



## TABLE DES MATIÈRES

Transformer une source majeure de pollution atmosphérique en énergie renouvelable .....	2
Site de stockage des déchets : un gisement de gaz renouvelable à exploiter .....	3
WAGABOX® : une technologie de rupture pour la valorisation du gaz de décharge .....	4
Waga Energy, producteur de biométhane à prix compétitif .....	5
Une entreprise militante du biométhane .....	6
Le biométhane, pilier de la transition énergétique .....	6
Les grandes étapes .....	6
Nos récompenses .....	7
Lexique .....	7

# TRANSFORMER UNE SOURCE MAJEURE DE POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE EN ÉNERGIE RENOUVELABLE

« Les émissions de dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ) représentent la première cause du réchauffement climatique. Elles proviennent essentiellement de l'exploitation intensive des combustibles fossiles : charbon, gaz naturel et pétrole.

Moins connu, le méthane ( $\text{CH}_4$ ) est pourtant un gaz à effet de serre encore plus puissant. Son pouvoir de réchauffement est trente fois supérieur au  $\text{CO}_2$  à l'échelle d'un siècle, et 80 fois supérieur sur une période de 20 ans – sa durée de vie dans l'atmosphère étant bien plus courte.

La concentration de méthane dans l'atmosphère a augmenté de 6 % au cours des dix dernières années. Elle n'a jamais été aussi élevée depuis au moins 800 000 ans, selon le rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) paru en 2021.

Environ 60 % des émissions de méthane sont liées à l'activité humaine. Le traitement des déchets est l'une des principales sources d'émission : il est responsable à lui seul de 5 % des émissions de gaz à effet de serre à l'échelle de la planète, selon la Banque mondiale (rapport What a Waste 2.0).

Mais le méthane est aussi un gaz énergétique : c'est l'élément combustible du gaz naturel que nous

consommons pour nos besoins de chauffage ou de transport. Récupérer le méthane émis par les déchets pour substituer cette énergie fossile est donc une idée de bon sens ! C'est la mission de Waga Energy.

Ingénieurs spécialisés dans l'ingénierie des gaz et militants du gaz renouvelable, nous avons décidé d'unir nos compétences pour lutter contre le réchauffement climatique et contribuer activement à la transition énergétique. Nous avons pour cela développé une technologie unique au monde, appelée WAGABOX®, permettant de récupérer le méthane des sites de stockage des déchets (communément appelés « décharges ») pour l'injecter directement dans les réseaux de gaz qui alimentent les particuliers et les entreprises. **Nous transformons ainsi une source majeure de pollution atmosphérique en énergie propre, locale et renouvelable.**

Grâce à cette solution, Waga Energy a déjà injecté plus de 50 millions de mètres cubes de biométhane, et évité l'émission de 55 000 tonnes d' $\text{eqCO}_2$  dans l'atmosphère. Notre ambition est d'atteindre une capacité de production de 4 TWh de gaz renouvelable d'ici 2030 afin d'avoir un impact significatif sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre. »



Nicolas Paget, Guénaël Prince et Mathieu Lefebvre cofondateurs de Waga Energy

# SITE DE STOCKAGE DES DÉCHETS : UN GISEMENT DE GAZ RENOUVELABLE À EXPLOITER



Mesure de la composition du gaz sur un puit de captage du site de Saint-Étienne-des-Grès (photo Enercycle)

L'humanité **produit plus de 2 milliards de tonnes de déchets par an**. Ce chiffre devrait atteindre 3,4 milliards en 2050 sous l'effet de la croissance démographique et de l'urbanisation (Banque mondiale : *What a Waste 2.0*). Environ 70 % de ces déchets aboutissent sur des sites de stockage, communément appelés « décharges ».

Sous terre, les matières organiques contenues dans les déchets se décomposent en produisant spontanément un **biogaz constitué de méthane et de dioxyde de carbone**. Le méthane est un **combustible hautement inflammable et un puissant gaz à effet de serre** : il doit être capté pour prévenir les incendies et éviter la pollution atmosphérique.

Le captage s'effectue au moyen de dispositifs d'aspiration reliés à un réseau de canalisations plongeant au cœur des massifs de déchets. Ces réseaux aspirent

également de l'air (oxygène et azote) ainsi que des composés volatils (COVs) présents dans les déchets.

Le gaz récupéré est donc composé de méthane, de dioxyde de carbone, d'oxygène, d'azote et de différents polluants. Sa composition exacte et son débit sont variables et imprévisibles, ce qui rend **sa valorisation très difficile**. C'est pourquoi la plupart des exploitants le brûlent dans une torchère, quand d'autres se contentent de le laisser s'échapper dans l'atmosphère, ce qui contribue au réchauffement climatique.

