



## S3D INGENIERIE

S3d Ingénierie (Solutions déchets et développement durable) est un bureau d'études indépendant. Il a été créé en 2007, par des ingénieurs/docteurs spécialisés en énergie et génie des procédés. L'idée initiale était de permettre aux industriels, collectivités et exploitants agricoles de bénéficier de solutions innovantes pour une valorisation énergétique de leurs déchets organiques. Aujourd'hui nous comptons 11 salariés et nous sommes spécialisés dans la valorisation énergétique des déchets organiques (méthanisation, gazéification et biocarburant). Situé à Nantes, notre zone de chalandise est nationale. S3d Ingénierie fait parti du Keran qui compte plus de 500 Ingénieurs.

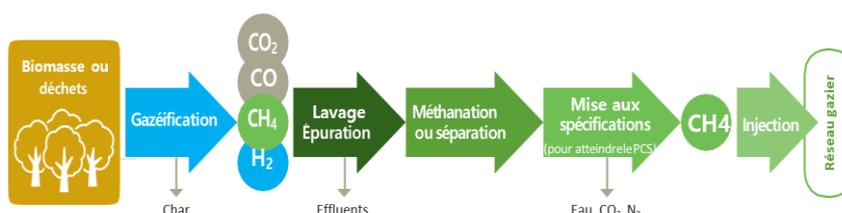
## CAHIER D'ACTEUR

### L'injection de biométhane de synthèse issu de pyrogazéification, pour répondre aux enjeux de la transition énergétique

#### UNE FILIERE QUI S'INSCRIT AU CŒUR DE LA TRANSITION ENERGETIQUE

La filière « Injection de biométhane de synthèse » (issu des procédés de pyrogazéification), est une filière innovante de production d'énergie renouvelable non intermittente, stockable en grande quantité sur le long terme et transférable y compris sur de longues distances. A la maille des territoires, celle-ci s'inscrit au cœur de la transition énergétique et de l'économie circulaire.

Dotée de technologies innovantes à haut rendement énergétique, elle assure la conversion en biométhane de gisements locaux très variés, parfois réputés difficiles à valoriser par les filières conventionnelles : certains résidus de la filière bois, des sous-produits agricoles secs, des boues séchées... Le biométhane de synthèse ainsi produit est injectable dans les réseaux gaziers et substituable au gaz naturel dans toutes ses applications : mobilité, gaz matière première (valorisation matière : chimie, alimentation animale, matériaux, ...), production d'électricité, de chaleur, combustion directe.



## LE GAZ RENOUVELABLE, UNE COMPOSANTE DURABLE DU MIX ENERGETIQUE FRANÇAIS

La Pyrogazéification permet de produire du gaz renouvelable ou de récupération à partir de biomasse sèche ou de combustibles recyclés issus d'un tri à la source lorsque ces derniers ne peuvent pas être valorisés en amont sous forme de matière. Parmi les voies possibles de valorisation, le gaz de synthèse obtenu peut être converti en gaz injectable dans les réseaux. Ce dernier est substituable au gaz naturel dans toutes ses applications.

### La filière « Injection de biométhane de synthèse » issu de pyrogazéification, au plus près des enjeux des territoires

La filière « Injection de biométhane de synthèse », en valorisant des intrants parfois difficiles à traiter par les filières conventionnelles, s'inscrit dans une triple perspective à la maille des territoires :

1. Valoriser ou recycler une grande variété d'intrants grâce à des technologies flexibles et diversifiées, adaptables au contexte propre à chaque territoire. Certains gisements ne trouvent en effet que peu (ou pas) de voies de valorisation alternatives.
2. Produire de manière décentralisée un gaz renouvelable ou de récupération afin de soutenir la mise en place d'une économie circulaire efficace. Ce gaz renouvelable permet une diversité des usages, notamment une mobilité propre à l'échelle locale.
3. Contribuer efficacement à la réduction des émissions de GES ainsi qu'aux problématiques locales de santé publique grâce à de véritables atouts environnementaux.

