

# PTC SYSTEMS — PRODUITS GAZIERS

## Désulfuration et purification des produits gaziers

### Une solution industrielle pour des gaz plus propres, plus sûrs et mieux valorisés

PTC Systems développe des solutions destinées au traitement et à la purification des gaz combustibles d'origine fossile ou renouvelable.

La plateforme **ACTIPOLISH®** intervient notamment dans l'élimination des **composés soufrés réduits**, en particulier le **sulfure d'hydrogène (H<sub>2</sub>S)** et les **mercaptans**.

Elle repose sur deux formulations complémentaires :

- **ACTIPOL®**, destiné notamment au traitement des gaz et effluents contenant du H<sub>2</sub>S et des mercaptans lorsque les conditions de procédé permettent l'emploi d'une formulation fortement alcaline ;
- **BIOPOL®**, formulation à alcalinité modérée, particulièrement adaptée aux gaz riches en CO<sub>2</sub>, notamment au **biogaz**.

Le traitement peut être complété par le procédé **POA**, destiné à la minéralisation des jus aqueux issus du lavage lorsque cette étape est nécessaire.

Cette approche répond à plusieurs enjeux industriels :

- réduction des composés soufrés corrosifs et malodorants ;
- protection des équipements ;
- amélioration de la qualité des gaz ;
- réduction des nuisances environnementales ;
- valorisation énergétique des gaz traités.

## LES PRODUITS GAZIERS CONCERNÉS

Les besoins de purification concernent aussi bien les gaz d'origine fossile que les gaz renouvelables ou issus de procédés thermochimiques.

### 1. — Gaz naturel

Le gaz naturel est principalement constitué de méthane (CH<sub>4</sub>), mais le gaz brut peut également contenir différentes impuretés dont :

- du sulfure d'hydrogène (H<sub>2</sub>S) ;
- des composés organiques soufrés ;
- du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) ;
- de la vapeur d'eau ;
- différents constituants susceptibles d'affecter sa qualité ou son utilisation.

Avant son transport, son stockage ou son utilisation, le gaz doit être traité afin de satisfaire aux spécifications correspondant à sa destination.

La désulfuration constitue alors l'une des opérations essentielles de purification.

La technologie PTC Systems peut intervenir comme procédé de traitement ou de finition des composés soufrés résiduels.

## 2. — Les gaz renouvelables

Les gaz renouvelables occupent une place croissante dans la production énergétique.

Ils nécessitent cependant une purification adaptée avant leur valorisation.

La plateforme **ACTIPOLISH®** peut notamment concerner :

- le biogaz ;
- le biométhane ;
- certains gaz renouvelables dérivés ;
- les gaz de synthèse ou **syngas**, selon leur composition.

## 3. — Biogaz et méthanisation

### Production du biogaz

La méthanisation est un processus biologique de dégradation anaérobie des matières organiques.

Elle conduit principalement à la production :

- d'un **biogaz**, contenant essentiellement du méthane ( $\text{CH}_4$ ) et du dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ) ;
- d'un **digestat**, susceptible d'être valorisé selon sa composition et la réglementation applicable.

Les matières méthanisables peuvent notamment provenir :

- de l'agriculture ;
- de l'industrie agroalimentaire ;
- des déchets organiques ;
- des boues de stations d'épuration ;
- de différentes biomasses adaptées à la méthanisation.

Le biogaz brut peut contenir du  **$\text{H}_2\text{S}$** , ainsi que d'autres composés indésirables.

Le  $\text{H}_2\text{S}$  présente plusieurs inconvénients :

- toxicité ;
- odeur caractéristique ;
- corrosion des installations ;
- dégradation de certains équipements ;
- incompatibilité avec les spécifications nécessaires à certaines valorisations énergétiques.

Sa réduction constitue donc une étape importante du conditionnement du biogaz.

### **BIOPOL® pour les gaz riches en $\text{CO}_2$**

La présence importante de  $\text{CO}_2$  dans le biogaz impose de tenir compte des interactions entre le gaz et le milieu de lavage.

**BIOPOL®** a été développé avec une alcalinité modérée pour répondre notamment à cette configuration.

Sa formulation à environ **5 % de principe actif** et son pH modéré permettent de cibler le traitement du  $\text{H}_2\text{S}$  dans des environnements gazeux riches en  $\text{CO}_2$ .

