



# GAZ RENOUVELABLES

La route vers l'industrialisation



# INTERVENANTS



**Pierre Flandrois**

Directeur Commercial UP



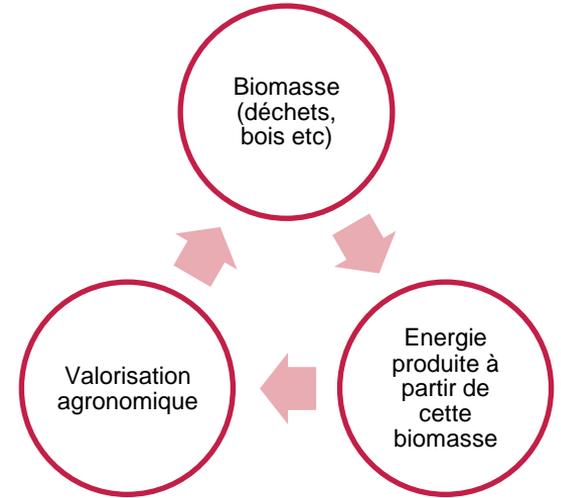
**Marc Schlienger**

Délégué général du Club Biogaz



# PREAMBULE

- Gaz renouvelables : **Préservation de l'environnement** grâce à un **cycle vertueux**
- **Economie circulaire**, interconnexion des réseaux énergétiques, mutualisation territoriale des ressources : recherche d'une **synergie énergétique**
- **Avantages** : Capacité de stockage, souplesse, gestion de mobilité
- **Grand défi** : Compétitivité par rapport aux énergies concurrentes



Avant

Déchet = Source  
de pollution

Après

Déchet = Pilier de  
la transition  
énergétique

# LES GAZ RENOUVELABLES ET L'ENJEU CLIMATIQUE

- La décarbonation de l'énergie est plus que jamais le défi des années à venir
- Les gaz renouvelables doivent s'imposer dans un mix énergétique en pleine mutation

Le sens de l'efficacité énergétique a évolué

Histoire de l'énergie  
Choc pétrolier en 1973  
Notion d'efficacité énergétique  
Objectif de Mix énergétique

Les gaz renouvelables sont nécessaires pour un mix énergétique renouvelable

Croissance du GN/GNL  
« âge d'or du gaz » (2012...)  
20% des GES dus au GN  
Nécessité de remplacer le GN par du Gaz renouvelables (GR)

Leur généralisation dépendra de leur compétitivité

GR : Bilan carbone neutre  
Performance globale  
Valorisation énergétique des déchets et économie circulaire au cœur  
Concurrence avec le solaire, l'électrique, ...

