



## ÉVALUATION DU GISEMENT MÉTHANISABLE SUR LE TERRITOIRE DU PÔLE MÉTROPOLITAIN DE L'ARTOIS

Le biogaz issu du processus de méthanisation est un atout majeur pour la transition énergétique. En effet, c'est une source d'énergie qui permet, dans un premier temps, de décarboner la consommation de gaz tout en améliorant la gestion des déchets organiques puis, dans un second temps, de relocaliser sa production, pour l'essentiel basée à l'étranger aujourd'hui.

L'objectif national est de faire circuler 10% de gaz vert dans le réseau à l'horizon 2030. Sur la base d'un scénario volontariste, GRDF estime qu'il est même envisageable d'atteindre 30%. Quel est le gisement disponible sur le PMA ?

## LA MÉTHANISATION : UNE TECHNOLOGIE MATURE

Actuellement, plusieurs technologies de production de gaz renouvelable ou de récupération existent. On peut citer :

- **La pyrogazéification** : production d'un gaz de synthèse à partir, principalement, de la fermentation des déchets ou du bois à haute température (plus de 1000°C) et en présence d'une faible quantité d'oxygène ;

- **La gazéification hydrothermale** : repose sur un procédé thermo-chimique à haute pression (250 à 300 bar) et à haute température (entre 400 à 700°C) pour traiter et convertir en un gaz renouvelable des déchets organiques liquides dotés d'un faible taux de matière sèche (entre 5 et 25%) ;

- **Le power-to-gas** : production d'hydrogène par électrolyse de l'eau. L'hydrogène peut être utilisé comme tel ou transformé en méthane de synthèse en le combinant avec du CO<sub>2</sub> (méthanation). Cette technologie représente une voie d'avenir pour le stockage de l'excédent d'électricité renouvelable ;

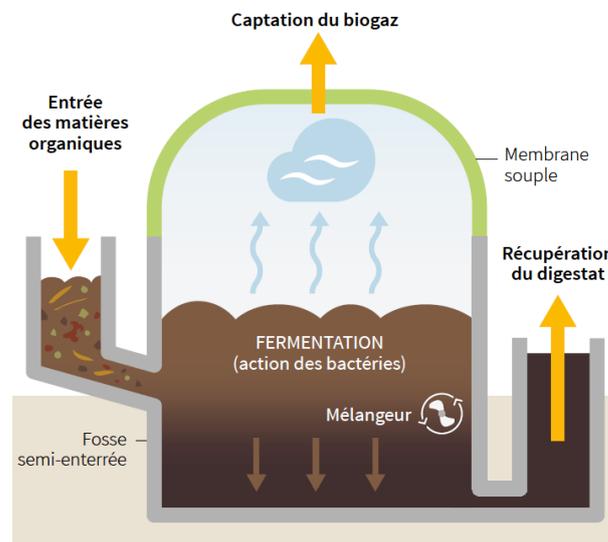
- **La méthanisation** : production de biogaz à partir de la fermentation anaérobie (sans oxygène) de matières fermentescibles. Cette fermentation permet la production d'un biogaz qui, une fois épuré, permet d'obtenir un biométhane (98%) substituable au gaz naturel d'origine fossile.

Cette dernière technologie est la plus mature des quatre. Ainsi, la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE) stipule, dans sa mission d'information au Sénat en 2021, que la méthanisation est la technologie la plus susceptible de se développer à court terme et de contribuer à la production de gaz vert d'ici 2035, à condition d'optimiser le modèle économique des projets et les ressources qu'elles mobilisent.

En France, la filière est principalement basée sur la récupération et la valorisation de matières organiques et non sur des cultures principales dédiées à la méthanisation qui prendraient la place de cultures alimentaires.

D'ailleurs, la réglementation stipule que les méthaniseurs ne peuvent pas dépasser 15 % de leur approvisionnement avec des cultures dédiées. En pratique, cette part ne serait que de 3 à 5% à l'échelle de la France (source : ADEME 2020).

### FONCTIONNEMENT D'UN MÉTHANISEUR

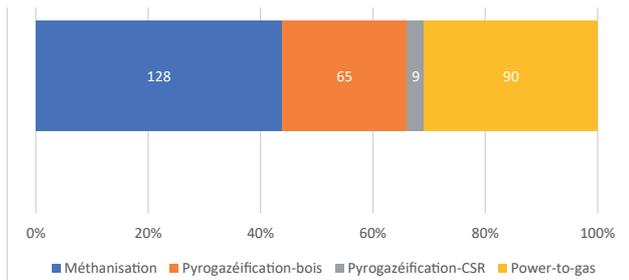


## UNE RESSOURCE STRATÉGIQUE POUR DÉCARBONER LE RÉSEAU GAZIER

En prenant en considération les scénarios énergie-climat 2035-2050 de l'ADEME évaluant une diminution de la demande en gaz de 460 TWh à 300 TWh/an en 2050 ainsi que celui d'un mix de gaz à 100% renouvelable en 2050, la méthanisation constitue un élément central pour la décarbonation du réseau de gaz.