**BIOPOL®** constitue ainsi la formulation privilégiée de la plateforme **ACTIPOLISH®** pour les applications biogaz nécessitant cette sélectivité.

Après épuration complémentaire du CO<sub>2</sub>, de l'eau et des autres constituants indésirables selon les spécifications requises, le biogaz peut être transformé en **biométhane**.

## 4. — GAZ DE SYNTHÈSE — SYNGAS

Les gaz de synthèse peuvent être produits par différents procédés thermochimiques appliqués à des matières carbonées :

- biomasse ;
- bois ;
- déchets ;
- charbon ;
- certains résidus industriels.

La gazéification et d'autres procédés thermochimiques génèrent des mélanges gazeux dont la composition varie fortement selon la matière première et la technologie utilisée.

Ces gaz peuvent contenir des composés soufrés qui doivent être éliminés avant certaines étapes de valorisation.

Après caractérisation précise du gaz et validation des conditions de fonctionnement, la technologie **ACTIPOLISH®** peut constituer une étape de traitement des composés soufrés réduits.

## LE PRINCIPE ACTIPOLISH®

### Une transformation chimique ciblée des composés soufrés

Contrairement aux procédés reposant principalement sur l'oxydation des composés soufrés, **ACTIPOLISH®** met en œuvre une **réaction chimique non oxydante**.

Le procédé repose sur la mise en contact du gaz avec une solution réactive aqueuse.

Le transfert gaz/liquide permet la captation des composés concernés puis leur transformation chimique dans la phase liquide.

La technologie vise particulièrement :

- le **H<sub>2</sub>S** ;
- les **mercaptans**.

Cette transformation permet d'éviter le recours à un mécanisme d'oxydation générant notamment des disulfures comme produits recherchés de la réaction.

## ACTIPOL® ET BIOPOL® : DEUX FORMULATIONS COMPLÉMENTAIRES

La plateforme **ACTIPOLISH®** repose sur une même chimie fondamentale, adaptée à différents environnements industriels.

## **ACTIPOL®**

**ACTIPOL®** est une formulation concentrée, contenant environ **21,2 % de principe actif**.

Elle est destinée notamment aux applications dans lesquelles sont recherchés :

- le traitement du H<sub>2</sub>S ;
- le traitement simultané du H<sub>2</sub>S et des mercaptans ;
- une opération de finition ou de polishing ;
- une forte capacité réactionnelle dans un volume réduit de solution.

## **BIOPOL®**

**BIOPOL®** contient environ **5 % de principe actif**.

Son alcalinité plus modérée le destine particulièrement :

- aux biogaz riches en CO<sub>2</sub> ;
- aux applications environnementales ;
- à certaines installations de méthanisation ;
- aux traitements pour lesquels une alcalinité modérée constitue un avantage opérationnel.

Le choix entre **ACTIPOL®** et **BIOPOL®** dépend donc de la **composition réelle du gaz**, de la teneur en CO<sub>2</sub>, des composés soufrés présents et des objectifs de purification.

## **TRAITEMENT DES JUS DE LAVAGE**

Après réaction, les composés soufrés captés sont transférés et transformés dans la phase aqueuse.

Selon la nature de l'installation et la composition de ces effluents, les jus de lavage peuvent être orientés vers une filière de traitement biologique appropriée après vérification de leur compatibilité.

**PTC Systems** dispose également d'une solution complémentaire :

### **POA — Minéralisation des jus de lavage**

Lorsque le traitement sur site est recherché, le procédé **POA** peut être utilisé en aval du lavage des gaz afin de poursuivre le traitement des composés organiques présents dans les jus.

