



SARGO

We protect your environment

LIVRE BLANC

Odeurs des boues déshydratées : agir à la source par le polymère

Traitement préventif des odeurs de la file boues avec Enviro-Chem Cx — principe, mise en œuvre et illustration sur la station de Comodepur (Côme, Italie)

SARGO s.a., Bruxelles — octobre 2026

En bref

- L'odeur d'une boue déshydratée ne sort pas du digesteur ou du bassin : elle se fabrique après la déshydratation, dans le gâteau, par dégradation des protéines.
- Les traitements classiques (sels de fer, nitrates, lavage ou filtration de l'air) visent le sulfure minéral ou l'air déjà chargé. Ils n'interviennent pas sur cette fabrication.
- Enviro-Chem Cx agit en amont : dosé dans la solution de polymère, il est réparti dans toute la masse de boue au moment de la floculation et freine la libération des composés odorants pendant le convoyage, le stockage et la reprise du gâteau.
- Mise en œuvre : une pompe doseuse et un bidon au poste polymère. Dose de référence: 1 litre par tonne de matière sèche.
- Un produit polyvalent : il s'applique à toutes les étapes de la file boues et agit sur toutes les familles d'odeurs d'origine protéique, soufrées comme azotées.

1. D'où vient l'odeur d'une boue déshydratée

Les exploitants le constatent tous : une boue qui ne sentait presque rien à la sortie de la centrifugeuse devient franchement odorante un à quelques jours plus tard, dans la benne, le silo ou le hangar. Ce décalage est la signature d'une odeur qui n'est pas « apportée » par la boue, mais produite dans le gâteau après la déshydratation.

Ce mécanisme a été décrit en détail par un programme de recherche nord-américain mené sur onze stations équipées de digesteurs anaérobies (voir références). Ses conclusions tiennent en trois points :

- **La source est protéique.** Les principaux composés odorants du gâteau sont des composés soufrés volatils — hydrogène sulfuré, méthylmercaptan, sulfure et disulfure de diméthyle — issus de la biodégradation des protéines de la boue, et en particulier de leurs acides aminés soufrés. La même dégradation libère l'azote sous forme d'ammoniac et d'amines.
- **Le déclencheur est mécanique.** Le cisaillement subi dans la centrifugeuse, les vis et les pompes à gâteau rend disponibles des protéines jusque-là protégées dans les floccs. Les bactéries qui les dégradent se développent rapidement, alors que les micro-organismes capables de consommer les composés soufrés formés sont ralentis par la déshydratation.
- **L'émission suit une courbe.** Sur les onze gâteaux étudiés, la production de composés soufrés volatils culmine entre 3 et 8 jours de stockage, puis décroît. La digestion anaérobie

n'élimine donc pas le potentiel odorant de la boue : elle le laisse intact jusqu'à la déshydratation.

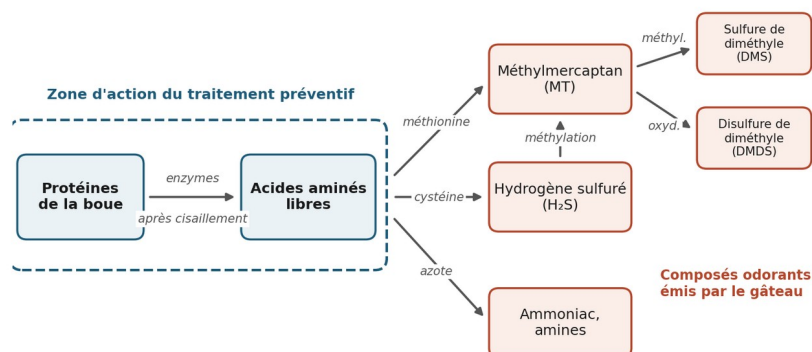


Figure 1 — Voies de formation des composés odorants dans le gâteau. Schéma redessiné d'après Higgins et al. (2006, 2008).

