



# GAZ RENOUVELABLE

## Quelles perspectives pour les acteurs locaux ?

### SOMMAIRE

**3**  
Le gaz naturel, le biogaz, le biométhane, de quoi parle-t-on ?

**4**  
La place du gaz renouvelable dans la stratégie REPOS

**6**  
Une technique innovante de captation du biogaz, l'exemple de Trigone

**8**  
Méthanisation des boues et valorisation du biogaz de l'Usine Ginestous-Garonne

**10**  
La méthanisation territoriale, une solution de traitement des déchets pour les acteurs économiques du territoire

**12**  
Des évolutions en perspective

Le gaz renouvelable contribue pleinement aux objectifs de la transition énergétique pour la croissance verte, à savoir le développement des énergies renouvelables, la réduction des émissions de gaz à effet de serre et le développement d'une économie circulaire avec la valorisation des déchets organiques. Trois technologies existent aujourd'hui pour produire du biogaz selon l'origine et le traitement des déchets utilisés : la méthanisation de déchets non dangereux ou de matières végétales brutes, la méthanisation de boues de stations d'épuration des eaux usées (STEP) et le biogaz issu des installations de stockage de déchets non dangereux (ISDND).

Le gaz renouvelable participe à l'indépendance énergétique des territoires avec la production durable d'une énergie renouvelable stockable dans les réseaux et produite à proximité des zones de consommation.

Après un rappel des objectifs régionaux de développement du gaz renouvelable à travers la stratégie « Région à Energie Positive » soutenue par la Région Occitanie, cette séance de l'observatoire partenarial de l'environnement a favorisé la rencontre entre des territoires engagés sur l'enjeu de l'énergie et des développeurs de projets de méthanisation soucieux d'accompagner les territoires dans leur transition énergétique.

Plusieurs retours d'expérience de méthanisation, tous situés en Occitanie, ont été partagés, mettant en avant les points forts, parfois innovants, des projets techniques développés, des modèles économiques retenus et des productions de biométhane obtenues ou envisagées. Leur particularité : des gisements de biomasse distincts pour chacun des projets présentés, démontrant tout le potentiel « exploitable » des territoires.

# GAZ NATUREL, BIOGAZ, BIOMÉTHANE : DE QUOI PARLE-T-ON ?

Laurent Ducommun, GRDF.

## Gaz naturel et gaz vert, quelles différences ?

Le gaz naturel est une énergie fossile qui utilise des ressources non renouvelables. Devant ce constat et la nécessité de réduire nos émissions de gaz à effet de serre, l'usage du gaz naturel était voué à disparaître. Il est redevenu une énergie d'avenir grâce au développement du gaz naturel vert, ou biogaz, issu de la fermentation de matières organiques en l'absence d'oxygène.

Cette matière organique peut provenir d'effluents agricoles, de déchets de l'industrie agroalimentaire, d'ordures ménagères ou encore de boues de station d'épuration des eaux usées.

Il existe deux débouchés pour le biogaz :

- la cogénération : le biogaz est injecté dans un moteur électrique pour produire de l'électricité et de la chaleur
- la biométhanisation : le biogaz est purifié, c'est-à-dire débarrassé de toutes ses impuretés telles que le soufre, les oxydes d'azote et le dioxyde de carbone pour constituer le biométhane.

## Le biométhane, un gaz aux multiples atouts

Le biométhane possède les mêmes spécificités que le gaz naturel et peut être injecté dans les réseaux de transport ou de distribution sans distinction possible avec le gaz naturel. Il peut ainsi répondre aux mêmes usages : alimenter une chaudière ou être utilisé comme carburant dans les autobus, bennes à ordures, camions et encore véhicules légers.

La fabrication de biométhane n'impacte pas les ressources naturelles de la planète puisqu'il provient de la fermentation de déchets organiques.

Sa production participe à la création d'une boucle d'économie circulaire en assurant un débouché aux déchets issus du territoire. Concernant le monde agricole, il constitue un revenu supplémentaire pour les agriculteurs et permet de produire un engrais vert (résidu du processus de méthanisation) réduisant du même coup l'utilisation d'engrais chimiques.

