

GRTgaz



12/2024

**CCUS**

Valorisation du  
bioCO<sub>2</sub> ex  
méthanisation

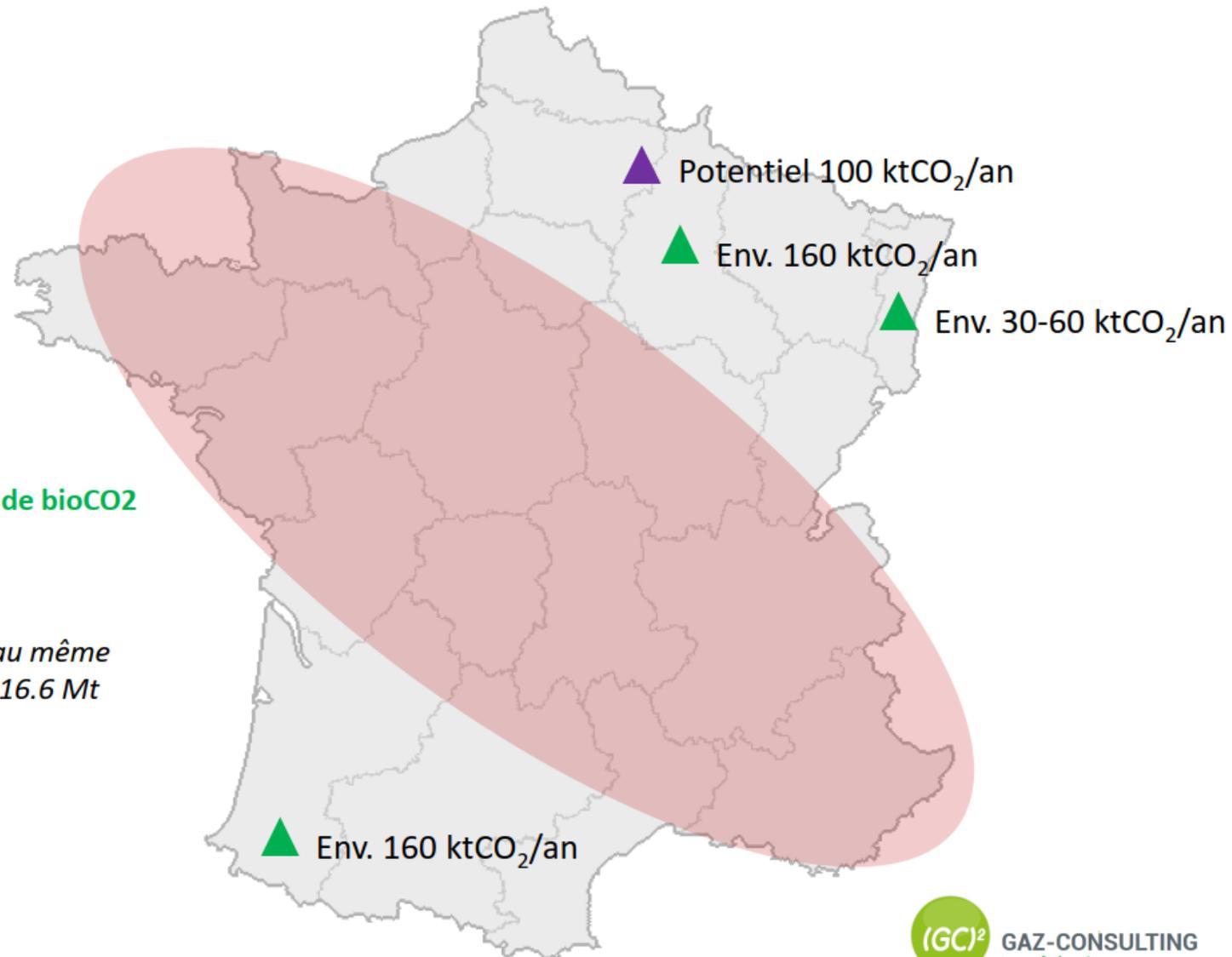
Bio CO<sub>2</sub>

# Autres sources (concentrées) de bioCO<sub>2</sub> aujourd'hui

Majoritairement issu des gaz de fermentation des usines de bioéthanol – Alcool alimentaire

▲ Usine valorisant une partie ou la totalité de son bioCO<sub>2</sub>

▲ Usine ne valorisant pas son bioCO<sub>2</sub>



Environ 350 kt de capacité effective de production de bioCO<sub>2</sub>

D'autres potentiels existants (non exhaustif)

*Nota : le gisement captable de CO<sub>2</sub> (pas forcément au même coût) biogénique de plus de 30 ktCO<sub>2</sub> est d'environ 16.6 Mt*

