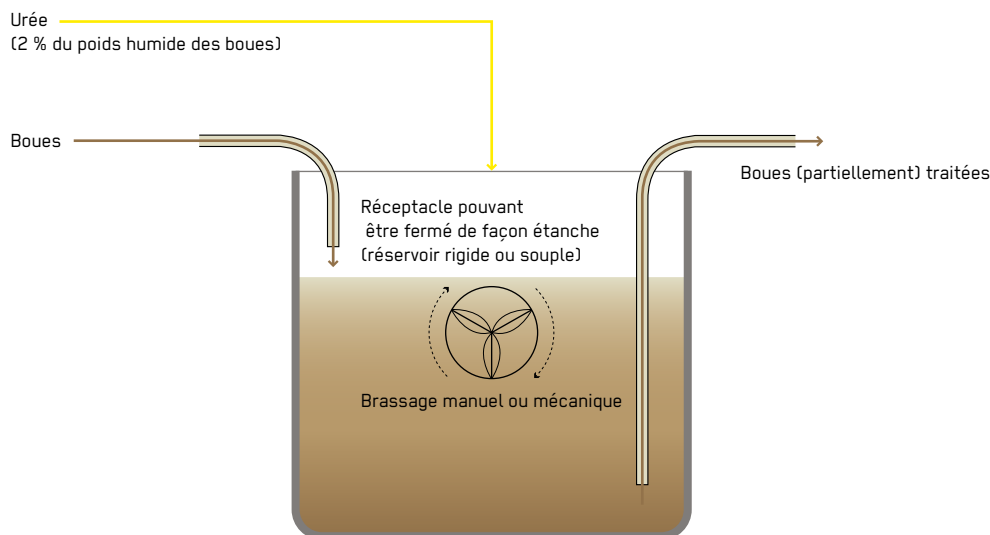


## Traitement à l'urée (technologie émergente)

Phase de l'urgence	Niveau d'application	Niveau de gestion	Caractéristiques clés
** Réponse aiguë Stabilisation Relèvement	Ménage ** Voisinage Ville	Ménage Partagé ** Public	Élimination des agents pathogènes. Réduction des risques sanitaires immédiats
Espace requis	Complexité technique	Produits entrants	Produits sortants
* Faible	** Moyenne	● Eaux noires ● Boues de vidange, ● Urine, ● Fèces	● Boues



Le traitement à l'urée peut être utilisé sur les boues de vidange, les eaux noires ou les urines et les fèces séparées à la source. L'urée, dont la formule chimique est  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ , est utilisée comme additif pour créer un environnement alcalin dans le dispositif de confinement des boues et contribue ainsi à leur hygiénisation.

L'urée, lorsqu'elle est ajoutée aux boues de vidange, est catalysée par l'enzyme uréase, qui est présente dans les matières fécales, et se décompose en ammoniac et en dioxyde de carbone. La décomposition de l'urée se traduit par un pH alcalin (supérieur à 7) qui affecte l'équilibre entre l'ammoniac et l'ammonium, favorisant ainsi la formation d'ammoniac. L'ammoniac non-ionisé ( $\text{NH}_3$ ) agit comme principal agent hygiénisant. L'inactivation des agents pathogènes par l'ammoniac non-ionisé est observée pour plusieurs types de micro-organismes, de bactéries, de virus et de parasites. La désinfection à l'ammoniac a prouvé son efficacité pour le traitement de

l'urine, des boues d'épuration et du compost, mais l'application aux boues de vidange en est encore au stade de la recherche. Le processus dépend de la température et des pressions partielles de l'ammoniac au-dessus du liquide. Par conséquent, la ventilation et le volume utile influencent également le déroulement du processus. Il est recommandé de procéder au traitement dans un réservoir étanche afin de réduire le plus possible la fuite d'ammoniac (gazeux) et de forcer l'équilibre vers l'ammoniac (soluble). Le traitement doit être effectué de façon séquentielle afin d'assurer une hygiénisation homogène des boues.