En effet, la part estimée du biométhane en 2050 issue de la méthanisation dans le mix national est évaluée à 43%, soit 128 TWh/an.

## MIX DE GAZ RENOUVELABLE DANS UN SCÉNARIO NATIONAL 100% ENR&R (en TWh/an et %)



Source : Synthèse étude ADEME, un mix de gaz 100% renouvelable en 2050 ?

## UN BIOGAZ AUX DÉBOUCHÉS MULTIPLES

Le biogaz issu de ce processus de fermentation est essentiellement composé de méthane (CH<sub>4</sub>) et de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), respectivement 60% et 35% en moyenne. Pour être valorisé et devenir du biométhane, le biogaz doit donc subir différents traitements qui varient en fonction du débouché envisagé :

- **Injection dans le réseau de gaz** une fois l'eau enlevée, purifié du CO<sub>2</sub> et du soufre ainsi qu'éventuellement des organo-halogénés, de l'oxygène et des métaux ;
- **Combustible pour moteur à cogénération** pour produire de l'électricité et de la chaleur. Nécessite une étape d'enlèvement de l'eau, du soufre et éventuellement des organo-halogénés ;
- **Combustible pour chaudière** afin de faire de la chaleur après enlèvement de l'eau et éventuellement du soufre ;
- **Carburant pour véhicule** (bioGNV) après déshydratation, décarbonation et désulfuration. Élimination des organo-halogénés et des métaux, si nécessaire.

## DES RISQUES LIÉS AU DÉVELOPPEMENT DE LA MÉTHANISATION ?

Des arguments en défaveur de la méthanisation sont parfois avancés, voici une analyse des plus courants d'entre-eux.

### RISQUE D'INCENDIE ET D'EXPLOSION

Les unités de méthanisation sont soumises au régime des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), elles sont donc encadrées par des règles strictes et des précautions afin de réduire les dangers et l'impact sur l'environnement. Concernant le risque d'incendie et d'explosion, des détecteurs de gaz, des extincteurs, des voies d'accès pompiers et des dispositifs d'évacuation et/ou de destruction du biogaz (soupapes/torchères) sont mis en place sur les sites d'exploitation afin d'éviter ou de gérer un éventuel accident. Concernant le risque mentionné, depuis 1996, aucun accident mortel n'a été recensé dans la base de données ARIA et 7 personnes ont été blessées dont 6 légèrement. Le risque susmentionné concerne surtout le personnel qui travaille sur site.

### FUITE DE BIOGAZ

L'ADEME, en partenariat avec l'IRSTEA, a réalisé en 2018 une expérimentation intitulée "trakyleaks" dans le but de quantifier les fuites de biogaz. Il en ressort que deux types de fuites existent sur les méthaniseurs :

- Les fuites résiduelles du fait de la construction, évaluées entre 0,2 et 0,3% lors de la campagne de mesure.

- Les fuites de la soupape de sécurité qui est un organe de protection du digesteur pour éviter les montées en pression. Ces dernières ont été évaluées entre 5 et 18% en fonction de l'activité du digesteur. Cependant, une analyse de l'impact environnemental a montré que l'impact de la méthanisation était bénéfique dès lors que le taux de fuites totales ne dépassait pas 30%. Pour diminuer ce taux de fuites de la soupape de sécurité, il est **fortement recommandé** d'installer en amont une torchère avec un capteur de pression automatique pour limiter le déclenchement de la soupape afin de lui attribuer uniquement un rôle de sécurité.

### UN DIGESTAT QUI POLLUE L'EAU, L'AIR ET LE SOL

Le digestat issu de la phase de fermentation de la matière organique représente 90% de la masse entrante. Il possède d'excellentes qualités nutritives du fait de ses teneurs en potasse, en phosphore et en azote ammoniacal. Très efficace sur le plan nutritif, il est aussi particulièrement volatile. Tout comme les autres produits fertilisants, il doit être utilisé avec des précautions. Le travail du sol directement après épandage diminuerait de 40% l'azote volatilisé (source *chambre d'agriculture HdF*). Les risques de rejets dans l'air ou dans l'eau sont toutefois maîtrisés grâce à des règles strictes contenues dans :

- Les plans d'épandage ;
- L'arrêté du 13/06/2017 approuvant un cahier des charges pour la mise sur le marché et l'utilisation de digestats de méthanisation agricoles en tant que matières fertilisantes.