ADEME, « Electro-carburants en 2050 », 2023

# Pourquoi & comment valoriser le bioCO<sub>2</sub> de méthanisation?



DÉVELOPPER L'ÉCONOMIE  
CIRCULAIRE DANS LES  
TERRITOIRES



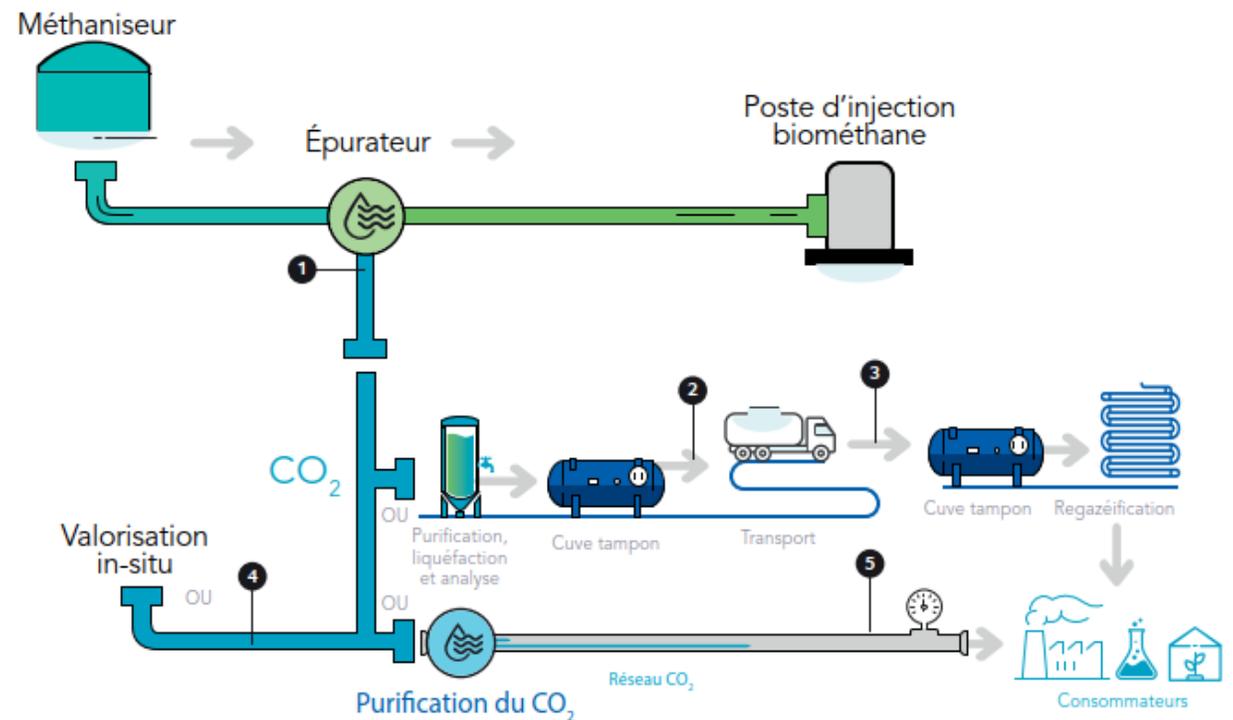
RÉDUIRE LES ÉMISSIONS DE  
GAZ À EFFET DE SERRE



AUGMENTER LES REVENUS  
DES PRODUCTEURS DE  
BIOMÉTHANE

## Différentes options pour valoriser son CO<sub>2</sub>

- 1 Vente de l'évent brut à un tiers qui s'occupe du traitement et du transport de CO<sub>2</sub>
- 2 Vente du CO<sub>2</sub> liquéfié à un tiers qui s'occupe du transport
- 3 Vente du CO<sub>2</sub> liquéfié directement à un consommateur équipé de cuves de réception
- 4 Valorisation in-situ
- 5 Vente du CO<sub>2</sub> traité à un consommateur via un réseau





**Bruno LESTRADE**  
Business Developer CCUS  
Direction Développement – Pôle Développement Gaz

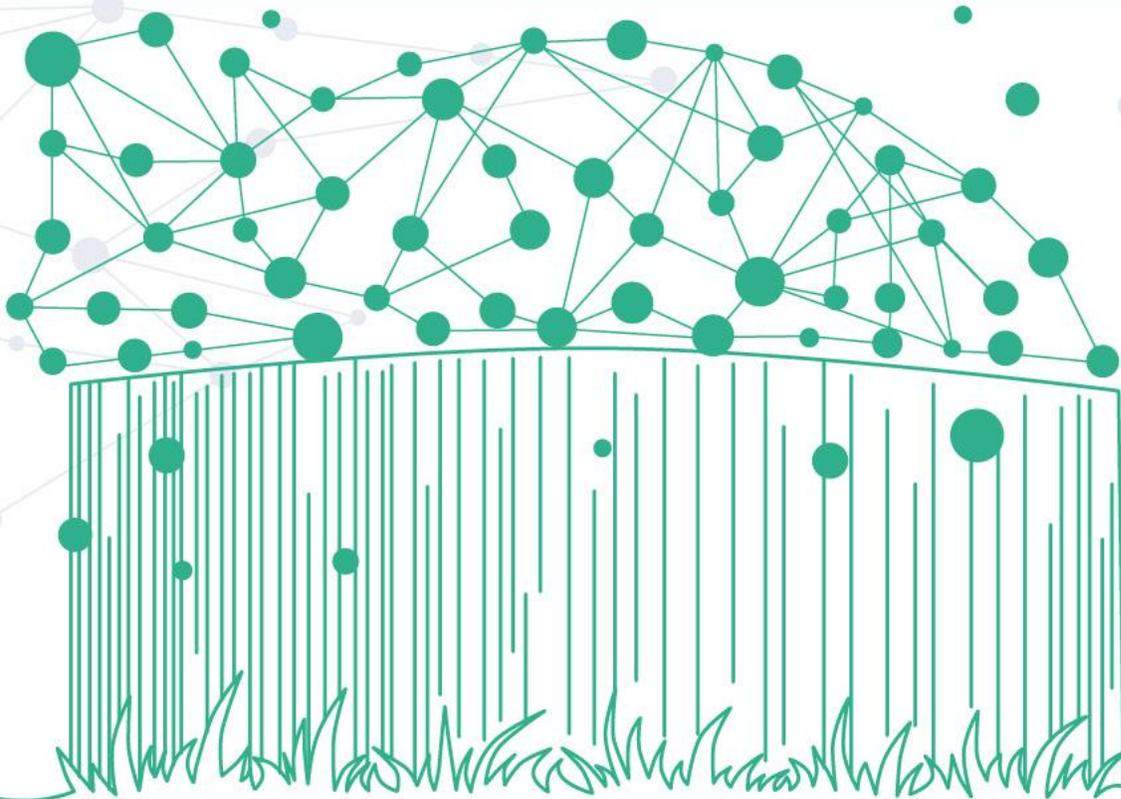
+33 6 75 64 31 57  
[bruno.lestrade@grtgaz.com](mailto:bruno.lestrade@grtgaz.com)