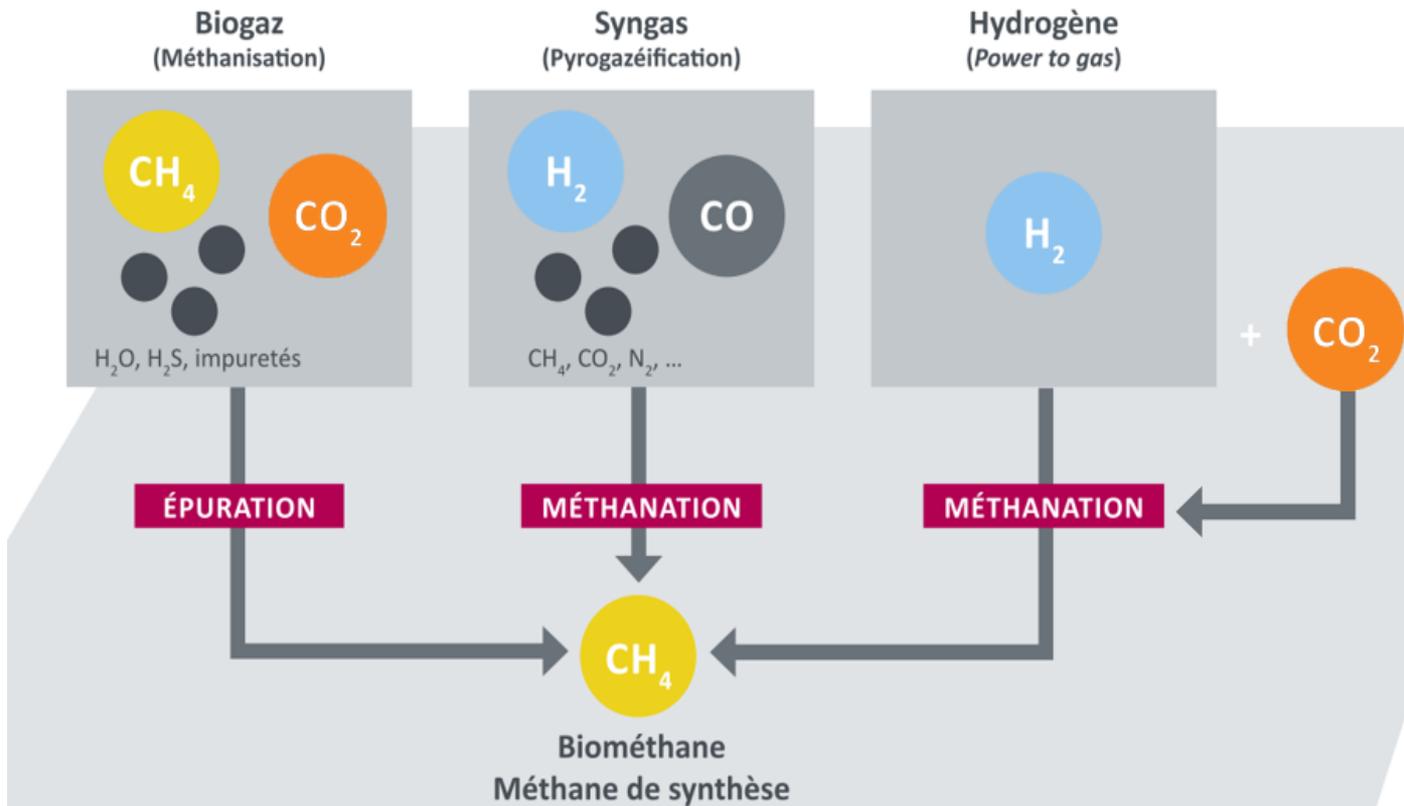
# LES GAZ RENOUVELABLES : UN TOUR D'HORIZON

- Le gaz = transformation de la matière organique
- Le gaz renouvelable = transformation de ressources renouvelables (biomasse)
  
- Biogaz / Gaz de synthèse (syngas) / biométhane / Power to gas
  - > Le biogaz est issu de la méthanisation et est composé entre 50 et 70% de  $\text{CH}_4$  (le reste en  $\text{CO}_2$  et  $\text{H}_2\text{O}$ )
    - » Le biogaz épuré devient du biométhane similaire au GN
  - > Le Syngas est issu de la pyrogazéification (composition variable en fonction de la biomasse utilisée)
    - » La méthanation permet de transformer le syngas en biométhane
  - > Le power to gas permet de stocker de l'électricité sous forme de gaz (hydrogène ou méthane)
  
- Valorisation énergétique différente :
  - > Cogénération et production d'électricité
  - > Hydrogène en carburant ou pour process industriels
  - > Biométhane en injection

