

MÉTHANISATION



La méthanisation, solution de transition énergétique

pour valoriser les fermentescibles

aduhme
énergies et climat



La méthanisation est un processus naturel de dégradation biologique de la matière organique, dans un milieu sans oxygène (anaérobie), sous l'action de multiples micro-organismes (bactéries). Elle peut avoir lieu naturellement dans certains milieux tels que les marais ou peut être stimulée artificiellement dans des équipements prévus à cet effet. Cette dégradation biologique génère notamment un gaz appelé « biogaz », composé principalement de méthane (CH_4, à hauteur de 50 à 60 %) et de dioxyde de carbone (CO_2, de 39 à 49 %). C'est le méthane contenu dans le biogaz qui octroie au biogaz ses vertus énergétiques.

→ Les différentes manières de **valoriser le biogaz**



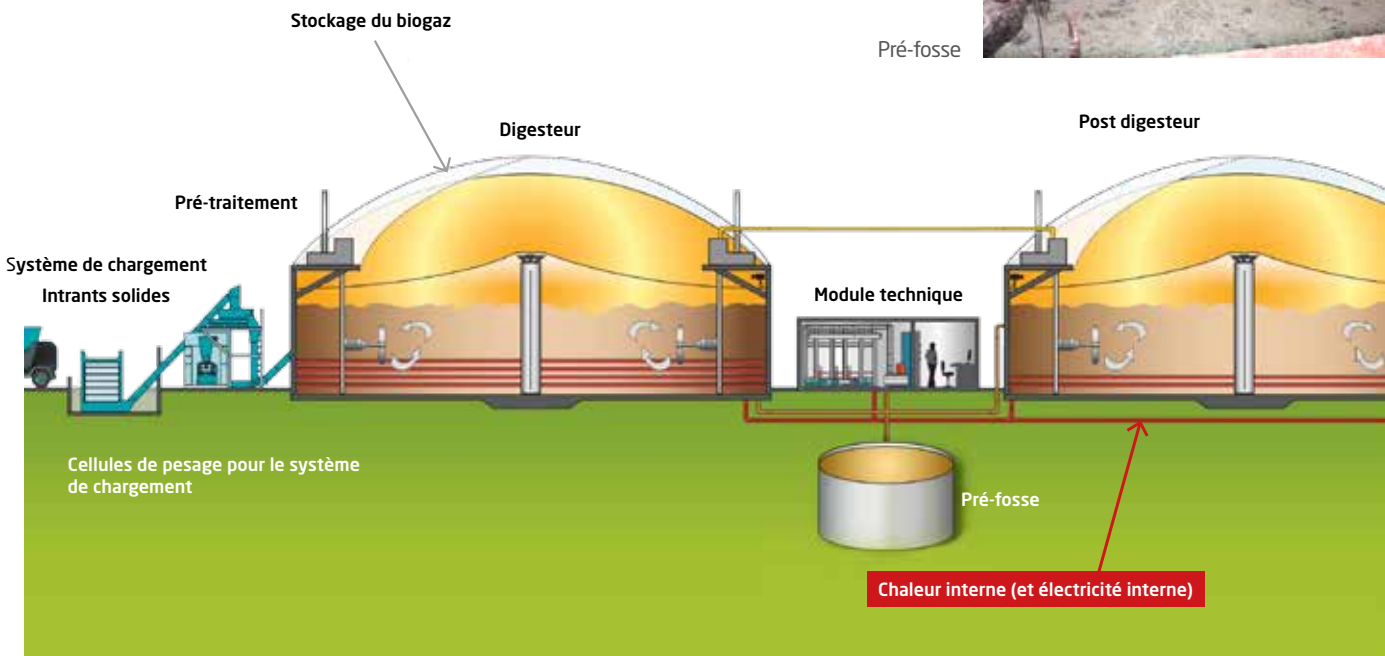
Trémie d'alimentation

- la production d'électricité avec valorisation de la chaleur grâce à une unité de cogénération ;
- la production de chaleur qui sera consommée à proximité du site de production (on consomme du biogaz plutôt que du fioul, du propane ou du gaz naturel pour chauffer des équipements très énergivores à l'instar de serres) ;
- l'injection dans les réseaux de gaz naturel après une étape d'épuration (le biogaz devient alors du biométhane) ;
- la transformation en carburant sous forme de gaz naturel véhicule (GNV).

