

# Analyse comparative structurée des CAPEX (investissement) et OPEX (coût opérationnel) pour le traitement des odeurs soufrées en stations d'épuration

---

## 1- Contexte des odeurs soufrées

- Les odeurs proviennent surtout du **H<sub>2</sub>S** (sulfure d'hydrogène) et des **mercaptans** dans les réseaux d'eaux usées.
- Concentrations typiques à traiter :
  - H<sub>2</sub>S : 500–2000 ppm
  - Méthylmercaptan : 2000–3000 ppm

Les solutions doivent permettre :

1. Élimination rapide et efficace du H<sub>2</sub>S et mercaptans.
  2. Minimisation des surdosages chimiques.
  3. Réduction des coûts opérationnels et impacts environnementaux.
- 

## 2- Solutions classiques vs ACTIPOL®

Traitement	CAPEX	OPEX	Efficacité	Remarques
Eau de Javel (NaClO)	Faible à moyen (cuves + pompes)	Élevé : 3 à 5× plus cher qu'ACTIPOL® pour approcher même effet	H <sub>2</sub> S : 90–95% Mercaptans : 60–70%	Surdosage nécessaire pour odeurs fortes. Nécessite stockage et sécurité chimique.
Sulfates / Fer (FeCl <sub>3</sub> , FeSO <sub>4</sub> )	Moyen	Moyen	H <sub>2</sub> S : 70–80%	Fonctionne sur H <sub>2</sub> S dissous, peu efficace sur gaz libre et mercaptans.
Biofiltre / filtration biologique	Élevé (construction biofiltre + ventilation)	Moyen à faible	80–90%	Efficacité fragile, encombrant et nécessite entretien régulier.
ACTIPOL®	Faible (cuves + pompes + dosage précis)	Faible : 2,6 €/kg vs 3,26 €/kg javel pour traitement équivalent	H <sub>2</sub> S : 95–99% Mercaptans : 90–99%	Réactif breveté, dosage précis, pas de surdosage nécessaire, pas de résidus.

OPEX calculé pour traitement typique : 2000 ppm H<sub>2</sub>S + 3000 ppm

méthylmercaptan.

1 kg ACTIPOL® équivaut à  $\approx$  1,3 kg Javel pour la même performance.

---

## 3- Analyse CAPEX/OPEX

### CAPEX

- Les installations pour ACTIPOL® sont comparables à celles pour l'eau de Javel mais sont surdimensionnées (cuves, pompes, systèmes de dosage), donc **CAPEX inférieur** même si on inclut des systèmes de contrôle plus sophistiqués.
- Les biofiltres sont **nettement plus chers** à l'investissement initial (plusieurs centaines de milliers d'euros pour une station moyenne).

### OPEX

- **ACTIPOL®** : faible, grâce au dosage optimisé et à l'absence de surdosage.
- **Eau de Javel** : surdosage nécessaire → coût 25–50% plus élevé.
- **Fer ou sulfate** : coût chimique modéré, mais efficacité moindre → risque de compléments fréquents.
- **Biofiltre** : coût opérationnel lié à l'entretien et au remplacement du média biologique.

### Exemple chiffré pour 1 Nm<sup>3</sup> de gaz à traiter

Réactif	Coût €/Nm <sup>3</sup>
ACTIPOL®	0,15–0,20 €
Eau de Javel	0,30–0,35 €
Fer / Sulfate	0,10–0,25 € (mais efficacité moindre)
Biofiltre	0,05–0,15 € (hors CAPEX)

---

## 4- Points forts d'ACTIPOL®

1. **Haute efficacité** sur H<sub>2</sub>S et mercaptans.
2. **Pas de surdosage** → économies chimiques et meilleure sécurité.
3. **Pas de sous-produits agressifs** comme le chlore libre résiduel.
4. **Compatible stations existantes** : simple adaptation des cuves surdimensionnées et pompes.