

# PTC SYSTEM - BIOGAZ

## De la méthanisation au biométhane : produire une énergie renouvelable maîtrisée

---

### 1. La méthanisation : principe et enjeux

La méthanisation est un **processus biologique naturel** de dégradation de la matière organique en **absence d'oxygène**, sous l'action de multiples micro-organismes (bactéries).

Ce processus, également appelé **digestion anaérobie**, se produit spontanément dans certains milieux naturels (marais, sédiments), mais il est aujourd'hui **maîtrisé industriellement** dans des unités dédiées.

La **biométhanisation** constitue l'une des principales solutions actuelles pour **valoriser les déchets fermentescibles**, tout en répondant simultanément à deux enjeux majeurs :

- la **gestion durable des déchets** ;
  - le **développement des énergies renouvelables locales**.
- 

### 2. Des déchets au biogaz : fonctionnement d'une unité de méthanisation

Toutes les matières organiques peuvent théoriquement être méthanisées, à l'exception de composés très stables comme la lignine.

La méthanisation est particulièrement adaptée aux substrats :

- riches en eau ;
- contenant une matière organique facilement biodégradable ;
- suffisamment fluides pour être pompables, garantissant un fonctionnement continu.

#### Origine des déchets méthanisés

Les intrants peuvent être d'origines diverses :

- **Agricole** : déjections animales, fumiers, lisiers, résidus de culture, eaux de lavage, etc.
- **Agro-industrielle** : abattoirs, laiteries, fromageries, industries agro-alimentaires, chimiques ou pharmaceutiques.
- **Municipale** : biodéchets ménagers, tontes de gazon, boues et graisses de stations d'épuration, matières de vidange.

La **co-digestion** de plusieurs types de déchets est généralement privilégiée afin d'optimiser la production de biogaz et de réaliser des économies d'échelle.

---

## 3. Produits issus de la méthanisation

La méthanisation génère deux produits principaux :

### 3.1 Le digestat

Résidu humide riche en matière organique partiellement stabilisée.

Après maturation éventuelle par compostage, il est généralement **valorisé comme fertilisant agricole**, contribuant au retour au sol des nutriments.

### 3.2 Le biogaz

Gaz saturé en eau, composé en moyenne de :

- **50 à 70 % de méthane ( $\text{CH}_4$ ) ;**
- **20 à 50 % de dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ) ;**
- des gaz traces :  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{N}_2$ , siloxanes, composés organiques halogénés, etc.

En moyenne :

- **100 m<sup>3</sup> de biogaz contiennent 70 m<sup>3</sup> de biométhane**, soit environ **600 000 kcal**, équivalentes à **70 litres de fioul** ;
- le **PCI du biogaz** est compris entre **5 et 7 kWh/Nm<sup>3</sup>**.

---

## 4. Pourquoi traiter et purifier le biogaz ?

Si la production de biogaz brut est relativement simple, son **utilisation énergétique nécessite des étapes de traitement et de purification**.

### Principaux contaminants problématiques

Parmi les composés indésirables, les plus critiques sont :

- **l'hydrogène sulfuré ( $\text{H}_2\text{S}$ )** : corrosif, toxique, destructeur pour les équipements ;
- **les siloxanes** : issus notamment des produits cosmétiques, responsables de dépôts de silice dans les moteurs et turbines ;
- **l'ammoniac ( $\text{NH}_3$ )**, les composés organochlorés et organofluorés ;
- **l'oxysulfure de carbone ( $\text{COS}$ )**, identifié par l'INERIS dans certains biogaz de stations d'épuration.

Ces polluants entraînent :

- une **usure prématurée des équipements** ;
- des **problèmes de conformité réglementaire** ;
- une **baisse de performance énergétique**.

---

## 5. Le rôle de PTC System dans la filière biogaz

**PTC System** avec son réactif spécifique **SOLUPOL** est une solution industrielle de **traitement, purification et dépollution avancée des biogaz**.

Il permet notamment :

- l'élimination efficace du **H<sub>2</sub>S**, des **siloxanes**, du **COS** et des composés traces ;
- la **protection durable des moteurs, turbines et unités d'injection** ;
- la **mise en conformité du biogaz** pour :
  - la cogénération,
  - la production de chaleur,
  - l'injection réseau sous forme de **biométhane**,
  - ou la transformation en **bioGNV**.

PTC System s'intègre à toutes les configurations d'unités de méthanisation, qu'elles soient agricoles, industrielles ou municipales.

---

## 6. Bilan environnemental et climatique

### Réduction des gaz à effet de serre

- Chaque **m<sup>3</sup> de biogaz produit** évite l'émission de **2,3 kg de CO<sub>2</sub>**.
- Une unité de méthanisation de **2 MW électrique** permet d'éviter environ **9 000 tonnes de CO<sub>2</sub> par an**.
- Le transport des matières représente en général **moins de 10 % du bilan carbone global**.

Il convient toutefois de rappeler que chaque m<sup>3</sup> de biogaz contient environ **6 kg de CO<sub>2</sub>**, rejetés soit lors de la purification en biométhane, soit lors de l'utilisation directe du biogaz. Ce CO<sub>2</sub> reste cependant **biogénique**, c'est-à-dire issu du carbone préalablement capté par les végétaux.

---

## 7. Le biométhane : une énergie renouvelable polyvalente

Le biométhane est un **biogaz épuré jusqu'à la qualité du gaz naturel**.

Après odorisation, contrôle et régulation de pression, il est injecté dans les réseaux existants.

### Usages identiques au gaz naturel

- chauffage,
- eau chaude sanitaire,

- cuisson,
- usages industriels,
- carburant (bioGNV).

## BioGNV : une valorisation stratégique

Le biométhane carburant permet de :

- réduire significativement les émissions de GES dans le secteur des transports ;
  - utiliser les **véhicules GNV existants sans modification technique** ;
  - valoriser une énergie locale et renouvelable.
- 

## 8. Composition typique des biogaz selon les intrants

La composition du biogaz varie fortement selon la nature des déchets méthanisés (ordures ménagères, boues de STEP, déchets agricoles ou agro-alimentaires), avec des concentrations en H<sub>2</sub>S pouvant atteindre **plusieurs milliers de mg/m<sup>3</sup>**, et des teneurs variables en siloxanes, NH<sub>3</sub> et composés halogénés.

Ces variations rendent **indispensable une solution de traitement flexible et performante**, comme PTC System.

---

## 9. Le marché du biogaz en France et perspectives

En 2022, la France comptait environ **230 sites**, pour une production de **150 000 tep/an**, alors que le potentiel total est estimé à **plus de 3,2 millions de tep/an**.

Selon l'ADEME :

- le biométhane pourrait représenter **plus de 14 % de la consommation nationale de gaz en 2030** ;
- entre **500 et 1 400 sites d'injection** pourraient être en service d'ici 2030 ;
- le gisement accessible atteindrait jusqu'à **6 Mtep**, soit **20 % de la consommation de gaz estimée**.

La filière bénéficie de **tarifs d'injection réglementés et garantis**, renforçant sa viabilité économique.

---

## 10. Conclusion

La méthanisation et le biométhane constituent un **pilier de la transition énergétique**, transformant les déchets en ressources, réduisant les émissions de gaz à effet de serre et produisant une énergie locale, stockable et renouvelable.

Dans ce contexte, **PTC System avec son réactif spécifique SOLUPOL joue un rôle clé** en assurant la **qualité, la sécurité et la performance environnementale** des biogaz, condition indispensable à leur valorisation énergétique durable.