



PYROGAZEIFICATION

La pyrogazéification s'appuie sur les techniques de pyrolyse et de gazéification qui imitent en accéléré le procédé à l'origine de la formation des énergies fossiles.

Elle permet de valoriser des intrants variés tels que :

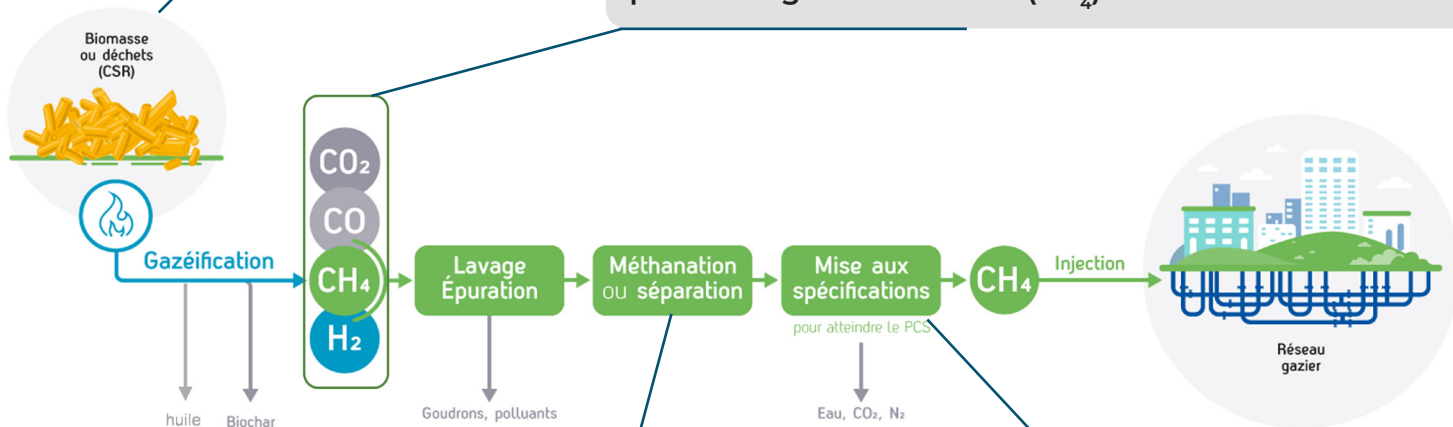
la biomasse sèche, les CSR (Combustibles Solides de Récupération), le bois-énergie, les déchets agricoles, le bois-B et les DAE (Déchets d'activité économiques), les plastiques non recyclables, boues de STEP digérées et non digérées.

LE PROCÉDÉ

Les intrants sont chauffés à hautes températures (généralement entre **800 et 1 400 °C**) en présence d'une faible quantité d'oxygène.

Production d'un gaz appelé «**gaz de synthèse**» ou «**syngaz**» et d'un **résidu solide** (fraction minérale du déchet et petite quantité de carbone « fixe » non converti).

Le gaz de synthèse est constitué principalement de **monoxyde de carbone (CO)** et **dihydrogène (H₂)** et quelques pourcentages de **méthane (CH₄)**.



Source : GRDF

Le procédé de **méthanation** va faire réagir le dioxyde de carbone (CO₂) ou le monoxyde de carbone (CO) avec le dihydrogène du syngaz pour produire du **méthane (CH₄)**.

Avant d'être injecté dans les réseaux gaziers, le gaz est mis aux spécifications c'est-à-dire mis aux normes en teneur d'oxygène, de dioxyde de carbone et d'autres gaz.

LES PRODUITS DE LA PYROGAZEIFICATION

Le gaz de synthèse ayant les mêmes propriétés que le gaz naturel, aura les mêmes usages : chauffage – eau chaude sanitaire – cuisine – process industriels – carburant pour véhicules (bioGNV).

La chaleur fatale générée (énergie thermique résiduelle non-utilisée par le process) peut être valorisée localement (usage industriel, réseau de chaleur, etc.).

Les co-produits générés peuvent aussi être valorisés : l'huile, les biochars (sorte de charbon de bois utilisé comme fertilisant) et les vitrifiats inertes (dans les routes ou constructions).



20 000 t/an de déchets = 6 à 10 MW soit 600 à 1 200 Nm³/h de méthane de synthèse selon la technologie utilisée, correspondant à environ 90 GWh/an.



