Production de gaz renouvelables ou bas-carbone par recyclage biologique du CO_2

Club de Nice - Energie et Politique

XX^{ème} forum annuel

Start-up à impact

Jeune entreprise innovante

Société indépendante

Créée en Sept. 2014

Domiciliée à Toulouse

Soutenu par

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE
Liberté Égalité Fraternité

GREENTECH INNOVATION

6 collaborateurs experts

Alexandre

Julie

Mathis

Sophie

Stéphane

Vincent

Un actionnariat engagé

Industrya

BANQUE des TERRITOIRES
GROUPE CAISSE DES DÉPÔTS

FRANCE 2030

investissement

SUPPORTED BY eit InnoEnergy
InnoEnergy is supported by the EIT, a body of the European Union

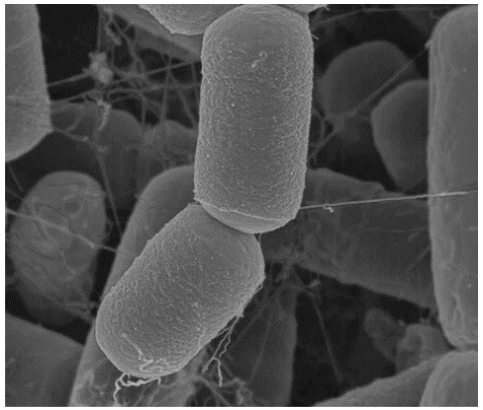
Notre métier

Equipementier

Production de gaz bas-carbone

- Recycler le CO_2
- Valoriser les déchets
- Produire le gaz localement

Une technologie clé :
la méthanation biologique



Les gaz bas-carbone

Une nouvelle taxonomie pour davantage de gaz durables

Projet de loi relatif à l'accélération de la production d'énergies renouvelables

Texte en discussion

Procédure accélérée engagée le 26 sept. 2022

Article 19 :

« Art. L. 447-1. – Est désigné, dans le présent livre, comme un « **gaz bas-carbone** », **un gaz constitué principalement de méthane**, qui peut être injecté et transporté de façon sûre dans le réseau de gaz naturel, et **dont le procédé de production engendre des émissions inférieures ou égales à un seuil fixé** par arrêté du ministre chargé de l'énergie. »

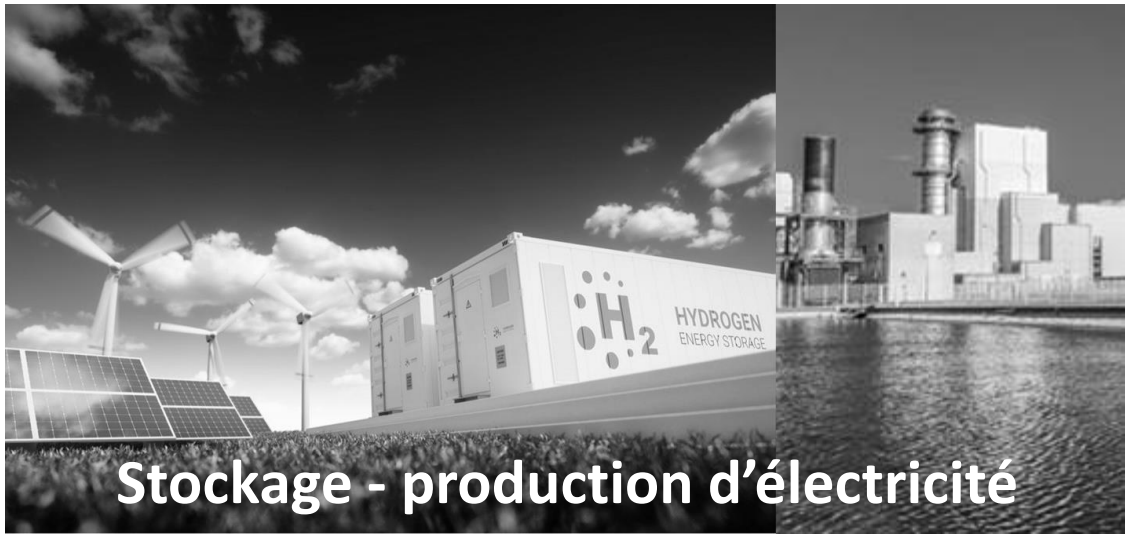
Intégration de la méthanation, de la pyrolyse et de la gazéification, en plus de la méthanisation

Le méthane « bas-carbone »

Quel intérêt ?

