

# BioEnergy

## News

## Une désulfuration optimisée grâce aux produits à base de fer

Depuis que les rapports concernant la corrosion des entrées et toits en béton des digesteurs se font plus fréquents, l'utilisation de produits ferreux pour la désulfuration a nettement augmenté. Les produits ferreux sont une méthode efficace pour prévenir les dommages causés par cette corrosion.

L'injection d'air à la surface du digesteur reste encore la méthode de désulfuration la plus efficace. Toutefois, un excès d'air entraîne non seulement la dilution du biogaz dans l'azote ( $N^2$ ) de l'atmosphère, mais fournit également aux bactéries oxydant le soufre plus d'oxygène que nécessaire à l'oxydation du sulfure d'hydrogène ( $H^2S$ ) en soufre élémentaire. En conséquence, les bactéries utilisent l'oxygène excédentaire pour oxyder le soufre en sulfate ( $SO_4^{2-}$ ), ce qui entraîne la formation de l'acide sulfurique responsable de la corrosion des entrées en béton du digesteur ou de l'assemblage en bois soutenant les toits membranaires. En outre, si l'acide sulfurique tombe dans le digesteur ou bien si des incrustations de soufre se détachent, alors le soufre va partiellement être retransformé en  $H^2S$ , entraînant une nouvelle hausse du  $H^2S$  dans le biogaz.

### Application des produits ferreux

Les produits ferreux sont à même de lier le sulfure d'hydrogène sous une forme sulfure de fer difficile à dissoudre. Ainsi, le soufre reste dans le digestat puis il est répandu sur les champs où il sert d'engrais ultra-biodisponible. En termes de vitesse, plus les additifs à base de fer

réagissent rapidement dans le digesteur, plus la proportion inefficace atteignant l'unité de stockage finale sera réduite. C'est pourquoi une bonne disponibilité combinée à une distribution rapide du produit au sein du digesteur est un facteur décisif pour une efficacité optimale. C'est pour cette raison que les stratégies d'application pariant sur des « effets retardés et durables » ne permettent pas d'obtenir les résultats voulus.

### Une désulfuration optimisée

Pour obtenir un résultat de désulfuration optimal, il est généralement conseillé d'extraire le biogaz de l'unité post-digesteur/de stockage

final afin d'en maximiser la durée de rétention au sein de l'usine. L'injection d'air dans les réservoirs en aval devrait être minimisée et associée à l'application de produits à base de fer dans le digesteur principal. Dans les usines sans injection d'air, la désulfuration doit dépendre entièrement des produits ferreux.

### Quel produit ferreux est adapté ?

La désignation hydroxyde de fer et d'oxyhydrate de fer (III) cache un groupe de composés de fer trivalents (par ex.  $FeO(OH)_2$ ,  $Fe(OH)_3$ ), qui se distinguent entre eux par leur teneur en eau et leur degré de cristallisation. En général, les hydroxydes de fer utilisés affichent des te-

#### Gamme d'application de BC.ATOX Scon et BC.ATOX liquide

##### Comme ajout constant à l'injection d'air

→ Prévient la formation d'acide sulfurique à la surface du digesteur

##### Comme supplément aux concentrés d'oligo-éléments

→ Équilibre l'approvisionnement en fer microbien

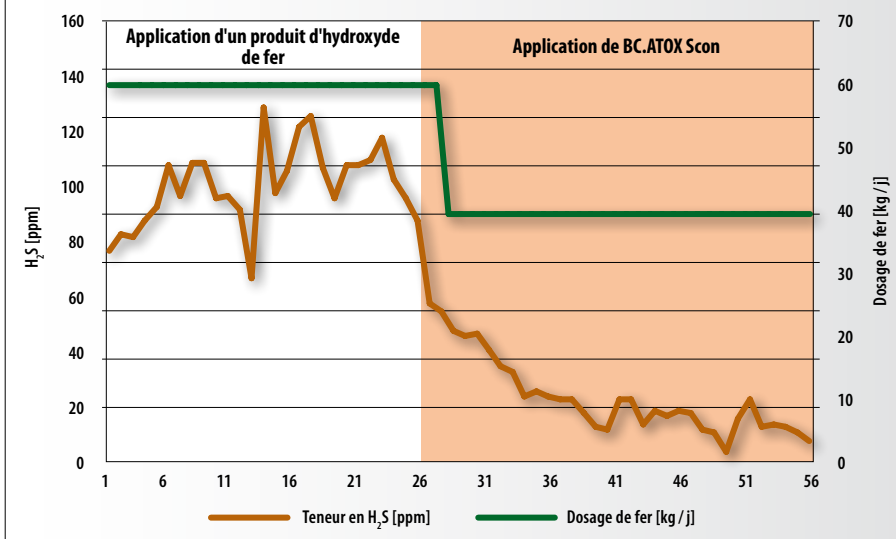
##### Après des tempête ou des travaux de maintenance sur les toits du digesteur

