la 1^{ère} phase d'intervention, sur production à l'Administration :
 - 1) de la copie de la facture du consultant dûment acquittée, ou accompagnée de la preuve de son paiement ;
 - 2) du rapport de diagnostic général du consultant
- b) après la 2^{ème} phase d'intervention, sur production à l'Administration :
 - 1) de la copie de la facture du consultant dûment acquittée, ou accompagnée de la preuve de son paiement ;
 - 2) une note de l'entreprise indiquant les recommandations du conseil ainsi que les perspectives de mise en œuvre de celles-ci.

VI.3.5. Les intervenants

Aussi bien pour le diagnostic général que pour l'intervention spécialisée, la Région wallonne n'impose pas un consultant. C'est l'entreprise qui choisit elle-même dans une liste de consultants qui ont été agréés par la Région wallonne

La deuxième phase d'intervention ne doit pas être nécessairement réalisée par le consultant choisi pour le diagnostic général (1^{ère} phase d'intervention).

VI.4. Aides à l'agriculture applicables à la mise en œuvre d'une unité de biométhanisation en Région wallonne.

VI.4.1. Textes légaux

- Arrêté du Gouvernement wallon du 17 juillet 1997 concernant les aides à l'agriculture.
- Arrêté du Gouvernement wallon du 26 octobre 2000 modifiant l'arrêté précité.

VI.4.2. Les formes d'aides

Trois formes d'aides sont prévues, la subvention-intérêt, la garantie publique et des primes en capital.

La subvention-intérêt accordée aux investissements est au maximum de 5%, le taux d'intérêt restant à charge du bénéficiaire étant généralement de 3% au minimum. Afin d'encourager l'installation et l'investissement en faveur de la protection du milieu, ce taux minimum est ramené à 1%. De même dans les zones sensibles ou les régions défavorisées, on peut dans certains cas bénéficier d'un abaissement de ce taux-plancher.

La garantie publique offerte par la Région wallonne peut être attachée au remboursement en capital, aux intérêts et accessoires des prêts consentis. La garantie complète ne peut couvrir plus de 75% du capital emprunté. Complémentaire et supplétive, elle n'intervient qu'après épuisement des garanties propres.

Une prime en capital peut être accordée à des exploitants agricoles qui ne font pas appel à l'emprunt. Des primes sont également prévues en complément de la subvention-intérêt en plan d'amélioration (les primes « jeunes », les primes « régions défavorisées »), de même qu'à l'occasion de la première installation.

Les demandes d'aides sont à introduire dans les deux ans à dater du début des travaux, de l'achat de matériel ou de cheptel.

VI.4.3. Qui peut bénéficier des aides de FIA ?

A. Un exploitant agricole

Les bénéficiaires des aides régionales sont des exploitants, personnes physiques ou morales, s'adonnant à la production agricole, horticole ou à l'élevage, y compris aquacole, à titre principal ou à titre partiel.

Le siège de l'exploitation doit être situé en Région wallonne mais, s'il s'agit d'investissement immeubles, c'est la situation du bien en région wallonne qui est à considérer.

Personnes physiques

Activité exercée à **titre principal** :

- au moins **50%** du revenu provenant de l'activité agricole au sens large,
- au moins **50%** de la durée totale du temps de travail consacrés à cette activité.

Activité à **temps partiel** :

- au moins **50%** du revenu proviennent de l'exercice, dans l'exploitation, d'activités ;

- au moins **25%** du revenu total proviennent de l'activité agricole au sens large ;
- au moins **50%** de la durée totale du temps de travail sont consacrés aux activités menées sur le site de l'exploitation.

Personnes morales

Sont reconnues au bénéfice des aides régionales :

- les sociétés agricoles,
- les sociétés coopératives de production,
- les sociétés commerciales, sprl, sprlu, sa, dont les statuts indiquent que leur objet est l'exploitation agricole, horticole, l'élevage ou la commercialisation des produits de l'exploitation.

