



Nouveaux Systèmes Énergétiques

Comité stratégique de filière

 REALISATION NVX SYSTEMES ENERGETIQUES

GROUPE DE TRAVAIL : **Biogaz**

SOUS-GROUPE DE TRAVAIL : **Industrialisation-Compétitivité**

Catalogue des solutions d'épuration de biogaz et de purification du CO₂ de méthanisation

DATE : **Décembre 2021**

Table des matières

Le Comité Stratégique de Filières Nouveaux Systèmes Energétiques (CSF NSE) en quelques mots	3
Introduction et objectif du document.....	4
Catalogue des solutions d'épuration (par ordre alphabétique des fournisseurs)	5
AB Energy	6
Air Liquide	7
Arol Energy	8
Biogas Plus.....	10
Bright Biomethane	11
Clarke Energy.....	12
Gaseo.....	13
Gazfio.....	14
Greenlane Biogas	15
Greenmac	18
GRS Valtech	21
Prodeval	22
Sysadvance	23
Verdemobil.....	25
Waga Energy.....	26
Catalogue des solutions de purification du CO ₂ (par ordre alphabétique des fournisseurs).....	27
Axima Réfrigération France.....	28
Clarke Energy.....	29
Gazfio.....	30
Prodeval	31
Sysadvance	32
Verdemobil.....	33

Le Comité Stratégique de Filières Nouveaux Systèmes Energétiques (CSF NSE) en quelques mots

Le CSF NSE a pour ambition de co-construire et de déployer une politique industrielle cohérente avec la politique énergétique définie dans la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie. L'objectif est de faire de la transition énergétique un levier de réindustrialisation des territoires et de développement des PME et ETI.

Il regroupe les industriels de multiples secteurs - énergies renouvelables, efficacité énergétique, stockage de l'énergie et réseaux énergétiques intelligents – et est structuré en 15 groupes de travail.

Parmi les 15 axes thématiques au cœur du contrat, un des objectifs est de "**Rendre la méthanisation compétitive à l'horizon 2030, en créant simultanément une offre technologique et industrielle en France**".

Au sein des travaux du groupe de travail biogaz, le **sous-groupe de travail Industrialisation – Compétitivité vise à accélérer l'industrialisation et la performance économique de la filière**. Rassemblant plus de 50 acteurs représentatifs de la filière, son ambition est de disséminer la connaissance et les bonnes pratiques et d'apporter des outils concrets permettant leur implémentation opérationnelle à l'ensemble des acteurs de la filière : méthodologies, guides techniques, éléments de standardisation, catalogues de solutions/formations, etc.

Les travaux du groupe sont organisés par thématiques reprenant les 10 principaux postes de gains de compétitivité préalablement identifiés pour la filière : approvisionnement en intrants, pré-traitement des matières, formation des opérateurs, purification du biogaz et valorisation du CO2 capté, labellisation.

Introduction et objectif du document

Ce document a pour but de recenser les technologies d'épuration du biogaz et de purification du CO₂ de méthanisation disponibles sur le marché français et de rendre accessible les principales caractéristiques de ces technologies et de leurs fournisseurs. Ce document est à considérer comme un complément au « Guide pour l'élaboration des documents techniques de consultation et d'offres d'une unité d'épuration du biogaz en vue de l'injection de biométhane », également disponible sur le site internet du CSF NSE.

Les fiches présentées par la suite ont été construites par les fournisseurs de solutions au CSF NSE au cours de l'année 2021, puis compilées par le CSF NSE dans le présent document. Ainsi, les informations indiquées dans la suite du document n'engagent que les fournisseurs de solutions et non le CSF NSE.

La majorité des fournisseurs de technologies identifiés ont fait un retour au CSF NSE, néanmoins la liste des fournisseurs ne peut être considérée comme exhaustive.



Nouveaux Systèmes Énergétiques

Comité stratégique de filière

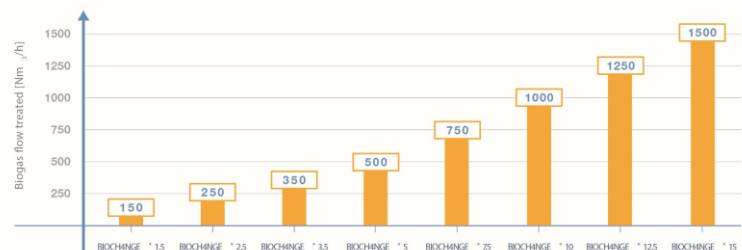
**Epuration
du biogaz**

AB HOLDING SPA, Via Caduti del Lavoro, 13
25034 Orzinuovi ITALIE
AB ENERGY France, 14 Ru du Passavent,
35770 Vern Sur Seiche
Cédric Colferai Resp Comm,
cedric.colferai@gruppoab.com
<https://www.gruppoab.com/fr/>



Année de fondation: **1981**
Unités en fonctionnement Monde
(Cogénération et épuration) : **1450**
Filiales dans **21** Pays
1030 salariés (dont 310 pour la
maintenance)

AB a choisi le système d'épuration à membranes japonaises UBE pour la séparation entre le CH₄ et le CO₂. Le gaz prétraité est comprimé en plusieurs phases et envoyé à différents stades de membranes afin d'optimiser le fonctionnement; deux stades en série garantissent le respect des spécificités du réseau tandis qu'un troisième stade est dédié à l'optimisation de la récupération du méthane et en même temps à la limitation de son émission dans l'atmosphère. Grâce à la gestion indépendante des compresseurs Adicomp, le système de contrôle est en mesure de moduler les pressions opératives des stades de séparation de façon à garantir les prestations requises avec le moins de consommation énergétique possible. Les autres avantages sont la simplicité du processus, la modularité et la flexibilité élevées qui permettent un fonctionnement aussi à charge partielle (idéal pour les agrandissements éventuels futurs de l'installation)



Fabrication maîtrisée en interne

- Temps de fabrication réduit
- Temps d'installation réduit
- Qualité industrielle et fiable dans le temps

Produit conçu pour limiter les coûts d'exploitation

- Maîtrise de la qualité du biométhane et du Off-Gaz
- Consommation électrique réduite
- Nombre de membranes faible et résistance au H₂S

Maintenance : un seul interlocuteur

- Un seul interlocuteur pour le client
- Maintenance entièrement réalisée par nos techniciens AB
- Logistique de pièces rodée avec notre expérience cogénération (stock en Italie, France, et sur site client)



Plus de 15 ans d'expérience et d'expertise Air Liquide dans l'épuration du biogaz

Grâce au développement de plusieurs briques technologiques, dont les membranes de séparation du CO₂, nos solutions permettent la valorisation de tous les biogaz pour l'injection au réseau de gaz naturel, la production de carburant véhicules et de biométhane liquide ou encore la production d'hydrogène renouvelable.

Les systèmes modulaires conçus et développés par Air Liquide sont des unités de traitement du biogaz évolutives couvrant des débits de cent à plusieurs milliers de m³ par heure (100 à 10 000 Nm³/h).

Bénéfices clés

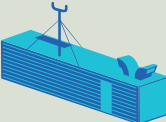
- Fiabilité et disponibilité élevées,
- Faible consommation électrique,
- Faible coût d'opération et TCO optimisé,
- Gamme complète de services et maintenance,
- Unités modulaires avec phasage possible (extension de la capacité de traitement du biogaz),
- Installation simple et rapide,
- Faible empreinte au sol,
- Injection du biométhane dans le réseau basse pression ou haute pression.

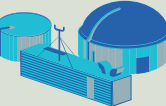
Gamme d'épurateurs de biogaz

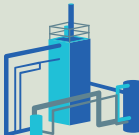
Capacités en biogaz brut traité (Nm³/h)

200	Nouvelle génération d'épurateurs biogaz 500 Nm³/h
300	
400	
500	
600	
700	Nouvelle génération d'épurateurs biogaz 1000 Nm³/h
800	
900	
1000	
1500	Épurateurs gros débit biogaz
3000	
4000	


+30 ans
de
ans d'expérience dans la
fabrication de membranes


+100 unités
de
de purification de biogaz
conçues et installées
dans le monde


20 unités
de production de biométhane
dans le monde
(États-Unis, Europe)


1,3 TWh par an
de capacité de production
de biométhane

AROL ENERGY

Savoie Technolac,
19 rue du lac Saint André
BP288 73375 Le Bourget du Lac

Service commercial

contact@arol-energy.com

04 58 14 10 70

<http://www.arol-energy.com/>



AROL ENERGY, c'est :

- ✓ 9 installations en injection fin 2020
- ✓ 20 installations en injection fin 2021

Arol Energy conçoit ses unités membranaires de manière à :

- ✓ Maximiser la productivité en biométhane.
- ✓ Maximiser la durabilité des équipements.
- ✓ Maximiser la fiabilité et la robustesse du process.
- ✓ Maximiser la sécurité de l'exploitation.