Concernant les impacts sur le sol, les études sont peu nombreuses mais pour la plupart démontrent, sur le long terme, que les effets sur les populations de vers sont sans différence entre un digestat ou un lisier, et sont majoritairement bénéfiques grâce à l'enrichissement du sol en matière organique.

Un strict respect des règles susmentionnées est toutefois nécessaire pour maintenir un impact environnemental favorable par rapport aux engrais chimiques.

### CRÉATION DE NUISANCES OLFACTIVES

Le processus en tant que tel ne produit pas d'odeur car il s'effectue sans contact avec l'air ambiant. De plus, le mécanisme biologique entraîne une destruction des acides gras volatiles rendant le digestat produit presque inodore. Cependant, les phases en amont comme le déchargement, le stockage et le chargement de la matière organique peuvent engendrer des nuisances olfactives. Pour les réduire plusieurs mesures peuvent être opérées :

- Le transport se fait dans des bennes étanches ;
- Les allers-retours des camions sont optimisés ;
- Les camions sont lavés ou rincés fréquemment ;
- Les déchets odorants sont gérés en flux tendus pour éviter un stockage sur site ;
- Les chargements et déchargements ont lieu dans un hangar soumis à une ventilation forcée et l'air vicié est aspiré et traité dans une unité de désodorisation.

### UN FLUX DE TRAFIC AUGMENTÉ

Pour une unité de méthanisation à la ferme\* (environ 125 Nm<sup>3</sup>/h), le trafic augmente en moyenne d'un camion par jour durant les horaires de travail, par rapport au trafic présent auparavant. Pour une unité industrielle\* ou territoriale\* (environ 300 Nm<sup>3</sup>/h), le flux augmente de 10 camions par jour travaillé.

\* **Méthanisation à la ferme** : porté par un ou plusieurs agriculteurs, l'unité méthanise majoritairement de la matière d'origine agricole.

\* **Méthanisation territoriale** : porté par une collectivité territoriale, un syndicat de traitement des déchets ou par un ou plusieurs industriels. L'unité méthanise la fraction organique des ordures ménagères.

\* **Méthanisation industrielle** : porté par un développeur de projet ou par un ou plusieurs industriels. L'unité méthanise des matières issues ou non d'exploitations agricoles.

## POTENTIEL DE MÉTHANISATION SUR LE PMA À L'HORIZON 2030

La ressource mobilisable sur le PMA nous permet d'estimer une production de biogaz de l'ordre de 33 millions de m<sup>3</sup>/an en 2030, soit l'équivalent d'une **production énergétique d'environ 200 GWh/an** (100% des unités en injection). Cette production passe à 164 GWh/an en considérant 100% des unités en cogénération. Dans les faits, on compte plus d'installations en cogénération. Cependant, l'évolution de la réglementation et la diminution des coûts du matériel nécessaire à la purification du biogaz ont pour conséquence directe une multiplication des projets en injection. En France, en 2020, la quantité injectée de gaz renouvelable a doublé (*source GRDF*).

Cette production représente **environ 4 % de la consommation totale de gaz** sur le territoire du PMA.

Ce potentiel nous démontre que le territoire dispose de la ressource suffisante pour approvisionner environ **10 méthaneurs** de 300 Nm<sup>3</sup>/h, qui sont des unités de grandes tailles comme les unités industrielles ou territoriales (exemple : TVME à Hénin-Beaumont). Le double en envisageant des unités à la ferme.

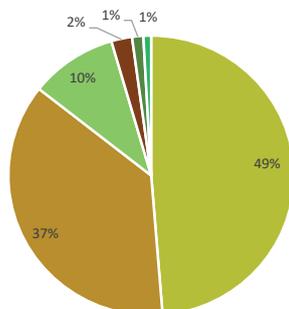
## TPOLOGIE DES RESSOURCES MÉTHANISABLES

Pour être méthanisable, la ressource doit être riche en matière organique biodégradable et ne pas comporter d'éléments perturbateurs pour la digestion (oxygène, sels, moisissures, antibiotiques, ...). Parmi les principaux substrats mobilisables, on peut citer :

- Les déjections animales ;
- Les matières végétales agricoles (résidus de cultures ou déchets de silos) ;
- Les déchets des collectivités et autres (biodéchets des ménages, déchets verts, boues d'épuration, déchets de restauration ou de supermarché, ...)
- Les déchets des industries agro-alimentaires.