17.12.2024

Caen - Centre de Congrès (14)

*Une énergie verte au service des territoires et de l'agriculture*



# CAPTAGE ET VALORISATION DU BIOCO2 SUR SITES DE MÉTHANISATION



**VERDEMOBIL**  
**BIOCO2**

RENCONTRES RÉGIONALES DE LA MÉTHANISATION EN NORMANDIE  
17/12/2024

# Présentation de VERDEMOBIL BIOGAZ

ENTREPRISE SPÉCIALISÉE DANS LA VALORISATION DE GAZ D'ORIGINE RENOUVELABLE



VERDEMOBIL  
BIOGAZ



VERDEMOBIL  
BIOCO2



VERDEMOBIL  
BIOGNL



VERDEMOBIL  
BIOH2



VERDEMOBIL  
ENERGIES



VERDEMOBIL  
INVEST

Nous captons et valorisons 100% du biogaz en énergies et CO2 d'origine renouvelable, à l'échelle locale.



16 ans d'existence



50 salariés



15 M€ CA 2023

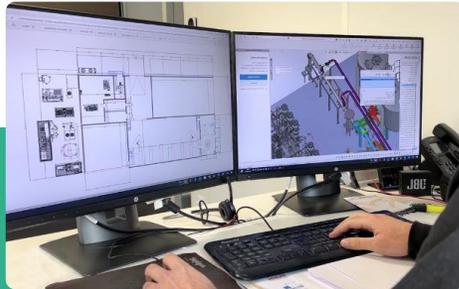


5 pays 



1 siège et 1 atelier de 2100 m<sup>2</sup> à Montaigu-Vendée

# Notre positionnement sur l'ensemble de la chaîne de valeur



## DESIGN

*Des solutions sur mesure « clés en main »*

**Modulaires** : tout type de dimensionnement

**Polyvalentes** : *plug & play* toutes technologies

**Conteneurisées** : optimisation des coûts de transport et d'exploitation



## FABRICATION

*Pré-assemblage des modules en atelier*

**Diversification des fournisseurs** : sécurisation des approvisionnements (prix et délais)

**Fiabilité des équipements** : fournisseurs de 1<sup>er</sup> rang, principalement européens



## EXPLOITATION

*Gestion de l'outil de production*

**Contrôle qualité et sécurité**



## MAINTENANCE

*Un savoir-faire et une expertise*

*Un réseau de proximité*

**Un rayon de 2 heures autour de chaque installation**

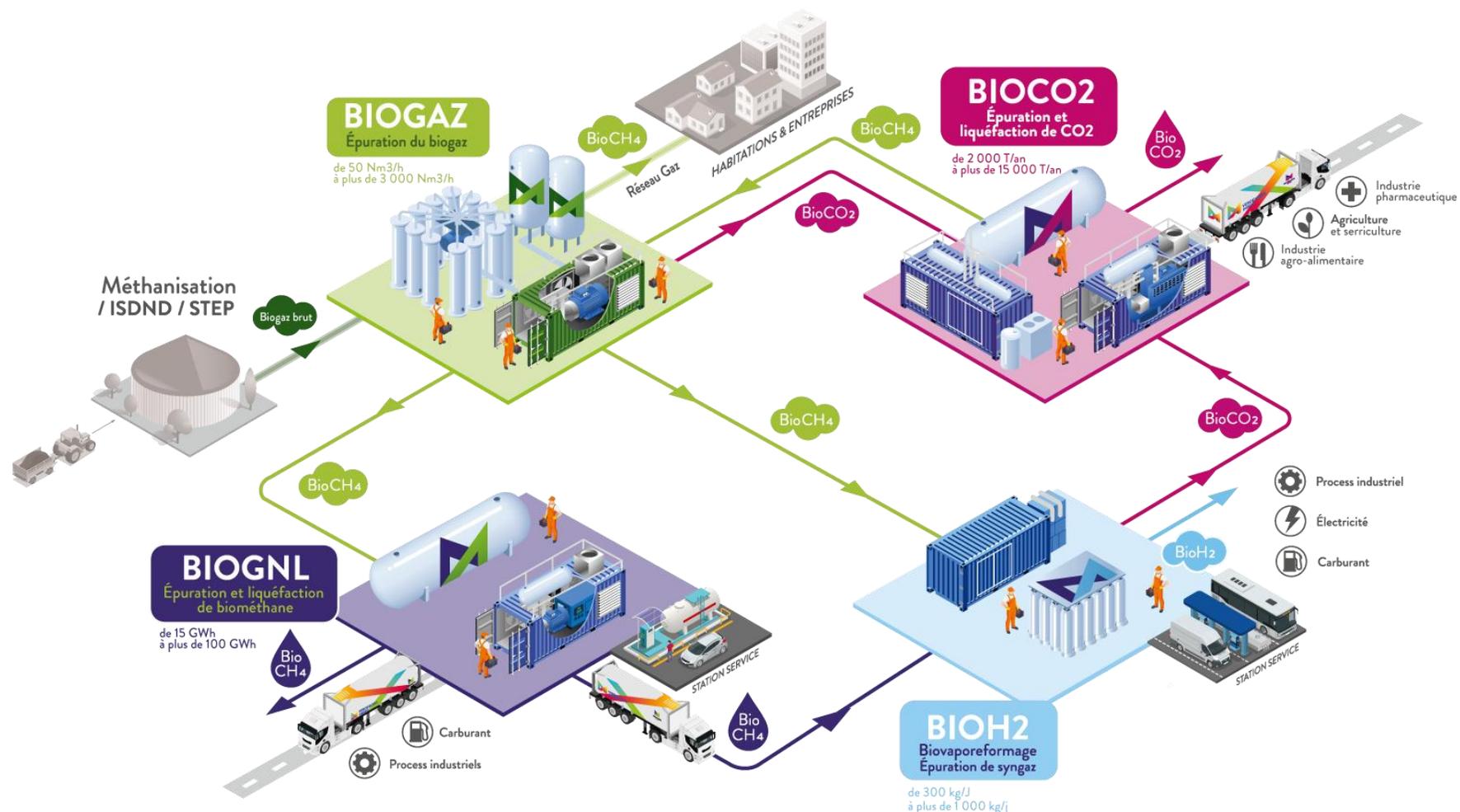