- Fabrication **française**
- Utilisation des membranes PRISM d'Air Products
- Rendement épuratoire **99,5%**
- Garanties sur performances énergétiques
- Outil de suivi à la performance des unités
- Maintenance full service

Produit AE-COMPACT



Jusqu'à 120 Nm³/h de biométhane

Produit AE-MEMBRANE



Jusqu'à 800 Nm³/h de biométhane

AROL ENERGY

Savoie Technolac,
19 rue du lac Saint André
BP288 73375 Le Bourget du Lac

Service commercial

contact@arol-energy.com

04 58 14 10 70

<http://www.arol-energy.com/>



AROL ENERGY, c'est :

- ✓ **1 installation en injection en 2017**
- ✓ **3 installations en injection en 2023**

La technologie de lavage aux amines permet :

- ✓ La décarbonation du biogaz dans des colonnes d'absorption à pression atmosphérique grâce à un solvant unique.
- ✓ Une désulfuration sur le bioCO₂ sans charbons actifs.
- ✓ Une récupération de chaleur optimale grâce à un système breveté.

- Fabrication **française**.
- Exclusivité pour le solvant développé par l'IFPEN.
- Très faible consommation électrique.
- Rendement épuratoire **99,95%**.
- BioCH₄ et bioCO₂ de grande pureté.
- Amélioration du bilan carbone.
- Technologie insensible aux polluants du biogaz.
- Productivité en biométhane optimale.
- Faibles coûts d'exploitation.
- Outil de suivi à la performance des unités.
- Maintenance full service.

Produit AE-AMINE



De 200 à 2000 Nm³/h de biométhane

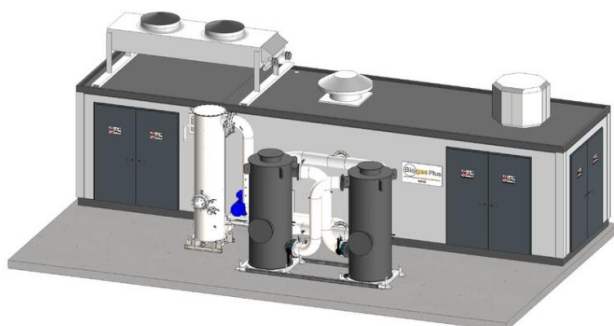
Biogas Plus fournit des installations de traitement de gaz clé en main pour la valorisation du biogaz en biométhane pur. Tout notre gamme est équipée avec :

- Nettoyage Biogaz performant avec tour lavage et grands filtres pour protéger compresseur et membrane
- Compresseurs ADICOMP avec récupération chaleur
- Membranes Sepuran Evonik. (Biogas Plus est licenciée sur simulation et ventes par Evonik)

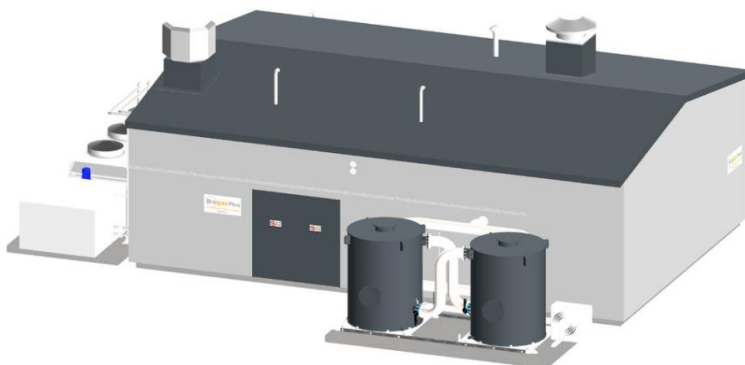
Le gamme est présentée en trois modèles :



Methanet Pluto 40 – 140 m³/h injection BioMethane.
Complètement containerisée, focus sur cout opérationnels.



Méthane Mars 100 – 600 m³/h injection Biométhane
Containerisée, focus sur nettoyage biogaz et performance.
Equipée avec grandes filtres charbon – opérant en série et parallèle - et tour de lavage.



MethaNet Saturnes 600 600 m³/h injection Biométhane.
Bâtiment dédiée, focus sur nettoyage biogaz et performance et avantages d'échelle.
Equipée avec grandes filtres charbon – opérant en série et parallèle - et tour de lavage.