Conditions à satisfaire :

- les actions ou les parts sont nominatives,
- les actions ou les parts appartiennent au moins pour la moitié d'entre elles aux administrateurs ou aux gérants,
- les administrateurs ou gérants sont désignés parmi les associés,
- les administrateurs ou gérants doivent consacrer au moins la moitié de leur temps à l'activité agricole de la société et retirer de cette activité plus de la moitié de leur revenu global.

B. Une société coopérative de transformation et de commercialisation

Celles-ci peuvent bénéficier des aides agricoles si :

- elles sont constituées conformément aux dispositions du « Code du Commerce »,
- leur objet se rattache principalement à l'agriculture, à l'horticulture ou à l'élevage,
- la majorité des coopérateurs exercent la profession d'agriculteur, d'horticulteur ou d'éleveur,
- suivant les statuts de la société, tout associé dispose d'au moins une voix et que le nombre de voix dont dispose un associé ne dépasse pas 1/5^e des voix attachées aux parts représentées,
- le dividende annuel ne dépasse pas le pourcentage défini par la législation relative à la coopération.

VI.4.4. Les conditions générales d'octroi des aides à l'agriculture

L'exploitant agricole (personne physique ou morale) qui sollicite le bénéfice de l'aide régionale doit pouvoir attester une qualification professionnelle suffisante, présenter un certain niveau de revenu, d'investissement et de main d'œuvre. Il doit s'engager à tenir une comptabilité. Il lui faut aussi se conformer aux normes minimales en matière de protection du milieu, d'hygiène, de bien-être animal et respecter les codes de bonne pratique.

Qualification professionnelle

Sont pris en considération les titres d'études et/ou la pratique professionnelle.

1. Titres d'études admis (sans nécessairement d'expérience professionnelle)
 - le diplôme ou certificat homologué de l'enseignement secondaire supérieur ou le certificat de qualification de 6^e année de l'enseignement agricole ou apparenté ;
 - le diplôme de l'enseignement supérieur de type court ou de type long, d'une orientation agricole, horticole ou apparentée ;

- le diplôme d'agrégé pour l'enseignement secondaire inférieur, section agricole et horticole ;
- le diplôme d'ingénieur agronome, d'ingénieur chimiste et des industries agricoles, d'ingénieur chimiste et des bio-industries ou de docteur en médecine vétérinaire.

2. Expérience reconnue

- une expérience pratique d'au moins deux ans assortie d'un diplôme ou certificat homologué
 - de qualification de 4^e année d'une subdivision agricole, horticole ou apparentée,
 - ou de l'enseignement secondaire supérieur,
 - ou de l'enseignement supérieur ou universitaire autre que ci-dessus,
 - ou un titre équivalent à un de ces certificats d'études ;
- une expérience pratique d'au moins trois ans assortie d'une formation postsecondaire agricole ;
- une expérience d'au moins cinq ans.

Niveau de revenu

Dans certains cas, le revenu du demandeur ne doit pas dépasser 120% du revenu de référence par unité de travail humain (UTH). Le revenu de référence représente au maximum le salaire brut moyen des travailleurs non agricoles. Une UTH représente 1.800 heures de travail par année.

Investissement minimum

Sont pris en compte les prêts de 6.197,34 □ **TVAC au minimum, dans le cadre des aides à l'investissement** dans les exploitations.

Niveau de main-d'œuvre

Le droit aux aides régionales est ouvert aux exploitations qui comptent minimum 1 UTH et maximum 12 UTH.

Comptabilité de gestion

L'exploitant agricole qui bénéficie des aides doit obligatoirement tenir une comptabilité de gestion comportant un inventaire annuel d'ouverture et de clôture et l'enregistrement, en cours d'exercice, systématique et régulier, des mouvements en nature et en espèces qui concernent l'exploitation.

La comptabilité de gestion donne, annuellement, lieu à :

- une description des caractéristiques générales de l'exploitation, notamment des facteurs de production mis en œuvre,
- un bilan (passif et actif) et un compte d'exploitation (charges et produits) détaillés,
- des éléments nécessaires à l'appréciation de l'efficacité de la gestion de l'exploitation et de la rentabilité des principales spéculations.