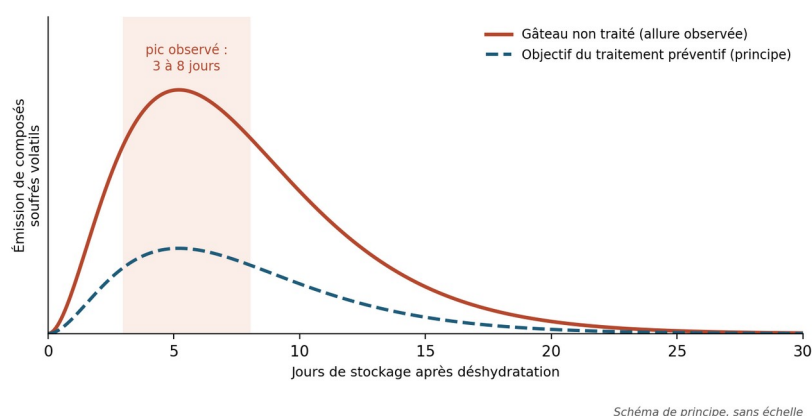


Figure 2 — Allure de l'émission au cours du stockage. Schéma de principe d'après Novak et al. (2006) ; la courbe en pointillé illustre l'objectif du traitement, ce n'est pas une mesure.

Deux conséquences pratiques. D'abord, c'est la boue récente qui émet : le dessus du tas, la benne du jour, et chaque reprise au chargeur qui remet de la matière fraîche à l'air. Ensuite, les réactifs destinés au sulfure minéral — sels de fer, nitrates — n'interrompent pas cette voie : une station peut avoir un biogaz ou un réseau parfaitement maîtrisés et un hangar à boues qui gêne le voisinage.

2. Le principe d'Enviro-Chem Cx : prévenir plutôt que capter

Enviro-Chem Cx est une formulation aqueuse acide d'actifs organiques et minéraux, entièrement miscible à l'eau. Ce n'est ni un masquant, ni un oxydant, ni un biocide. Son action est préventive : il se fixe sur la matière protéique au moment où elle devient accessible et freine le travail des enzymes qui en libèrent le soufre et l'azote. On parle de stabilisation temporaire de la biomasse.

Temporaire, parce que la matière organique n'est pas détruite ni rendue réfractaire : la boue garde sa valeur agronomique et reste compatible avec les filières habituelles, épandage et compostage. L'objectif est d'aplatir le pic d'émission des premiers jours, c'est-à-dire la période pendant laquelle la boue est convoyée, stockée, chargée et transportée.

Le produit est commercialisé depuis plus de vingt ans en épuration municipale et industrielle (brasseries, pharmacie, agroalimentaire). La même formulation est utilisée en méthanisation sous le nom Enviro-Chem METHA.

3. Pourquoi le polymère est le bon point d'injection

Toute déshydratation mécanique — centrifugeuse, filtre à bandes, filtre-presse — passe par un poste de préparation de polymère cationique. Y ajouter Cx réunit quatre avantages qu'aucun autre point de la file boues n'offre ensemble :

1. **Le bon moment.** Le produit arrive dans la boue juste avant le cisaillement qui libère les protéines.
2. **Le bon mélange.** La solution de polymère est injectée en ligne et mélangée intimement à la totalité de la boue. Le produit profite de cette répartition, impossible à obtenir par pulvérisation sur un gâteau déjà formé.
3. **Aucun équipement lourd.** Une petite pompe doseuse et un bidon posés à côté du préparateur suffisent. Rien n'est modifié sur la ligne.
4. **Une dose qui se calcule.** La matière sèche produite est connue ; la dose s'en déduit directement.

4. Mise en œuvre

Paramètre	Recommandation
Point d'injection	Bac de préparation polymère, dans un compartiment agité où le polymère est déjà dissous (bac de maturation ou de mélange). À défaut, en ligne sur la solution de polymère.
Dose de référence	1 litre de Cx par tonne de matière sèche déshydratée, à ajuster selon la boue et le résultat.
Matériel	Pompe doseuse réglée sur le débit moyen (préparation en continu) ou volume fixe par lot (préparation discontinue). Bidon ou cubitainer au pied du préparateur.
Compatibilité	Les polymères cationiques (polyacrylamides) sont stables en milieu acide ; à la dose d'emploi, le produit ne représente que quelques centièmes de pour cent de la solution de polymère.
Suivi de sécurité	Siccité du gâteau et consommation de polymère, suivies comme d'habitude. À cette dose, nous n'avons jamais observé d'effet sur la déshydratation.

Ordre de grandeur

Une station qui sort 20 t/jour de gâteau à 25 % de siccité produit 5 tonnes de matière sèche par jour : la dose de référence est de 5 litres de Cx par jour, soit un cubitainer de 1 000 litres pour plus de six mois. Si le polymère est dosé à 8 kg par tonne de MS dans une solution à 0,3 %, ces 5 litres sont dilués dans plus de 13 m³ de solution : moins de 0,04 %.