BRIGHT BIOMETHANE FRANCE

23 Rue D' Anjou, 75008 Paris

06.20.81.80.58

info@brightbiomethane.fr

www.brightbiomethane.fr

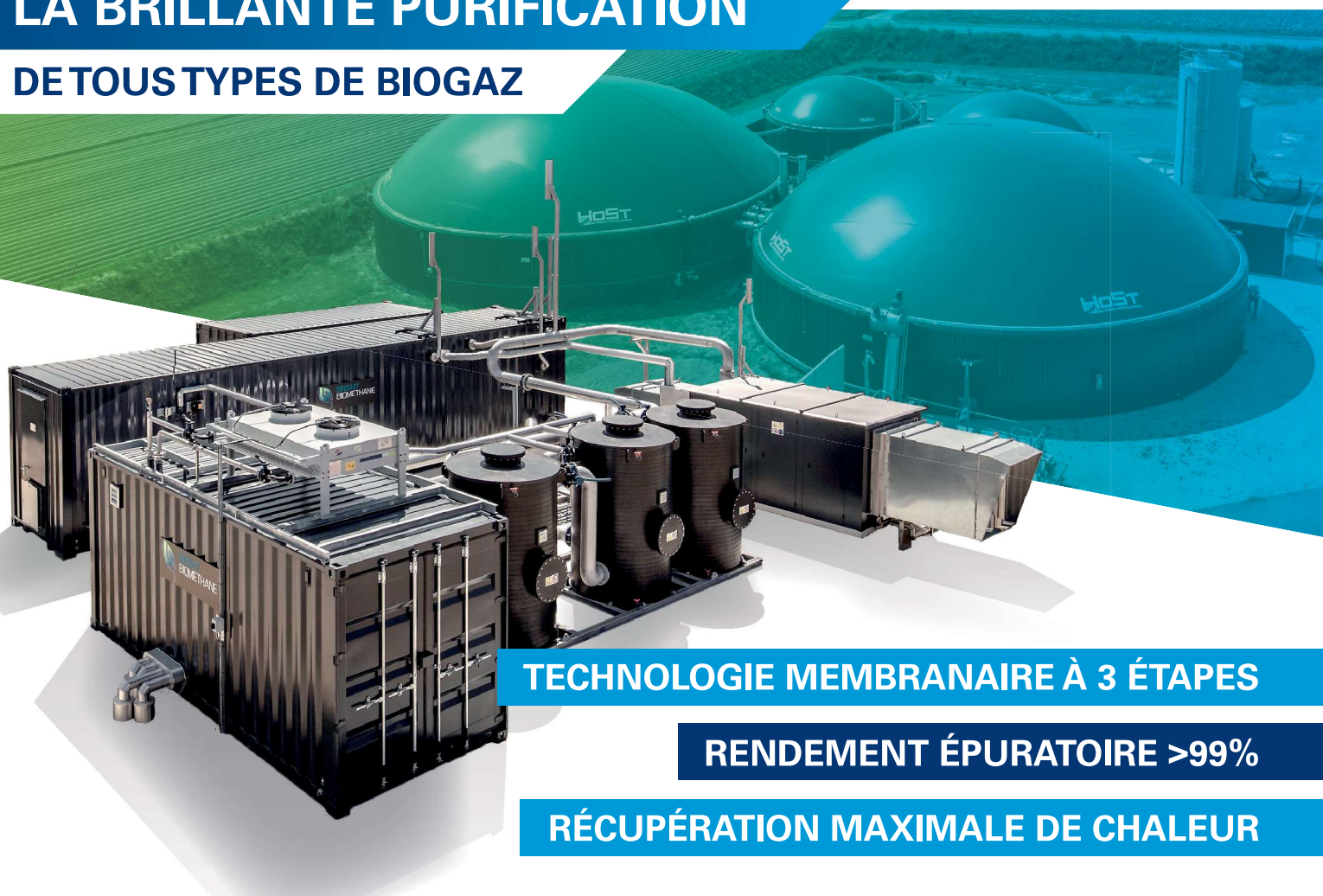


**BRIGHT
BIOMETHANE**

PRÉSENT À TRAVERS LE MONDE ENTIER DEPUIS 2012
BUREAU ET ÉQUIPE DE MAINTENANCE EN FRANCE

LA BRILLANTE PURIFICATION

DE TOUS TYPES DE BIOGAZ



TECHNOLOGIE MEMBRANAIRE À 3 ÉTAPES

RENDEMENT ÉPURATOIRE >99%

RÉCUPÉRATION MAXIMALE DE CHALEUR

- ✓ **GAMME DE PUREPACS DE 35 Nm³/h À 2000 Nm³/h**
- ✓ **GAZ PORTÉ, BIO-GNV, LIQUÉFACTION DE CO₂**
- ✓ **DISPONIBILITÉ GARANTIE 97%**
- ✓ **SERVICE D'ASSISTANCE ET MAINTENANCE 24/7**

Clarke Energy

111 rue Marcel Dassault
F-13320 Bouc-Bel-Air

Olivier Garcia

T. 06 22 05 80 84

olivier.garcia@clarke-energy.com

Rémy Péricaud

T. 06 09 79 31 89

remy.pericaud@clarke-energy.com

www.clarke-energy/fr.com



Ingénierie - Installation - Maintenance

7 installations d'épuration en France

Plateforme d'épuration du Biogaz en Biométhane

Clarke Energy propose **une solution modulaire et sur mesure**, avec une approche industrielle et des produits de qualité ; assurant un engagement sur des obligations de résultat sur toute la durée du contrat.

Clarke Energy assure : l'étude, la fourniture, l'installation, la mise en service et la maintenance de la plateforme d'épuration membranaire « biogaz to biométhane » – B2B.

Les Nm³/h de biogaz sont : **déshydratés, désulfurés, filtrés, surpressés, comprimés** et enfin **épurés** ; permettant une production de Nm³/h de biométhane.

Ce gaz vert, conforme aux exigences, sera injecté sur le réseau de distribution de gaz du pays.



Avec le process membranaire « Evonik » nous atteignons **99,5%** de rendement épuratoire,

Il est possible de prévoir l'ajout d'un **système de récupération de CO₂** à cette unité.

- ✓ +20 années d'expérience
- ✓ 99,5% de rendement épuratoire
- ✓ Maintenance préventive, curative & conduite
- ✓ +70 techniciens sur tout le territoire
- ✓ Partenariat avec **Tecno Project Industriale (TPI)** du groupe italien SIAD

Gaséo Développement

Bâtiment Andromède

108, avenue du Lac Léman

BP 70313

73290 LA MOTTE SERVOLEX

Référent : Xavier JOLY

Contact : info@gaseo.fr

Tél. : 04 79 33 13 13

Web : www.gaseo.fr



- 3 épurateurs en fonctionnement en France
- 3 projets en construction en France
- 12 épurateurs PSA dans le monde

**Une technologie PSA robuste, fiable et éprouvée depuis 2011
construite par des exploitants pour des exploitants.**



PSA de 520 Nm³/h de biométhane - Biogaz d'Arcis (10)

Une équipe technique d'exploitation disponible 24h/24 sur le territoire français.

Une expertise du biogaz et de son traitement depuis 2011.

Une technologie qui s'adapte au débit de biogaz produit de 30% à 140% du régime nominal.

Une consommation électrique faible env. 0,16 kWh/Nm³.

Pas de GER sur le média filtrant du PSA.

Une élimination de l'azote et de l'oxygène possible.

Un accès à distance sur les centrales par l'ensemble de l'équipe d'exploitation.

8 cogénérations biogaz exploitée depuis 2011.

Installations de valorisation de biogaz certifiées QUALIMETHA.

GAZFIO SAS
Concepteur et fabricant Français
basé en Normandie

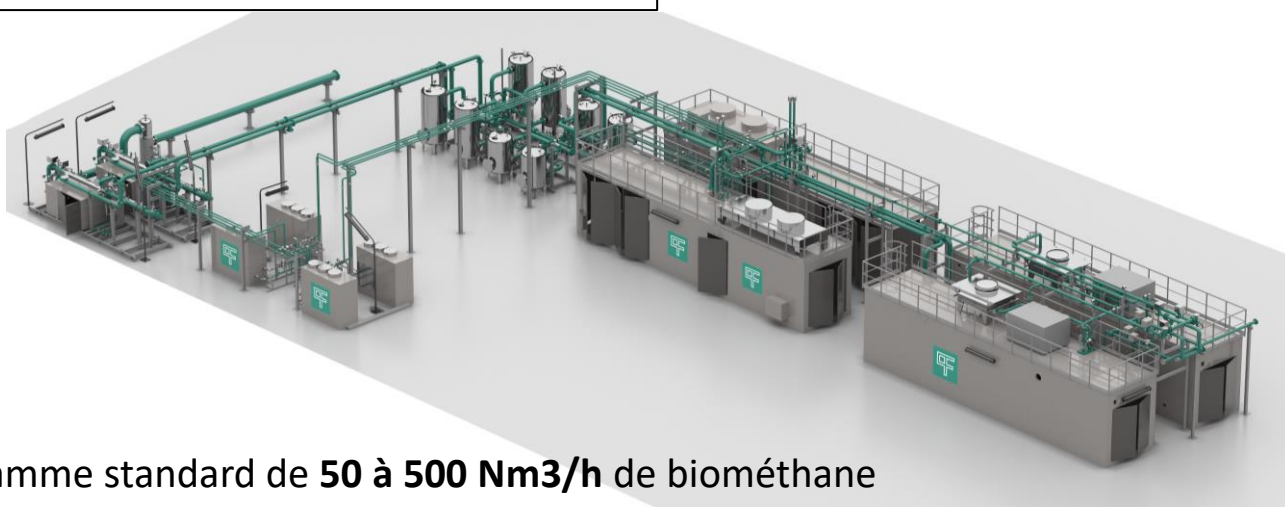
Siège et usine :
12 Chemin du Moulin des Ponts, 27610
ROMILLY SUR ANDELLE
Contact : Ludovic de Boishebert
E-mail : ludovic.deboishebert@gazfio.eu
Téléphone : 06 62 28 80 85

Site web : www.gazfio.eu



Conception, fabrication,
installation, maintenance

Plus de 150 postes d'injection
biométhane depuis 2015
9 unités d'épuration depuis 2020



Gamme standard de **50 à 500 Nm³/h** de biométhane
(autres débits sur mesure possibles).

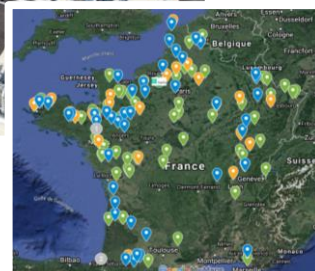
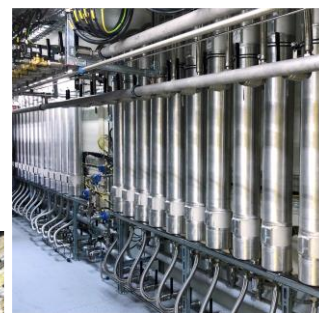
Epuration **membranaire**.
Solutions **diminuant les impacts environnementaux**.
Réduction des besoins énergétiques
et des consommables.

Installation et full-maintenance
assurée par les équipes Gazfio, partout
en France.

ZOE

BREVET
DEPOSE

2021 Innovation ZOE : Valorisation de 100% du CO₂
et 100% du CH₄





GREENLANE
BIOGAS



technologie membranaire pour épuration du biogaz

Avec plus de 30 ans d'expérience, plus de 120 installations dans 18 pays, dont 6 en France, les unités d'épuration de Greenlane Biogas épurent dans le monde davantage de biogaz que tout autre fournisseur.