→ Prévient la formation d'acide sulfurique issu d'incrustations de soufre lorsqu'il est versé dans le digesteur

##### Pendant la mise en service des usines

→ Jusqu'à la formation d'une flore bactérienne à la surface du digesteur

**Fig. 1 :** Développement de la valeur H<sub>2</sub>S dans le biogaz et quantité de l'application de fer pendant la conversion depuis un produit d'hydroxyde de fer commercial (teneur en Fe > 45 %) en BC.ATOX Scon (526 kW, intrant : ensilage de maïs, ensilage de plantes entières, lisier)



**BC. ATOX Scon lie le sulfure d'hydrogène en sulfure de fer difficile à dissoudre**

neurs en fer comprises entre 35 et 40 %. Ils sont obtenus par traitement des eaux usées. Une teneur en fer plus élevée indique toujours qu'il s'agit d'oxydes de fer moins réactifs (voir fig. 1). Toutefois, l'âge des oxydes de fer et le degré de cristallisation associé sont des éléments bien plus essentiels à leur efficacité que la teneur réelle en fer. Une forte teneur en composés de fer amorphes, récemment précipités assure la réaction la plus rapide et la plus complète avec H<sub>2</sub>S tandis que des degrés de cristallisation et des concentrations accrues en oxyde entraînent une réactivité moindre.

BC.ATOX Scon est composé d'hydroxyde de fer (III) amorphe récemment précipité et

affiche une réactivité maximale. En outre, des solubilisants additionnels ajoutés au produit améliorent la disponibilité et la distribution au sein du digesteur.

### Solutions de sel de fer

En général, les chlorures de fer liquides sont immédiatement disponibles dans le digesteur. Les différences entre les produits dépendent principalement de leur concentration en chlorure de fer et du degré de contamination (surtout en métaux lourds). L'inconvénient, c'est leur important potentiel de corrosion du béton et de l'acier inoxydable ainsi que les risques sanitaires et les risques de sécurité dus aux

brûlures chimiques. Les chlorures de fer sont considérés comme des matières dangereuses et représentent des risques pour l'eau et pour l'environnement. Ils sont donc soumis à des réglementations plus strictes en matière de stockage. BC.ATOX liquide contient des sels de fer liquides de la plus grande pureté sur une base de 30 % de solution de chlorure de fer (II). Outre le sulfure d'hydrogène, il réduit aussi très efficacement l'ammoniaque dans le biogaz.

*Harald Lindorfer, PhD  
Schaumann BioEnergy GmbH*

## Conseils pour la désulfuration

### Type d'usine 1 :

Usines sans construction de toit en bois et avec entrée en béton résistant à l'acide

- Désulfuration principalement par injection d'air
- Extraction d'air du post-digesteur ou de l'unité de stockage si possible
- Application supplémentaire de fer si besoin

### Type d'usine 2 :

Usines avec construction de toit en bois ou entrées en béton sensibles à la corrosion ; unités gaz vers réseau

- Désulfuration entièrement avec des produits à base de fer, par ex. BC.ATOX Scon
- Pas d'injection d'air

### Type d'usine 3 :

Tous types d'unités

- Application de fer dans le digesteur principal, par ex. BC.ATOX Scon
- Extraction de gaz du post-digesteur ou de l'unité de stockage
- Injection d'air réduite, notamment dans les réservoirs en aval

Désulfuration additionnelle en aval si nécessaire