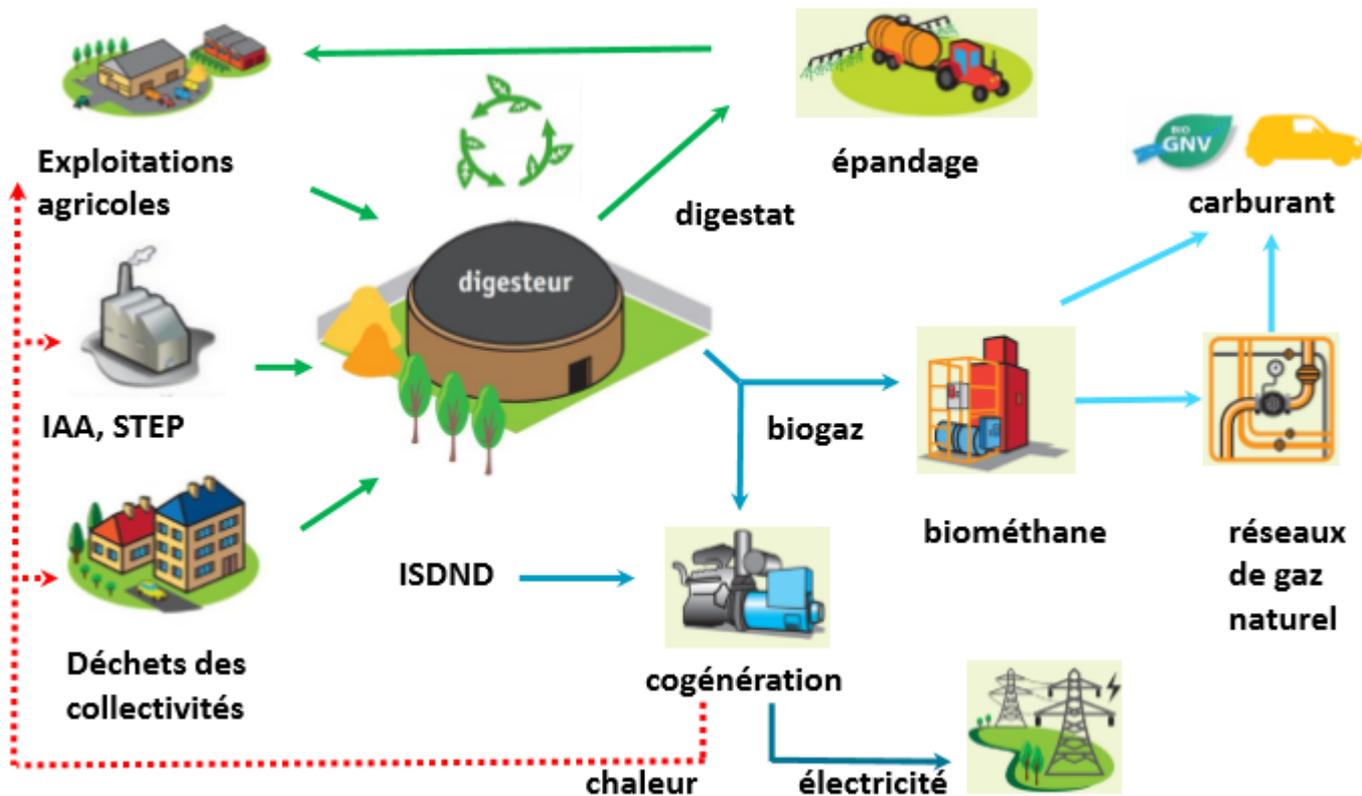
# EN SYNTHÈSE

## Trois procédés de production

**Synergie** entre les procédés car matières entrantes différentes (non concurrentielles)



# LA METHANISATION : ETAT DES LIEUX



## Une filière protéiforme

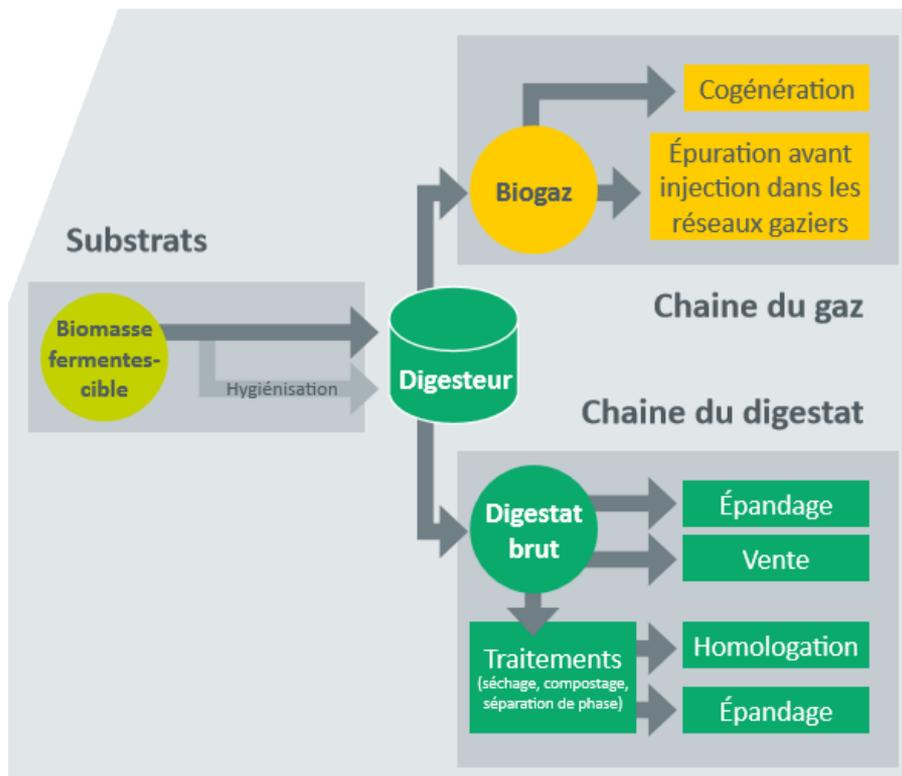
6 types d'installation coexistent :

- Industrielle
- Agricole, à la ferme
- Agricole, territoriale ou collective
- En station d'épuration (collectivité et industrie)
- Dans les Installations de Stockage des Déchets Non Dangereux (ISDND)
- En traitement mécano-biologique (TMB) des ordures ménagères

# LA METHANISATION : ETAT DES LIEUX

- Méthanisation : **croissance importante** et procédé de production de biogaz le plus mature
- Principalement 3 familles de techniques
  - > En milieu liquide
