

## Gaz verts, vers un mix gazier 100 % renouvelable en 2050

La réussite de la transition énergétique passe par l'utilisation d'énergies renouvelables (EnR) ou bas-carbone. **Les gaz verts représentent un vecteur incontournable du système énergétique français pour une transition sécurisée vers la neutralité carbone et l'indépendance énergétique.** Les gaz verts sont produits à partir de gisements disponibles dans les territoires. Différentes sources d'intrants et différents procédés - méthanisation, *power-to-gas*, pyrogazéification, gazéification hydrothermale, - permettent de produire ces gaz verts.

La France a le potentiel pour couvrir 100 % de sa consommation en gaz verts

**Dès 2030, les gaz renouvelables peuvent représenter 20 % de la consommation de gaz ; en 2050, la France a le potentiel de couvrir 100 % de sa demande de gaz grâce aux gaz verts.**

La filière estime à **420 TWh** le potentiel réaliste de production de gaz verts à horizon 2050. Dans les scénarios de prospectives publiés récemment, la demande de gaz pourrait être comprise **entre 300 TWh et 350 TWh** en France d'ici 2050.

**Le potentiel de production de gaz verts en France est largement supérieur à ce niveau de consommation.**

Pour aller + loin :

[Perspectives Gaz 2030 – 2050 : les gaz verts, vecteur incontournable du système énergétique français | act4gaz.grdf](#)

Produire des gaz verts, ce n'est pas seulement produire de l'énergie

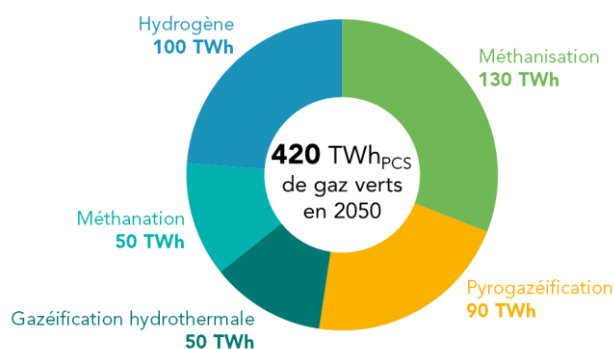
Au-delà de la décarbonation du système énergétique, les gaz verts présentent de nombreux atouts :

- **Une opportunité pour relocaliser une part de la production au service de l'indépendance énergétique.**
- **Le développement d'une économie circulaire dans les territoires** : les gaz verts apportent des solutions vertueuses et pragmatiques pour le traitement et la valorisation des déchets qu'ils soient agricoles, ménagers, industriels ou agroalimentaires. Ils contribuent pleinement à la création de valeur dans les territoires.

D'ici 2030, 170 000 nouvelles embauches<sup>1</sup> sont attendues dans la production de gaz verts et dans les services énergétiques. Qualifiés et non délocalisables, ces emplois souvent situés dans les territoires ruraux et péri-urbains, profiteront à l'économie française et européenne.

- **Une transition énergétique à coûts maîtrisés** : le coût de production des gaz verts est comparable à celui des autres EnR. Avec l'envolée actuelle des prix des énergies fossiles, le biométhane fait partie des énergies renouvelables les plus compétitives. L'acheminement des gaz verts jusqu'au client final nécessitera des investissements maîtrisés pour adapter les réseaux de gaz existants.

