

UN PROJET PILOTE EN WALLONIE

La biométhanisation discontinue en voie sèche

1. Une idée venue d'ailleurs avec le soutien du projet interreg IVc RURALAND

La **Fondation rurale de Wallonie** accompagne des communes rurales wallonnes dans la détermination et la mise en oeuvre d'un programme communal de développement rural (un dispositif reconnu et soutenu par la Wallonie). C'est pour alimenter ces programmes que la FRW participe au **projet Interreg IVc RURALAND** dont le but est le transfert de bonnes pratiques innovantes entre dix régions.

Dans ce cadre, nous avons été analyser une politique soutenue par le Regional County Council de Jämtlandt (Suède). Elle encourage la diversification des exploitations agricoles par de toutes petites unités de biométhanisation. Il y a un intérêt et une rentabilité à cela malgré des conditions moins propices qu'en Wallonie.

Cependant, la technique de l'infiniment mélangé employée par ces unités convient au traitement d'effluents liquides mais n'est pas la plus adaptée pour les petites exploitations bovines du Condroz dont les substrats sont souvent solides (résidus agricoles, paille, déjections et effluents). Avant de penser « transfert », il fallait donc trouver une autre technique, et s'assurer qu'elle soit rentable.

Un partenariat compétent, condition essentielle pour la mise en oeuvre

Heureusement, RURALAND nous permettait de disposer d'un budget de 15.000 euros pour une expertise. Nous avons décidé de les consacrer à

la recherche d'un procédé de biométhanisation discontinue pour les matières sèches.

Pourquoi ce choix ?

D'une part, nous savions que ces techniques innovantes émergent – et qu'elles présentent de nombreux avantages.

D'autre part, et surtout, **nous avons la chance rare d'avoir sous la main presque tous les opérateurs indispensables à la réussite de ce type de projet.**

La politique du Jämtlandt Council repose en effet sur trois éléments :

1. L'acquisition de la maîtrise des techniques.

Or, sur le territoire du Pays des Condruses nous pouvons compter sur un centre de recherche public, le Centre des Technologies Agronomiques CTA, qui dispose de compétences en biométhanisation. L'expertise pour évaluer et tester des techniques très innovantes puis les diffuser est donc là !

2. Un opérateur (la chambre d'agriculture de Jämtlandt) pour convaincre et surtout accompagner et former les exploitants agricoles.

Nous avons un atout (que n'ont pas les suédois) : le Groupe d'Action Local Pays des Condruses. Le GAL est reconnu par les acteurs avec qui il a l'habitude de travailler. **Il a aussi la volonté de faire de la biométhanisation un outil de développement local, créateur d'emplois** et de valeur ajoutée en milieu rural.

3. Un soutien régional simple et surtout « fiable et sans surprise ».

Cela n'est pas de notre ressort... Mais des contacts sont en cours.

2. Les opérateurs et leurs apports

2.1. Le GAL Pays des Condruses

Le Pays des Condruses (Wallonie, Belgique) est constitué de 7 communes : Anthisnes, Clavier, Marchin, Modave, Nandrin, Ouffet et Tinlot et compte **28 700 habitants**. 67 % des 301,4 km² du territoire sont agricoles. Les forêts couvrent 23 % et l'urbanisation représente en moyenne 10 % du territoire.

Le GAL Pays des Condruses – financé par le programme européen LEADER – a été créé afin d'agir pour le développement territorial, avec la participation de divers acteurs : entrepreneurs, agriculteurs, Maisons de tourisme, Syndicats d'initiative, Communes, associations environnementales, centre de recherche, centres culturels...

Il vise à mobiliser les ressources locales et à mettre en place des projets innovants dans des domaines variés d'activités: mobilité, gestion de l'eau, aménagement du territoire, tourisme, et bien sûr l'économie et l'agriculture. La biométhanisation a été identifiée comme un axe de travail, du fait du potentiel du Pays, des compétences locales, et de son potentiel de développement local.