**Des millions de mètres cubes de méthane sont ainsi perdus** chaque heure sur les quelque 20 000 sites de stockage des déchets de la planète. Ce **potentiel énergétique est évalué par Waga Energy à 1 100 TWh par an**, soit plus du double de la consommation annuelle en gaz de la France.

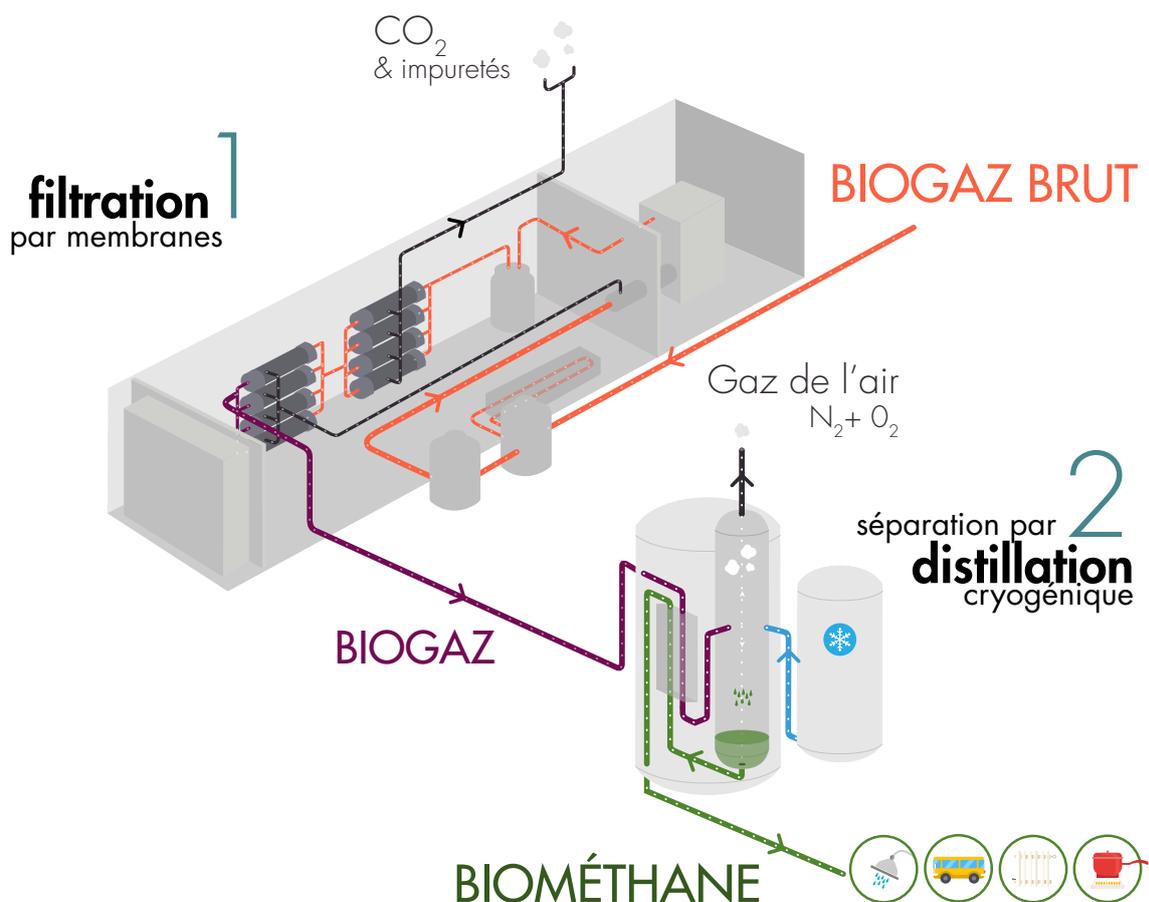
# WAGABOX® : UNE TECHNOLOGIE DE RUPTURE POUR LA VALORISATION DU GAZ DE DÉCHARGE

P our produire du biométhane à partir du gaz de décharge, il faut séparer le méthane des autres composants jusqu'à atteindre une concentration supérieure à 97 %. Cette opération est **très difficile à réaliser du fait de la présence d'air** (oxygène et azote) dans le gaz brut, et de son caractère hautement variable et imprévisible.

Fruit de 10 années de développement au sein du groupe Air Liquide et de Waga Energy, la **technologie WAGABOX® surmonte tous les défis techniques de l'épuration du gaz de décharge**. Combinant filtration membranaire et distillation à température cryogénique, elle garantit la production d'un biométhane suffisamment pur pour être injecté directement dans les réseaux de gaz.