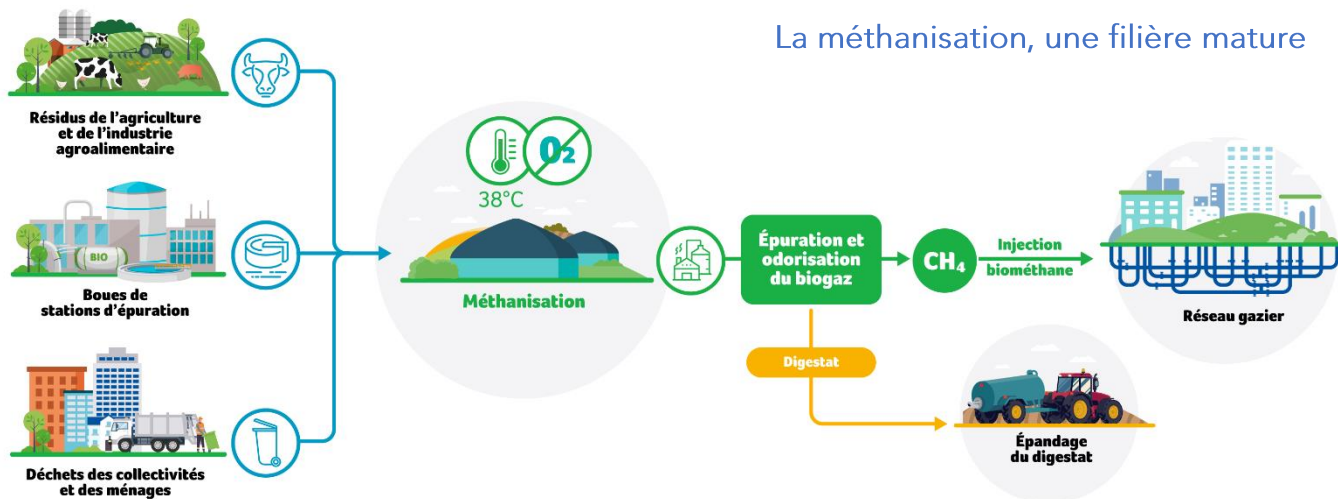
Potentiel de production de gaz verts par filière en 2050



<sup>1</sup> Selon une étude menée par le ministère du Travail, de l'Emploi et de l'Insertion, la filière pourrait représenter 401 000 emplois durables en France en 2030 à condition de concrétiser une « accélération verte » d'ici là.

## Des procédés de production de gaz verts complémentaires

La méthanisation est aujourd'hui la première technologie mature de production de gaz renouvelables. À moyen et long terme, de nouveaux procédés de production de gaz renouvelables et de récupération vont se développer.



### La méthanisation, une filière mature

#### La méthanisation, un procédé biologique de fermentation des matières organiques.

Le biométhane est un gaz 100 % renouvelable produit localement à partir de résidus agricoles, d'effluents d'élevage et de déchets des territoires. Son bilan carbone est quasi neutre. Énergie renouvelable plébiscitée par les territoires, le gaz vert produit à partir de déchets organiques dont les biodéchets, apporte une réponse concrète pour contribuer à l'atteinte de la neutralité carbone.

#### Comment ça marche ?

Les déchets sont triés, préparés, et introduits dans un méthaniseur : une enceinte privée d'oxygène. Ils sont ensuite mélangés et chauffés à environ 38°C. En fermentant, les bactéries digèrent les déchets, les transformant d'une part en digestat (engrais naturel) et d'autre part en biogaz. Une fois épuré, le biogaz prend le nom de **biométhane**. Dès lors qu'il est odorisé, contrôlé et compté par GRDF, le biométhane peut être injecté dans le réseau de distribution. Chauffage, cuisson, production d'eau chaude, carburant..., ses usages sont strictement identiques à ceux du gaz naturel... mais 100 % renouvelables !

#### La production de gaz vert représente déjà en France plus que la puissance d'un réacteur nucléaire<sup>2</sup>.

Dans deux ans, cette capacité devrait être doublée<sup>3</sup>. Ceci illustre la dynamique de développement très importante de la filière biométhane en seulement 10 ans. La filière biométhane a connu en moins de 10 ans un essor remarquable. Le premier site de méthanisation a injecté du gaz vert dans le réseau en 2013. La capacité d'injection de biométhane dans les réseaux gaziers atteint 8,1 TWh, soit l'équivalent de la consommation de plus de 2 millions de logements neufs se chauffant au gaz vert ou plus de 32 000 bus roulant au BioGNV.