Une brique clé **du mix énergétique**

Transport lourd



Stockage - production d'électricité

Des atouts **techniques**

Production : adaptée à l'échelle locale, en synergie avec la filière « déchets » territoriale

Logistique : compatible avec les infrastructures existantes (densité énergétique élevée)

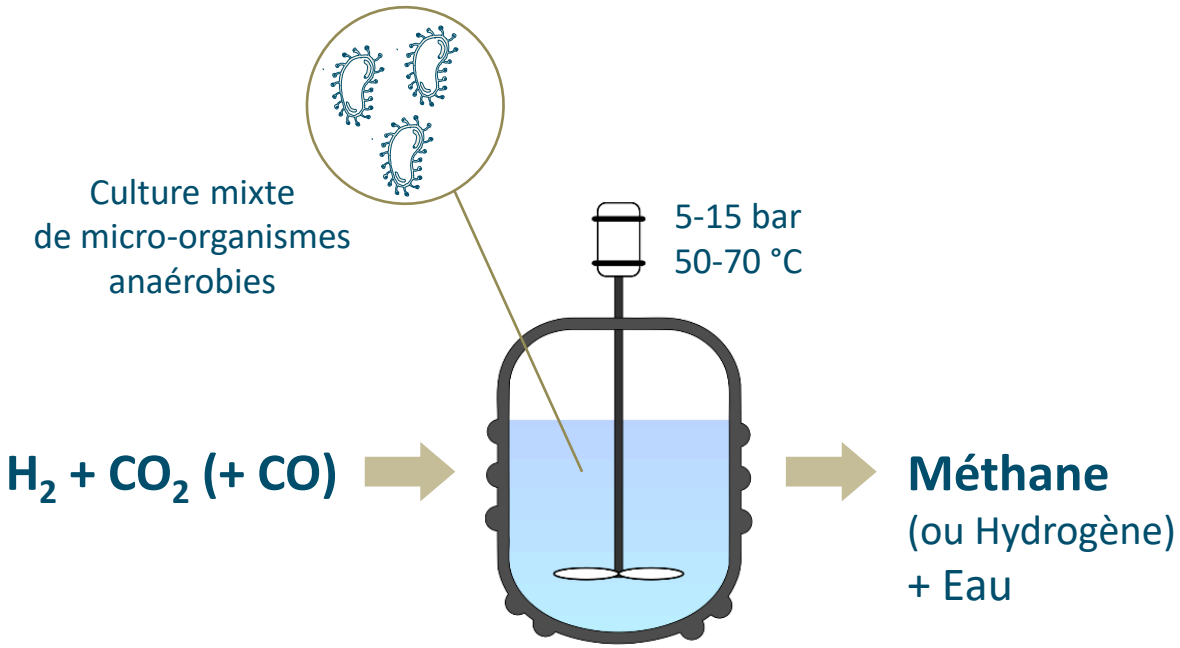
REPowerEU

Commission européenne | Plan pour une énergie abordable, sûre et durable en Europe

accélérer la production de biométhane, avec un objectif de 35 mds m^3 en 2030

Notre technologie

La méthanation biologique



Un bioprocédé robuste et flexible pour enrichir les gaz renouvelables en méthane

Conditions opératoires simplifiées
(température, pression)

Flexibilité opérationnelle
(typologie des gaz traitables, intermittence)

Résistance aux impuretés
(H_2S, NH_3, O_2)

Une technologie développée en partenariat avec :

INSA tbi Toulouse Biotechnology Institute Bio & Chemical Engineering deep

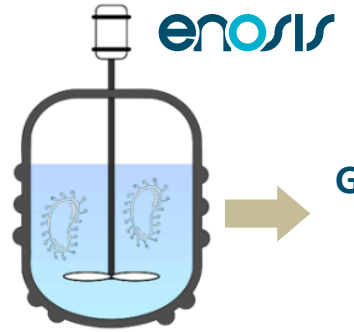
Nos applications

Déchets biodégradables : le traitement du biogaz (ou des gaz riches en CO_2)

Enrichir le biogaz
de méthanisation
en méthane
sans émission de CO_2

Déchets biodégradables → **BIOGAZ** ou **CO_2**

Electricité renouvelable ou bas-carbone → **Hydrogène**

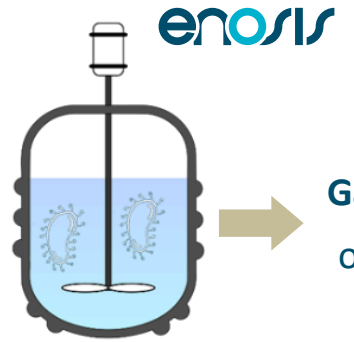


Gaz bas-carbone + Biométhane → **Réseau Gaz Naturel**

Matériaux de récupération : le traitement des syngas (ou de mélanges H_2 - CO_2 - CO)