Produit à haute valeur ajoutée, le gaz injecté est également stockable sur le long terme et transportable grâce aux réseaux de gaz. Les réseaux sont en effet largement maillés sur le territoire et bien maîtrisés. Ils permettent par ailleurs de répondre efficacement aux pointes intra journalières.

La filière apporte par ailleurs de nombreuses autres externalités positives ayant une valeur intrinsèque réelle pour la collectivité : santé publique et environnement, emplois locaux, synergies possibles avec d'autres types d'installations (Méthanisation, Power to gas ...), réemploi et optimisation d'installations industrielles, amélioration de la balance commerciale, indépendance énergétique nationale et support efficace au déploiement des territoires à énergie positive ...

### Une filière qui s'inscrit dans l'excellence environnementale

La filière « Injection de biométhane de synthèse » s'inscrit résolument dans l'excellence environnementale. Pour un **usage carburant**, les études préliminaires montrent par exemple qu'à partir de bois, elle assure une **réduction des émissions de GES de 80%** par rapport à la référence définie par la Directive européenne RED II<sup>1</sup> et répond donc ainsi aux critères de durabilité imposés.

### Gisements accessibles et potentiels de production - Complémentarité avec la méthanisation et les autres ENR

Le gisement d'intrants sera mobilisable à moins de 50 km des réseaux<sup>2</sup> en vue de la production de 65 à 140 TWh de biométhane de synthèse injectable dans les réseaux en 2050, soit environ un tiers de la production de biométhane injectable envisagé à cette échéance<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> Selon l'amendement EU 2015/065 à la Fuel Quality Directive

<sup>2</sup> DBFZ : Deutsches Biomasseforschungszentrum / German biomass research center, étude Vgas réalisée en 2010 dans le cadre du programme ANR / Bioénergie (étude non publique)

<sup>3</sup> Etude « Un mix de gaz 100% renouvelable en 2050 ? »

(entre 10 et 20 TWh/an<sup>4</sup> à échéance 2028 – 2030).

Le potentiel injectable pourrait s'élargir encore avec l'intégration à la filière d'intrants plus difficiles à valoriser et n'ayant pas encore été pris en compte (farines, boues, plastiques, pneus en fin de vie...).

Les filières **méthanisation** et **pyrogazéification** sont **complémentaires**. Elles permettent de **valoriser conjointement une partie des biomasses et matières organiques accessibles en territoire**. En effet, la pyrogazéification utilise principalement des intrants secs et non méthanisables, généralement plus difficilement valorisables par les voies conventionnelles (chaleur, électricité...): bois, autres matières ligneuses sèches, ressources biomasse sous statut déchet, matières organiques non biodégradables, combustibles recyclés issus d'un tri à la source lorsque ces derniers ne peuvent être valorisés en amont sous forme de matière. **Ainsi, avec le soutien des pouvoirs publics, la filière « Injection de biométhane de synthèse » pourra contribuer efficacement à la maximisation de la part de gaz renouvelables dans les réseaux.**

### **Un modèle de production décentralisé adapté aux contextes locaux.**

Forte de son expérience, la société S3d Ingénierie est souvent sollicitée afin d'identifier des solutions de production d'énergie décentralisé, modulaire, flexible sur les intrants et non intermittentes. L'injection de biométhane de synthèse s'adapterait parfaitement à l'échelle des territoires avec des unités d'injection dans les réseaux situées au plus proche des ressources. Voilà

---

(ADEME, janvier 2018)

<sup>4</sup> Ce potentiel intègre majoritairement du biométhane de synthèse issu des procédés de pyrogazéification et également du biométhane issu des procédés de gazéification hydrothermale des algues et de Power to gas

pourquoi nous pensons que cette solution technique viendrait parfaire notre mixte énergétique tout en participant à l'économie circulaire (valorisation de biomasses).