En bout de chaîne de valorisation énergétique, le résidu appelé « digestat » peut être ensuite valorisé comme fertilisant pour l'agriculture. Pour la matière organique d'origine animale (effluents bovins majoritairement), l'épandage en terre agricole est la solution de valorisation ; dans le cas d'un traitement intermédiaire en unité de méthanisation, il est à noter que cette phase de valorisation énergétique n'a pas d'incidence sur la qualité de l'amendement.



Pré-fosse



→ Les intérêts de la méthanisation

La méthanisation présente de nombreux intérêts énergétiques, économiques et environnementaux qui en font une solution de transition énergétique d'avenir :

- **les volumes de matières organiques à valoriser sont importants et qui plus est inépuisables puisque renouvelables.** On les estime sur le Puy-de-Dôme à 2 900 kt par an, soit un potentiel de production annuelle de 111 800 000 Nm³ (Normaux m³) de gaz, équivalent à 1 100 GWh et représentant 1/3 de la consommation de gaz naturel du Puy-de-Dôme ;
- la collecte sélective des matières organiques issues de la filière alimentaire en vue d'un traitement en méthanisation permet de **réduire les volumes de déchets organiques** et un retour au sol de ces matières ;
- la méthanisation permet un **traitement optimum du méthane, puissant gaz à effet de serre** (pouvoir de réchauffement global 23 fois supérieur à celui du CO_2), et donc une réduction su bstantielle de l'impact des émissions dans l'atmosphère ;



Digesteur

- la valorisation énergétique du biogaz permet de **contribuer à la production d'une énergie renouvelable, locale,** qui peut constituer un levier d'aménagement des territoires ruraux par une offre énergétique alternative moins coûteuse en matière de fourniture de chaleur. Distribuée par le biais d'un réseau de chaleur, cette énergie peut couvrir en tout ou partie les besoins thermiques d'un industriel, d'une collectivité, au-delà des besoins agricoles (chauffage de la maison d'habitation, séchage de fourrage, de céréales...) ;
- enfin, la méthanisation peut constituer **pour les agriculteurs un complément de revenus et créer une activité économique locale** dans le cadre d'un développement territorial.

→ Le principe de fonctionnement général d'une unité de méthanisation

Les intrants solides sont introduits dans une trémie avant de pénétrer dans le digesteur, tandis que les intrants liquides sont pompés automatiquement dans la pré-fosse vers le digesteur. Ils séjournent et sont brassés dans le digesteur (en absence d'air) plusieurs semaines. Les intrants se dégradent, produisant pour partie du biogaz qui est ensuite transféré dans le post digesteur.
La matière restante appelée digestat (liquide et solide) est elle aussi transférée dans le post-digesteur afin de terminer la dégradation micro-biologique des intrants. Le biogaz est ensuite épuré avant d'être valorisé soit en co-génération produisant électricité et chaleur et/ou injecté dans le réseau de gaz après odorisation.