5. Un produit polyvalent : toutes les étapes, toutes les familles d'odeurs

Sur toute la file boues

Le polymère de déshydratation est le point d'entrée le plus simple, mais ce n'est pas le seul. Parce qu'il agit sur la matière et non sur l'air, le même produit s'applique à chaque étape où la boue séjourne, et son effet accompagne la boue en aval, là où aucun traitement d'air ne la suit.

Étape	Nuisance	Application de Cx
Épaississement, bâches et stockeurs de boues liquides	Odeurs à l'ouverture, au brassage et au dépotage	Dosage dans la boue, à l'entrée de l'ouvrage ou sur la recirculation
Digestion anaérobie	H ₂ S dans le biogaz, usure du charbon actif	Dosage dans l'alimentation du digesteur (même formulation, sous le nom Enviro-Chem METHA)
Déshydratation	Odeurs de l'atelier, des vis et des bennes	Dosage dans le polymère (chapitres 3 et 4)
Stockage du gâteau : benne, silo, hangar	Plaintes de voisinage, surtout lors des reprises et des chargements	La boue arrive déjà traitée par le polymère ; pulvérisation d'appoint possible lors des reprises
Transport, compostage, épandage	Odeurs hors du site, là où aucun équipement ne peut suivre	La boue quitte la station déjà traitée
Séchage solaire sous serre	Dégagements d'odeurs vers le voisinage	La boue fraîche entre dans la serre déjà traitée par le polymère
Boues industrielles	Boues très fermentescibles : brasseries, agroalimentaire, pharmacie	Mêmes points d'application que sur une station municipale

Conséquence pratique : une station qui a plusieurs points odorants sur sa file boues n'a pas à multiplier les équipements ni les réactifs. Un seul produit, une pompe doseuse par point, et un ordre de priorité à fixer avec l'exploitant en commençant par la nuisance qui gêne le plus.

Sur les différentes familles d'odeurs

L'odeur d'une boue n'est jamais un seul composé : c'est un mélange de molécules soufrées et azotées, dont la proportion change d'un site à l'autre et d'un jour à l'autre. Les traitements classiques visent chacun une famille : les sels de fer ne fixent que le sulfure, un lavage acide retient l'ammoniac mais pas les composés soufrés, un lavage oxydant ou un charbon actif fait l'inverse. D'où les installations à plusieurs étages. Cx intervient avant que ces familles ne se séparent, sur la dégradation des protéines dont elles proviennent toutes.

Famille d'odeur	Origine dans la boue	Traitement classique	Avec Cx
Hydrogène sulfuré (œuf pourri)	Acides aminés soufrés	Sels de fer, lavage à la soude et à la javel	– 99,9 % (essai Certech)
Mercaptans (chou pourri)	Méthionine	Lavage oxydant, charbon actif	– 88 % (essai Certech)
Sulfures organiques, DMS et DMDS (chou, ail)	Dérivés du mercaptan	Charbon actif	– 64 % et – 26 % (essai Certech), par effet de cascade
Ammoniac et amines (piquant, poisson)	Azote des protéines	Lavage acide, biofiltre	Même action en amont, sur la libération de l'azote

Les chiffres Certech sont ceux de l'essai de laboratoire détaillé au chapitre 7. Le sulfure d'origine minérale (réduction des sulfates) n'est pas concerné : voir le chapitre 9.

6. Illustration : la station de Comodepur (Côme, Italie)

La station d'épuration de Comodepur, à Côme, a mis en œuvre Enviro-Chem Cx par ajout au polymère de déshydratation. Les photos ci-dessous montrent l'installation, telle qu'elle a été réalisée sur place par notre distributeur italien.



Photo 1 — Poste de préparation du polymère. La pompe doseuse et le bidon de produit sont simplement posés au pied du préparateur, à côté de l'armoire de commande.



Photo 2 — Point d'injection : un tube fin fixé sur la canalisation existante amène le produit directement dans la solution de polymère, à l'intérieur du bac.



Photo 3 — Atelier de déshydratation : centrifugeuses décanteuses et reprise du gâteau par vis. Le produit arrive ici avec le polymère, sans aucune modification de la ligne.

