

PTC SYSTEMS – LES BIO-ÉNERGIES

De la matière organique à une énergie renouvelable valorisable

La transition énergétique ne repose pas uniquement sur la production d'électricité renouvelable.

La valorisation énergétique de la matière organique constitue également une filière stratégique permettant de transformer des déchets agricoles, industriels, urbains ou issus de l'assainissement en **énergie renouvelable produite localement**.

La méthanisation occupe une place particulière dans cette évolution.

Elle permet simultanément :

- de valoriser des matières organiques et certains déchets ;
- de produire du biogaz ;
- de produire de la chaleur et de l'électricité ;
- après épuration, de produire du biométhane injectable dans les réseaux ;
- de développer des usages du biométhane comme carburant ;
- de restituer au sol, lorsque les conditions réglementaires et agronomiques le permettent, une partie de la matière organique sous forme de digestat.

PTC Systems intervient dans cette chaîne au niveau d'une étape déterminante :

la purification du gaz et notamment l'élimination des composés soufrés indésirables.

1. DE LA MATIÈRE ORGANIQUE AU BIOGAZ

La méthanisation est un processus biologique de dégradation de matières organiques en absence d'oxygène.

Les ressources utilisables sont diverses :

- effluents d'élevage ;
- résidus agricoles ;
- déchets agroalimentaires ;
- biodéchets ;
- matières issues de certaines activités industrielles ;
- boues de stations d'épuration.

La digestion anaérobie produit principalement :

BIOGAZ + DIGESTAT

Le biogaz est constitué majoritairement de **méthane (CH₄)** et de **dioxyde de carbone (CO₂)**.

Il contient également, en concentrations variables, des composés indésirables parmi lesquels peuvent se trouver :

- hydrogène sulfuré (H₂S) ;

- mercaptans et autres composés soufrés ;
- ammoniac ;
- vapeur d'eau ;
- différents composés traces selon l'origine du biogaz.

La qualité du gaz obtenu conditionne directement ses possibilités de valorisation.

2. DU BIOGAZ À L'ÉNERGIE

Le biogaz brut constitue déjà une ressource énergétique.

Selon la configuration de l'installation, il peut être utilisé directement ou subir différentes étapes d'épuration.

Quatre grandes voies de valorisation peuvent être distinguées.

Production de chaleur

Le biogaz peut alimenter une chaudière et produire de la chaleur utilisée localement.

Une partie de cette énergie peut notamment être nécessaire au fonctionnement du méthaniseur lui-même.

Cogénération

Le biogaz peut alimenter un moteur ou une turbine permettant de produire simultanément :

ÉLECTRICITÉ + CHALEUR

Cette solution a historiquement constitué une voie importante de valorisation du biogaz.

Production de biométhane

Lorsque le biogaz est suffisamment épuré et que l'essentiel du CO₂ ainsi que les constituants incompatibles avec les spécifications du réseau ont été retirés, on obtient un gaz riche en méthane : le **biométhane**.

Après respect des spécifications applicables et odorisation, celui-ci peut être injecté dans les réseaux de gaz.

Mobilité

Le biométhane peut également être utilisé comme carburant sous forme de **Bio-GNV**, et après liquéfaction sous forme de **Bio-GNL**, selon les filières et infrastructures disponibles.

3. L'ÉPURATION : UNE ÉTAPE ESSENTIELLE DE LA VALORISATION

Produire du biogaz ne suffit pas.

Plus le gaz est destiné à une utilisation exigeante, plus sa purification devient importante.

Les constituants indésirables peuvent provoquer :

- corrosion des installations ;
- dégradation des équipements ;
- perturbation des procédés situés en aval ;

- émissions polluantes lors de la combustion ;
- difficultés pour atteindre les spécifications nécessaires à certaines valorisations.

Parmi ces contaminants, **l'H₂S occupe une place particulière** en raison de sa toxicité, de son caractère corrosif et des problèmes qu'il peut provoquer dans les équipements.

Les composés soufrés doivent donc être maîtrisés avant les étapes finales de valorisation du gaz.

4. LA PLACE DE PTC SYSTEMS DANS LA CHAÎNE BIO-ÉNERGÉTIQUE

PTC Systems ne cherche pas à remplacer l'ensemble des technologies constituant une unité de méthanisation ou d'épuration du biogaz.