- ▶ Se substitue aux énergies fossiles.
- ▶ Réduit les impacts environnementaux et sur la qualité de l'air : suppression partielle ou totale des rejets de fumées par rapport à l'incinération et réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES).
- ▶ Permet une grande flexibilité des intrants valorisables.
- ▶ Offre une alternative à l'enfouissement ou à l'incinération de déchets difficiles à valoriser.
- ▶ Crée des emplois locaux non délocalisables et des revenus pour la collectivité.



- ▶ Nécessite de fédérer de multiples acteurs.
- ▶ Implique de mobiliser du foncier.
- ▶ Peut rencontrer des difficultés d'acceptabilité du voisinage (méconnaissance du procédé, craintes, etc).
- ▶ Implique une homogénéité et un pré-traitement des intrants pour répondre à critères précis à respecter pour le bon fonctionnement du process.

Technologie

80 € le MWh

Coût de production du méthane de synthèse à terme. (aujourd'hui de l'ordre de 120 à 130 € le MWh)

70 à 80 %

Rendement (méthane de synthèse + valorisation chaleur)

185 g/kWh de CO₂

Emissions de CO₂ évitée par rapport à l'incinération ou l'enfouissement

Perspectives à 2028

1 TW/an

d'énergie produite

500 000 t/an
de déchets valorisés

500

Le nombre d'emplois non délocalisables créés par la filière

CADRE RÉGLEMENTAIRE ET DISPOSITIF DE SOUTIEN

Le cadre réglementaire et les dispositifs de soutien ne sont pas encore définis en dehors de projets de démonstration.

GRDF a lancé en novembre 2020 un appel à projets pour le développement de démonstrateurs industriels.

Deux projets territoriaux sélectionnés : un projet piloté par Limoges Métropole et Green Gas Provence porté par la société ECO'R à Istres (13) qui traitera entre 16 000 et 40 000 tonnes/an de bois-B par un procédé de pyrogazéification assisté par torche plasma et produisant entre 750 et 2 100 Nm³/h par an (67 à 185 GWh/an).

FINANCEMENT

Le coût d'investissement d'un projet de gazéification est de l'ordre de **20 à 35 M€** pour 20 t/an d'intrants.

Sources de financement :

- Vente du méthane de synthèse à un fournisseur de gaz (aujourd'hui le prix de vente n'est toutefois pas réglementé, ni garanti par l'Etat).
- Valorisation de chaleur (réseau de chaleur, etc.).
- Financements d'acteurs locaux (subventions ADEME, Région, etc.).
- Prêts bancaires.



FOCUS EN RÉGION

La gazéification est une filière de gaz renouvelable complémentaire à la méthanisation. Elle participe à l'atteinte de l'objectif de 100 % de gaz renouvelable dans les réseaux à l'horizon 2050.

En 2018, une étude de potentiel de production de biométhane de seconde génération en région Provence-Alpes-Côte d'Azur a été réalisée par le cabinet S3D.

Le potentiel est estimé à **2 millions de tonnes par an** de déchets non fermentescibles :

CSR - 150 000 t/an

Bois B- 500 000 t/an

DAE - 650 000 t/an

L'étude conclue également que le potentiel d'énergie renouvelable en région dépasserait **7 TWh/an** :

CSR - 675 GWh/an

Bois B - 1 800 GWh/an

DAE - 2 800 GWh/an

Bois énergie - 240 GWh/an

Déchets agricoles - 1 600 GWh/an

Un démonstrateur a été développé à Hyères par Mini Green Power.

PROJETS EN COURS

La filière pyrogazéification est en cours de structuration en France au travers de projets de R&D (ex : plateforme GAYA à St Fons - 69).

15 projets (10 de valorisation de déchets de collectivités et 5 de valorisation de biomasse) sont en cours de conception, dont un à Istres.

DOCUMENTATIONS ET LIENS UTILES

- [Etude du potentiel de production de biométhane de 2nd génération en région Provence Alpes Côte d'Azur, S3D, GRDF, 2018](#)
- [Webinaire ATEE Provence-Alpes-Côte d'Azur : pyrogazéification, une filière au service de l'économie circulaire, novembre 2020.](#)
- [Club Pyrogazéification ATEE](#)

Cette fiche a été réalisée dans le cadre du projet d'appui au développement de la valorisation des biomasses résiduelles