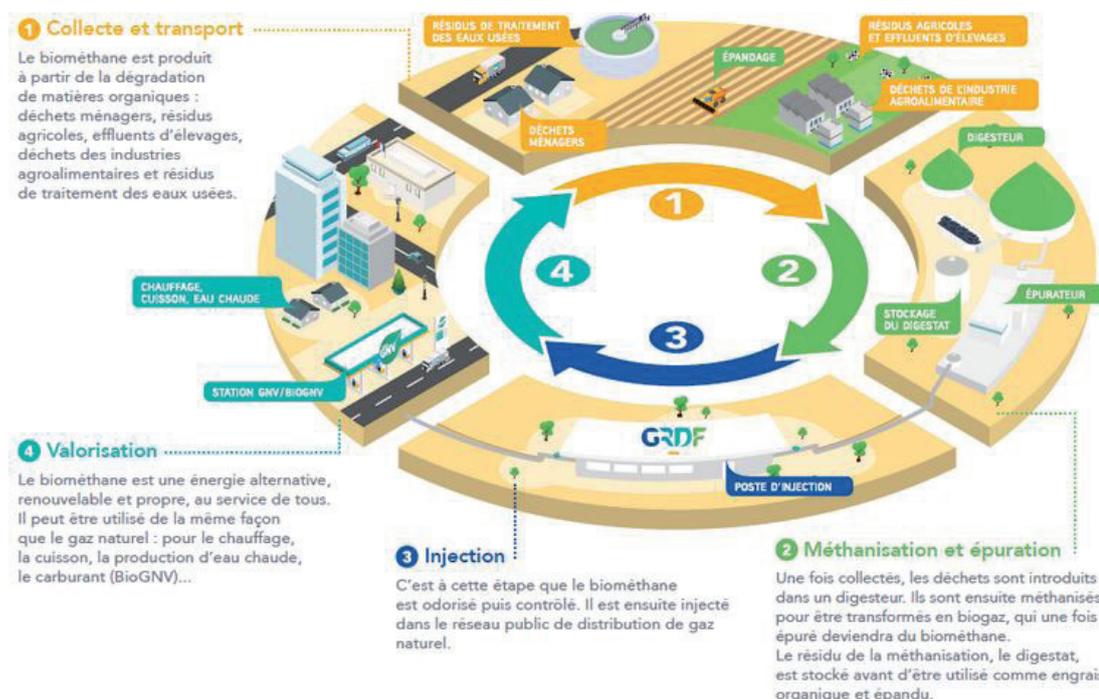
Aujourd'hui, la France produit 1,6 TWh de biométhane sur 104 sites<sup>2</sup>.

**En France, le gaz naturel représente 99% de notre consommation de gaz**

<sup>2</sup> Il s'agit du nombre de sites qui injectent sur le réseau de distribution de GRDF uniquement. Afin d'avoir une vision exhaustive, il faut ajouter le biométhane injecté sur le réseau de transport de TEREGA et GRT Gaz.

## Les étapes de la méthanisation

Source : GRDF



Le biométhane c'est la même chose que le gaz naturel qui transite dans les réseaux toulousains sauf qu'il est d'origine renouvelable, et ça change tout !

80% des projets d'injection sur le réseau aujourd'hui sont d'origine agricole

## Panorama de la méthanisation en France

Source : GRDF

**122 sites d'injection de biométhane** en décembre 2019 dont **4 sites** en Occitanie

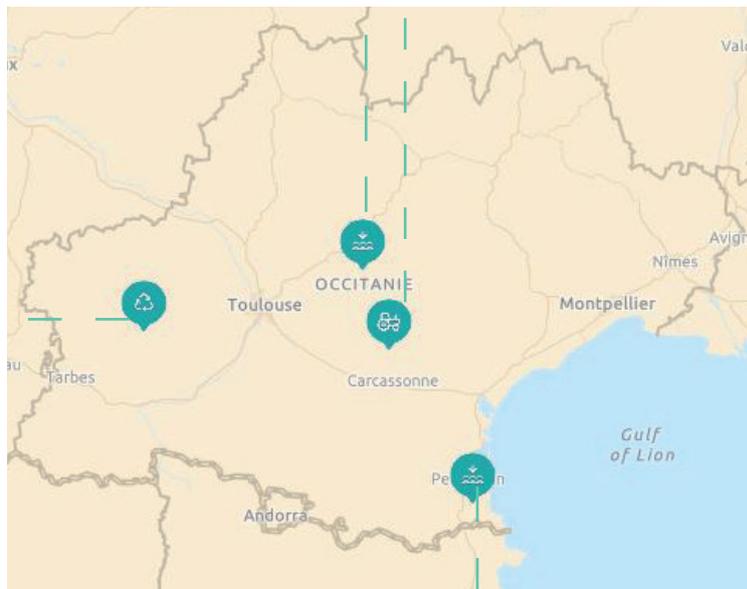
**2 067 GWh/an de production**, soit l'énergie nécessaire pour chauffer près de **344 441 foyers** ou faire rouler près de **8 073 bus** en décembre 2019