« Le traitement s'effectue en deux étapes : le gaz brut est d'abord filtré au moyen de membranes, pour extraire le dioxyde de carbone et les impuretés, puis distillé à température cryogénique pour séparer le méthane de l'azote et de l'oxygène. On obtient en fin de traitement un biométhane de haute qualité, compatible avec les critères d'injection des opérateurs de réseaux », explique Guénaël Prince, cofondateur et directeur R&D de Waga Energy.

Entièrement automatisées, les unités WAGABOX® sont pilotées à distance depuis le siège social de Waga Energy à Eybens (Isère). La technologie WAGABOX® est **protégée par 6 brevets** au niveau mondial.



La technologie WAGABOX® combine filtration par membranes et distillation à température cryogénique.

# WAGA ENERGY, PRODUCTEUR DE BIOMÉTHANE À PRIX COMPÉTITIF



Puit de collecte du biogaz sur un casier revégétalisé: une fois enfouis, les déchets vont produire du méthane pendant dix à quinze ans.

**W**aga Energy déploie la technologie WAGABOX® dans le cadre d'un **modèle de développeur, investisseur et exploitant** : l'entreprise finance elle-même la construction des unités WAGABOX® dans le cadre de contrats à long terme avec les opérateurs de site de stockage pour la fourniture du gaz brut, et génère des revenus en vendant le biométhane aux énergéticiens.

En valorisant un sous-produit du traitement des déchets, Waga Energy parvient à produire du **biométhane à prix très compétitif**. Ce prix est aujourd'hui comparable à celui du gaz naturel fossile compte tenu de la hausse de ce dernier depuis quelques mois.

« Notre ambition est de fournir aux énergéticiens du gaz renouvelable à un prix suffisamment bas pour qu'ils puissent proposer aux consommateurs une **alternative écologique au gaz naturel**. Nous voulons rendre le biométhane compétitif, afin de favoriser son adoption par le plus grand nombre, et de réduire la part des énergies fossiles qui dégradent chaque jour davantage notre environnement », explique Mathieu Lefebvre, cofondateur et

PDG de Waga Energy.

La première unité WAGABOX® a été mise en service en France en février 2017 à Saint-Florentin (Yonne). En 2023, Waga Energy exploite **quinze unités en France**, installées sur des sites de stockage appartenant à des industriels (dont Suez et Veolia) ou des collectivités (comme Lorient Agglomération). Ces treize unités alimentent environ **63 000 foyers en France**, évitant l'émission de **58 000 tonnes d'eqCO<sub>2</sub> par an** dans l'atmosphère.

**Quinze unités WAGABOX® sont en construction** : neuf en France, quatre au Canada, une en Espagne et une aux Etats-Unis. Waga Energy exploite notamment une **unité de grande capacité** sur le centre de stockage des déchets de la REP (filiale de Veolia) à Claye-Souilly (Seine-et-Marne) : capable de traiter 3 000 Nm<sup>3</sup>/h de gaz brut, soit cinq à six fois plus que les unités précédentes, elle produit 120 GWh de biométhane par an, soit la consommation de 25 000 foyers récents. « **Il s'agit de l'un des plus importants projets d'injection de gaz vert en France et en Europe** » précise Nicolas Paget, cofondateur et directeur général de Waga Energy.

# UNE ENTREPRISE MILITANTE DU BIOMÉTHANE

**W**aga Energy a été créé en janvier 2015 par Mathieu Lefebvre, Nicolas Paget et Guénaël Prince, **trois ingénieurs issus du groupe Air Liquide engagés dans la lutte contre le changement climatique** à travers le développement du biométhane.

Basée à Eybens (Isère), au cœur de l'écosystème d'innovation grenoblois, Waga Energy emploie 90 personnes et dispose de **filiales aux États-Unis, au Canada et en Espagne**. L'entreprise sous-traite la fabrication des unités WAGABOX® auprès de partenaires industriels basés en région Auvergne-

Rhône-Alpes pour le marché européen, et au Canada pour le marché nord-américain (à l'exception des modules de distillation cryogénique qui sont tous fabriqués en France).