Les avantages de l'utilisation de membranes sont, entre autres, la simplicité d'un procédé sans pièces mobiles, l'élimination simultanée du CO_2 et de l' O_2 , et le taux élevé de récupération du méthane. Elles sont souvent la meilleure solution pour les projets avec les débits les plus petits.

Avec une conception modulaire et des unités montées en containers, aucun débit n'est trop bas ni trop haut. Avec un procédé d'épuration à trois étages, et la capacité d'éliminer à la fois le CO_2 et l' O_2 , ces systèmes offrent une performance garantie et un haut rendement.

30⁺
ans
120⁺
installations

Jusqu'à

99.5%

CH_4 pureté & récupération

- Procédé simple d'épuration
- Elimine efficacement le CO_2 et l' O_2
- Taux de récupération du méthane élevé
- Pureté, rendement et disponibilité garantis
- 365/7/24 assistance technique téléphonique

Contact: Nicolas Hocquet
nicolas.hocquet@greenlanebiogas.com
+ 33 (0) 627 55 47 15



GREENLANE
BIOGAS



technologie PSA pour épuration du biogaz

Avec plus de 30 ans d'expérience, plus de 120 installations dans 18 pays, dont 6 en France, les unités d'épuration de Greenlane Biogas épurent dans le monde davantage de biogaz que tout autre fournisseur.

Les avantages de l'utilisation d'un PSA (Pressure Swing Adsorption) sont, entre autres, l'élimination simultanée des CO_2 , N_2 , O_2 et H_2O , par un procédé fiable et ajustable. Le PSA est souvent la meilleure solution pour les projets avec les débits de biogaz les plus petits et/ou ceux avec des spécifications de qualité de biométhane strictes. C'est le seul choix possible chaque fois que l'abatement de l'Azote est nécessaire.

Avec une large gamme de modèles de 200 à 2 700 Nm^3/h , il n'y a pas de débit ni de niveau de contaminants (O_2 , etc.) qui soient trop hauts pour Greenlane. Avec un procédé à un étage ou à deux étages, et la capacité d'éliminer non seulement l' O_2 mais aussi l'Azote et le CO_2 , ces systèmes offrent des performances garanties pour les spécifications les plus exigeantes.

30⁺
ans
120⁺
installations

Jusqu'à

98.5%

CH_4 pureté & récupération

- Un procédé sûr et modulable
- Élimine efficacement CO_2 , N_2 , O_2 & H_2O
- La meilleure technologie d'épuration pour les cas difficiles
- Pureté, rendement et disponibilité garantis
- 24/7/365 d'assistance technique téléphonique

Contact: Nicolas Hocquet
nicolas.hocquet@greenlanebiogas.com
+ 33 (0) 627 55 47 15



GREENLANE
BIOGAS



lavage à l'eau pour épuration du biogaz

Avec plus de 30 ans d'expérience, plus de 120 installations dans 18 pays, dont 6 en France, les unités d'épuration de Greenlane Biogas épurent dans le monde davantage de biogaz que tout autre fournisseur.

Les avantages de l'utilisation de notre technologie exclusive de lavage à l'eau sont, entre autres, la capacité d'éliminer des quantités élevées de H_2S sans aucun prétraitement, une élimination fiable du CO_2 , et un taux élevé de récupération de méthane. Le lavage à l'eau est la technologie la plus répandue au niveau mondial pour ces raisons. C'est souvent le meilleur choix pour les hauts débits de gaz et /ou les projets avec des taux élevés de H_2S .

Avec des modèles de 100 à 5 000 Nm^3/h vous pouvez choisir une unité adaptée à tout débit possible. Conçus pour une installation rapide et facile, ces machines ont un faible encombrement au sol et leurs équipements et systèmes de contrôle peuvent être, en option, conteneurisés.

30⁺
ans
120⁺
installations

Jusqu'à

99%

CH_4 pureté & récupération

- Procédé éprouvé, fiable et rentable
- Élimine efficacement CO_2 , H_2S , H_2O , VOCs & siloxanes
- Taux de récupération du méthane élevée
- Pureté, rendement et disponibilité garantis
- 24/7/365 d'assistance technique téléphonique

Contact: Nicolas Hocquet
nicolas.hocquet@greenlanebiogas.com
+ 33 (0) 627 55 47 15

Siège social :

Nijverheidsstraat 10
3861 RJ Nijkerk, Pays-Bas



GREENMAC
biogas upgrading systems

Bureau français :

B.P. 21 - 75921 Paris Cedex 19

Contact :

Lia de Jong

Lia.dejong@greenmac.fr

+33 6 49 81 80 46

www.greenmac.fr

Chez Greenmac, nous avons accumulé depuis 1987 une grande expérience dans le développement des systèmes d'épuration du biogaz sur mesure (VPSA puis lavage aux amines et membranes). La qualité de nos produits et services est notre priorité.

Système d'épuration membranaire

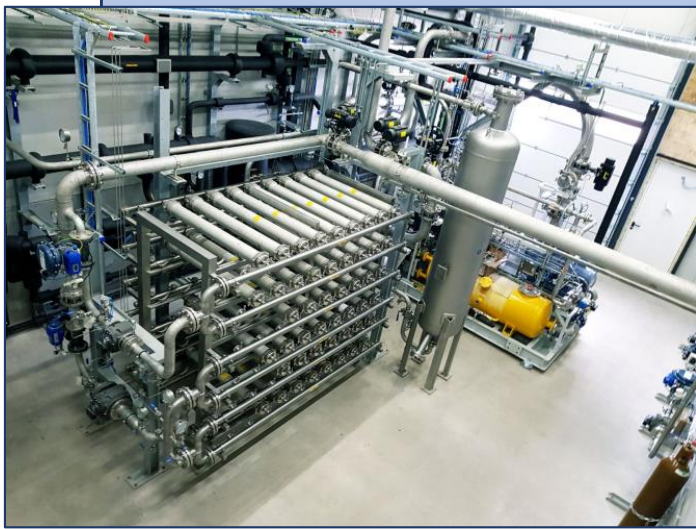
La séparation membranaire est l'une des méthodes classiques de purification du biogaz. Le procédé membranaire est basé sur l'utilisation de membranes perméables pour la séparation du méthane et du CO₂. Ce procédé à sec et sous pression ne consomme que de l'électricité pour son fonctionnement. Il présente l'avantage d'être modulable, ce qui en facilite le déploiement. Le système membranaire à 3 étages offre de très bonnes performances et est robuste.

Le CO₂ capté par ce procédé peut par ailleurs être liquéfié en vue de sa valorisation.

Cette technologie bénéficie d'un bon retour d'expérience et d'un système de contrôle automatisé à distance (24h/24 et 7j/7), facilitant l'exploitation de votre projet de méthanisation.

Avantages du système membranaire :

- ✓ *Rendement en biométhane de 99,5%*
- ✓ *Pertes de méthane < 0,5%*
- ✓ *Teneur en CO₂ dans biométhane 1-3%*
- ✓ *Valorisation du CO₂ possible*
- ✓ *Capacité de 60 à 5.000 Nm³/h biogaz*



Siège social :

Nijverheidsstraat 10
3861 RJ Nijkerk, Pays-Bas



GREENMAC
biogas upgrading systems

Bureau français :

B.P. 21 - 75921 Paris Cedex 19

Contact :

Lia de Jong

Lia.dejong@greenmac.fr

+33 6 49 81 80 46

www.greenmac.fr

Chez Greenmac, nous avons accumulé depuis 1987 une grande expérience dans le développement des systèmes d'épuration du biogaz sur mesure (VPSA puis lavage aux amines et membranes). La qualité de nos produits et services est notre priorité.

Système d'épuration LP Coaab®

Greenmac a développé la technologie LP Coaab® en 2001, étant la première entreprise au monde à utiliser le processus d'absorption réversible du CO₂ à basse pression (technologie du lavage aux amines). Le CO₂ est absorbé par un liquide à base d'amines dans une colonne absorbante et est régénéré en utilisant de la chaleur dans une colonne de stripping. L'apport énergétique nécessaire à la régénération peut être récupéré à 95% et réutilisé par exemple pour chauffer le digesteur ou des bâtiments. Le LP Coaab® a été déployé avec succès en Europe grâce à sa haute performance et à son meilleur impact environnemental que les autres technologies disponibles. Le LP Coaab® a les plus faibles rejets de méthane parmi toutes les techniques disponibles, ce qui en fait le système le plus durable pour la valorisation du biogaz car le méthane a un effet sur le réchauffement climatique de plus de 21 fois supérieur au CO₂. Il est possible de réduire le niveau de CO₂ jusqu'à 50 ppm, ce qui rend possible la liquéfaction du biométhane afin de le stocker et de le transporter. Cette technologie bénéficie d'un très grand retour d'expérience et d'un système de contrôle automatisé à distance (24h/24 et 7j/7).