Pour aller + loin : [Le biométhane | act4gaz.grdf](#) / [PanoramaGazRenouvelable2021\\_1.pdf \(grdf.fr\)](#)

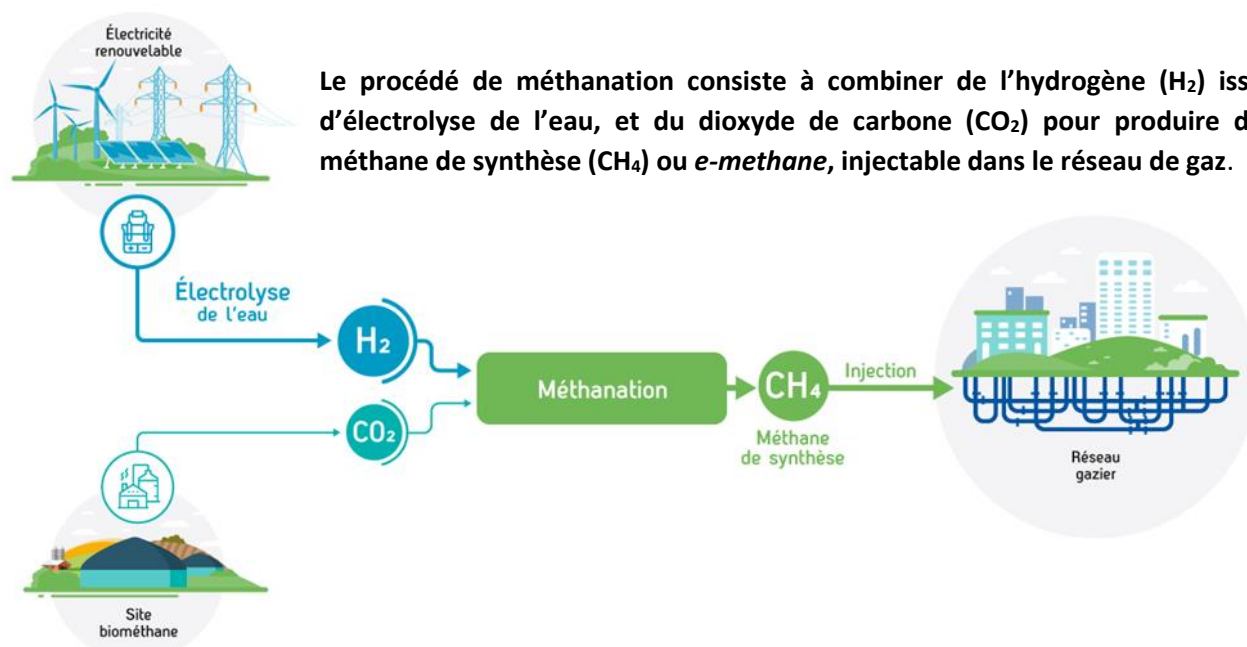
<sup>2</sup> Sur une année, la capacité de production par les sites de production de biométhane français (8,1 TWh/an) est supérieure à la capacité de production d'un réacteur nucléaire (5,5 TWh/an). Hypothèses retenues : taux de disponibilité d'un site de méthanisation : 90 % ; taux de disponibilité d'un réacteur nucléaire : 70 %, puissance de réacteur : 900 MW.

<sup>3</sup> Sur la base des projets inscrits au registre des capacités des sites de méthanisation.

## Le *power-to-gas* s'inscrit dans la stratégie « gaz verts » de GRDF

GRDF a l'ambition d'accélérer le verdissement du gaz distribué en France et prépare la nouvelle génération de gaz verts. Dans le cadre du groupe de concertation sur l'injection d'hydrogène et de méthane de synthèse créé fin 2019, GRDF se mobilise aux côtés des acteurs de la filière et en lien avec les pouvoirs publics, les fédérations professionnelles d'équipementiers et les fédérations professionnelles des grands secteurs industriels consommateurs de gaz, pour définir les modalités d'injection de tous les gaz renouvelables dans le réseau de gaz, au-delà du biométhane. L'entreprise accompagne également les réflexions des territoires sur les possibilités de couplage des réseaux, et notamment sur le rôle du réseau gazier pour stocker à terme les excédents d'énergies renouvelables électriques intermittentes et apporter ainsi une flexibilité complémentaire au système énergétique.