  - > En milieu solide/pâteux, à forte teneur en matières sèches
  - > Des procédés spécifiques pour le traitement des effluents liquides (UASB, EGSB et lit fixe anaérobie)
- Modèle français se différenciant sur un soutien fort à l'**injection de biométhane** dans le réseau et la **valorisation des déchets** plutôt que l'usage de cultures énergétiques
- La France est le **3<sup>ème</sup> pays européen** en termes de capacité d'injection

## La **méthanisation** et ses voies de valorisation



# LE DEFI ECONOMIQUE DE LA FILIERE METHANISATION

Sans une baisse importante de ses coûts, sa croissance risque d'être freinée

Une rentabilité difficile à estimer : chaque installation est spécifique

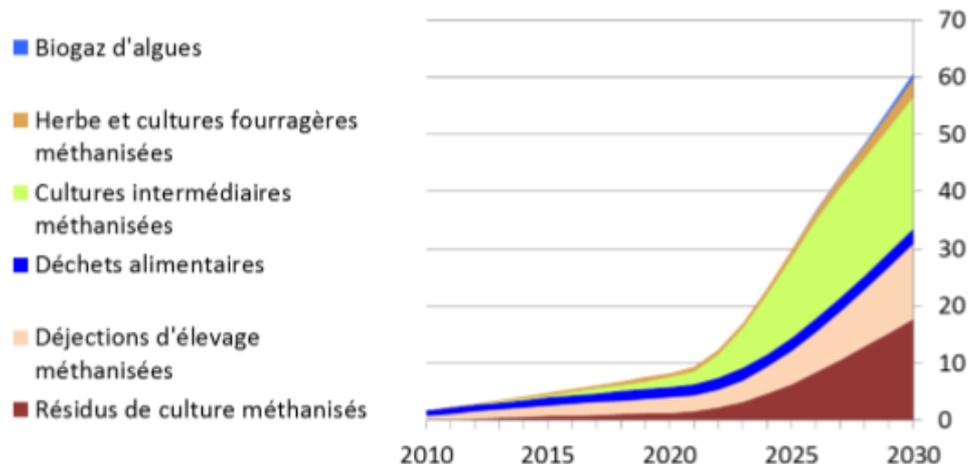
## Axes de développement :