## COMMERCIALISATION

*Commercialisation des fluides en propre*

**Circuits courts à l'échelle locale**

# Notre gamme de solutions modulaires et complémentaires



# Epuration et liquéfaction du BIOCO2



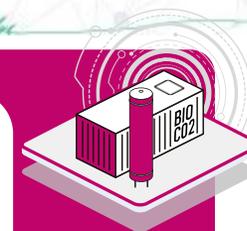
Certification ISO 22000  
en cours



📍 Méthavie, Le Poiré-sur-Vie (85), 2022

## 3 étapes

- ① **Compression** (18 bars) et **Séchage**
- ② **Liquéfaction** (-25°C/-30°C) et **Distillation**
- ③ **Stockage** en cuve cryogénique (18 bars à -20°C)



## Liquéfaction par distillation CRYOGÉNIQUE

un procédé peu énergivore pour une pureté maximum



### ROBUSTESSE

durée de vie ~30 ans  
/ maintenance réduite



### ADAPTABILITÉ

Production de 2,000  
à plus de 15,000 t/an



### QUALITÉ-PURETÉ

Pureté > 99.9%



### EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Technologie peu énergivore



### ENVIRONNEMENT

Zéro rejet : récupération de 100% du bioCH4

### Food Grade / Food Safety (ISBT, EIGA, E290)

La qualité alimentaire exige le respect de normes de qualité et de pureté maximum (ISBT, EIGA, E290). Pur à près de 100%, le dioxyde de carbone est incolore, inodore, antioxydant, et neutre du point de vue physiologique et nutritionnel.



# Notre solution d'épuration du CO<sub>2</sub>

## ■ Prétraitement

- Filtration charbon actif
- Groupe d'eau glacée avec ballon tampon
- Compresseur 20 barg à 2 étages
- Séchage

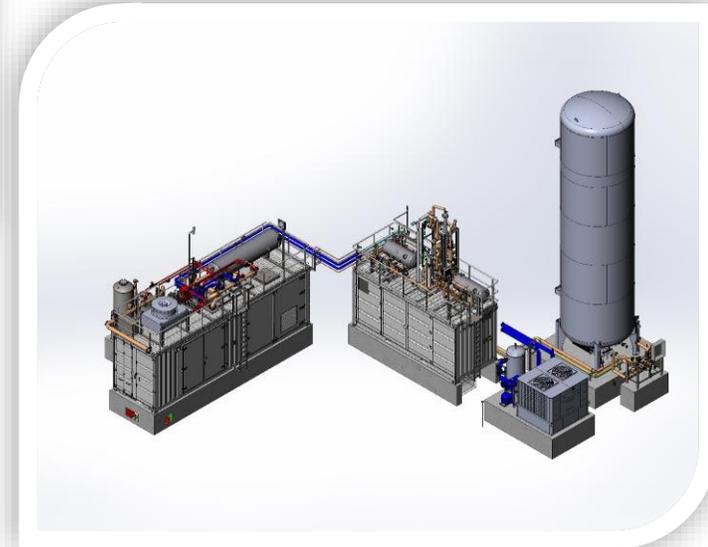
## ■ Purification BioCO<sub>2</sub>

- Compresseur avec fluide frigorigène
- Distillation cryogénique du CO<sub>2</sub>
- Analyseur gaz