VI.4.5. Aides applicables aux unités de biométhanisation

Les investissements éligibles par les aides en matière de mise en œuvre d'une unité de biométhanisation sont :

- la transplantation d'exploitation, qu'il s'agisse de construction de bâtiments ou d'achat,
- la construction, l'amélioration de bâtiments, ainsi que leur équipement,

- les améliorations foncières,
- les achats de matériel,
- les achats de bâtiments destinés à être occupés après l'acquisition par le demandeur et ne l'étant pas au moment de la vente,
- les investissements immeubles liés aux activités touristiques, pédagogiques et artisanales.

Achat de matériel d'occasion

Pour que l'achat de matériel d'occasion puisse être compté parmi les investissements subsidiés, il faut :

1. que soit produite une ~~évaluation~~ ^{évaluation} par le vendeur quant à l'origine exacte du matériel qui ne doit, en l'occurrence, avoir fait l'objet d'aucune aide régionale, nationale ou communautaire,
2. que ce matériel soit ~~avancé~~ ^{adapté} à la bonne exécution du projet et que, par ailleurs, il ne soit pas disponible à l'état neuf sur le marché,
3. qu'il y ait réduction de ~~coût~~ ^{coût} à l'achat d'un même matériel neuf et que soit maintenu un bon rapport prix-avantage,
4. que ce matériel présente ~~des~~ ^{des} caractéristiques techniques et technologiques nécessaires à la réalisation du projet.

VI.4.6. Aides à l'investissement dans le cadre d'un plan d'amélioration matérielle (PAM)

Subvention-intérêt de 5% maximum*

sur un montant d'emprunt d'au plus

- pour le secteur agricole 720.000 \square par UTH ;
- pour le secteur horticole 1.080.000 \square .

La valeur de ces aides ne peut excéder **40%** (à titre indicatif, l'aide maximale en 2001 était de 31%) du montant de l'investissement subsidiable pour les biens immeubles et **25%** (à titre indicatif, l'aide maximale en 2001 était de 17%) pour les autres types d'investissement, **en région défavorisée, 50%** pour les biens immeubles, **35%** pour les autres investissements.

* le taux à charge de l'exploitant ne peut être inférieur à 1% lorsqu'il s'agit d'investissements en faveur de la protection et de l'amélioration du milieu ce qui est le cas de la biométhanisation.

Garantie publique

Prime en capital

- **Dans la région défavorisée**, une prime d'un montant représentant **10% maximum** de l'investissement subsidié est accessible aux exploitants bénéficiaires des aides ci-dessus. Dans ce cas, l'intérêt à charge du bénéficiaire ne peut être inférieur à 2%.
- **Un PAM dans les cinq années qui suivent l'installation**
Lorsqu'un plan d'amélioration matérielle est déposé dans les cinq ans qui suivent l'installation, une prime complémentaire aux autres aides citées peut être accordée. Elle représente **25%** du montant des aides ci-dessus. Elle est octroyée pour des investissements n'excédant pas **180.000 \square** .
La valeur globale des aides allouées ne peut toutefois alors excéder **45%** du montant de l'investissement subsidiable, **55%** dans les régions défavorisées.
- **Financement de l'investissement hors emprunt**
L'exploitant qui finance ses investissements sans faire appel à un organisme de crédit peut bénéficier d'une aide sous la forme d'une prime en capital. **Cette prime est équivalente à l'aide accordée par la subvention-intérêt pour investissement minimum de 2479 \square HTVA.** Elle est calculée aux mêmes conditions. Elle est payable en trois ans, 50% la première année et 25% les deux années suivantes

Investissements subsidiés, durée de la subvention-intérêt et de la garantie publique

Investissements	Durée de la subvention-intérêt	Durée de la garantie publique
Transplantation de bâtiments	18 ans	10 ans
Construction, amélioration de bâtiments, y compris leur équipement	15 ans	10 ans 15 ans lors de la 1 ^{ère} installation
Améliorations foncières	18 ans	10 ans
Achat de matériel	7 ans	10 ans
Achat de bâtiments non occupés avant l'achat	15 ans	10 ans 15 ans lors de la 1 ^{ère} installation
Reprise ultérieure d'exploitation	9 ans	10 ans
Environnement pour le matériel	7 ans	10 ans
pour les investissements immeubles	15 ans	10 ans

VI.4.7. Aides à la protection et l'amélioration de l'environnement

Sont pris en considération :

- les investissements destinés à réduire les émissions de gaz polluants d'origine agricole,
- l'installation d'équipements de traitement ou de citernes de stockage pour le lisier, le purin ou les fumières, y compris le pompage, le mixage du lisier et la couverture des citernes
et donc les installations de biométhanisation.