L'hydrogène offre un potentiel de décarbonation complémentaire tout en optimisant le système énergétique. **Le *power-to-gas* permet de produire de l'hydrogène par électrolyse de l'eau à partir d'électricité renouvelable et de le valoriser, soit par usage direct, soit en injection après conversion en méthane de synthèse par méthanation**

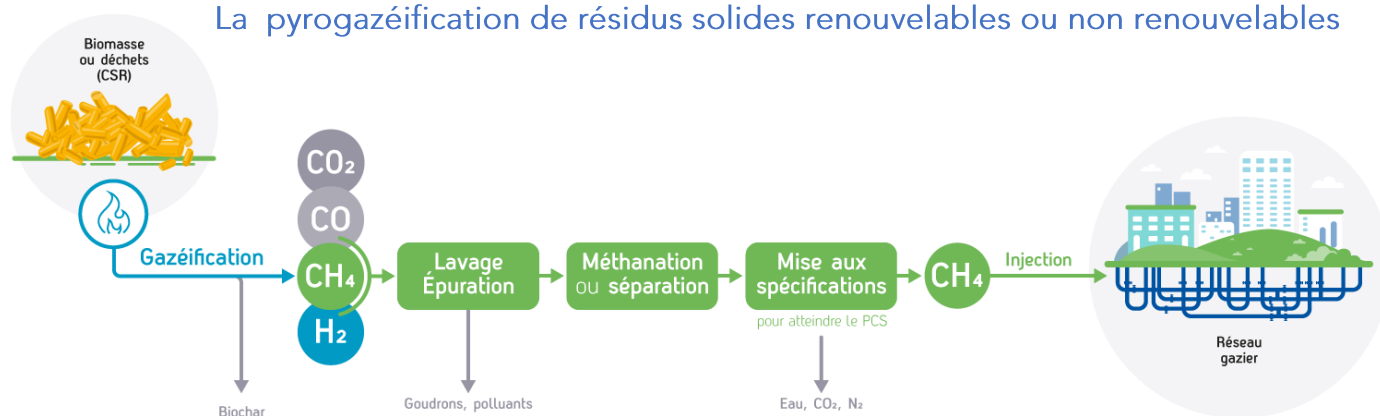


En complément d'usages directs de l'hydrogène, la méthanation offre une clé pour convertir et stocker en grande quantité et de manière inter-saisonnière des énergies électriques renouvelables intermittentes sous forme de gaz vert, dans les infrastructures gazières. Par ailleurs, la méthanation génère de la chaleur pouvant être valorisée localement. La méthanation permet d'optimiser la mobilisation de la biomasse pour produire du gaz vert : en valorisant le CO<sub>2</sub> issu de l'épuration du biogaz de méthanisation, la production totale de gaz vert de l'installation peut être augmentée de près de 70%, pour une même quantité de biomasse utilisée.

### 1ère injection de méthane de synthèse en France

Début juillet 2022 a eu lieu la première injection de méthane de synthèse en France, dans le réseau de distribution exploité par GRDF. Ce gaz vert, issu d'un démonstrateur conçu par la start-up ENERGO, a été produit selon un procédé dit de méthanation qui permet sur un site de méthanisation de maximiser pour une même quantité d'intrants la production finale de gaz verts et de réduire davantage les émissions de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>). L'injection s'est déroulée avec succès durant toute la durée de l'expérimentation. Le méthane de synthèse répondait aux spécificités des réseaux gaziers.