## ■ Options disponibles:

- Containerisation
- Stockage cryogénique 30 à 100T
- Récupération thermique
- Analyseur Carboscan

## ■ Capacité CO<sub>2</sub>: 2 000 à 10 000 T/an



# Chiffres clés

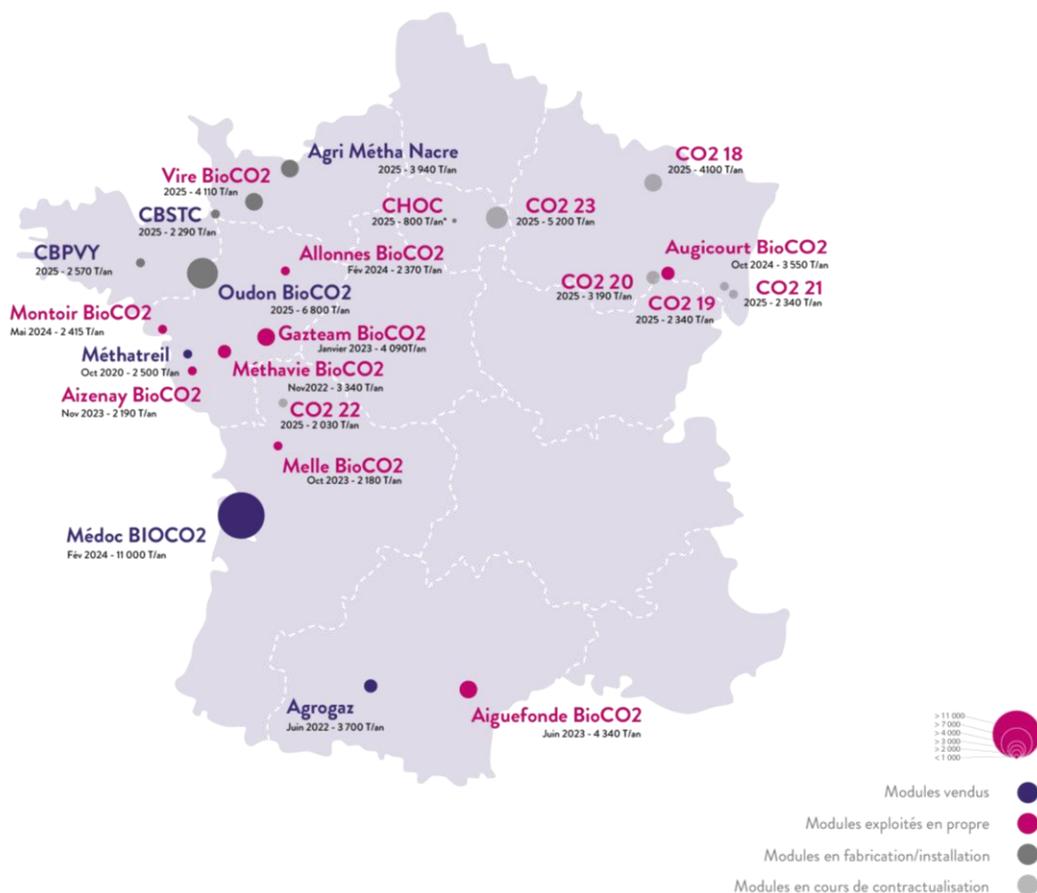
Unité standard (TCO2/an)	2500	5000	8000	10000
Capacité production (TCO2/an)	2 000 – 3 300	3 000 – 6 000	5 000 – 9 000	8 500 – 11 000
Débit off gaz (Nm3/h)	120 - 220	189 - 350	315 - 580	540 – 750
Equivalent Biométhane (Nm3CH4/h)	155 - 280	240 - 440	400 – 730	690 – 950
Récupération thermique (MWh/an)	150	200	300	600
Consommation électrique (MWh/TCO2prod)	0.22 - 0.25			
Empreinte au sol	200m2 (20 m x 10m)			
<b>Gain revente biométhane</b>	<b>0.5 à 5% de biométhane supplémentaire selon concentration off gaz</b>			



# Technologies d'épuration compatibles

Technologie d'épuration	Compatibilité avec la valorisation du BioCO2
Membrane	Oui
PSA	Oui
Lavage aux amines	Oui
Lavage à l'eau	Non