**2 250 équivalents temps plein** directs (source ADEME) pour **5 000 ETP** indirects estimés et un chiffre d'affaires de **600 millions d'euros** en 2015.

### Localisation des installations d'injection de biométhane en Occitanie

Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux de Pavie  
- mise en service le 14/05/2018  
- production annuelle 11,62 GWh

Station d'épuration des eaux usées d'Albi  
- mise en service le 12/02/2019  
- production annuelle 3,13 GWh



Site agricole autonome Biometharn d'Aiguefonde  
- mise en service le 07/08/2018  
- production annuelle 15,19 GWh

Station d'épuration des eaux usées Rivière de Perpignan  
- mise en service 14/08/2018  
- production annuelle 7,15 GWh

# La place du gaz vert dans la stratégie Région à Énergie POSitive

Bénédicte Riey, Région Occitanie.

## La démarche Région à Énergie POSitive (REPOS)

En novembre 2016, la région Occitanie a annoncé son souhait d'être la première région à énergie positive d'Europe à l'horizon 2050. La consommation d'énergie finale du territoire devra être entièrement couverte par la production d'énergies renouvelables locales. Une trajectoire élaborée dès 2017 par des groupes de travail réunissant une centaine d'experts régionaux a été récemment complétée par une approche présentant les impacts socio-économiques, ainsi que ceux en termes d'émissions de GES et de qualité de l'air. La démarche REPOS constitue le volet « énergie » du Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET), arrêté le 19/12/2019.

## La place du gaz renouvelable dans les consommations régionales...

Pour répondre aux objectifs, la consommation d'énergie finale<sup>3</sup> par habitant devra être divisée par deux d'ici 2050, tous les secteurs sont concernés :

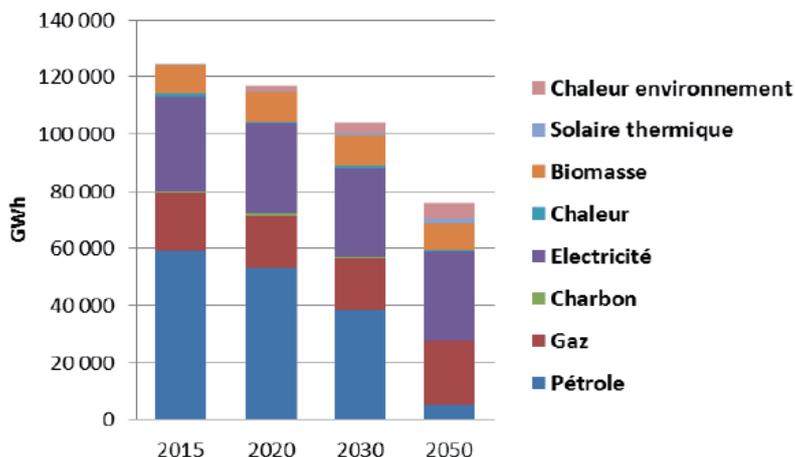
- le bâtiment résidentiel et tertiaire : -25% des consommations notamment grâce à des actions sur la rénovation,
- l'industrie et l'agriculture : -25% des consommations en utilisant des procédés moins énergivores essentiellement,
- les transports : -60% des consommations.

Concernant ces derniers, il s'agit de diminuer les consommations mais également de changer le mix énergétique en quittant le tout pétrole au profit d'autres sources énergétiques, notamment le gaz renouvelable. Dans le mix énergétique envisagé à horizon 2050, le gaz représenterait 30% de l'énergie finale consommée, contre 15% aujourd'hui. Alors que le gaz consommé aujourd'hui est surtout d'origine fossile, le gaz consommé en 2050 devra essentiellement être d'origine renouvelable.