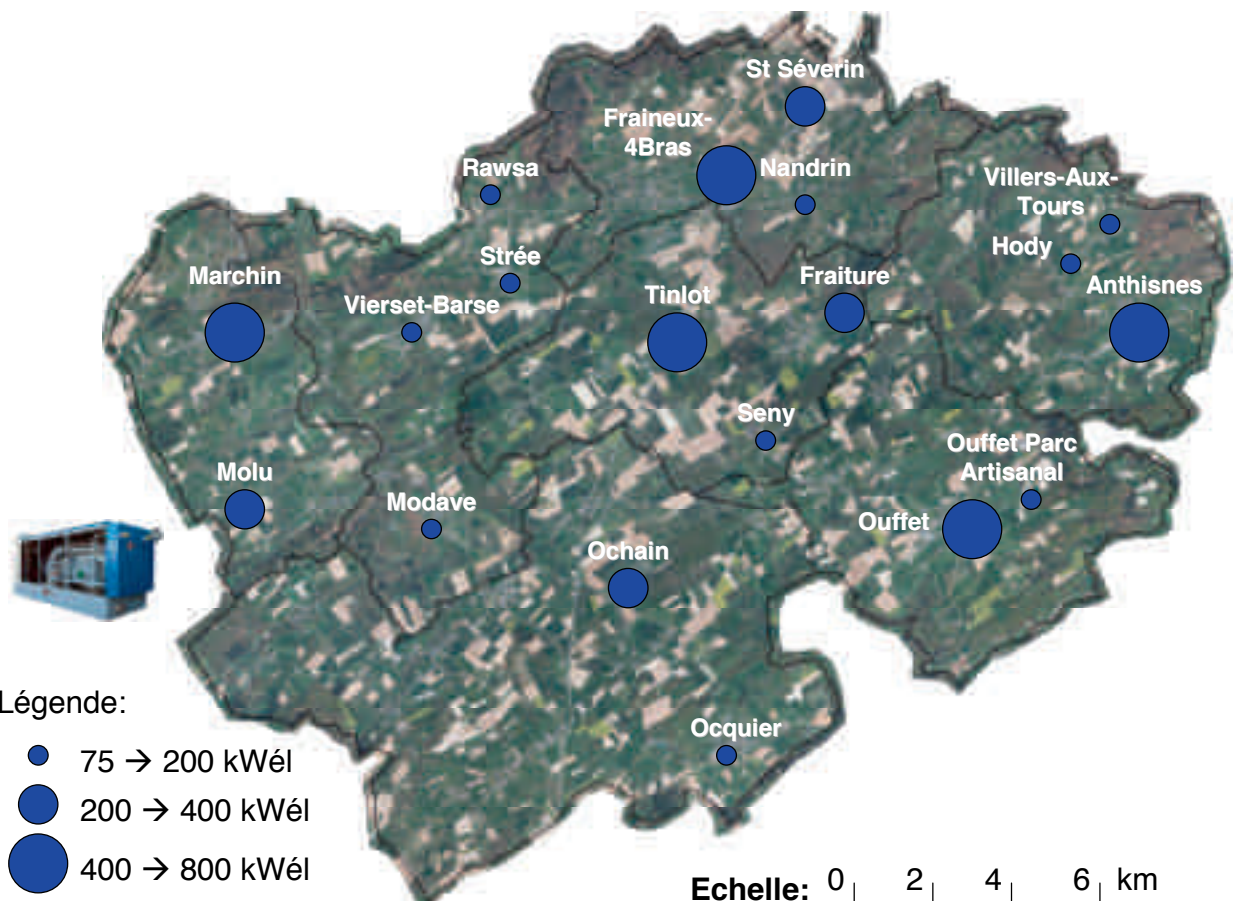
Une étude territoriale du potentiel de biométhanisation :

Le GAL Pays des Condruses a déterminé avec un bureau d'étude local le **potentiel et la localisation d'installation d'unités de biométhanisation sur son territoire**.

Plutôt que de partir du potentiel d'effluents à valoriser au sein des exploitations agricoles, la méthodologie employée s'est attachée à **identifier les consommateurs importants d'énergie thermique du territoire**.