La technologie intervient de manière ciblée sur la **purification des composés soufrés**.

La plateforme **ACTIPOLISH®** repose sur une réaction chimique sélective, non oxydante et destructive des polluants soufrés ciblés.

Pour les environnements contenant une proportion importante de CO₂, notamment le biogaz, la formulation **BIOPOL®** a été développée avec des conditions alcalines modérées.

Son objectif est le traitement ciblé de l'H₂S tout en étant adapté à un environnement gazeux riche en CO₂.

PTC Systems peut ainsi prendre place dans une chaîne industrielle comprenant :

MATIÈRES ORGANIQUES → MÉTHANISATION → BIOGAZ BRUT → TRAITEMENT DES COMPOSÉS SOUFRÉS → ÉPURATION DU CO₂ → BIOMÉTHANE → VALORISATION

La technologie PTC Systems constitue donc **une brique de purification**, intégrable dans une installation globale de production et de valorisation du biométhane.

5. BIOPOL® : UNE FORMULATION ADAPTÉE AU BIOGAZ

BIOPOL® est une formulation de la plateforme **ACTIPOLISH®** destinée notamment aux environnements gazeux riches en CO₂.

Sa concentration en principe actif est de **5 %** et son pH se situe généralement autour de **10 à 10,5**.

Le traitement repose sur la chimie sélective développée par **PTC Systems** et non sur une oxydation massive du milieu.

Cette approche permet de distinguer la technologie des procédés utilisant des oxydants conventionnels qui peuvent nécessiter des excès de réactifs selon les conditions industrielles.

Le dimensionnement d'une installation dépend naturellement :

- du débit de biogaz ;
- de la concentration en H₂S ;
- de la présence éventuelle d'autres composés soufrés ;
- de la composition globale du gaz ;

- des performances recherchées en sortie.

Les calculs de consommation sont établis à partir de ces paramètres et de la stœchiométrie propre au procédé.

6. UNE TECHNOLOGIE COMPLÉMENTAIRE DES PROCÉDÉS D'ÉPURATION DU CO₂

La séparation du CO₂ et l'élimination de l'H₂S correspondent à deux problématiques différentes.

PTC Systems se concentre sur le **traitement chimique des composés soufrés ciblés**.

La séparation du CO₂ peut ensuite être réalisée par les technologies industrielles adaptées à la configuration de l'installation : membranes, adsorption, lavage ou autres procédés d'épuration.

Cette distinction est importante.

Elle permet d'intégrer la technologie **PTC Systems** à différentes architectures industrielles **sans imposer une chaîne d'épuration unique**.

Le procédé peut ainsi être étudié comme une étape de traitement complémentaire au sein d'une installation nouvelle ou existante.

7. LE BIOMÉTHANE : UNE FILIÈRE EN DÉVELOPPEMENT

Le développement du biométhane français s'est fortement accéléré au cours des dernières années.

Au **30 juin 2026**, la France comptait :

- **837 installations** injectant du biométhane dans les réseaux ;
- une capacité totale installée de **16,2 TWh/an** ;
- **1 357 projets** en file d'attente représentant une capacité de **23,4 TWh/an**.

Les unités de méthanisation représentent environ **91 % de la capacité installée** de production de biométhane injecté.

Ces chiffres montrent que le traitement et la purification des gaz renouvelables constituent désormais un véritable marché industriel.

8. DES OBJECTIFS NATIONAUX EN FORTE PROGRESSION

La politique énergétique française prévoit une progression importante de la production de biométhane.

La Programmation pluriannuelle de l'énergie 2026-2035 fixe pour le biométhane injecté un objectif de :

44 TWh en 2030

et une fourchette de :

47 à 82 TWh en 2035.

À plus long terme, les trajectoires françaises de décarbonation accordent également une place importante au biométhane et aux autres gaz renouvelables.

La méthanisation constitue ainsi l'un des éléments d'un ensemble plus vaste comprenant également, à différents degrés de maturité, la pyrogazéification, la méthanation et d'autres voies de production de gaz renouvelables ou bas-carbone.

9. LA PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ À PARTIR DU BIOGAZ

La valorisation électrique reste présente dans le paysage français, même si la dynamique récente se concentre davantage sur l'injection de biométhane.