<sup>3</sup> L'énergie finale est l'énergie consommée et facturée à chaque bâtiment, en tenant compte des pertes lors de la production, du transport et de la transformation du combustible.

## Evolution de la consommation finale d'énergie par vecteur énergétique

Source : Région Occitanie



### ... et dans la production d'énergie renouvelable régionale

La production d'énergie renouvelable devra être multipliée par trois à horizon 2050. Toutes les filières sont concernées et notamment la filière gaz :

- l'objectif très ambitieux de REPOS est d'arriver à une mobilisation de matière méthanisable de 11,5 TWh, pour une production de gaz renouvelable de 9,5 TWh (contre 0,07 TWh aujourd'hui),
- en termes de gaz issu de pyrogazéification<sup>4</sup> l'objectif est d'atteindre 3,7 TWh d'ici 2050.
- le gaz issu de l'hydrogène par méthanation<sup>5</sup> n'a pas encore été défini dans la trajectoire REPOS.

### Les aides financières de la Région

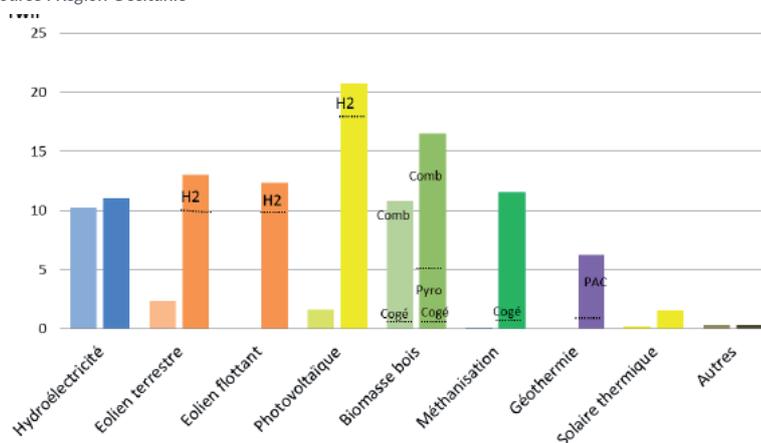
La Région a mis en place des dispositifs financiers pour aider au développement des énergies renouvelables. Un nouveau règlement d'intervention en matière de méthanisation a été voté en avril 2018. Il a déjà permis la création de 6 unités de méthanisation dans la Région, à hauteur de 4M€

4 La pyrogazéification est un procédé de production de gaz à partir de bois brûlés à très haute température.

5 Procédé selon lequel l'hydrogène produit par électrolyse est transformé en méthane.

### Production d'énergies renouvelables 2025 versus 2050

Source : Région Occitanie



Les objectifs de la trajectoire REPOS ont été revus à la hausse afin d'intégrer les résultats des études menées dans le cadre du Schéma Régional Biomasse (SRB)

# UNE TECHNIQUE INNOVANTE DE CAPTATION DU BIOGAZ

## L'exemple de Trigone

Jean-Christophe Vergnes, Syndicat départemental 32.  
Vincent Tisseire, Waga Energy.

Le Syndicat mixte départemental de production d'eau potable et de traitement des déchets du Gers – Trigone est localisé sur la commune de Pavie, à quelques kilomètres au sud d'Auch. Il collabore avec l'entreprise Waga Energy, une entreprise française créée en 2015, développant une solution innovante de méthanisation dont le procédé utilise la décomposition de déchets ultimes mis en décharge.

Le biogaz de décharge est une ressource qui, si elle n'est pas captée, devient une pollution

### Vue du site de Trigone

Source : Waga energy



### Une obligation de valorisation du biogaz émis dans les installations de stockage de déchets non dangereux

Trigone gère l'installation de stockage de déchets non dangereux (ISDND) de Pavie depuis 2002, lorsqu'en 2012 un nouvel arrêté préfectoral d'exploitation lui impose de valoriser énergétiquement le biogaz capté sur le site. Il a fallu trouver une solution satisfaisante sur le plan économique sachant que le site est de petite taille et traite 40 000 tonnes de déchets par an. Aussi les pistes telles que les chaudières à combustion, moteurs à cogénération, ou encore turbines à gaz ont rapidement été écartées. Le choix de Trigone s'est alors tourné vers la technologie de la Wagabox.