- > Professionnalisation de la filière : label Qualimétha, Certificat de Spécialisation
- > Augmentation de capacité ( > 200nm<sup>3</sup>/h )
- > Standardisation : normes ISO

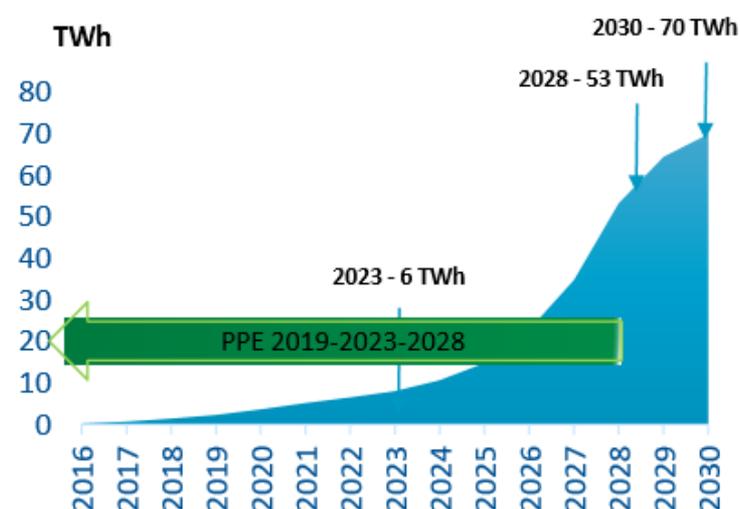


# LE DEFI ECONOMIQUE DE LA FILIERE METHANISATION

## Scénario NégaWatt (60 TWh en 2030)



## Ambition des opérateurs gaziers d'évolution des volumes de biométhane jusqu'en 2030 versus PPE



Objectif initial : 30% de gaz vert en 2030

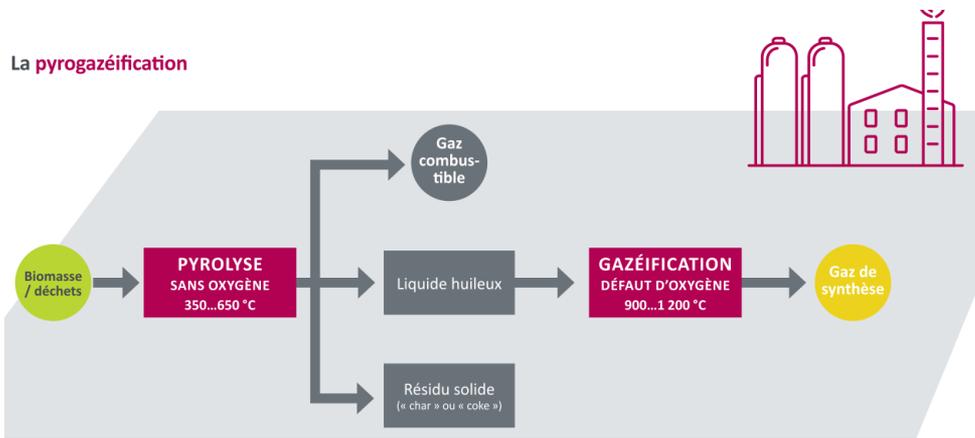
Objectif revu début 2019 : 7% de biogaz dans le GN

# LES NOUVELLES GENERATIONS DE GAZ RENOUVELABLES

## • La pyrogazéification

- > Utilisée avant l'invention de l'électricité
- > Aujourd'hui renouvelable et écologique
- > Procédé de traitement thermique de la biomasse (ou déchets) : pyrolyse + gazéification

La pyrogazéification



## • Usages concurrentiels à l'incinération

- > Une valorisation des déchets en gaz de synthèse et carburant ;
- > Un volume de fumée nettement inférieur et un meilleur contrôle des polluants émis à la cheminée ;
- > La valorisation des combustibles solides de récupération (CSR) ;
- > La conversion du syngas en biométhane, méthane de synthèse
- > Une valorisation via un moteur à combustion interne plutôt qu'une turbine à vapeur.
- > La capacité de stocker le gaz ou le combustible produit.