Au **30 juin 2026**, la France comptait **1 162 installations** produisant de l'électricité à partir de biogaz raccordées au réseau, représentant une puissance installée totale de **579 MW**.

Les unités de méthanisation représentent environ **83 % du nombre d'installations** de ce parc.

La diversité de ces débouchés confirme que le biogaz ne correspond pas à une seule utilisation mais à une **plateforme énergétique susceptible d'alimenter plusieurs filières**.

10. UNE ÉCONOMIE CIRCULAIRE DE L'ÉNERGIE

L'intérêt de la méthanisation dépasse la seule production de gaz.

La filière permet d'associer :

**DÉCHETS ET MATIÈRES ORGANIQUES → PRODUCTION ÉNERGÉTIQUE →
VALORISATION DU GAZ → RETOUR AU SOL DE MATIÈRE ORGANIQUE**

Elle participe ainsi à une logique territoriale d'économie circulaire.

La production locale de biométhane peut également contribuer à réduire la dépendance aux ressources gazières fossiles importées.

La qualité de la purification devient alors un élément essentiel de la valeur du gaz produit.

11. DU CO₂ À UNE NOUVELLE RESSOURCE

L'épuration du biogaz sépare une fraction riche en méthane d'une fraction riche en CO₂.

Ce CO₂ est majoritairement d'origine biogénique.

Plutôt que de considérer systématiquement ce flux comme un simple rejet, le développement des bio-énergies ouvre progressivement de nouvelles possibilités de valorisation.

Selon les projets et leur viabilité technique et économique, le CO₂ biogénique peut notamment être envisagé pour certains usages industriels ou comme matière première de procédés de synthèse.

Le couplage du biométhane avec d'autres technologies énergétiques pourrait ainsi renforcer à terme la valorisation globale du carbone biogénique.

12. LES BIO-ÉNERGIES : UN ENSEMBLE PLUS LARGE QUE LE BIOGAZ

La méthanisation n'est qu'une des voies de valorisation énergétique de la biomasse.

Les bio-énergies regroupent également :

- la biomasse solide ;
- les biocarburants ;
- la pyrogazéification ;
- les gaz renouvelables issus de nouvelles filières ;
- différentes formes de valorisation thermique ou chimique de ressources biologiques.

Dans cet ensemble, **PTC Systems** se positionne là où la présence de **composés soufrés** constitue un obstacle à la qualité, à la sécurité ou à la valorisation d'un flux gazeux.

Cette approche ouvre donc un champ d'application qui peut dépasser la seule méthanisation.

13. PTC SYSTEMS : PURIFIER POUR MIEUX VALORISER

La valeur d'un gaz renouvelable dépend non seulement de sa production mais également de sa **qualité finale**.

L'objectif de **PTC Systems** est précisément de contribuer à cette qualité.

La technologie **ACTIPOLISH®** permet d'envisager une étape de purification ciblée des composés soufrés dans une logique :

- de sélectivité chimique ;
- de traitement non oxydant ;
- d'intégration à des installations existantes ou nouvelles ;
- de protection des équipements situés en aval ;
- d'amélioration de la qualité du gaz avant sa valorisation.

BIOPOL® constitue la formulation particulièrement adaptée aux environnements riches en CO₂ rencontrés dans la filière biogaz.

CONCLUSION

Des déchets organiques à une ressource énergétique de qualité

Les bio-énergies transforment progressivement la manière de considérer les déchets et les ressources organiques.

- La méthanisation permet de produire localement un gaz renouvelable.
- L'épuration transforme ce biogaz en biométhane.

- Les réseaux permettent de transporter et de valoriser cette énergie à grande échelle.

Dans cette chaîne, la maîtrise des contaminants reste indispensable.

PTC Systems apporte une technologie spécifique de traitement des composés soufrés destinée à contribuer à la purification et à la valorisation de ces nouveaux gaz énergétiques.

La plateforme ACTIPOLISH®, et plus particulièrement BIOPOL® pour les environnements riches en CO₂, s'inscrit ainsi dans une chaîne industrielle beaucoup plus large :

PRODUIRE → PURIFIER → VALORISER

PTC Systems — La chimie sélective au service de la qualité des gaz de demain.