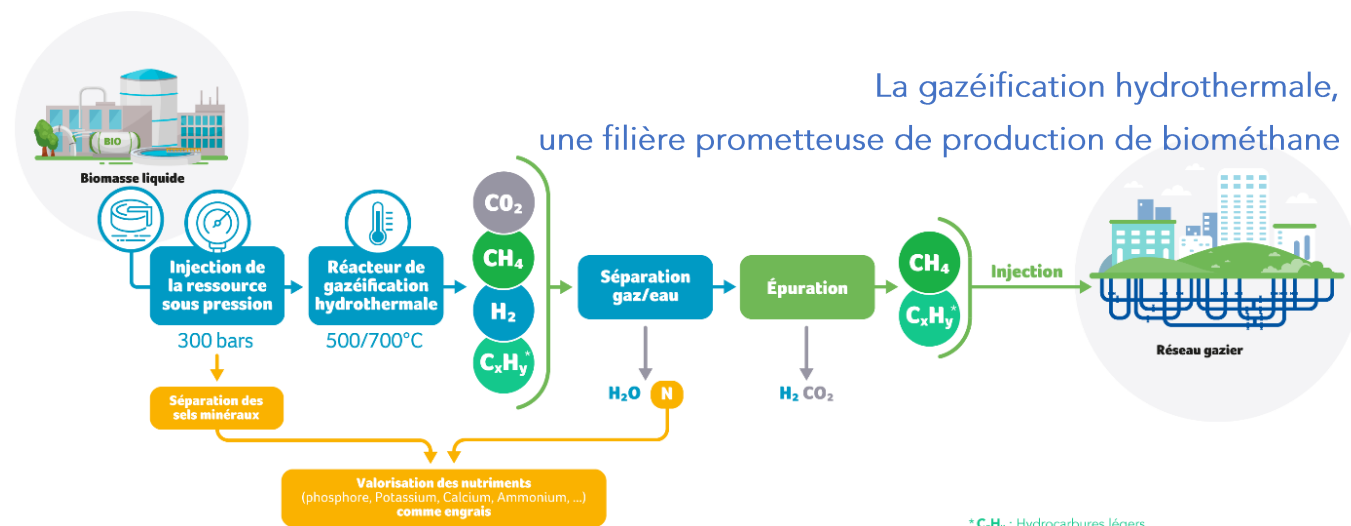
## La pyrogazéification de résidus solides renouvelables ou non renouvelables



La pyrogazéification est un procédé thermochimique à haute température - entre 800 et 1 400°C – et en absence ou défaut d’oxygène, qui permet de valoriser sous forme de gaz des intrants organiques secs. Après traitement et épuration, le gaz vert produit peut être directement injecté dans les réseaux gaziers, et de la chaleur co-produite par le procédé peut être utilisée localement.

Les intrants de la pyrogazéification sont les déchets carbonés solides qui ne pourraient pas être recyclés ou valorisés sous forme de matière selon la hiérarchie de traitement des déchets (résidus de biomasse forestière, déchets de bois types déchets d’ameublement, plastiques, cartons souillés, etc.), et combustibles solides de récupération (CSR). Cette filière traite les déchets résiduels secs non fermentescibles souvent destinés à l’enfouissement ou l’incinération. Elle s’inscrit ainsi dans l’objectif fixé par le gouvernement d’une division par deux des quantités de déchets enfouis d’ici 2025. **La pyrogazéification pour injection a atteint un stade de maturité technologique suffisant pour envisager la construction des premières installations industrielles dès 2023.**

## La gazéification hydrothermale, une filière prometteuse de production de biométhane



**La gazéification hydrothermale permet de valoriser de la biomasse liquide et de produire du biométhane à partir de boues, en intégrant une réutilisation efficace de la chaleur issue du procédé.**

Procédé thermochimique innovant, la gazéification hydrothermale permet de produire du gaz renouvelable à partir de matière organique humide. En opérant à haute température – de 500°C à 700°C – et pression élevée – environ 300 bars –, cette technologie permet de convertir plus de 90 % du carbone de la biomasse en biogaz, grâce aux propriétés de l’eau à l’état supercritique. Elle garantit également la récupération des sels minéraux (azote, phosphore, potassium...) utilisables comme nutriments et fertilisants durables. S’agissant des ressources, les boues de stations d’épuration et effluents industriels non-épandables ou non-compostables, peuvent ainsi être utilement valorisés par gazéification hydrothermale, à la fois pour une valorisation matière et énergétique.