# LES NOUVELLES GENERATIONS DE GAZ RENOUVELABLES

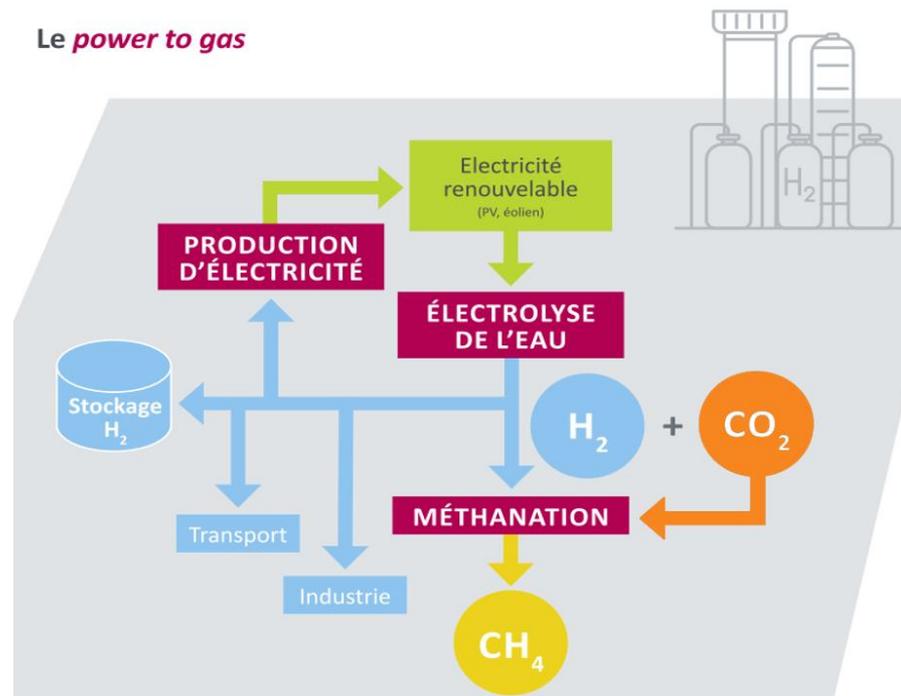
- **Le Power to Gas (P2G)**

- > Mix énergétique renouvelable
- > Stockage d'électricité excédentaire
  
- > Capacité prévisionnelle de 1200 à 1400 MW (ADEME) = 2,5 à 3 TWh en 2030
  
- > Principe d'électrolyse de l'eau pour séparer les molécules d' $O_2$  et  $H_2$  :
  - » Le gaz produit peut être stocké, injecté ou valorisé en électricité
  
- > Il existe le Power to  $H_2$  ou Power to  $CH_4$ 
  - » Procédé de méthanation