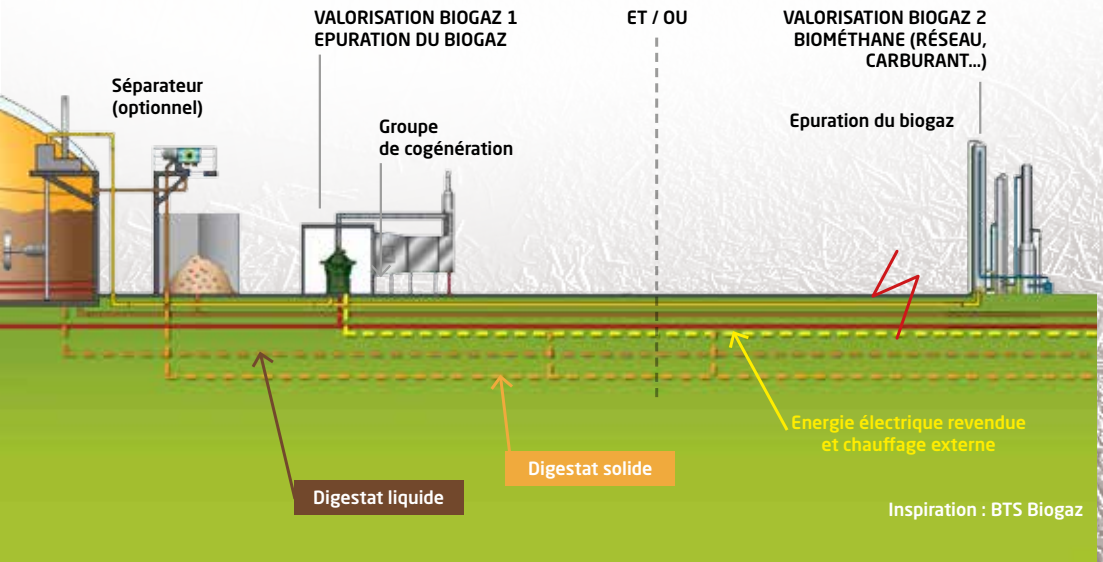


Pompes

Quelques repères sur les investissements

Puissance électrique du cogénérateur (kWe)	30	100	300	500
Débit d'injection (en Nm³/h)	n/a	n/a	75	125
Investissement	300 000 €	800 000 €	2 M€	3 M€

NOTA : Chiffres à prendre avec précaution car coût d'investissement très variable d'un projet à l'autre (stockage existant ou non, post-digesteur ou non, stockage d'eau chaude, coût du raccordement au réseau électrique...)



→ Montage d'un projet de méthanisation phase par phase



Récupérateur de menues-pailles

Un projet de méthanisation comporte six phases principales :

Phase 1 « émergence de l'idée ». Cette étape préliminaire permet au porteur de projet de motiver son intérêt quant au déploiement à venir d'un projet d'unité de méthanisation sur son exploitation agricole ou à l'échelle d'un territoire pour une collectivité locale ou pour un industriel au regard d'un gisement potentiel de matières méthanogènes.

Phase 2 « réalisation d'une analyse d'opportunité ». Cette étape est essentielle car elle permet au porteur de projet d'évaluer rapidement sur la base de données générales la pertinence (ou pas) du lancement d'une étude de faisabilité. Seront ainsi étudiés la disponibilité et le volume d'un gisement de base, la possibilité de mobiliser des substrats complémentaires, la viabilité technique et économique du projet.

Phase 3 « étude de faisabilité ». Cette étape sera l'occasion d'attester la viabilité du projet sous tous les angles en étudiant notamment le caractère méthanogène des matières à collecter (tests en laboratoire), le dimensionnement de la puissance de l'unité de méthanisation, la production d'électricité et de chaleur ou le volume de biométhane à injecter dans le réseau de distribution de gaz, le retour au sol du digestat... De même, sera réalisée une analyse économique pour assurer au porteur de projet la rentabilité de l'installation, son impact environnemental avec au final le choix du constructeur.

Phase 4 « conception des installations ». Cette étape comprend le montage des dossiers administratifs parmi lesquels le dépôt de permis de construire, les demandes de raccordement au réseau électrique ou gaz dans le cas d'une injection, les autorisations ICPE (Installation Classée pour la Protection de l'Environnement), les contrats d'approvisionnement en intrants, les demandes de financement (subventions, prêts...), la consultation et le choix des entreprises, la souscription de contrats de vente de biométhane, d'électricité voire de chaleur. C'est de même à cette étape que se pose la question de la création d'une société pour l'exploitation de l'installation, ce qui requiert des compétences juridiques.