**Considérations sur la conception :** L'urée est généralement ajoutée dans une proportion de 2 % du poids humide total des boues. Elle est introduite dans le réservoir de stockage (réservoir rigide ou souple) avant d'y déverser les boues. La taille du réservoir dépend de la quantité et de la fréquence des boues à traiter. Une pompe est utilisée pour

faire circuler les boues dans le réservoir afin d'assurer un contact adéquat avec l'urée. La décomposition de l'urée nécessite un minimum de 4 jours, d'où la recommandation d'un temps de rétention d'environ 1 semaine.

**Matériaux :** Cette technologie nécessite de disposer d'un réservoir verrouillable (par exemple un réservoir fermé ou un réservoir souple portable) et d'une pompe de recirculation pour obtenir un mélange homogène boues-urée. On peut utiliser une pompe à membrane pour les boues liquides et une pompe à vis ou à vide pour les boues plus épaisses. Un apport régulier d'urée est nécessaire. L'urée est un engrais chimique conventionnel, largement utilisé et peu coûteux qui est en principe disponible dans la plupart des contextes locaux. Il faut aussi disposer d'un kit d'analyse de l'eau (en particulier pour le pH et la concentration en E. coli) pour contrôler le niveau de pH dans le mélange de boues et d'urée et pour tester le niveau d'efficacité du traitement.

**Contexte :** Le traitement à l'urée est considéré comme une technologie émergente qui est encore peu utilisée dans les situations d'urgence. Cependant, les résultats des projets et des études pilotes sont encourageants et de plus en plus de données semblent indiquer que cette technologie peut être une solution de traitement appropriée dans la phase de réponse aiguë d'une urgence en raison de sa rapidité (environ une semaine), de la simplicité relative du processus et de l'utilisation de matériaux facilement disponibles.

**Fonctionnement et entretien :** Il est important d'entretenir régulièrement les pompes utilisées pour le mélange. En raison des risques potentiels pour la santé lors de la manipulation de l'urée (voir ci-dessous), le procédé exige que le personnel qualifié respecte les protocoles de santé et de sécurité et porte les équipements de protection individuelle appropriés.

**Santé et sécurité :** L'urée peut être dangereuse en cas de contact avec la peau ou les yeux (irritant), d'ingestion ou d'inhalation et peut être combustible à des températures élevées. L'ammoniac est toxique et des précautions sont nécessaires lors de l'enlèvement des boues du réservoir. Les équipements de protection individuelle (masque, gants, tablier et vêtements à manches longues) doivent être portés lors de la manipulation de l'urée afin d'éviter toute irritation des yeux, de la peau et du système respiratoire.

**Coûts :** Cette technologie est relativement peu coûteuse. Les coûts varient en fonction de la disponibilité et des prix des matériaux et de l'urée au niveau local. Pour traiter 1 m<sup>3</sup> de boues de vidange, 20 kg d'urée sont nécessaires. L'urée est un produit habituellement disponible et peu coûteux.

**Aspects sociaux :** Les protocoles applicables en matière de santé et de sécurité doivent être en place et inclure la mise à disposition d'équipements de protection individuelle et l'organisation de formations pour les opérateurs.

**Forces et faiblesses :**

- ⊕ Temps de traitement ≈ 1 semaine (4 à 8 jours)
- ⊕ Niveau élevé de destruction des agents pathogènes (correspondant à 6 logs d'E. coli, c'est-à-dire que le nombre d'agents pathogènes est divisé par 1 million)
- ⊕ Procédé simple qui utilise l'urée, un matériau facilement disponible
- ⊕ Les boues produites ont une teneur élevée en azote, ce qui est bénéfique pour une application agricole
- ⊖ Utilisation importante de produits chimiques
- ⊖ Le mélange est crucial pour le processus
- ⊖ Un traitement supplémentaire des boues peut être nécessaire
- ⊖ Risques potentiels pour la santé en cas de mauvaise manipulation

→ **Les références bibliographiques et suggestions de lectures sur cette technologie sont en page 203**