### RESSOURCES MÉTHANISABLES SUR LE PMA (EN %)

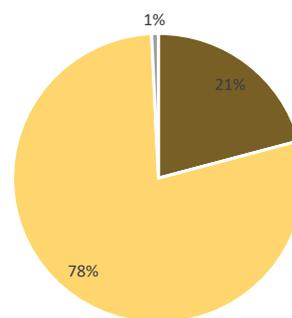
Le graphique ci-dessous évalue la part des différents substrats sur le territoire du Pôle Métropolitain de l'Artois mobilisables à horizon 2030. Comme pour le gisement nationale évalué lors d'une étude ADEME en 2013, **les secteurs agricoles et industriels sont les principaux fournisseurs de matières fermentescibles** sur le PMA (respectivement 49% et 37%). Le gisement récupérable sur l'industrie agro-alimentaire présente cependant un poids plus important sur le PMA comparativement à l'échelle nationale. Ceci s'explique principalement du fait de la présence de grandes industries agro-alimentaires sur notre territoire comme TEREOS ou McCain par exemple.



- déchets agricoles
- déchets industriels
- biodéchets des ménages, de la grande distribution, des marchés et des petits commerces
- déchets d'assainissement
- déchets verts
- déchets de la restauration commerciale et collective

### ZOOM SUR LA RESSOURCE AGRICOLE

La paille constitue le principal substrat du secteur agricole, 78% du gisement malgré une prise en compte de retour au sol de 50% et un usage en litière animale.



- déjections animales
- pailles
- déchets de silos

Les Cultures IntermédiaIRES à Vocation Énergétique (CIVE) n'ont pas été considérées dans le cadre de la présente étude afin de ne pas entraver la vocation alimentaire des parcelles.

## ÉTAT DES LIEUX DES UNITÉS DE MÉTHANISATION SUR LE PMA

4 unités de méthanisation sont actuellement en service sur le territoire du PMA (*source SINOE*) :

- 2 unités dans les entreprises McCain de Harnes et de Béthune. Le biogaz y est valorisé en chaudière ;
- 1 unité de valorisation des biodéchets des ménages à Hénin-Beaumont. Le biogaz est injecté dans le réseau de gaz (environ 15-20 GWh/an) ;
- 1 unité valorisant les boues de STEP à Hénin-Beaumont.

Une unité est en cours de construction à proximité de Lillers. Elle est portée par des agriculteurs regroupés au sein de l'entreprise Agri Métha Lys.

On peut estimer que l'ensemble de ces unités, existantes ou en projets, utilisent la moitié de la ressource évaluée précédemment. Il existe donc encore un potentiel de développement des unités de méthanisation sur le territoire du Pôle Métropolitain de l'Artois.

## CRITÈRE D'IMPLANTATION

Pour évaluer la faisabilité d'installation d'une unité de méthanisation, différents critères doivent être retenus :

- Le foncier disponible, ce critère est peu discriminant. 2 ha suffisent pour l'implantation d'une unité ;
- La proximité des habitations, la réglementation impose une distance minimum de 50 m. Cependant, l'arrêté préfectoral d'exploitation détermine au cas par cas une distance minimale d'implantation de l'installation notamment par rapport aux habitations. Cette distance peut donc être supérieure. L'acceptabilité d'un projet est régulièrement dépendante de l'éloignement des habitations. Il est conseillé de se trouver à plus de 500 m ;
- Les débouchés énergétiques, vérifier la présence de réseau GRDF ou GRTgaz à moins de 2 km dans le cas de l'injection ou de besoin en chaleur important à proximité directe dans le cas de la co-génération ;
- La concurrence avec d'autres projets à proximité sur les intrants et/ou les capacités d'épandage. Une unité de méthanisation existante ou en projet avancé est susceptible de « siphonner » le potentiel méthanisable et/ou d'épandage à proximité. Il est conseillé de se trouver à au moins 15 km de toute unité concurrente.

Note : L'usine Tereos basée à Lillers constitue le principal producteur de matières méthanisables du fait de son activité et des pouvoirs méthanogènes très élevés des substrats. Cependant, des investigations sont nécessaires afin de vérifier l'absence de valorisation.

# POTENTIEL TOTAL DES GISEMENTS MÉTHANISABLES

sur le territoire du Pôle Métropolitain de l'Artois en 2022