Phase 5 « construction de l'unité de méthanisation ». Cette étape est la phase « chantier » avec à son terme les premiers tests de fonctionnement, les ajustements techniques nécessaires...

Phase 6 « exploitation et suivi du fonctionnement » avec notamment les analyses biologiques, la réception des travaux, les contrats de maintenance, le suivi du fonctionnement, la facturation...



Digestat sec



Unité de méthanisation
du zoo de Beauval

→ **Une démarche projet** qui doit amener à se poser les bonnes questions

Un projet de méthanisation doit s'envisager sous les angles technique, économique, juridique et contractuel. Que l'on soit agriculteur, collectivité ou industriel, il est nécessaire de suivre une démarche structurée.

Le développement d'un projet de méthanisation s'articule autour d'un ensemble de points fondamentaux qui seront à ajuster tout au long du développement du projet. Il est primordial de :

- Bien connaître les besoins (traitement d'effluents, chaleur...) et ne pas faire de la méthanisation pour de la méthanisation ;
- Ne pas sur-dimensionner son projet, bien au contraire ;
- Savoir reconnaître ses limites de compétences et s'appuyer sur des expertises techniques, juridiques, financières...

Attention ! Un projet de méthanisation s'inscrit dans le temps.

Le délai de mise en œuvre d'un projet méthanisation varie entre 1,5 et 5 ans suivant sa nature et sa complexité. Ce délai peut être réduit :

- *en informant au plus tôt l'inspecteur ICPE et/ou les services sanitaires ;*
- *dans le cas d'un projet agricole de plus faible puissance (< 100 kW), à condition que le porteur de projet soit très bien accompagné.*

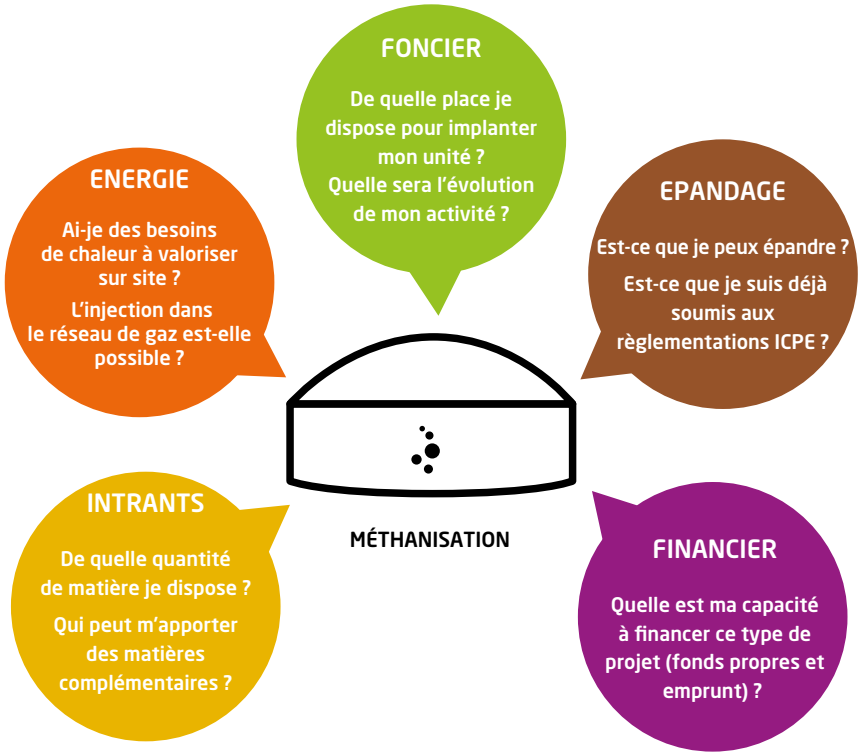
Point 1 : définir les attentes et besoins vis-à-vis de la méthanisation