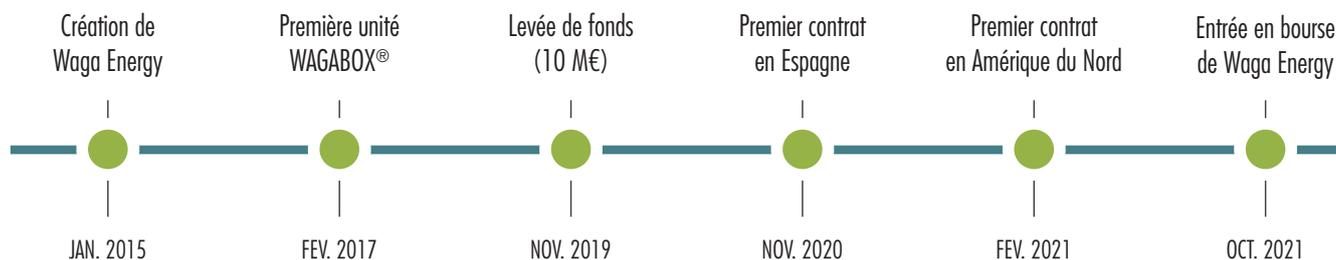
Waga Energy est **lauréat du Programme d'Investissements d'Avenir (PIA) 2016** opéré par l'Ademe, et a reçu pour la seconde fois en 2022 le **label French Tech Green 20**. La technologie WAGABOX® est l'une des **1 000 solutions labélisées par la Fondation Solar Impulse** de Bertrand Piccard sur des critères d'environnement et de rentabilité économique.

## LE BIOMÉTHANE, PILIER DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

Substitut renouvelable du gaz naturel, le biométhane permet de **s'affranchir dès aujourd'hui des énergies fossiles** pour le transport, le chauffage et l'eau sanitaire, qui représentent les trois quarts de la consommation finale d'énergie dans les pays développés. Il peut être facilement stocké et transporté dans les infrastructures gazières existantes. Un véhicule au gaz utilisant le biométhane comme carburant (bioGNV) émet **moins de gaz à effet de serre qu'un véhicule électrique selon une étude du cabinet Carbone 4** (« Quelle motorisation choisir pour décarboner l'automobile »).

L'ambition de Waga Energy est de produire partout dans le monde, d'importants volumes de biométhane à prix compétitif afin de banaliser son usage et d'accélérer la transition énergétique.

## Les grandes étapes



### Contact presse

Laurent Barbotin  
07 72 77 11 85  
laurent.barbotin@waga-energy.com



## NOS RÉCOMPENSES

Lauréat du **Programme d'Investissement d'Avenir** (2015)

**Financement CREADEV** du ministère de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur (2015)

**Grand Prix de la lutte contre le changement climatique** (2016)  
(Ademe / ministère de l'Écologie et du Développement Durable)

Lauréat du **Concours de l'Innovation Pollutec** (2016)

**Start-up de l'année** 2016 en Auvergne – Rhône Alpes (EY/L'Express)

Trophée de l'**Éco-Entreprise Innovante** 2018 (PEXE, Ademe)

Finaliste des **European Business Awards for the Environment** (2018)

Labélisation " **1,000 Efficient Solutions to protect the environment** "  
par la fondation Solar Impulse (2018 et 2022)

**Seal of Excellence** de la Commission Européenne (2019)

Vainqueur du concours **South Summit** (Madrid)  
dans la catégorie Développement durable (2019)

Membre de la première promotion de l'**Accélérateur Transition Énergétique de Bpifrance et l'Ademe** (2020) (sélection de 28 entreprises engagées dans la croissance verte)

**Prix de l'Innovation Evolen** (2020)

Label **French Tech Green20** (2021 et 2022)

**Grand Prix des Lionnes** (2022)

## Lexique

### Biogaz

Le biogaz est un gaz constitué de méthane (CH<sub>4</sub>) et de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) produit par la fermentation des matières organiques en milieu anaérobie. Le méthane doit être séparé du dioxyde de carbone jusqu'à une concentration d'environ 97 % pour le transformer en biométhane.

### Biométhane

Le biométhane est le substitut renouvelable du gaz naturel fossile. Principalement constitué de méthane (CH<sub>4</sub>), il est obtenu par l'épuration du biogaz généré par la fermentation des matières organiques.

### Gaz de décharge

Le gaz de décharge est généré spontanément par la dégradation des matières organiques contenues dans les sites de stockage des déchets. Il est constitué de biogaz, d'air (oxygène et azote) et de divers polluants, en proportions variables.

### Gaz naturel

Le gaz naturel est mélange gazeux d'hydrocarbures constitué principalement de méthane (CH<sub>4</sub>). Extrait par forage, ce gaz fossile est utilisé pour le chauffage ou comme carburant pour les véhicules.

### Méthane

Le méthane (CH<sub>4</sub>) est gaz hautement combustible, présent dans le gaz naturel et le biométhane. C'est aussi un puissant gaz à effet de serre dont la concentration dans l'atmosphère a doublé depuis la révolution industrielle.