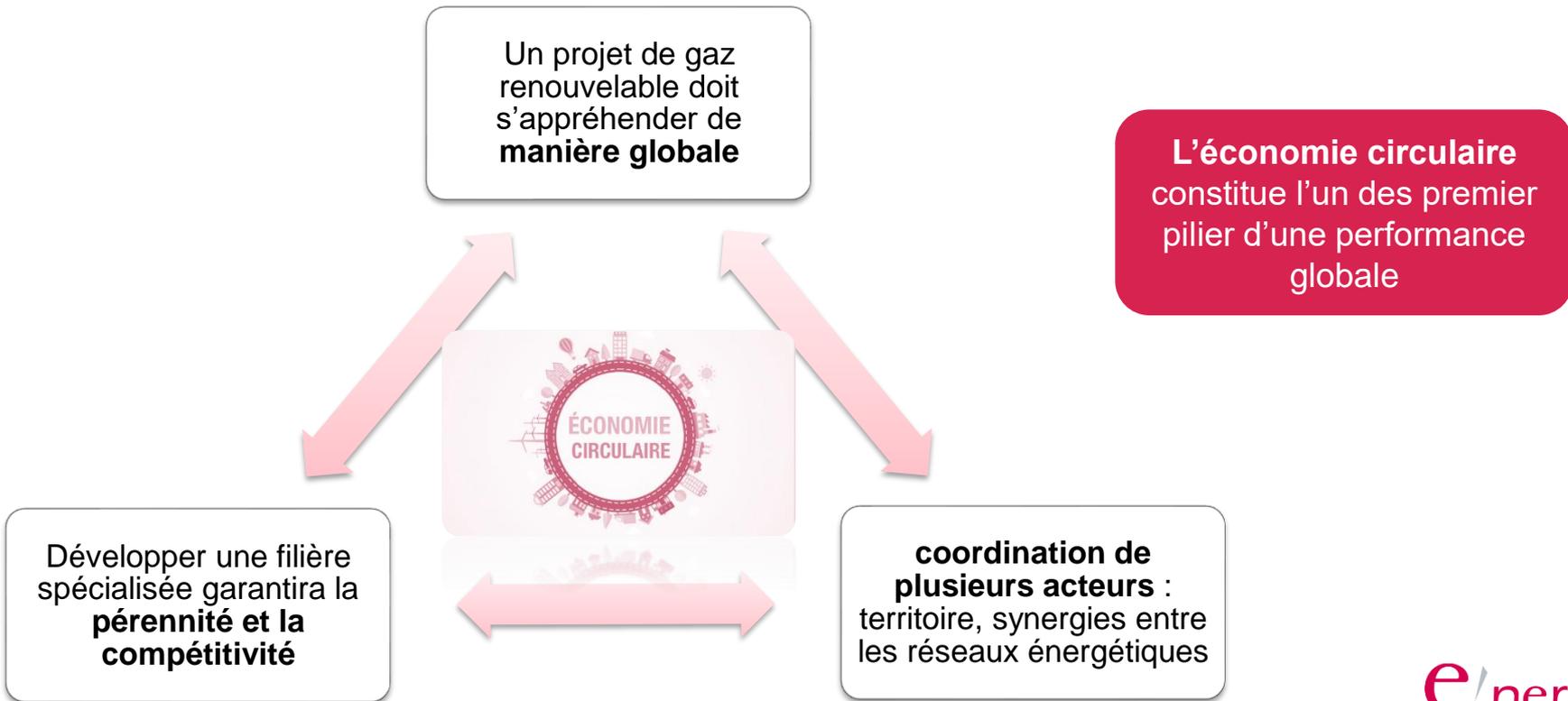
- **La méthanation**

- > Transformation de l' $H_2$  en  $CH_4$
- > Coût moyen de  $CH_4$  actuel = 120€/MWh
- > Nécessité de mûrir ce procédé pour le rendre viable financièrement
- > Défi technologique

## Le *power to gas*



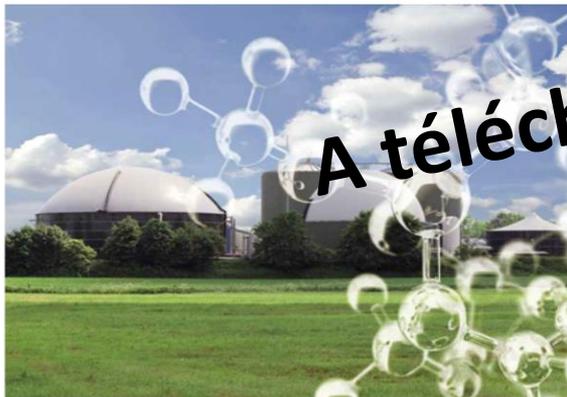
# GAZ RENOUVELABLES ET PERFORMANCE ENERGETIQUE GLOBALE ET DURABLE



# LE LIVRE BLANC

LIVRE BLANC

## GAZ RENOUVELABLES : LA ROUTE VERS L'INDUSTRIALISATION



A télécharger sur [e-nergys.com](http://e-nergys.com)

**e'nergys**  
SUSTAINABLE & DIGITAL SOLUTIONS

## Les gaz renouvelables et l'enjeu climatique

Alors que la décarbonation de l'énergie est plus que jamais le défi des années à venir, les gaz renouvelables représentent une voie prometteuse pour disposer d'une énergie propre, continue et renouvelable. Néanmoins, entre usages nécessaires et concurrence des énergies plus compétitives, les gaz renouvelables doivent s'imposer dans un mix énergétique en pleine mutation.