→ Les vraies questions à se poser :

- Le projet peut-il s'inscrire dans une logique d'injection dans le réseau gaz ? Proximité et capacité du réseau existant
- Quels besoins énergétiques l'installation permettra-t-elle de couvrir ? Chauffage de bâtiments, séchage...
- La méthanisation permettra-t-elle d'aider la mise aux normes des capacités de stockage des effluents ?
- Quel retour au sol de la matière digérée ? Quantité, qualité, distance de l'épandage...

→ Les préconisations :

- Bien s'informer sur la technique de la méthanisation en recherchant des données fiables, en s'appuyant sur des structures d'animation ayant en charge le déploiement de la filière ;
- Être prudent vis-à-vis des premiers chiffrages (dimensionnement, rentabilité, coûts d'investissement...) ;
- S'interroger sur les partenariats possibles (agriculteurs, territoires voisins ayant des problématiques comparables et des besoins complémentaires et autres acteurs).



Les questions majeures à se poser tout au long du développement du projet de méthanisation









Point 2 : définir la taille de l'installation et le process adapté

Le dimensionnement du projet se fait principalement en fonction des intrants. Plusieurs éléments conditionnent le choix du process à mettre en oeuvre (infiniment mélangé, piston, garages) mais aussi les démarches ICPE associées (soumis à déclaration, enregistrement ou autorisation).

→ Les vraies questions à se poser :

- **Sur la nature des instrants :** liquide / solide, présence de matière ligneuse (pas de branchage) ?
- **Sur la quantité :** tonnage et régularité de la disponibilité ?
- **Sur leur origine :** agricole, industrie de l'agroalimentaire ?
- **Sur les besoins agronomiques** : modification de l'assolement, diminution d'engrais minéraux ?
- **Une hygiénisation** est-elle nécessaire ?

Point 3 : définir le type de projet

Les projets peuvent se classer en deux types, en fonction de la capacité du/des porteur(s) du projet à être autosuffisant en intrants. Le projet sera dit :

- **Autonome :** ce sont souvent des projets agricoles, portés par un ou plusieurs agriculteurs ;
- **Collectif :** ce sont souvent des projets de plus grande taille (puissance > 300 kW), souvent plus complexes (démarche ICPE, raccordement réseau, bâti, terrain). Ils peuvent être :
  - > Industriels, permettant ainsi d'abattre la charge organique polluante avant le rejet dans le milieu naturel (ou stations d'épuration des eaux usées - STEP) ;
  - > Territoriaux, car liés au territoire dans lequel ils s'inscrivent. Ils traitent différents types de produits agricoles (distance d'approvisionnement maxi 5-10 km) et/ou de biodéchets (distance maximum : 20-30 km).

Dans tous les cas et dès lors que l'unité est alimentée par plusieurs fournisseurs, des contrats d'approvisionnement en intrants sont indispensables.

Point 4 : savoir s'entourer d'expertises et de ressources complémentaires

→ Les préconisations :

- **Se faire accompagner :** agence locale de l'énergie, DDT (pour les procédures ICPE), DREAL, bureaux d'études, AMO (Assistance à Maîtrise d'Ouvrage), constructeurs mais aussi les chambres d'agriculture pour la partie agronomie (épandage), les centres de gestion agricole (partie financière voire juridique), organismes bancaires...
- **S'appuyer sur les institutions** (ADEME, Conseil Régional, Conseil Départemental, Europe) notamment pour la partie financement (subventions, appel à projets)...
- ... sans oublier de communiquer sur le projet en intégrant tout au long de celui-ci les acteurs du territoire (collectivité, producteurs de biodéchets...).

Point 5 : anticiper et gérer les risques

Comme pour tout projet d'investissement important, il convient d'anticiper au mieux les risques potentiels et de s'y préparer.