Convertir
les gaz de pyrolyse
ou de gazéification
en méthane

Déchets non biodégradables non recyclables → **SYNGAS** (**CH_4 + CO + CO_2 + H_2**)

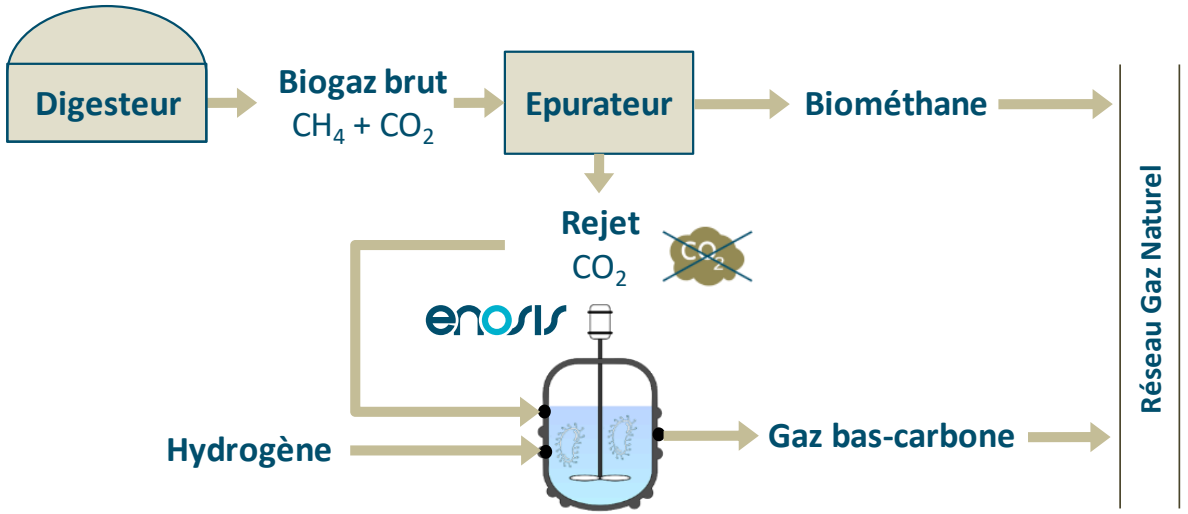


Gaz bas-carbone ou **biométhane** → **Réseau Gaz Naturel**

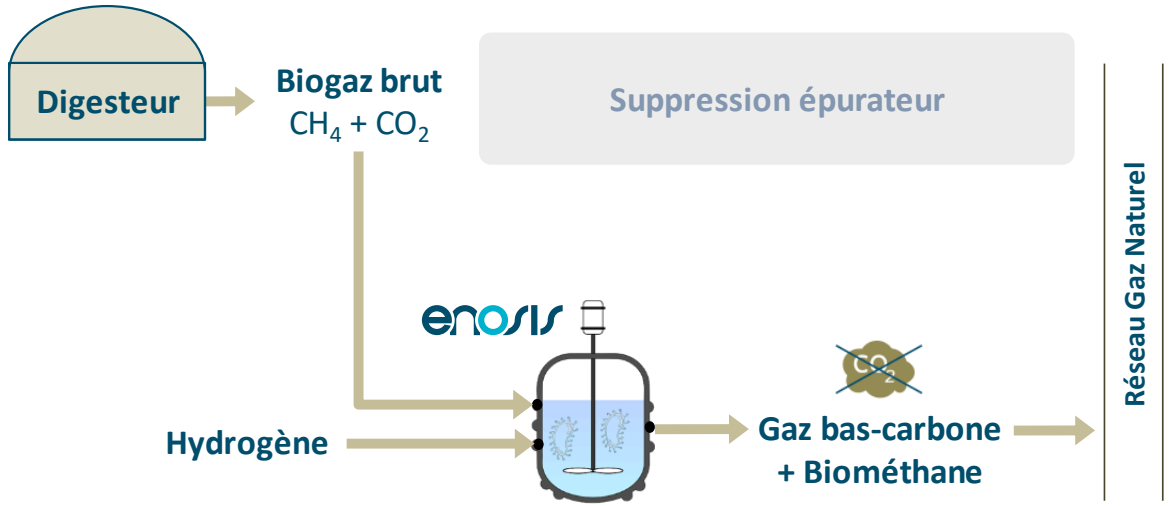
Nos applications

Traitement du biogaz : 2 possibilités d'intégration

Traitement du CO_2 en sortie d'épurateur



Traitement du biogaz en sortie de digesteur

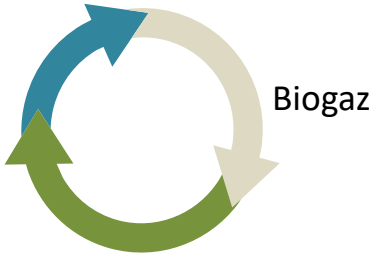


Intérêt de l'enrichissement en méthane par traitement direct du biogaz brut :
substitution de l'épuration du CO_2 = enrichissement en UNE seule étape (diminution des coûts)

Nos applications

La méthanation, quel intérêt ?

Combustion :
1 mole de CO_2 émise



Méthanation :
1 mole de CO_2 capturée

Eviter les émissions de CO_2

1.500 t eqCO_2 / MW méthanation / an

Booster la production locale de méthane renouvelable

+ 65% par unité de production
sans mobilisation additionnelle de gisement