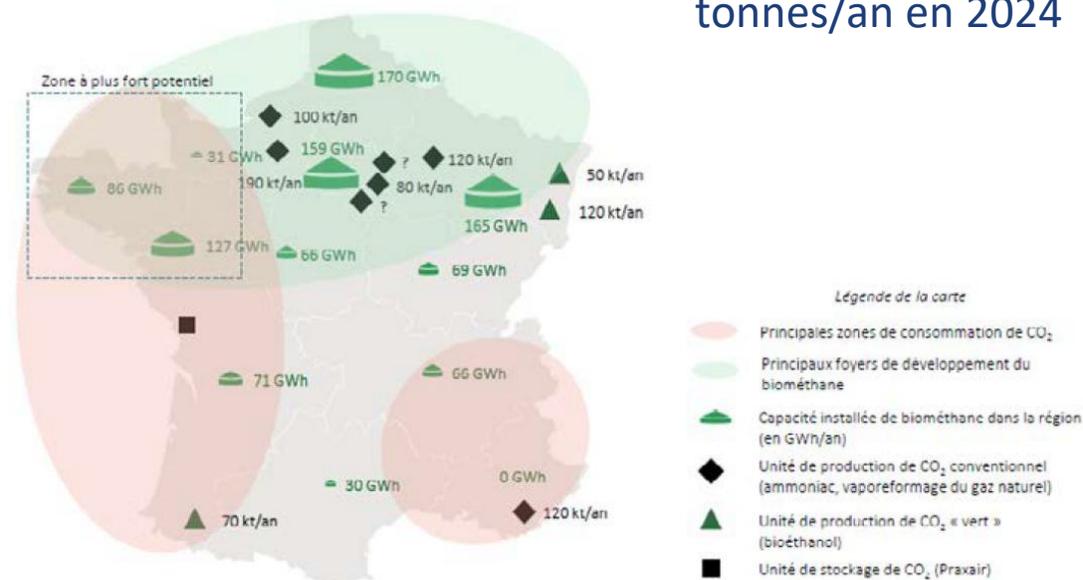
# Nos installations de captage / valorisation de BioCO2



11  
modules opérationnels

41 675  
tonnes/an en 2024

Consommation annuelle de  
CO2 en France : 500 000 T/an



# Modèles de financement proposés

## UNE GRANDE ADAPTABILITÉ POUR UNE PLUS GRANDE RÉACTIVITÉ

### Modèles d'affaire adaptés aux besoins des clients :

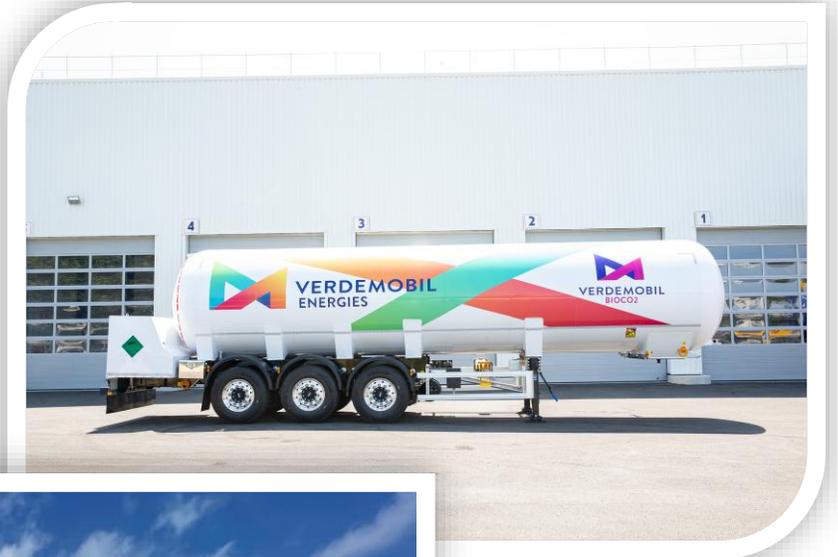
- Vente directe d'installations avec contrats de maintenance
- Investissement dans les installations / Exploitation des actifs et vente directe des fluides et logistique associée (transport et stockage sur site)



# Transport et distribution de BioCO2 liquide



- Equipements en propre : 4 ISO 20T et 6 citernes 25T
- Partenariats avec des transporteurs
- Fourniture de cuves de stockage / vaporisateurs sur sites clients (achat ou location longue durée) avec contrôles réglementaires associés



# Débouché pour le BioCO2 liquide



**BioCO2** - Qualité alimentaire : > 99,9% de pureté – référentiel ISBT et EIGA, norme E290

- horticulture, maraichage
- Industries agroalimentaires (carbonatation des boissons, atmosphère contrôlée, maintien au froid, inertage, abattoirs...)
- Pharmacie, chimie, nettoyage cryogénique, etc.
- Extinction incendie



# Cahier des charges industriels

Les industriels, en particulier ceux de l'agro-alimentaire, imposent généralement un cahier des charges strict:

- Qualité alimentaire (certificat à fournir à chaque livraison => analyseur en ligne obligatoire)
- Sécurisation de l'approvisionnement
- Plan de maîtrise sanitaire: HACCP
- Niveau d'assurance important pour couvrir les pertes en cas de non-conformité avérée



**Société :** VERDEMOBIL ENERGIES S.A.S  
**Siège social :** Pôle d'activité de la Bretonnière,  
Immeuble BX ONE,  
10 rue Augustin Fresnel,  
F-85600 Montaigu Vendée France

**VMBioCO2**      **Certificat lot :** FR-CO2-INT-01L06-1122  
**Dioxyde de carbone liquide en vrac**

Date : 29/11/2022  
Conducteur : Girault Patrick  
Immatriculation : GC 145 YR  
Représentatif du lot : FR-CO2-INT-01L06-1122  
Production du site : FR-CO2-01 du 23/11/22 au 29/11/22