### La Wagabox, une technique pour épurer le biogaz de décharge sélectionné par Trigone

L'entreprise Waga Energy a développé un procédé de valorisation énergétique du biogaz de décharge, qui permet de récupérer entre 85% et 90% du méthane contenu dans le biogaz.

L'objectif de l'entreprise est d'équiper entre 35 et 50 sites ISDND en France (sur 240 sites sur le territoire national) qui pourraient produire jusqu'à 2 TWh de biométhane.

▮▮ *L'exploitation d'un site de stockage de déchets non dangereux a été contesté par les riverains ; par contre le fait de valoriser le biogaz et de réinjecter du biométhane a été bien accepté* ▮▮

▮▮ *Le SIVOM de Saint-Gaudens va prochainement installer un système identique* ▮▮

### **Le montage du projet sur le site de Pavie**

Le syndicat Trigone livre le biogaz à l'entreprise Waga Energy et met à disposition un espace sur le site de l'installation de stockage des déchets pour construire l'unité de biométhanisation. Le syndicat finance également le raccordement au réseau de distribution de gaz naturel de GRDF.

L'entreprise Waga Energy quant à elle conçoit, investit et exploite la Wagabox pendant 15 ans et s'engage à récupérer 85% de méthane sur le biogaz collecté. Elle est productrice de biométhane et le vend à des fournisseurs d'énergie. Ces derniers peuvent communiquer sur la garantie d'origine du gaz produit, certifiant que le gaz a été conçu à partir d'une source renouvelable. Enfin, elle reverse un pourcentage de la vente de biométhane à Trigone.

### **LES CHIFFRES CLÉS**

- Mise en service en mai 2018
- 200 à 400 Nm<sup>3</sup>/h de biogaz produit par an
- 3 km de réseau créés pour raccorder le site au réseau de distribution de GRDF
- Objectif d'injection : 15 GWh de biométhane par an, soit 2 000 foyers et 2 600 tonnes de CO<sub>2</sub> évités
- 2,6 millions d'euros d'investissement
- 3<sup>e</sup> site en France bénéficiant de cette technologie et premier client public

# Méthanisation des boues et valorisation du biogaz de l'usine de dépollution des eaux usées de Ginestous-Garonne

Julie Ducrot, Toulouse Métropole.

Ginestous-Garonne est la principale usine de traitement des eaux usées de la Métropole de Toulouse. Elle traite les eaux usées de 76% des habitants, soit 160 000 m<sup>3</sup>/jour, acheminés par plus de 1 000 km de réseaux. Elle est dimensionnée pour recevoir les eaux usées de 950 000 équivalent-habitants.

## Un projet au double intérêt : réduction du volume de boues et production de biogaz

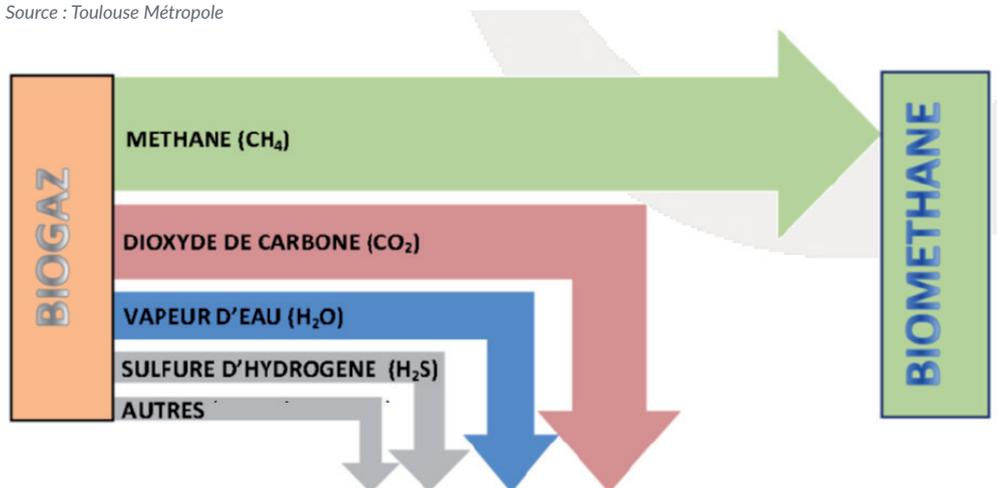
100% des boues issues du traitement des eaux usées seront orientées vers l'unité de méthanisation. Après avoir subi une hydrolyse thermique puis une digestion mésophile (à température tempérée), le volume des boues produites par le traitement des eaux sera diminué de moitié. Cette réduction va permettre l'arrêt de la plateforme de compostage actuelle, à l'origine d'une partie des nuisances olfactives du site. Les boues digérées seront traitées sur l'unité d'incinération du site, complétée d'une unité de séchage thermique dont les travaux de renouvellement sont prévus pour 2020 et 2021.