7. Éléments de preuve

- **Littérature indépendante.** L'origine protéique des odeurs de gâteau, le rôle du cisaillement et la forme de la courbe d'émission sont établis par des travaux publiés, sans lien avec le produit (références ci-dessous). Ils justifient le choix du point d'injection et de la cible.
- **Essais en laboratoire indépendant.** Un essai comparatif sur boues de station, avec témoin, a été conduit par le centre de recherche Certech (Belgique) ; ses résultats sont détaillés ci-dessous. Certech a également vérifié l'absence d'inhibition biologique à la dose d'emploi.
- **Expérience de terrain.** Plus de vingt ans d'utilisation en épuration ; la plus ancienne référence, la station de Cordoue (Espagne), utilise le produit en continu depuis 2003.

L'essai comparatif Certech (2013)

Certech, laboratoire agréé par la Région wallonne pour les mesures d'odeurs, a comparé un fût traité et un fût témoin : fûts de 6 litres chargés de 2 litres de boues liquides et de 500 g de boues solides du même prélèvement, vapeurs prélevées au septum et analysées par chromatographie (GC-FPD) à onze échéances sur 360 heures.

Composé	Témoin	Traité	Écart
H ₂ S — sulfure libre	930,6 ppm	0,3 ppm	– 99,9 %
Méthylmercaptan — thiol libre	147,6 ppm	17,8 ppm	– 88 %
Sulfure de diméthyle — thioéther	242,0 ppm	87,6 ppm	– 64 %
Disulfure de diméthyle	14,6 ppm	10,8 ppm	– 26 %

Valeurs au maximum du témoin, comparées au traité au même instant. Source : rapport Certech 13/521, disponible en intégralité sur demande.

Pendant les trois premiers jours, les deux courbes sont confondues : l'hydrolyse n'a pas commencé, il n'y a rien à prévenir. À partir du sixième jour, le témoin décroche et le fût traité ne le suit jamais. Ce profil est celui d'une production ralentie, non d'un piégeage qui aurait fini par saturer. L'essai est conduit en réacteur fermé, à une concentration de laboratoire supérieure aux doses d'exploitation : il établit le mécanisme et sa cinétique, il ne fixe pas un dosage de terrain.

8. Proposition d'essai sur site

Un essai se monte en une demi-journée et se juge en quelques semaines. Le schéma que nous proposons :

1. **Référence — 1 semaine.** Mesures sans produit, au même point et dans les mêmes conditions que la suite (par exemple pendant un chargement).
2. **Dosage — 4 semaines.** Cx dans le polymère à 1 L/t MS, siccité suivie comme d'habitude.
3. **Arrêt — 2 semaines.** L'arrêt sert de contre-épreuve : si l'odeur revient avec la boue non traitée, le résultat ne peut pas être attribué à la météo.

Les mesures doivent porter sur l'ammoniac autant que sur l'hydrogène sulfuré : un détecteur H₂S seul peut passer à côté de l'essentiel. Un détecteur portable utilisé au même endroit et au même moment suffit ; l'avis des riverains et du personnel compte aussi.

Pour dimensionner, trois chiffres suffisent : le tonnage de boues déshydratées et leur siccité, la consommation de polymère, et le mode de préparation (continu ou par lots).

9. Domaine de validité

Le produit agit sur les odeurs d'origine protéique : composés soufrés organiques, ammoniac et amines issus de la dégradation de la boue. Il ne traite pas le sulfure d'origine minérale (réduction des sulfates), qui relève des sels de fer, et il ne capte pas, à la dose d'emploi, les composés déjà présents dans l'air. Sur une boue stockée depuis plusieurs mois et qui a fini d'émettre, il n'y a plus rien à prévenir : c'est la boue produite pendant le traitement qui en bénéficie.

Références

- Higgins M.J. et al. (2006). Cycling of volatile organic sulfur compounds in anaerobically digested biosolids and its implications for odors. *Water Environment Research*, 78(3), 243-252.
- Novak J.T. et al. (2006). Generation pattern of sulfur containing gases from anaerobically digested sludge cakes. *Water Environment Research*, 78.
- Higgins M.J. et al. (2008). Role of protein, amino acids, and enzyme activity on odor production from anaerobically digested and dewatered biosolids. *Water Environment Research*, 80.

Contact : Yves Goldblatt — SARGO s.a., Bruxelles — +32 475 70 88 66