Pour chaque site identifié, des courbes de consommation ont été obtenues sur base d'enquête ou/et de simulation. La pertinence d'une implantation a ensuite été évaluée selon plusieurs critères. Parmi les plus importants, le raccordement aisé au réseau électrique, les vents dominants et le voisinage (odeur, charroi), la pente (impact sur le coût de construction).

La connaissance précise des besoins de chaleur et des possibilités de raccordement au réseau a permis un dimensionnement optimum des projets, gage de rentabilité. L'aspect disponibilité des effluents d'élevage et d'apports énergétiques complémentaires a été examiné par commune. Le résultat a été une première vision du



Sites potentiels pour des unités de biométhanisation.

potentiel exploitable du territoire, matérialisée par une cartographie des 19 sites identifiés.

Pour le GAL Pays des Condruses, la diffusion de cette étude est un outil d'animation territoriale, permettant de susciter des projets **et d'enclencher une démarche de développement local avec les acteurs concernés : agriculteurs, consommateurs de chaleurs, communes, entreprises et citoyens.**

Les résultats ont été complétés lors d'un Travail de Fin d'Etudes. Un contact personnalisé avec chaque exploitant a affiné les résultats et précisé le potentiel réellement disponible pour chaque exploitation agricole.

Trois sites importants sont actuellement étudiés plus en profondeur dont celui du CTA décrit plus bas

2.2. Le Centre des Technologies Agronomiques

Le Centre des Technologies Agronomiques est un centre de formation didactique de la Fédération Wallonie-Bruxelles. Il accueille des étudiants et de nombreux visiteurs (agriculteurs,...) dans ses salles de cours et dans ses installations agricoles.

Expert depuis plus de 25 années dans le domaine de la biométhanisation, il a mis au point un digesteur de type filtre anaérobie qui fonctionne depuis 22 ans. Il dispose d'un important laboratoire spécifique 'Biogaz' et effectue des travaux en tant que bureau d'études en Belgique et à l'étranger (de 10 à 1200 kWél). Le CTA a remporté le marché pour l'expertise RURALAND.



Le site du Centre des Technologies Agronomiques.

3. L'expertise du CTA pour RURALAND

L'étude demandée portait sur la faisabilité de la biométhanisation discontinuée en voie sèche (pour fumier, résidus agricoles...) et l'évaluation des solutions techniques. Un résultat attendu était les grandes lignes d'un modèle de petite puissance (de l'ordre de 100 kWél), accessible financièrement (donc probablement rentable), fiable et simple à gérer.

Une recherche préliminaire a conclu que :

- Cette technique innovante semble très prometteuse et présente des avantages significatifs (voir encadrés).
- Des solutions techniques sont mises au point depuis peu. Un marché pour des digesteurs de ce type est apparu récemment en France et en Allemagne et est en pleine expansion.
- Ce procédé est particulièrement adapté à la taille et au type des exploitations agricoles de la région du Condroz et à leurs substrats.

Tous les modèles de digesteurs utilisés en biométhanisation discontinuée en Europe ont été visités et ont fait l'objet de rapports détaillés (Résumé en annexe 1). Les grandes lignes d'un modèle particulier ont alors été esquissées.

QUELS USAGES ?

La biométhanisation en voie sèche convient aux agriculteurs et centres de compostage qui :

- utilisent et produisent des substrats solides (fumiers, résidus agricoles, déchets verts, déchets agro-industriels, domestiques...)
- utilisent des engrais solides organiques (fumiers, boues séchées...) et des outils appropriés (épancheurs, chargeur...)
- n'ont pas d'effluents liquides (lisiers, eaux...) pour diluer leurs fumiers ou déchets
- veulent éviter le transport de liquides pour alimenter et décharger l'installation (réduction du charroi)
- veulent éviter des équipements (et de l'énergie) pour trier, mélanger, broyer...
- veulent éviter des frais de fonctionnement et de maintenance très élevés
- disposent de déchets non acceptés en biométhanisation en voie liquide (petites branches...).