La méthanisation des boues produit du biogaz, constitué de 55% à 75% de méthane. Un travail de purification est nécessaire pour arriver à un minimum de 95% de méthane en éliminant le dioxyde de carbone, l'eau, l'hydrogène sulfuré, et garantir au distributeur GRDF un biométhane de qualité.

60% des besoins énergétiques de l'unité de méthanisation sont assurés par l'incinération des boues déjà en place

## Schéma explicatif du procédé d'épuration du biogaz en biométhane

Source : Toulouse Métropole



## Le principe de fonctionnement

Les boues produites sur le site sont envoyées vers un bâtiment de conditionnement dans lequel elles sont déshydratées pour partie puis hydrolysées thermiquement (chauffées à 140°C sous une pression de 4 bars) pour augmenter leur pouvoir méthanogène. Elles sont ensuite dirigées dans deux digesteurs de 6 000 m<sup>3</sup> chacun dans lesquels le biogaz est produit. Il sera ensuite épuré en biométhane.

La société Suez exploitera le site de méthanisation. Elle vendra le biométhane produit directement au fournisseur Engie.

## LES CHIFFRES CLÉS

- Démarrage des études en 2015, mise en service programmée pour le premier semestre 2020, production de biogaz attendue au printemps 2020 et première injection de biométhane dans le réseau de distribution de GRDF avant l'été 2020
- Septembre 2018 : démarrage des travaux
- 27,5 millions d'euros HT d'investissement
- 52 000 MWh de production attendue en 2021, ce qui équivaut à la consommation de 4 300 logements et 230 bus
- 560 Nm<sup>3</sup>/h : objectif de débit d'injection du biométhane dans le réseau de distribution de GRDF d'ici 2021 et 650 Nm<sup>3</sup>/h d'ici 2030 avec la montée en charge de la station
- Le biométhane produit réinjecté en totalité dans le réseau de distribution de GRDF
- 2,2 km de réseaux créés pour raccorder l'installation au réseau moyenne pression de distribution de GRDF dans le quartier de Fondeyre à Toulouse.

## Vue d'ensemble de l'unité de méthanisation

Source : Toulouse Métropole



# La méthanisation territoriale, une solution de traitement des déchets pour les acteurs économiques du territoire

Laurent Larpin, CAP VERT ENERGIE BIO.

## Cap Vert Energie Bio, une entreprise française qui produit de l'énergie d'origine renouvelable

Cap Vert Energie Bio développe des projets intégrés de production d'énergies renouvelables, depuis les recherches de financements, la création et la construction de l'unité de biogaz, jusqu'à l'exploitation de sites de production. Elle est maître d'ouvrage de ses unités et les exploite sur le long terme.

Les gisements de biomasse proviennent d'industries, d'exploitations agricoles et de collectivités territoriales (grandes et moyennes surfaces, cantines, restauration, ...).

Aujourd'hui on dénombre une vingtaine de projets en cours de développement sur le territoire national, dont un site en exploitation à Nouzilly (Indre-et-Loire).

Il s'agit d'une installation en cogénération qui délivre une puissance électrique de 250 kW et thermique de 220 kW.