Avantages du LP Coaab® :

- ✓ Rendement en biométhane de 99,9%
- ✓ Pertes de méthane < 0,1%
- ✓ Teneur en CO₂ dans le biométhane < 1%
- ✓ Pureté du CO₂ > 99%
- ✓ Valorisation du CO₂ possible
- ✓ Liquéfaction du biométhane possible
- ✓ Capacité de 150 à 10.000 Nm³/h biogaz
- ✓ Faible consommation électrique

Siège social :

Nijverheidsstraat 10
3861 RJ Nijkerk, Pays-Bas



GREENMAC
biogas upgrading systems

Bureau français :

B.P. 21 - 75921 Paris Cedex 19

Contact :

Lia de Jong

lia.dejong@greenmac.fr

+33 6 49 81 80 46

www.greenmac.fr

Chez Greenmac, nous avons accumulé depuis 1987 une grande expérience dans le développement des systèmes d'épuration du biogaz sur mesure (VPSA puis lavage aux amines et membranes). La qualité de nos produits et services est notre priorité.

Micro-épurateur Bio-UP®

Le Bio-UP® est un micro-épurateur de biogaz conçu pour traiter 60 Nm³/h de biogaz (environ 30 Nm³/h de biométhane). Il a été conçu principalement à destination des petits projets agricoles, car les technologies existantes ne leur permettaient pas d'être rentables à l'échelle de l'exploitation individuelle. Pour en réduire l'impact environnemental, Greenmac a conçu le Bio-UP® avec la technologie du lavage aux amines. Cette technologie présente les pertes de méthane les plus faibles parmi les techniques disponibles sur le marché.

En utilisant une source de chaleur existante et/ou en réutilisant les flux thermiques qui sortent de l'épurateur (le système consommant essentiellement de la chaleur), le Bio-UP® permet d'optimiser encore davantage les coûts d'exploitation de votre projet de méthanisation.

Le Bio-UP® est automatisé, piloté à distance et peut être fourni avec une assistance 24h/24 et 7j/7.

Avantages du Bio-UP® :

- ✓ Rendement en biométhane de 99,9%
- ✓ Pertes de méthane < 0,1%
- ✓ Teneur CO₂ dans le biométhane < 1%
- ✓ Pureté du CO₂ > 99%
- ✓ Faible consommation électrique
- ✓ Système standardisé



GREENMAC

Lauréat
de la catégorie Sociétal



Bio-UP® épuration de biogaz à petit échelle



MemGas™

VALORISER LE BIOGAZ EN BIOMETHANE

Une offre

GRS VALTECH

- Une technologie membranaire robuste et fiable
- Un service de maintenance réactif et efficace

20 réalisations

40 techniciens sur la France

Un service de maintenance constructeur

Le procédé MemGas™ sépare le CO_2 du CH_4 via des membranes sélectives.

C'est une méthode de pointe pour produire du biométhane propre et de haute qualité. Grâce au pouvoir de séparation physique des membranes, un gaz de qualité constante peut être obtenu.

La purification membranaire du biogaz présente de nombreux avantages parmi lesquels :

- Meilleur compromis technico-économique, technologie largement utilisée et éprouvée,
- Très grande efficacité de purification, > 99 % de biogaz transformé en biométhane,
- Pas de consommation de réactif ou d'eau,
- Pas d'énergie thermique requise,
- Entretien facile,
- Démarrage rapide grâce à la réactivité élevée du système,
- Procédé compact pré-assemblé avec faible encombrement,
- Processus entièrement automatisé, très peu de main-d'œuvre requise quotidiennement,
- Robuste et très fiable avec un taux de disponibilité élevé.

Gamme de 100 à 2 000 Nm^3/h de biogaz
(et plus encore sur demande)

GRS VALTECH

112 Chemin de Mure - ZAC du Dauphiné
69780 Saint-Pierre-de-Chandieu

contact@grsvaltech.fr | +33 (0)4 72 09 80 80

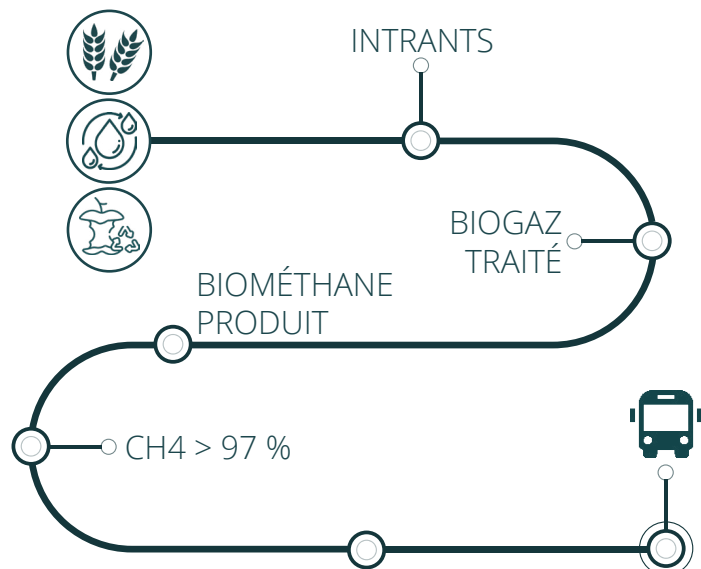


Retrouvez-nous sur LinkedIn !



SYSTÈME D'ÉPURATION MEMBRANAIRE DU BIOGAZ

Le procédé repose sur l'utilisation de **membranes hautes performances SEPURAN®** (produit de la société EVONIK) qui permettent d'atteindre **un rendement épuratoire supérieur à 99 %**, conforme aux normes d'injection du biométhane dans le réseau de gaz naturel.



... injection dans le réseau national de gaz naturel et / ou alimentation d'une flotte de véhicules légers ou lourds en bioGNV



UNE PALETTE D'AVANTAGES

- **Simplicité** d'exploitation et **évolutivité aisée**
- **Suivi en temps réel** des performances du process global
- **Gestion de l'exploitation automatisée**
- **Surveillance quotidienne** et **maintenance à distance** par nos techniciens
- Garanties sur toute la plage de fonctionnement

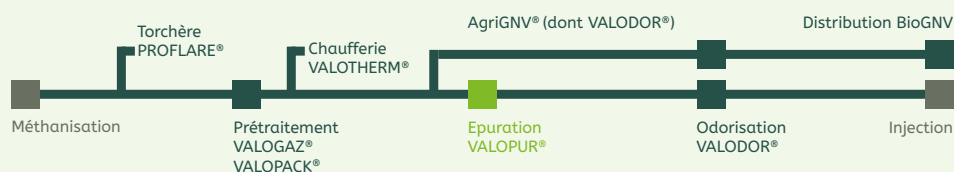
Biométhane Type B / H, rendement > 99,3%, consommations électriques, disponibilité > 97%

LES OPTIONS

- **Ligne amont de pré-traitement du biogaz** VALOGAZ® et VALOPACK® : surpression, désulfuration, traitement siloxanes et séchage
- **Poste de compression 250 bars** pour production de GNV
- **Poste de compression 70 bars** pour injection dans le réseau GRT
- **Contrat de services** (maintenance préventive, curative et assistance à l'exploitation)
- **Poste d'odorisation** VALODOR® avant injection

Service commercial
BU Biogaz PRODEVAL
+33 (0)4 87 75 09 96
bubiogaz@prodeval.eu

VPUR_MKT_REC_R02_FR_Onepager_Fiche produit Valopur





135 Nm³/h Gaz H | Récup CH₄ 99.4%
| Conso 0.2375 kWh/Nm³

- 9 METHAGEN_AD en exploitation/construction:
 - 7 EU (4 en France)
 - 2 en USA
- 29 millions Nm³ de biométhane produit par an
- 3000+ unités PSA installés, dans 40+ pays, depuis 2002