Les principaux éléments d'un modèle de digesteur en voie sèche approprié aux exploitations locales :

- Aires de manœuvre (dalle de béton) pour le chargeur et le tracteur.
- Garages ou box (4 au minimum pour une bonne continuité de la production de gaz) étanches, réalisés en béton avec isolation thermique.
- Dimension d'un box : largeur 5 m x Longueur: 20 m x Hauteur : 4 m.
- Isolation (min. P.U. 10 cm).
- Chauffage (40 °C) avec serpentín dans la dalle de fond.
- Sondes de température par box, soupapes de sécurité (10 mbars).
- Stockage des jus de recirculation réalisé au-dessus de la matière en décomposition.
- Stockage des gaz au-dessus du stockage des lisiers.
- Un local technique avec groupe de cogénération, pompes, échangeurs.
- Filtre anaérobie pour le traitement des lisiers (production additionnelle de gaz).

Gestion :

- Pré-chauffage (compostage) des fumiers sur les dalles extérieures durant 5 jours.

- Ensilage des herbes et cultures intermédiaires.
- Remplissage des boxes à 80 % (maximum un box/semaine) avec un chargeur frontal.
- Collecte des percolats sur l'avant des boxes (la dalle de fond en pente: 0,5 %).
- Digesteur pour les percolats (filtre anaérobie: 100 m³ + citerne de toit de 400 m³ avec gazomètre).
- Arrosage des percolats (tuyaux 3 cm diamètre / 10 m² toit) : 2 minutes/heure.
- Collecte du gaz par le plafond et stockage dans le gazomètre.
- Élimination de l'H₂S par injection d'air et élimination des condensats dans les tuyaux de gaz.
- Utilisation du biogaz dans une COGEN de 100 kWélectrique et 170kWthermique (efficacité électrique : 36 %, efficacité thermique: 50 %).
- Après vidange, stockage des digestats sur une dalle de compostage.
- Chaque box peut être isolé du système en cas de déficience ou en cas de chargement. Le chargement/déchargement d'un box ne requiert pas l'arrêt de l'installation.
- Le modèle est prévu pour que les maintenances se fassent avec du matériel agricole communément répandu.

Les avantages significatifs de la biométhanisation en voie sèche :

- Une construction plus simple, à la portée des savoir-faire et des matériaux/équipements locaux, favorisant la possibilité d'implication des PME locales (box, électricité, tuyaux et conduites...).
- Une gestion simplifiée (moins d'équipements lourds).
- Une rentabilité accrue, grâce à une diminution des frais annuels (besoins réduits en énergies thermiques et électriques, moins de pannes d'équipements).
- Une souplesse dans le temps et face aux changements, car en plusieurs modules.
- La possibilité d'apports de matières énergétiques autres que du maïs ou autres plantes vivrières.
- Une meilleure adaptation aux techniques agricoles (et aux composteurs).
- Une restauration plus facile en cas d'accidents biologiques ou physiques.
- Un marché émergent donc encore ouvert.
- Une modularité qui permet son évolution ou l'adaptation à différentes situations (possibilité d'ajouts et gestion séparée des modules selon les substrats, les propriétaires, les partenariats).
- Une standardisation plus aisée pour une production « en filière ».
- Un bâtiment de type agricole plus à même d'être acceptée par les habitants et riverains.

4. De l'étude à la mise en œuvre

Un projet pilote

Sans renier la technologie classique qui a fait ses preuves, le CTA voudrait tester la technique de biométhanisation en voie sèche pour valoriser les fumiers et résidus agricoles de sa ferme.

Le modèle pourrait ainsi être mis à l'épreuve, testé et amélioré sur le site de Strée. Le centre dispose en effet du savoir-faire pour cela, et des capacités d'en **assurer la diffusion** auprès de tous les partenaires, les agriculteurs et institutions.

A partir des résultats obtenus par l'étude « Ruralland » et de différents devis et contacts avec quatre fournisseurs, un modèle d'une installation complète sur le site du CTA a été envisagé. Une puissance de 100 à 150 kWél paraît la solution adaptée compte tenu des besoins en chaleur du centre et des substrats disponibles. Ces derniers proviendront de la ferme du CTA (lisier et fumier) et des environs (fumier des manèges) auxquels seront ajoutés des herbes, des résidus agricoles et de cultures intermédiaires.