Préserver les ressources naturelles des territoires

Sans méthanation : 1 ha = 36 MWh par an*
Avec méthanation : 1 ha = 60 MWh par an
(cas de la méthanisation)

(*) D'après IFEU, Biomethane in Europe, mai 2022

Stocker les surplus d'électricité renouvelable

Nos réalisations

BIMOTEP, un prototype semi-industriel et mobile

Tester les conditions de fonctionnement du procédé en environnement opérationnel sur différentes qualités de gaz (CO_2, biogaz, syngas)

Unité autonome
Capacité : 10 Nm^3/h

Alimentation : biogaz brut (micro-méthanisation)

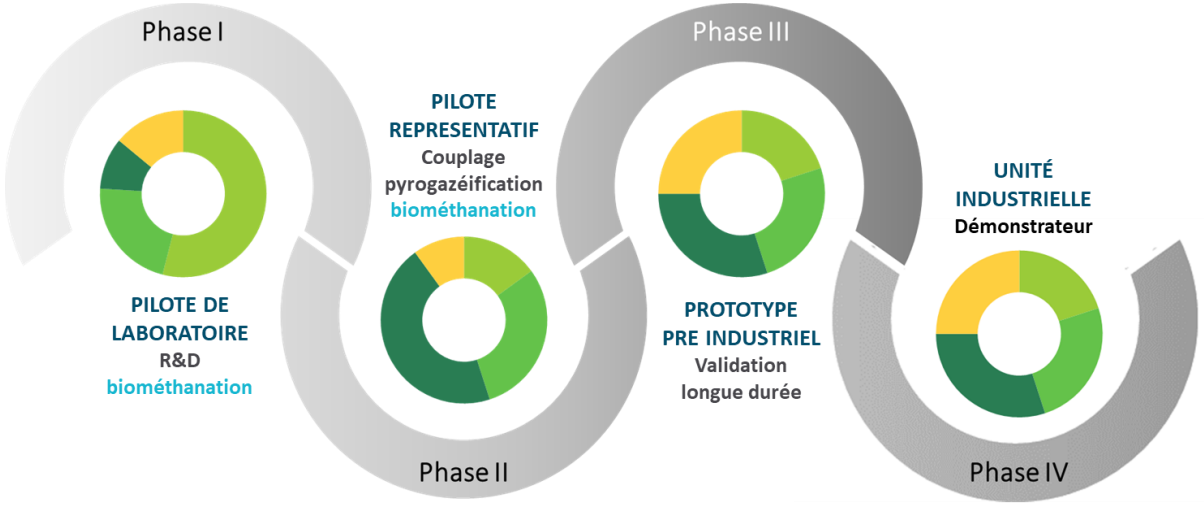
> 5 000 heures de fonctionnement

Conversion CO_2 > 99%
Teneur en CH_4 > 97%

Fonctionnement sans inhibition
avec des teneurs en H_2S comprises entre 2 000 et 2 800 ppmv

Production de gaz bas-carbone compatible avec l'injection dans le réseau de gaz naturel

PLAINENERGIE, un projet territorial de valorisation de déchets



Source : PLAINENERGIE

Répondre à un **besoin territorial de valorisation des déchets** à l'échelle locale (Plaine de l'Ain)