DESCRIPTION

METHAGEN_AD est un système basé sur la technologie VPSA (Adsorption par modulation de pression/vide) conçu pour purifier le biogaz issu de méthanisation de matière organique, tel que:

- Stations d'épuration d'eaux usées (STEP)
- Déchets organiques des collectivités/industriels
- Déchets agricoles

AVANTAGES

- Le plus bas CAPEX et OPEX (0.22 kWh/Nm³ @ 6.5 barg)
- La plus haute Récupération de CH₄ (jusqu'à 99.96%)
- Haute pureté: conformité Gaz-H à tout moment (jusqu'à 99%)
- Forte Réduction du CO₂, N₂, O₂, H₂O, H₂S, Siloxanes et COV
- Installation rapide et opération simple
- Haute fiabilité/disponibilité (97,5%)
- Empreinte au sol réduite
- R&D de pointe pour adresser les cas plus complexes

CAPACITÉ

- Modularité: 50 à 5000 Nm³/h (biogaz)



Rule 30:
900 Nm³/h RNG | > 98.2% CH₄ | < 0.2% O₂

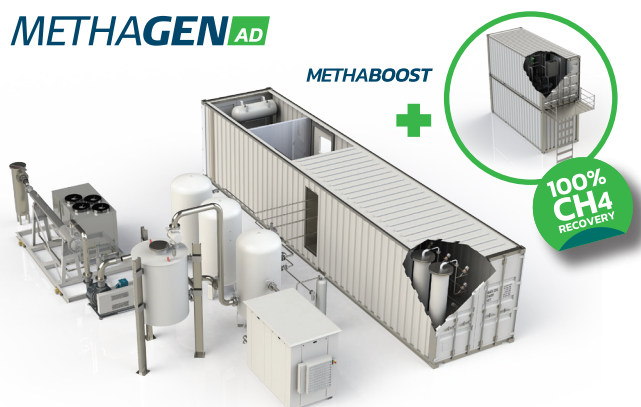
OPTIONNELS

- Solutions BioGNC/BioGNL, Liquéfaction du CO₂, Gaz Porté
- METHABOOST: Valorisation du CO₂, pureté 99.9%, bilan carbone négatif et Zéro Emissions
- BioXYGEN: Injection de O₂ dans le ciel gazeux du digesteur pour réduction de l'H₂S
- Récupération maximale de chaleur

SERVICE COMPLET

- Solutions clé en main
- Pilotage à distance (industrie 4.0)
- Assistance 24/7
- Maintenance en proximité (full service)
- Redémarrage 72 h

METHAGEN^{AD}



Sysadvance is a proud member of:





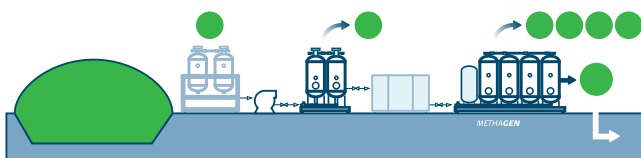
DESCRIPTION

METHAGEN_{LF} est une technologie brevetée développée par SYSADVANCE pour purifier le biogaz présentant une teneur élevée en N₂ et en O₂. Ce système a été spécialement conçu pour les décharges souhaitant produire du gaz naturel renouvelable à haut pouvoir calorifique (PCS). Ce système peut également être utilisé dans l'industrie du pétrole et du gaz pour épurer le gaz naturel d'autres éléments (N₂, O₂ ou CO₂).

La technologie METHAGEN_{LF} consiste en un procédé VPSA comprenant 2 étapes: la première vise l'élimination du N₂ et la seconde favorise la séparation du CO₂ et de l'O₂ du CH₄ produit.

AVANTAGES

- Le plus bas CAPEX et OPEX (0.30 kWh/Nm³ @ 6.5 barg)
- Haute pureté: conformité Gaz-H à tout moment (jusqu'à 99%)
- Élimination efficace du CO₂, N₂, O₂, H₂O, H₂S, Siloxanes et COV
- Temps de réponse très court aux fortes variations de teneurs de N₂ et O₂
- Installation rapide et opération simple
- Haute fiabilité/ disponibilité (97,5%)
- Empreinte au sol réduite
- Clean-tech: Procédé sec – pas d'eau, ni produits chimiques; non cryogénique – ne requiert pas d'azote liquide
- R&D de pointe pour adresser les cas plus complexes



- 2 METHAGEN_{LF}:
– 1 en France (2018)
– 1 en Espagne (installation Q1-2021)
- 29 millions Nm³ de biométhane produit par an
- 3000+ unités PSA installées, dans 40+ pays, depuis 2002

OPTIONNELS

- Solutions BioGNC/ BioGNL, Liquéfaction du CO₂, Gaz Porté
- METHABOOST: valorisation du CO₂, pureté > 99%, bilan carbone négatif et zéro émissions
- Récupération maximale de chaleur

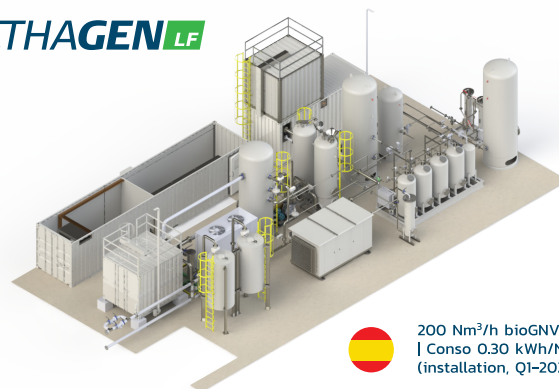
CAPACITÉ

- Modularité: 500 à 5000 Nm³/h (biogaz)

SERVICE COMPLET

- Solutions clé en main
- Pilotage à distance (industrie 4.0)
- Assistance 24/7
- Maintenance en proximité (full service)
- Redémarrage 72 h

METHAGEN^{LF}



Sysadvance is a proud member of:



VERDEMObIL BIOGAZ

10 rue Augustin Fresnel 85600
Montaigu-Vendée

Contact :

M. HOURY Romain

Romain.houry@verdemobil.eu

06 47 00 21 92

www.verdemobil-biogaz.fr



VERDEMObIL
BIOGAZ

**Bureau d'étude, constructeur,
Maintenanceur**

30 Salariés

**26 installations en
fonctionnement**



La technologie du PSA rotatif est actuellement une des plus présente au niveau mondial avec plusieurs centaines de références en fonctionnement depuis plus de 25 ans sur des applications de purifications de biogaz, d'hydrogène et de gaz spéciaux.

Le PSA est la solution la moins consommatrice d'énergie électrique (**environ 0,10 KWh/Nm³ de biogaz humide en moins**) et la plus résistante du marché au différents polluants présents dans le gaz. Seule technologie permettant le captage de l'O₂, du N₂...

La technologie PSA rotatif permet une épuration adaptée à chaque débit et à plusieurs typologies de gaz. Nos références vont de 40 Nm³/h à 1 200 Nm³/h de débit biométhane (CMAX)

Waga Energy

2 chemin du Vieux Chêne
38240 Meylan
waga-energy.com



Contact

Vincent Tisseire

Business développement expert
vincent.tisseire@waga-energy.com
06 38 96 63 77

10 unités

en exploitation en France

25 millions de mètres cubes

de biométhane injectés

45 000 foyers alimentés

en gaz propre, local et renouvelable

45 000 tonnes de CO₂

évités chaque année

WAGABOX® :

la solution de référence pour valoriser le gaz d'ISDND

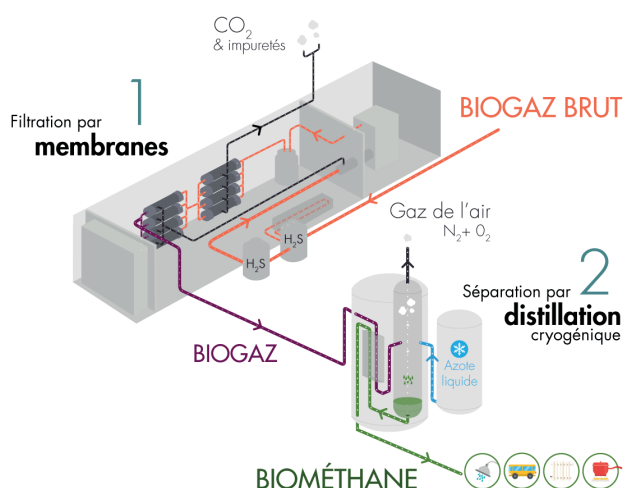
Unité WAGABOX® du site Suez de Saint-Maximin (Oise).