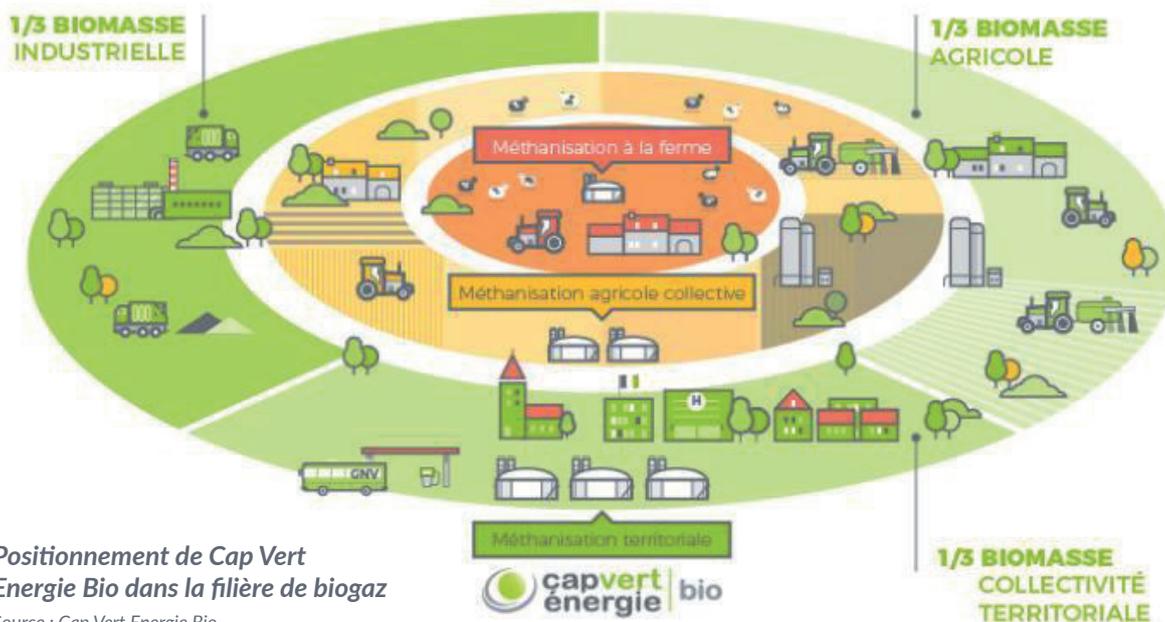
La logique de l'entreprise est de développer des projets de taille moyenne, dimensionnés pour valoriser environ 25 000 tonnes de matière par an, au plus proche des territoires. L'objectif de l'entreprise est d'implanter des unités suffisamment proches les unes des autres afin de permettre de fonctionner en circuit court et de basculer les gisements d'un site à l'autre en cas de problème technique sur l'un d'eux.

Ces unités produisent en moyenne 300 Nm<sup>3</sup>/h de biométhane réinjecté ou non dans le réseau de distribution de GRDF, et 20 000 tonnes de digestat utilisé pour enrichir les sols grâce à ses propriétés fertilisantes.

Il n'y a pas de concurrence avec la filière compostage qui utilise les déchets dont le potentiel méthanogène est plutôt bas, tels que les déchets verts ligneux

Deux facteurs essentiels entrent dans le calcul du coût de traitement apporté aux déchets : le potentiel méthanogène et la distance d'approvisionnement

L'aire d'approvisionnement se trouve en moyenne à moins de 50 km du site de méthanisation



Positionnement de Cap Vert Energie Bio dans la filière de biogaz

Source : Cap Vert Energie Bio

### Les 6 piliers de développement d'une unité de méthanisation

Pour qu'un projet puisse voir le jour, il doit prendre en compte le gisement et sa pérennité, le foncier qui accueillera l'implantation de l'unité, le réseau de distribution de gaz naturel le plus proche, le devenir du digestat en cohérence avec le monde agricole, le respect de l'environnement et l'acceptabilité du projet par les habitants et riverains.

### Un projet en cours de développement sur le territoire nord toulousain

Cap Vert Energie Bio étudie le développement d'une unité de méthanisation sur le territoire de la communauté de communes de Val'Aïgo du fait de son fort

potentiel de déchets. Le territoire se trouve au nord du département de la Haute-Garonne et regroupe huit communes dont Bessières, Villematier et Mirepoix-sur-Tarn. Les déchets utilisés seront localisés à maximum une heure de camion du site.