Type de produit : CO2 EN936 VRAC  
Code interne : FR-CO2-INT-01L06-1122

Spécification du produit :

Pureté CO2:	99,90% Min.
Humidité H2O:	≤ 20 ppm v/v
Oxygène O2:	≤ 30 ppm v/v
Monoxyde de carbone CO :	≤ 10 ppm v/v
Ammonia NH3	≤ 2,5 ppm v/v
NO/NO2	≤ 2,5 ppm v/v (chacun)
Résidus non volatiles	≤ 10 ppm w/w
Résidus organiques non volatiles (huile et graisse)	≤ 5 ppm w/w
Méthanol (MeOH)	≤ 10 ppm v/v
Total hydrocarbures volatiles	≤ 50 ppm v/v
incluant 20 ppm v/v max. d'hydrocarbures non-méthaniques totaux	
Acétaldéhyde (C2H4O)	≤ 0,2 ppm v/v
Contenu d'hydrocarbures aromatiques	≤ 0,02 ppm v/v
Contenu total de soufre* (S)	≤ 0,1 ppm v/v
(*soufre total avec impuretés excluant le SO2)	
Dioxyde de soufre (SO2)	≤ 1 ppm v/v
Odeur du CO2 solide (neige):	pas d'odeur étrangère
Apparence de CO2 solide (neige) :	pas d'apparence étrangère
Apparence dans l'eau:	pas de couleur ni de turbidité
Odeur ou goût dans l'eau :	pas d'odeur ou de goût étrangers
Test d'acidité :	Non nécessaire
Substances réductrices, phosphures et sulfure d'hydrogène :	Non nécessaire

Le lot FR-CO2-INT-01L06-1122 est conforme aux spécifications E290 & ISBT (International Society of Beverage Technologists)

# Nous contacter

<https://www.verdemobil-biogaz.fr/>

[julien.saupin@verdemobil.com](mailto:julien.saupin@verdemobil.com)

[Luc.toschini@verdemobil.com](mailto:Luc.toschini@verdemobil.com)