De la croissance du gaz naturel... L'usage du gaz dans le monde est en croissance continue depuis les années 2000. Malgré un léger ralentissement à partir de 2010, la dynamique est répartie à la hausse depuis 2017, en particulier grâce au ONL (gaz naturel liquéfié) et une forte demande chinoise. Cette tendance mondiale a conduit l'Agence Internationale de l'Énergie (AIE) à parler dès 2012 d'« Âge d'or du gaz ».

De la croissance du gaz naturel... L'usage du gaz dans le monde est en croissance continue depuis les années 2000. Malgré un léger ralentissement à partir de 2010, la dynamique est répartie à la hausse depuis 2017, en particulier grâce au ONL (gaz naturel liquéfié) et une forte demande chinoise. Cette tendance mondiale a conduit l'Agence Internationale de l'Énergie (AIE) à parler dès 2012 d'« Âge d'or du gaz ».

Aujourd'hui insérée dans un cadre de transition énergétique, l'efficacité énergétique devient performance énergétique : il ne s'agit plus uniquement de rationaliser l'usage d'énergie pour un service donné mais d'aboutir à un mix énergétique performant au regard des enjeux climatiques.

Programme européen de surveillance de la qualité de l'air (European Air Quality Index) : [www.eaqi.eu](http://www.eaqi.eu)  
L'Agence Internationale de l'Énergie (AIE) : [www.iea.org](http://www.iea.org)  
Le Centre International pour l'Énergie Propre (CIEP) : [www.iclep.org](http://www.iclep.org)  
Le Centre International pour l'Énergie Propre (CIEP) : [www.iclep.org](http://www.iclep.org)  
Le Centre International pour l'Énergie Propre (CIEP) : [www.iclep.org](http://www.iclep.org)  
Le Centre International pour l'Énergie Propre (CIEP) : [www.iclep.org](http://www.iclep.org)  
Le Centre International pour l'Énergie Propre (CIEP) : [www.iclep.org](http://www.iclep.org)  
Le Centre International pour l'Énergie Propre (CIEP) : [www.iclep.org](http://www.iclep.org)  
Le Centre International pour l'Énergie Propre (CIEP) : [www.iclep.org](http://www.iclep.org)

Notons tout de même un point positif du bilan. Grâce à la croissance des énergies renouvelables (plus de 4%) et de celles d'origine nucléaire (plus 3,3%), les émissions de CO<sub>2</sub> ont augmenté moins vite que la demande d'énergie. Cela reste néanmoins nettement insuffisant.

De la croissance du gaz naturel... L'usage du gaz dans le monde est en croissance continue depuis les années 2000. Malgré un léger ralentissement à partir de 2010, la dynamique est répartie à la hausse depuis 2017, en particulier grâce au ONL (gaz naturel liquéfié) et une forte demande chinoise. Cette tendance mondiale a conduit l'Agence Internationale de l'Énergie (AIE) à parler dès 2012 d'« Âge d'or du gaz ».

Dans un contexte de changement climatique, l'attrait du gaz naturel provient de son caractère plus « propre » que les autres énergies fossiles, avec notamment moins d'émissions de CO<sub>2</sub> en comparaison au charbon. Ainsi, les pays charbonniers comme les États-Unis et l'Allemagne ont une politique de remplacement des centrales à charbon par des centrales à gaz afin de diminuer leurs émissions de GES.

La France, quant à elle, a une situation plus spécifique, son mix énergétique étant déjà en partie décarboné via le nucléaire. L'usage du gaz n'en reste pas moins pertinent, surtout dans le cadre du bâtiment et du transport. En effet, parmi ses 442 TWh/an<sup>1</sup> de consommation, près de la moitié est imputable au résidentiel et au tertiaire, principalement pour le chauffage (bois, eau chaude, cuisson). Le transport quant à lui est le secteur le plus émetteur de GES.

**e'nergys**  
SUSTAINABLE & DIGITAL SOLUTIONS





MERCI DE VOTRE ATTENTION