- Pour le territoire, le bénéfice d'un tel projet est triple :
- le développement d'une solution locale de traitement de la matière organique en circuit court écologiquement responsable,
  - la production de biométhane décarboné,
  - le développement de l'activité économique locale (10 ETP envisagés sur le site).

Le foncier sera mis à disposition par la collectivité et nécessitera la création d'un réseau de 11 km pour se raccorder au réseau de distribution de GRDF.

Sur un projet de méthanisation, les odeurs viennent des matières entrantes, non traitées. Tous les déchets qui arrivent sur le site seront vidés à l'intérieur d'un bâtiment où l'air vicié sera aspiré et traité

# DES ÉVOLUTIONS EN PERSPECTIVE...

Dans la course à l'atténuation du changement climatique, les territoires ont tout à gagner à substituer les énergies renouvelables aux énergies fossiles. Le biogaz représente un compromis environnemental et économique idéal. Il comporte plusieurs avantages considérant les nombreuses solutions de production décarbonée (méthanisation, méthanation, pyrogazéification), ses multiples usages (chaleur, gaz naturel véhicule, usages industriels, production d'électricité) et son rôle dans l'interconnexion entre les différents vecteurs énergétiques favorisant la flexibilité du système dans son ensemble.

Il s'agit désormais de faire connaître les techniques de production et les nombreux avantages à développer des unités de production et de valorisation du biogaz aux acteurs du territoire.

De plus en plus de projets sont recensés sur le territoire national, mais un effort considérable reste encore à fournir pour atteindre les objectifs fixés par la trajectoire Région à Energie POSitive.



Julie Ducrot, Laurent Larpin, Vincent Tisseire, Jean-Christophe Vergnes

Source : aua/T

## Glossaire des unités de mesures mentionnées dans le document :

**1 Nm<sup>3</sup> :** 1 norme mètre cube correspond à la quantité de gaz contenu dans un volume d'un mètre cube, pour un gaz se trouvant dans les conditions normales de température et de pression.

**1 kWh :** 1 kilowatt-heure mesure l'énergie délivrée ou consommée par un dispositif d'une puissance d'un watt pendant une heure.

1 MWh = 1 000 kWh

1 GWh = 1 000 000 kWh

1 TWh = 1 000 000 000 kWh

## POUR EN SAVOIR PLUS

Pour pouvez (re)voir les présentations de l'atelier de l'aua/T sur :  
<https://www.aa-toulouse.org/spip.php?article2244>

### Web :

#### Site GRDF :

[https://projet-methanisation.grdf.fr/?gclid=EAlaQobChMlq7LJwsfO5gIVzbTtCh3DZwLtEAAYASAAEgK0c\\_D\\_BwE](https://projet-methanisation.grdf.fr/?gclid=EAlaQobChMlq7LJwsfO5gIVzbTtCh3DZwLtEAAYASAAEgK0c_D_BwE)

#### Région Occitanie :

<https://www.laregion.fr/-energie-positive->

#### Toulouse Métropole :

<https://www.toulouse-metropole.fr/projets/methanisation-des-boues>

#### Waga Energy :

<https://waga-energy.com/>

#### Cap Vert Energie :

<https://www.cvegroup.com/biogaz/>

### Pour aller plus loin :

Site du Ministère de la transition écologique et solidaire :

<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/programmations-pluriannuelles-lenergie-pee>

Club Biogaz de l'Association Technique Energie Environnement :

<http://atee.fr/biogaz/missions-du-club-biogaz>

### Sur le site de l'aua/T :

- Glossaire : Acteurs de la chaîne gazière
- Glossaire : Enjeux de la transition énergétique pour le gaz
- Glossaire : Co-bénéfice des actions en faveur du climat
- Portrait énergétique de la grande agglomération toulousaine



La démarche ACTE-Adaptation Climatique et Transition Énergétique à vocation à développer un réseau sur les sujets air climat énergie, à produire et diffuser de la connaissance de façon à ce que les territoires s'approprient ces sujets pour décliner à l'échelle de leurs projets territoriaux.

# aua/T

Agence d'urbanisme et d'aménagement Toulouse aire métropolitaine  
Le Belvédère - 11 bd des Récollets - CS 97802 - 31078 Toulouse cedex 4 - Tél. 05 62 26 86 26 - [www.aa-toulouse.org](http://www.aa-toulouse.org)