→ Les préconisations :

- Le projet doit s'inscrire dans le territoire pour une meilleure acceptabilité (environnement, social,

économique...). Il est important de bien connaître son territoire afin d'éviter les écueils, et d'établir un dialogue (concertation) avec l'ensemble des acteurs concernés de près ou de loin ;

- Le projet doit faire l'objet d'une analyse critique pour être optimisé et limiter les risques :
  - > Points faibles de la future installation (difficulté d'approvisionnement, un constructeur éloigné...) ;
  - > Programmation des opérations de maintenance afin de limiter les périodes d'arrêt et d'optimiser cette dernière, coût et disponibilité des pièces d'usure...
- Privilégier une installation légèrement sous dimensionnée pour éviter la rupture d'alimentation en intrants du digesteur ;
- Être vigilant sur les aspects logistiques concernant l'approvisionnement en intrants extérieurs (éloignement, conditions hivernales...) et sur la contractualisation ;
- Bien choisir les maîtrises d'œuvre et les entreprises : il est important de prendre son temps et de faire les bons choix. Pour cela, il ne faut pas hésiter à mettre en concurrence les prestataires (comparaison des références, des offres techniques par rapport aux besoins) ;
- Etre exigeant sur les différents contrats (maintenance, garantie de performance, garantie biologique...) ;
- S'approprier la gestion de l'unité et bien intégrer le temps nécessaire à sa conduite ;
- Ne pas négliger les aspects juridiques, règlementaires et financiers :
  - > Rechercher le montage juridique le mieux adapté suivant le chiffre d'affaires, le porteur du projet (Société d'Economie Mixte, Société Anonyme Simplifiée...) ;
  - > Rechercher les subventions éventuelles (ADEME, collectivités), participation au capital, ou autres aides (fonds OSER, fonds d'investissements citoyens Energie Partagée, auvergne business Angel, Methanor...) ;
  - > Identifier de manière la plus exhaustive possible l'ensemble des postes de dépenses (ICPE, PC, raccordement, terrassement, AMO, ingénierie, construction, charges de fonctionnement souvent sous-dimensionnées !) ;
  - > Anticiper les coûts d'exploitation (contrats de maintenance et d'analyses biologiques) ;
  - > Maîtriser sa trésorerie (l'unité aura fonctionné pratiquement un an avant de générer des recettes).

En cela, une assistance à maîtrise d'ouvrage est nécessaire afin d'éviter les risques (chaîne des responsabilités, coordination des travaux...).



Unité d'hygiénisation

Container avec moteur de cogénération





Conception et réalisation © Chaumeil 04 73 93 13 96 - Imprimée sur papier recyclé - crédit photos : Aduhme - Naskéo - Pixabay - Wikimedia - février 2016

Aduhme
Maison de l'Habitat
129, avenue de la République
63100 Clermont-Ferrand

Tél : 04 73 42 30 90
Fax : 04 73 42 67 70
contact@aduhme.org
www.aduhme.org

L'Aduhme, avec le soutien du Département, de la Région et de l'ADEME, anime une mission d'information et d'accompagnement auprès des porteurs de projets de méthanisation sur le Puy-de-Dôme.

→ **Son accompagnement :**
Analyse d'opportunité, appui à la réalisation d'une étude de faisabilité, aide à la recherche de financements...

→ **Pour toute information : Sébastien DUFOUR (04 73 42 30 95 / 06 51 50 74 88 ou s.dufour@aduhme.org)**

Cahier technique réalisé par l'Aduhme dans le cadre de la mission "valorisation énergétique de la biomasse", soutenue financièrement par l'ADEME, le Conseil départemental du Puy-de-Dôme et le Conseil régional.

ADEME
Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

PUY-DE-DÔME
LE DÉPARTEMENT

AUVERGNE – RhôneAlpes

aduhme
énergies et climat