Electricité : la production sera injectée sur le réseau via un compteur d'injection.

Chaleur : la production sera valorisée pour le chauffage des bâtiments du CTA durant la période de chauffe. La chaleur excédentaire le sera par le séchage de matières organiques.

Analyse financière d'une installation à 100 kWél

Cette analyse est donnée à titre indicatif. Le coût de la plupart des paramètres varie en effet d'un site à l'autre, d'une installation à l'autre. La

rentabilité pourra être améliorée par la valorisation commerciale du digestat. Laquelle doit encore être étudiée et testée. De ce fait, il n'en a pas été tenu compte. Vu les incertitudes sur le prix des Certificats Verts, ceux-ci ont été calculés à leur prix plancher.

Investissement total : € 1 300 000 (installation de biométhanisation, cabine électrique, connexion au réseau électrique, connexion au réseau thermique du CTA).

→ Financement - Hypothèses de base :

- Fonds propres : 20 % de l'investissement brut
- Aides à l'investissement à 42 % (si un emploi équivalent temps-plein est créé)
- Emprunt : 38 % de l'investissement brut sur 13 ans à 6 %
- Inflation à 2 % (sauf pour Certificats Verts 0 %, maintenus à € 65).

Résultats :

Selon les critères habituels des investisseurs, la rentabilité est limitée (car l'investissement est récupéré après 8 ans), et est conditionnée à des aides à l'investissement.

Cependant, la **rentabilité** moyenne sur les Fonds Propres sur 15 ans est de **5 %/an** : voilà qui incite à construire l'unité pilote afin de maximiser le procédé et sa rentabilité.

L'analyse a également été faite pour une installation de 200 kWél. Du fait d'économie d'échelle importante, la rentabilité est meilleure. L'investissement est alors récupéré en 5 ans, et la rentabilité moyenne des fonds propres sur 15 ans est de 11 %.

→ **Les porteurs du projet** collaborent actuellement pour faire aboutir ce projet novateur :

- Le Centre des Technologies Agronomiques de Strée - (www.cta-stree.be) :
 - Consommateur de chaleur.
 - Fournisseur d'intrants.
 - Bureau d'étude et laboratoire biogaz.
- Le Groupe d'Action Locale (GAL) « Pays des Condruses » - (www.galcondruses.be)
 - Initiateur, facilitateur et coordinateur de la démarche.
 - Donneur d'ordre pour l'étude de faisabilité.
 - Travail pour l'obtention du permis d'urbanisme.

A court ou moyen terme, ils s'associeront au sein d'une société commerciale à créer. Cette société exploitera l'installation de biométhanisation du CTA, et sera ouverte à d'autres partenaires.

→ Les Partenaires locaux :

Les propriétaires de manège (fournisseurs de l'intrant principal : le fumier de cheval) ont été contactés et sont prêts à participer au montage du projet dans une approche win-win. La volonté du GAL est également de créer une coopérative citoyenne de financement de projet d'énergie renouvelable : « Condroz Energie Verte ». Celle-ci serait actionnaire de la société d'exploitation.

Les Communes du GAL sont intéressées pour investir dans des projets d'énergie renouvelable en participant directement au capital de la société d'exploitation ou à travers un autre dispositif juridique de type intercommunal.

L'idée est d'impliquer comme partenaires ou sous traitants des entreprises locales dans la construction des unités, dans un but de développement local.

A. Digesteur monté à partir de bennes métalliques de 30 m³

- Avantages de la « containérisation » (transport, modules, gestion...).
- Adapté aux machines (chargeurs...) des fermiers.
- Coût unitaire élevé (10000 – 12000 €/kWél), mais réduction importante si standardisation.
- Pour maximum 1000 tonnes/an.

PÖTTINGER (Autriche)
Une installation pilote (25 kW)



ERIGENE (France)
2 installations pilotes

**B. Fosse en béton avec couverture en bâche**

- Avantage: béton et bâches peu onéreux et construction par des entreprises locales. Pas de systèmes compliqués de portes (voir C).
- Désavantages: système sous bâches, dont le remplissage et vidange peuvent être difficiles (hiver...).
- Coût unitaire relativement bas : environ 8000 €/kWél (35-100 kWél).