WAGABOX® est la solution de référence pour valoriser le biogaz des Installations de stockage des déchets non dangereux (ISDND). Fruit de dix années de développement, elle combine **filtration par membranes** et **distillation cryogénique** pour séparer le méthane (CH₄) du dioxyde de carbone (CO₂), de l'azote (N₂), de l'oxygène (O₂) et des composés organiques volatils qui composent le gaz des ISDND.

La technologie WAGABOX® s'adapte à toutes les variations de débit et de composition du gaz d'ISDND et garantit la production d'un biométhane de haute qualité, pouvant être **injecté directement** dans le réseau de distribution.

Les unités WAGABOX® sont financées, construites et exploitées par Waga Energy, dans le cadre de contrats avec les gestionnaires d'ISDND pour la fourniture du biogaz. Pilotées à distance par les équipes de Waga Energy, elles fonctionnent 24/7 de manière **entièrement autonome**.

Chaque unité WAGABOX® est dimensionnée en fonction du gisement de gaz à valoriser. Les plus petites unités traitent 300 Nm³/h et les plus grosses dépassent les 3 000 Nm³/h.



Références

VEOLIA

SUEZ

COVED
ENVIRONNEMENT

LORIENT
AGGLOMERATION

trigone
EAU-DECHETS-ASSAINISSEMENT
Syndicat Mixte du GERS

Baudoulet
environnement

SIVON



bpi**france**





Nouveaux Systèmes Énergétiques

Comité stratégique de filière

**Purification
du CO₂**

Axima Réfrigération France

6 rue de l'Atome
67800 BISCHHEIM
+33 3 88 19 19 00

Votre contact :

Ulrich ALMEIDA

ulrich.almeida@engie.com



Axima
Réfrigération
France

2 300 collaborateurs

80 agences en France

Plus de trente de clients en
récupération et traitement de CO2
dans le monde

Des solutions performantes
et innovantes proposées dans
l'industrie (gaz industriels,
brasseries, eaux gazeuses ...) :

- Traitement et liquéfaction
de CO2
 - 10 kg/h à 21t/h de
CO2 liquéfié (~5 à
10 000 Nm3/h)
- Utilisation de fluides frigorigènes naturels à faible impact
environnemental (Ammoniac, CO2 frigorifique, propane...)
- Aucune consommation d'eau potable
- Qualité alimentaire EIGA



Capture, traitement et liquéfaction

- Fabrication de générateur de CO2 pour des applications
spécifiques
- Captage de CO2 dans
les fumées de chaudière
ou process industriel,

Informations complémentaires :

- Plus de 50 ans d'expérience
dans le traitement du CO2
- Des installations partout dans
le monde
- Maintenance et services

CLARKE ENERGY

111 rue Marcel Dassault
ZAC des Chabauds
13320 Bouc-bel-air

Olivier Garcia

Olivier.garcia@clarke-energy.com

+33 6 220 580 84

<https://www.clarke-energy.com/fr/france/>

Clarke Energy®

GROUPE KOHLER

Ingénierie - Installation - Maintenance

Plus de 600 installations CO2 dans le monde

Unité de récupération de CO2

Clarke Energy a la distribution exclusive des solutions TPI.

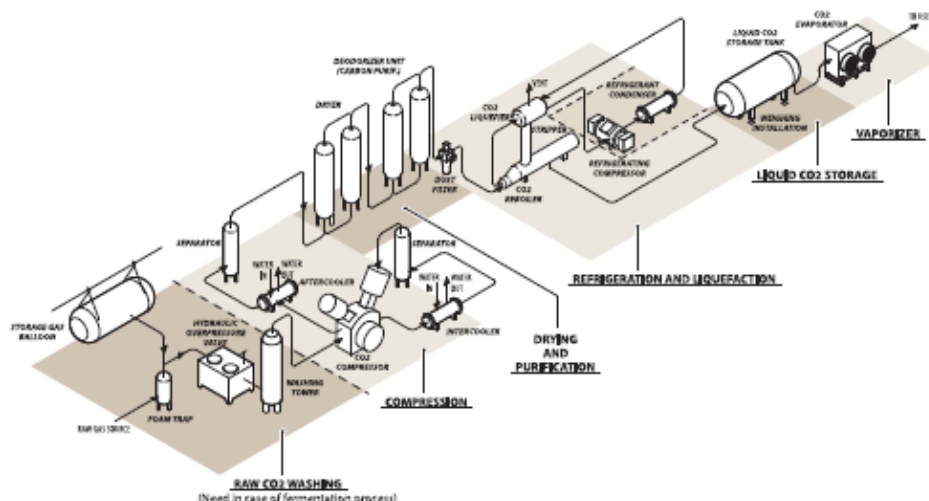
Nos installations de récupération de CO2 et de liquéfaction sont optimisées pour assurer de hauts rendements épuratoires et de fortes disponibilités, tout en garantissant une production continue de CO2 de qualité alimentaire.



Plateforme de production de CO2 liquide de 600 kg/h

Gamme de 100 à 2 000 kg/h

Schéma de principe



Liquéfaction de CO2 issu de l'épurateur de biogaz

TPI TECHNO
PROJECT
INDUSTRIALE
SIAD Group

GAZFIO SAS
Concepteur et fabricant Français
basé en Normandie

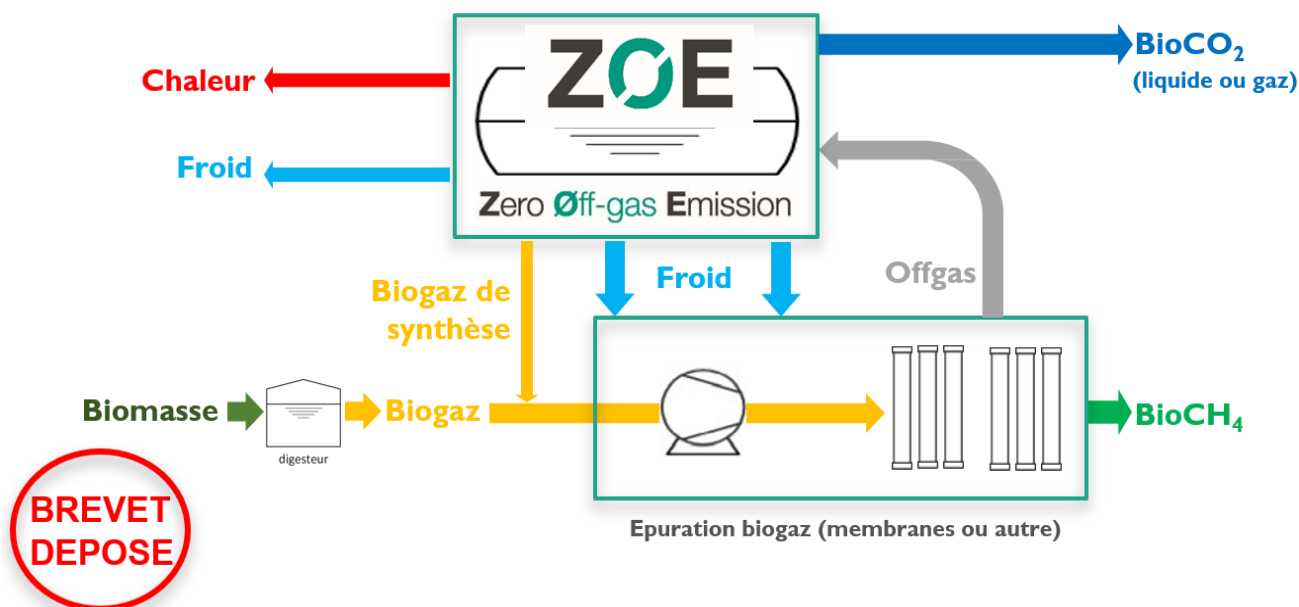
Siège et usine :
12 Chemin du Moulin des Ponts, 27610
ROMILLY SUR ANDELLE
Contact : Ludovic de Boishebert
E-mail : ludovic.deboishebert@gazfio.eu
Téléphone : 06 62 28 80 85
Site web : www.gazfio.eu



Conception, fabrication,
installation, maintenance

Plus de 150 postes d'injection
biométhane depuis 2015
9 unités d'épuration depuis 2020

Innovation ZOE : Valorisation de **100% du CO₂** et **100% du CH₄**



ZOE : UN SYSTÈME D'ÉPURATION BIOGAZ INNOVANT

ZOE permet de séparer le CO₂ et le CH₄ des off-gaz, sans passer par la cryogénie. Pour une consommation équivalente à celle d'un épurateur classique, ZOE offrira un **rendement épuratoire de 100%**, plus la **valorisation du CO₂**.