Développeurs commerciaux

10 rue Augustin Fresnel  
Immeuble BX ONE  
85600 Montaigu-Vendée

235 rue des Marchetons  
85600 Montaigu-Vendée

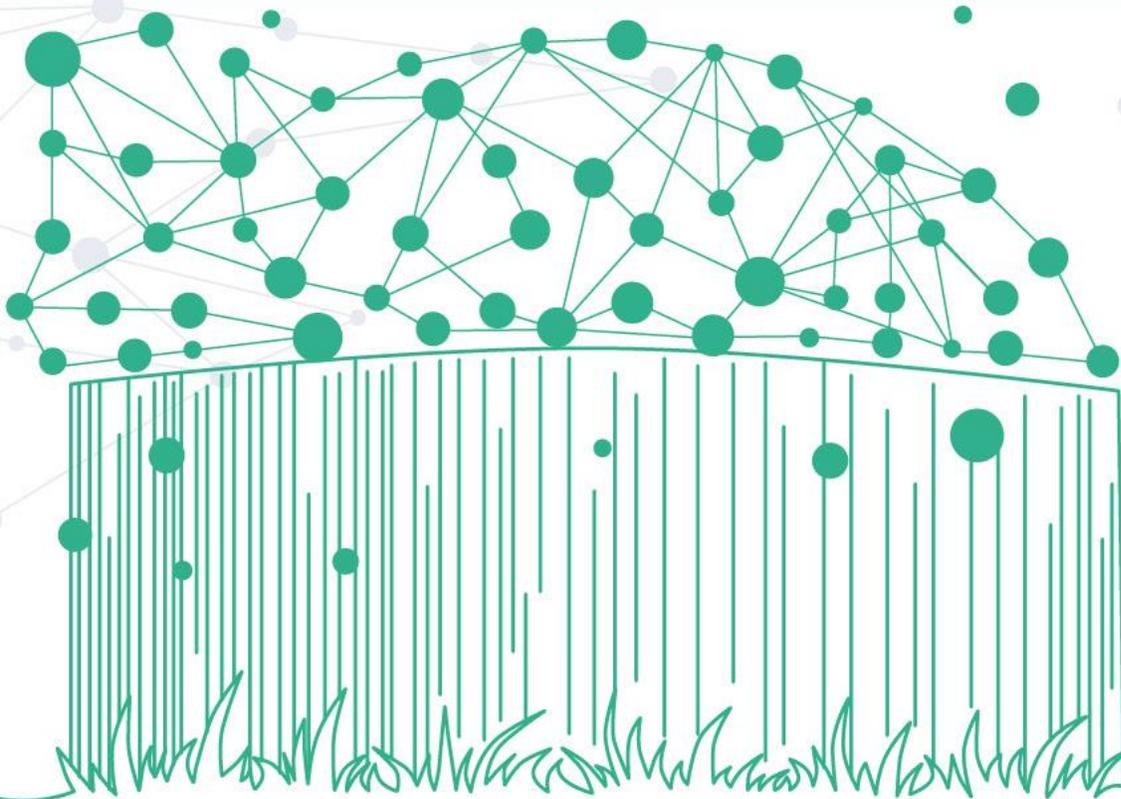
+33 (0)6 81 48 67 27

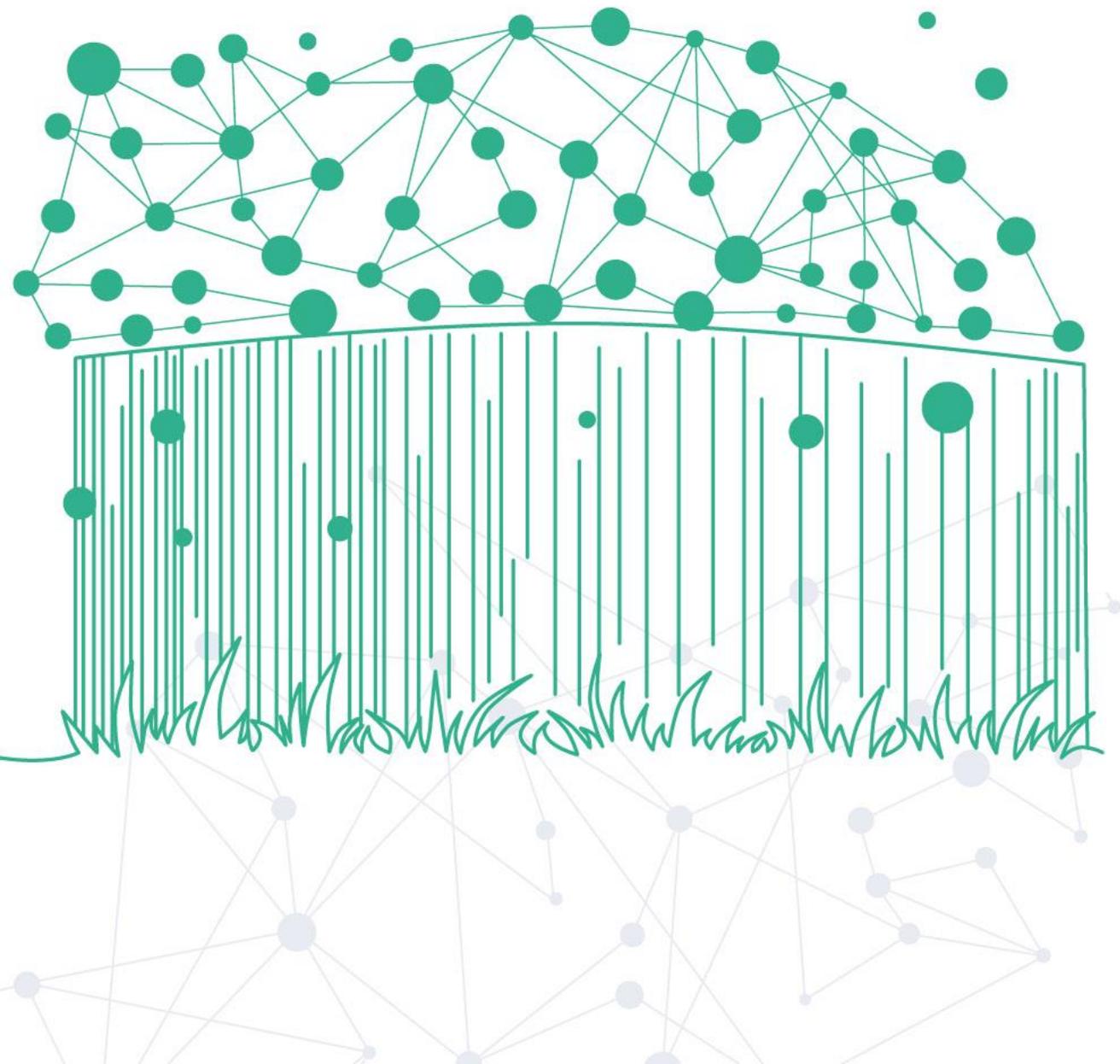


17.12.2024

Caen - Centre de Congrès (14)

*Une énergie verte au service des territoires et de l'agriculture*





# Le Bio-GNV pour les agriculteurs



**NEW HOLLAND**

# T6.180 Methane Power



# T6.180 Methane Power

## Le Bio-GNV en agriculture

- **Propre**
- **Simple**
- **Rapide**
- **Disponible**
- **Economique**



# T6.180 Methane Power

## Le Bio-GNV en agriculture : le ravitaillement



# T6.180 Methane Power

Usage intensif :  
2 pleins par jour

38t



# T6.180 Methane Power

**Pour les collectivités :  
Une journée avec 1 plein**



# T6.180 Methane Power

Pour les éleveurs : micrométha  
et épuration partagée



# T7.270 Methane Power

**Plus de puissance:** 270ch max

**Plus de confort:** variation continue, grande cabine

**Plus d'autonomie:** 200kg / plein



# T7.270 Methane Power

9 à 11h d'autonomie sur  
les chantiers d'ensilage



# T7.270 Methane Power

**7 à 9h d'autonomie à l'épandage  
sans tonne (sans bouteille avant)**



# T7.270 Methane Power

## Pour qui ?

- Agriculteurs méthaniseurs
- CUMA
- Filières industrielles (luzerne, pomme de terre, légumes...)



# T7.270 Methane Power

## Pour quand ?

- Démonstrations au printemps 2025
- Premières livraisons début 2026