ARIA ENERGIES (1^{er} modèle, France)
Expérience depuis 5 années - 4-5 installations



C. Modèle « garage » en béton

- Avantage : béton peu onéreux et construction par des entreprises locales ; prix unitaire relativement bas (4000 à 10000 €/kWél) mais pour des installations de > 500 kWél.
- Désavantages : fuites possibles de gaz dans les toits des garages (2 cas observés), technique spéciale nécessaire pour les portes, pour la gestion du liquide et du solide et quant à l'humidification et l'inoculation.
- Installations de > 500 kWél à 100 kWél.
- Longue et large expérience en Allemagne à toute échelle (depuis plus de 10 années, actuellement : probablement plus de 100 installations/année).

DENABA (Allemagne)
2 installations pilotes (25 and 150 kW)



BAL (Allemagne + France)
Longue expérience en Allemagne et à l'étranger



BEKON (Allemagne)
Longue expérience en Allemagne et à l'étranger



METHAJADE (France)
1 installation (55 kW)



BIOFERM/Schmack (Allemagne)
Longue expérience en Allemagne



AVANTAGES DE LA BIOMÉTHANISATION

La biométhanisation est un procédé très intéressant de valorisation de déchets agricoles ou autres. Elle est le fait de bactéries qui transforment la matière en méthane. Ce gaz alimente alors un générateur qui produit de l'électricité et de la chaleur récupérée par le refroidissement du moteur. Outre la production d'énergie renouvelable, la biométhanisation pourrait être le support d'emplois locaux (construction, entretien... des installations). En voici d'autres avantages :

Développement rural :

- Soutien à la diversification agricole et à la durabilité des exploitations.
- Création de revenus liés à la production d'énergies, à la production de digestats et à la production de nouveaux sous-produits (bois séché, fumier sec, lombri-compost,...).
- Intégration de la ferme dans son voisinage (réduction des odeurs, distribution de la chaleur).
- Utilisation des ressources locales.
- Développement de nouveaux métiers et nouvelles filières.
- Création d'emplois locaux directs et indirects.
- Exportation des services et outils.

Energies :

- Production d'énergies renouvelables directement valorisables.
- Production continue ou à la demande, indépendamment des conditions climatiques.
- Réduction des besoins en énergie par rapport au compostage.

Environnement :

- Recyclage des substrats en agriculture (contrairement à l'enfouissement et à l'incinération).
- Diminution des rejets des gaz à effet de serre et des odeurs par le traitement confiné des substrats.
- Réduction de la pollution (digestion de déchets, moins d'engrais, réduction des maladies...).
- Réduction des émissions de CO² par la production d'énergies renouvelables et la réduction d'intrants agricoles énergivores.

Pratiques agricoles et qualité des sols :

- La digestion anaérobie ne transforme (en CO₂ et CH₄) que les molécules facilement dégradables (sans digestion, elles sont rapidement transformées en CO₂ après épandage).
- La digestion ne diminue pas (et augmente souvent) le rendement en humus.
- Le digestat donne de meilleurs rendements au niveau de l'ensemble des champs.
- Réduction des engrais chimiques ou autonomie en fertilisants.
- Productions agricoles de qualité.

CONTACTS - SITES WEB

FONDATION RURALE DE WALLONIE

Avenue Reine Astrid 14
B-5000 Namur
Tél. : + 32 (0)81 234 009
E-mail : info@frw.be
www.frw.be



GAL PAYS DES CONDROUSES

Rue de la Charmille 16
B-4577 Strée
Tél. : +32 (0)85 274 977
www.galcondruses.be



CENTRE DES TECHNOLOGIES AGRONOMIQUES

Rue de la Charmille 16
B-4577 Strée-Modave
Tél. : +32 (0)85 512 701
E-mail : ctastree@yahoo.fr
<http://www.cta-stree.be/>



ÉTUDE ET BROCHURE ONT BÉNÉFICIÉ DU SOUTIEN DE