On obtient ainsi une chaîne de traitement intégrée :

**GAZ BRUT → LAVAGE ACTIPOLISH® → GAZ DÉSULFURÉ  
→ JUS DE LAVAGE → TRAITEMENT POA**

Cette association permet de dissocier clairement deux fonctions :

**ACTIPOLISH® traite le gaz.**

**POA traite les jus aqueux issus du lavage lorsque leur minéralisation complémentaire est nécessaire.**

## **APPLICATIONS INDUSTRIELLES**

Après purification adaptée à sa destination, le gaz peut notamment être valorisé pour :

- la production d'électricité ;
- la production de chaleur ;

- la cogénération ;
- les procédés thermiques industriels ;
- la production de biométhane ;
- l'injection dans les réseaux lorsque les spécifications réglementaires sont atteintes ;
- la mobilité utilisant du biométhane ou du gaz compatible.

La technologie **ACTIPOLISH®** peut être intégrée, après étude des conditions de procédé, dans différentes installations :

- unités de méthanisation ;
- stations d'épuration ;
- installations de traitement du gaz ;
- sites industriels ;
- installations énergétiques ;
- unités de purification ou de polishing existantes.

## INTÉRÊTS INDUSTRIELS

La réduction des composés soufrés peut contribuer à :

- diminuer les phénomènes de corrosion liés au  $H_2S$  ;
- protéger les équipements situés en aval ;
- réduire les nuisances olfactives ;
- améliorer la qualité du gaz ;
- faciliter sa valorisation énergétique ;
- réduire l'utilisation de procédés oxydants pour les applications auxquelles **ACTIPOLISH®** est adapté.

La technologie présente également l'intérêt de pouvoir être intégrée sous forme de lavage gaz/liquide dans des installations nouvelles ou existantes, sous réserve de l'étude technique de chaque application.

## UNE TECHNOLOGIE VALIDÉE EN CONDITIONS INDUSTRIELLES

La chimie **ACTIPOLISH®** ne repose pas uniquement sur une approche théorique.

Des essais réalisés en conditions industrielles ont démontré la capacité de la technologie **ACTIPOL®** à traiter simultanément du  $H_2S$  et des mercaptans dans un effluent gazeux.

Sur un site pétrochimique exploité en France, un essai réalisé sur un débit gazeux de **1 000 m<sup>3</sup>/h** contenant initialement :

- **5,7 mg/m<sup>3</sup> de  $H_2S$**  ;
- **130 mg/m<sup>3</sup> d'éthylmercaptan** ;

a conduit à l'absence détectée de ces deux composés en sortie dans les conditions de l'essai.

Ces résultats constituent une référence expérimentale importante pour le développement de la plateforme **ACTIPOLISH®** dans le domaine des produits gaziers.

# PTC SYSTEMS ET LA VALORISATION DES GAZ

La purification des gaz constitue une étape essentielle de nombreuses chaînes énergétiques.

L'objectif n'est pas seulement d'éliminer un polluant.

Il s'agit également de :

- protéger les installations ;
- améliorer la qualité du produit énergétique ;
- réduire les nuisances ;
- permettre une meilleure valorisation du gaz ;
- développer des procédés de traitement plus simples et plus ciblés.

La plateforme **ACTIPOLISH®**, associant **ACTIPOL®** et **BIOPOL®**, apporte une approche spécifique du traitement chimique non oxydant des composés soufrés réduits.

Le procédé **POA** peut compléter cette technologie pour le traitement des phases aqueuses issues du lavage.

## CONCLUSION

### PTC Systems — Une approche intégrée de la désulfuration des produits gaziers

La plateforme **ACTIPOLISH®** associe :

#### **ACTIPOL®**

pour le traitement du H<sub>2</sub>S et des mercaptans dans les applications adaptées à sa formulation concentrée,

#### **BIOPOL®**

pour le traitement du H<sub>2</sub>S, notamment dans les environnements gazeux riches en CO<sub>2</sub>,  
et, lorsque nécessaire,

#### **POA**

pour le traitement complémentaire et la minéralisation des jus aqueux issus du lavage.

### Une chaîne technologique cohérente

**GAZ CONTAMINÉ → CAPTATION → TRANSFORMATION CHIMIQUE → GAZ PURIFIÉ**

puis, lorsque l'application le nécessite :

**JUS DE LAVAGE → POA → MINÉRALISATION**

**PTC Systems** propose ainsi une approche industrielle associant **purification du gaz, traitement ciblé des composés soufrés et gestion des effluents de lavage.**

**PTC Systems — Des technologies de purification au service de la valorisation des gaz.**