### **Maturité économique et scénario d'industrialisation**

La filière pyrogazéification est actuellement en phase de démarrage avec de nombreux projets à l'étude mais le manque de cadre fiscale pour l'injection n'autorise pas d'autres usages que la chaleur qui reste limité en été. Compte-tenu de la forte mobilisation du tissu industriel français et des acteurs locaux, les premiers projets pourraient apparaître d'ici 2020/2021.

Un **prix de vente du biométhane de synthèse compris entre 90 et 120 €/MWh PCS**, notamment en fonction du contexte local et des intrants utilisés. Ce prix est cohérent avec ce qu'on observe pour le biométhane issu de méthanisation. Ailleurs en Europe, le prix pour ce type de filière innovante et pour d'autres filières de production d'énergie renouvelable comme la méthanisation est équivalente. Il est à noter que l'industrialisation de la filière permettrait à moyen terme d'envisager une **baisse substantielle des coûts de production grâce à l'effet d'apprentissage, des gains d'échelle, de la standardisation et des progrès technologiques.**

### **Procédés, favoriser une offre française**

Les procédés de pyrogazéification se développent abondamment dans le monde entier pour répondre aux défis énergétiques. De nombreux industriels français possèdent des brevets mais peinent à développer leurs procédés par manque de marchés domestiques. Afin de créer une filière d'excellence française il est primordial de faciliter l'émergence de nouvelles technologies françaises. La possibilité d'injecter du biométhane de synthèse à un prix intéressant est la pierre angulaire de cette filière.

## Leviers d'action et système d'aide au développement proposés par la filière

À l'instar des mesures déjà prises pour développer la filière méthanisation ainsi que d'autres EnR, la filière a besoin dès maintenant de dispositifs incitatifs de soutien économique et réglementaire pour se développer :

- **Doter les Pouvoirs Publics de ressources dédiées** pour accompagner le développement de la filière.
- **Soutenir les premiers projets commerciaux** (cadre dérogatoire pour les démonstrateurs, adaptation des procédures existantes, aides financières...)
- Mettre en place des **outils incitatifs dédiés et pérennes pour sécuriser et lancer les premiers projets à taille commerciale** (autorisation d'injection, mécanisme de soutien, contrats mis en place dans la phase de lancement de la filière, garanties d'origine, fiscalité ...). Plusieurs dispositifs d'aide existent d'ailleurs en Europe, parfois dans un même pays (ex NL : mécanisme de compensation et contrats en gré à gré).
- Étendre certaines mesures mises en place ou demandées pour la filière méthanisation (non-soumission à la TICGN / taxe carbone, TGAP, garanties d'origine, files d'attente).

## Les réseaux de gaz, des puissants outils de transfert, de stockage et de flexibilité intrajournalière

**Généralement peu sensibles aux contraintes de saisonnalité, la plupart des réseaux permettent de consommer à n'importe quel moment dans l'année ou dans la journée le gaz produit sur le territoire Français.**

Les réseaux et les stockages souterrains sont alors utilisés comme des **puissants outils de transfert et de stockage** de l'énergie produite localement (environ 130 TWh à la maille nationale). Cette énergie est ensuite utilisable **sur le long terme** (plusieurs saisons, voire davantage). Les réseaux assurent ainsi la **sécurité et la continuité d'approvisionnement des consommateurs**. Les infrastructures gazières garantissent une meilleure résilience et offrent une disponibilité accrue par rapport au système électrique. Les réseaux gaziers peuvent donc également contribuer à l'équilibrage et au bon fonctionnement du réseau électrique.

En tant qu'acteur de la transition énergétique sur les territoires, S3d Ingénierie est prête à accompagner ces nouveaux développements technologiques qui apporteront de l'emploi et de la richesse sur tout le territoire français.

Rappelons que l'ingénierie Française est l'une des meilleure au monde et qu'elle est suffisamment formée et expérimentée pour assurer le développement de ces nouveaux modèles technologiques.