ZOE peut être intégré aux épurateurs fournis par GAZFIO, mais est également **compatible avec tous les systèmes d'épuration** déjà installés, quelle qu'en soit la technologie (PSA, lavage, membranes...).



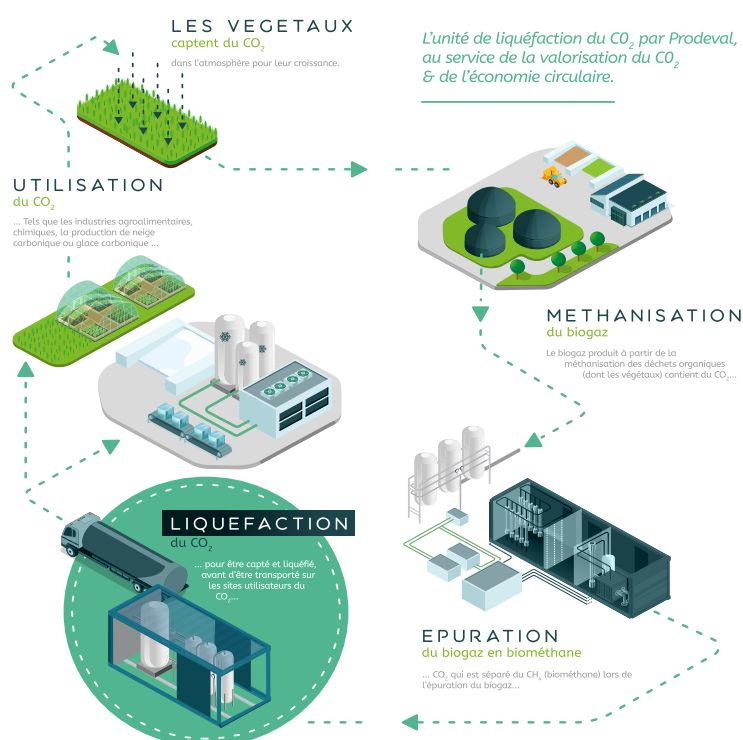
UNITÉ DE LIQUÉFACTION DU CO₂

Un CO₂ vertueux, au service de l'économie circulaire.

Le biogaz produit par la méthanisation contient principalement du méthane (CH₄ - 50 à 70 %) et du dioxyde de carbone (CO₂ - 30 à 45 %). Après l'épuration du biogaz en biométhane, le flux habituellement rejeté à l'atmosphère - appelé « off-gaz » - contient environ 99 % de CO₂ et 1 % de CH₄.

V'COOL® permet de liquéfier ce CO₂ tout en récupérant le méthane résiduel qui pourra être renvoyé dans l'installation d'épuration du biogaz, et ainsi permettre une valorisation de 100 % du CH₄.

UN CO₂ VERTUEUX



Pourquoi valoriser le CO₂ ?

Pour participer à l'économie circulaire et à la transition énergétique du territoire

Pour créer un bio-CO₂ commercialisable auprès de divers usagers finaux (agriculture en serres, industrie agro-alimentaire, producteurs de neige carbonique...).

Pour diversifier les revenus des unités de méthanisation et épuration du biogaz

Notre gamme de produit

La gamme d'unités de liquéfaction de PRODEVAL a été conçue pour se coupler à tout type d'épurateur du biogaz assurant ainsi une modularité et un couplage universel, quel que soit le constructeur.

Débites liquéfiés

Jusqu'à 900 Nm³/h de off-gaz, soit 1 750 kg/h de CO₂.

UNE PALETTE D'AVANTAGES

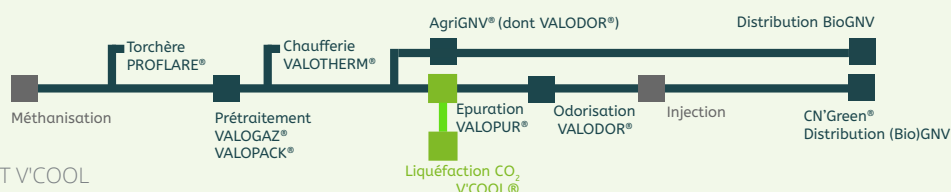
- Intégration universelle sur tout type d'installation d'épuration du biogaz
- Qualité du CO₂ modulable en fonction de l'usage final
- Production du CO₂ liquide en continu permettant de combler les périodes de pénuries du marché
- Made in France

LES OPTIONS

- Distillation du CO₂ permettant d'atteindre une qualité de pureté qui respecte la norme EIGA
- Stockage du CO₂ liquide
- Récupération de chaleur
- Maintenance
- Hotline 24/7
- Financements avec Prodeval Solutions
- Formations avec Prodeval Formations

Service commercial
BU Biogaz PRODEVAL
+33 (0)4 87 75 09 96
bubiogaz@prodeval.eu

VCOO_MKT_REC_R01_FR_ONEPAGER_FICHE PRODUIT V'COOL





- 3 CARBOGEN en exploitation:
 - 1 en France (2017)
 - 1 au Canada (2016)
 - 1 aux EUA (2019)
- 3000+ unités PSA installés, dans 40+ pays, depuis 2002

DESCRIPTION

CARBOGEN est un système d'adsorption par modulation de pression et vide (VPSA) conçu pour la capture et la purification du CO₂ issu du flux de gaz résiduel provenant de l'épuration du biogaz, ainsi que des gaz de combustion ou des effluents industriels riches en CO₂. Dans un contexte de capture et utilisation du carbone (CCU), CARBOGEN est une technologie propre permettant de réduire les émissions de CO₂.

AVANTAGES

- Le plus bas CAPEX et OPEX (150 kWh/ton)
- Haute pureté: jusqu'à 99.9%
- Forte Réduction du CH₄, N₂ et O₂
- Cleantech: pas d'eau ni produits chimiques
- Installation rapide et opération simple
- Haute fiabilité/ disponibilité
- Empreinte au sol réduite
- R&D de pointe pour adresser les cas plus complexes

CAPACITÉ

- Modularité: 100 à 5000 Nm³/h



OPTIONNELS

- Stage final pour qualité alimentaire
- Liquéfaction du CO₂
- Récupération maximale de chaleur

SERVICE COMPLET

- Solutions clé en main
- Pilotage à distance (industrie 4.0)
- Assistance 24/7
- Maintenance en proximité (full service)
- Redémarrage 72 h



Sysadvance is a proud member of:



VERDEMOBIL BIOGAZ

10 rue Augustin Fresnel 85600
Montaigu-Vendée

Contact :

M. HOURY Romain

Romain.houry@verdemobil.eu

06 47 00 21 92

www.verdemobil-biogaz.fr



VERDEMOBIL
BIOCO2

**Bureau d'étude, constructeur,
Maintenanceur**
30 Salariés
**26 installations en
fonctionnement**



Valoriser le offgaz (gaz pauvre ou évents) des unités d'épuration

En lieu et place d'un rejet à l'atmosphère, toutes les tailles d'installation et toutes les technologies d'épurations peuvent bénéficier d'une solution pour valoriser ce gaz en le purifiant et en le liquéfiant pour produire du BioCO₂

La liquéfaction cryogénique des gaz pauvres permet de récupérer le CH₄ contenu dedans et d'obtenir un BioCO₂ liquide valorisable de différente façon : cultures sous serres, industrie agro-alimentaire, cimenterie...

Faible consommation d'énergie, production de BioCO₂ qualité alimentaire (Norme EIGA), **ZERO rejets atmosphériques**, facilité d'exploitation et d'entretien.