Subvention-intérêt de 5% maximum*

sur un montant maximum de 90.000 € par UTH et 180.000 €, par exploitation par période de 6 ans.

* au moins 1% restant à la charge du demandeur

Garantie publique

Prime en capital

Zones sensibles

Une prime en capital est accessible dans les zones connaissant des problèmes environnementaux aigus et reconnues comme telles par la Région.

La prime est de **40% maximum** de l'investissement subsidié, **50% dans la région défavorisée**.

Il est à signaler que cette aide est susceptible d'être ouverte en FIA mais n'est pas encore d'application.

Financement hors emprunt

L'exploitant agricole qui finance l'investissement par ses fonds propres, pour autant que le montant soit au moins de 2.479 €, **peut prétendre** à une aide sous forme de prime en capital d'un montant équivalent à celui de la subvention-intérêt.

Le montant total des aides ne peut dépasser 40% du montant total de l'investissement, 50% en région défavorisée.

Investissements subsidiés, durée de la subvention-intérêt et de la garantie publique

Investissements	Durée de la subvention-intérêt	Durée de la garantie publique
Investissements immeubles	9 ans	10 ans
Matériel	7 ans	10 ans

VI.5. Aides FEOGA

La filière biométhanisation ne peut faire l'objet des aides FEOGA lesquelles ne portent que sur la première transformation dans les secteurs du lait, de l'horticulture (fruits et légumes), de la pomme de terre, de la viande, de la volaille, des céréales et du bois.

VI.6. Subvention de la Région wallonne d'un budget maximal de 2500 euros pour réaliser une étude de production et d'utilisation d'énergie à partir de biomasse humide.

La Région wallonne accorde une subvention couvrant 50% des frais justifiés avec un montant maximum de 2500 euros pour la réalisation d'une étude de faisabilité relative à la mise en œuvre d'une unité de biométhanisation à partir de biomasse humide et d'une puissance maximale de 10 MWth.

La subvention ne sera accordée

- qu'après avis favorable du facilitateur en biométhanisation sur l'opportunité d'entreprendre cette étude de faisabilité ;
- que si l'étude est réalisée par une société, une association ou un bureau d'études ;
- que si l'étude comprend les informations reprises ci-après :
 - le dimensionnement de l'installation sur base des gisements potentiels en matières biométhanisables et des besoins en chaleur et électricité en autoconsommation ou en revente ;
 - l'analyse des principaux problèmes pouvant résulter des inhibitions et de la compatibilité des produits entrants ;
 - le calcul de l'amortissement et de la rentabilité de l'installation sur base des investissements, des coûts de maintenance, des aides octroyables, du certificat vert, des rendements de production en biogaz, en méthane et des rendements des moteurs ;
 - les cahiers des charges relatifs à la construction de l'installation de biométhanisation et de l'utilisation de l'énergie produite ;
 - la méthodologie relative à la gestion des matières entrantes et des digestats sortants avec notamment les valeurs agronomiques et le plan d'épandage (cadastre des sols) ;
 - la réalisation des dossiers de demande de permis d'exploiter et d'urbanisme, des autorisations de stockage et d'épandage en ce compris la notice d'évaluation des incidences sur l'environnement ;
 - l'étude de la conformité juridique de l'installation.

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 codigestion. 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-sous-pression 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.

Résistance des matériaux au biogaz (condensat)

Matériau	autorisé		non autorisé
	résistant	non résistant	non résistant
Fer non traité			x
Cuivre			x
Laiton			x
Aluminium			x
Fer galvanisé		x	
Inox (V2A)		x	
Fonte grise	x		
Acier au chrome-molybdène (V4A)	x		
Plastique	x		