Développer une **filière innovante de production de gaz durable** à partir des déchets

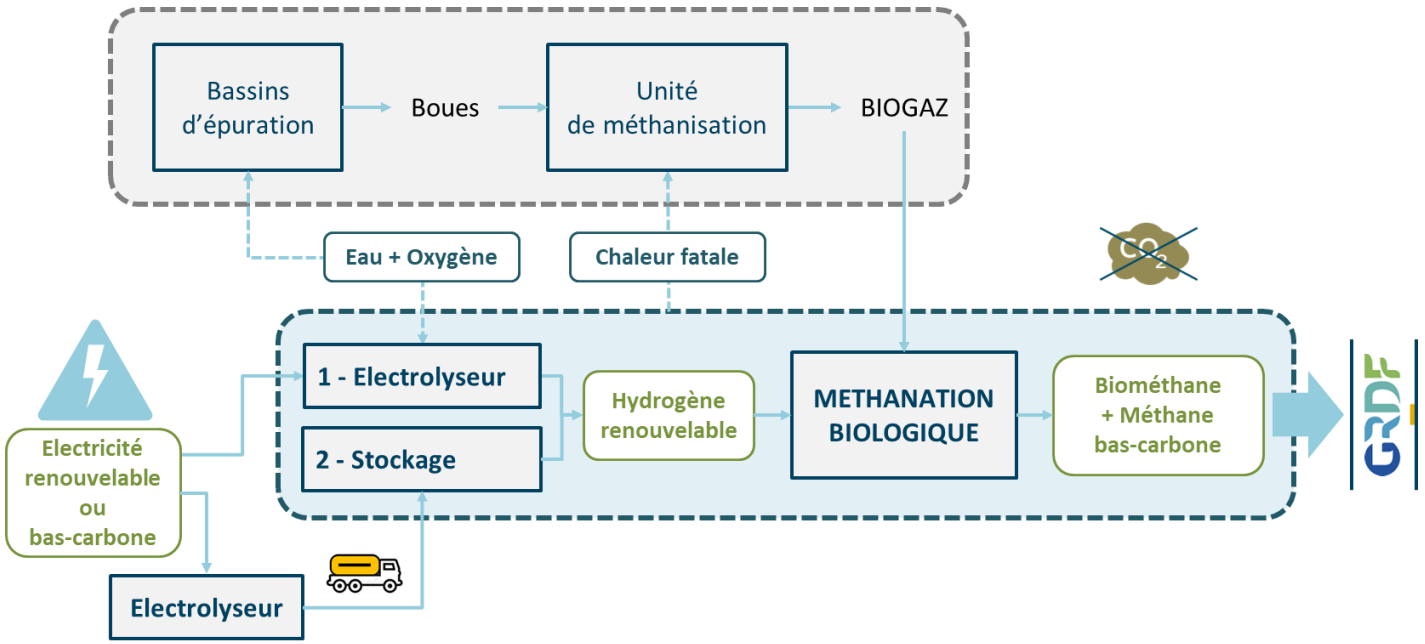
Implanter une **unité industrielle** sur le territoire de la **Plaine de l'Ain**

4 phases : du laboratoire à l'unité industrielle

Nos réalisations

Démonstrateur industriel (en cours de préparation)

Installation, dans sa forme industrielle, de traitement direct du biogaz de boues de station d'épuration, avec injection du gaz bas-carbone dans le réseau de gaz naturel



- Traiter jusqu'à **100 Nm³/h de biogaz**
- Valider la **réplicabilité** de l'offre (modèles technico-économiques)
- Evaluer la pertinence des **modèles d'approvisionnement** en hydrogène
- Définir les **conditions optimales d'intégration** en station d'épuration
- Contribuer à l'élaboration du **cadre règlementaire pérenne (REX)**

Le traitement du biogaz, des gaz de pyrogazéification et du CO_2

DISPONIBLE

Unité mobile *BIMOTEP®*

Production de 5 à 20 Nm^3/h de gaz bas-carbone

Intégration dans un conteneur 20’

Alimentation de stations bioGNV

2025

Unités stationnaires industrielles

Production de 100 à 1 000 Nm^3/h de gaz bas-carbone

Taux de conversion du CO_2 > 99%

Forte adaptabilité aux gaz à traiter

Intégration optimisée (valorisation co-produits)

Coûts réduits *(traitement du biogaz)*

Prix du gaz < prix TTF actuels

Merci

Vincent Guerré
@: vincent.guerre@enosis-energies.com
m: +33 661 202 527