

## Plan de cours : Utilisation des boues de vidange (valorisation des déchets)

**60 minutes**

### Description du cours



Ce cours explique l'intérêt d'utiliser des produits de traitement des boues de vidange. Les participants identifieront les différents produits de traitement et leur utilisation. Ils discuteront aussi d'autres facteurs à prendre en compte pour décider de l'utilisation, comme la santé et la protection de l'environnement, l'acceptabilité sociale et la demande pour ces produits.

### Résultats d'apprentissage



À la fin de cette session, les participants pourront :

1. Discuter de l'intérêt d'utiliser des boues de vidange.
2. Citer au moins cinq produits de traitement de boues de vidange différents.
3. Identifier les différentes manières d'utiliser des produits de traitement des boues de vidange.
4. Discuter des aspects sociaux, environnementaux et sanitaires liés à l'utilisation des boues de vidange.

### Matériel



- Tableau à feuilles mobiles
- Marqueurs
- Ruban adhésif
- Objets pour l'introduction : quatre objets en plastique (seau, balle, agrafeuse, stylo)
- Activité : Produits de traitement et utilisations (1 jeu par groupe de 2 ou 3 personnes)
- Études de cas (1 par participant)
- Cahier d'exercices de gestion des boues de vidange (1 par participant)

### Préparation



- Lisez le chapitre 10 : Utilisation des produits de traitement du livre *Gestion des Boues de Vidange – Approche Intégrée pour la Mise en Œuvre et l'Exploitation*.
- Imprimez et découpez l'activité : Produits de traitement et utilisations (1 jeu par groupe de 2 ou 3 personnes)
- Placez les objets pour l'activité d'introduction de manière visible sur la table, en face des participants.
- Facultatif : écrivez les résultats d'apprentissage sur le tableau à feuilles mobiles

---

**Introduction****5 minutes**

1. Demandez aux participants de regarder les objets sur la table, puis expliquez : (1) de quoi est fait chaque objet ; et (2) à quoi sert cet objet (quelle est son utilisation).
2. Expliquez que tous ces produits sont en plastique, qu'ils viennent d'usines différentes et qu'ils ont des utilisations très différentes. De même, pendant ce cours nous allons découvrir divers produits provenant d'installations de traitement de boues de vidange, et leurs différentes utilisations.
3. Présentez la description du cours ou les résultats de cet apprentissage.

---

**Utilisation de boues de vidange****15 minutes**

1. Séparez les participants en groupes de 2 à 3 personnes (ou gardez les groupes de l'étude de cas).
2. Expliquez que les boues de vidange sont transformées en différents produits par des installations de traitement. Ces produits peuvent être vendus et utilisés de différentes manières. Le fait d'utiliser un produit plutôt que de créer des déchets s'appelle la "valorisation des déchets".



3. Distribuez l'activité : Produits de traitement et utilisations. Expliquez que certains produits de traitement sont en double car certaines "utilisations" ont plusieurs "produits". De plus, il y a un exemple de technologie de traitement qui permet de produire chaque produit de traitement.
4. Expliquez que les participants peuvent ne pas connaître tous les produits de traitement. Ceux-ci seront abordés plus en détails dans le plan de cours sur les technologies de traitement.

Demandez aux participants s'ils ont des questions sur les produits. Pour l'instant, les participants doivent savoir que :

- *Les boues de vidange décantées ou filtrées sont toujours relativement liquides (composées principalement d'eau)*
- *Les boues de vidange sèches sont moins humides.*
- *Expliquez cela par l'analogie de la serviette mouillée. Décanter ou filtrer les boues, c'est comme essorer une serviette. Si l'on met la serviette au soleil, on pratique le séchage.*



5. Distribuez les possibilités d'utilisation des boues de vidange. Dites aux participants de faire correspondre les produits et les utilisations possibles. Ils ont 10 minutes pour réaliser cette activité.

## 6. Voyez les solutions avec le groupe complet :

Utilisation des boues de vidange	Produit de traitement
Irrigation	Effluent sortant
Énergie	Biogaz, boues de vidange sèches (combustible solide)
Agriculture	Boues de vidange décantées/filtrées ou sèches (peu d'agents pathogènes)
Bétail	Larves d'insectes, plantes
Construction	Boues de vidange sèches (matériaux de construction)
Foresterie	Boues de vidange décantées/filtrées ou sèches
Aquaculture	Poissons, plantes aquatiques, larves d'insectes

## 7. Revoyez les points clés avec le groupe et répondez aux questions que les participants pourraient se poser.

- *Énergie (combustible solide), construction : possibilité d'utiliser des boues de vidange sèches contenant des agents pathogènes.*
- *Foresterie : possibilité d'utiliser des boues de vidange décantées/filtrées ou sèches contenant plus d'agents pathogènes que pour l'agriculture.*
- *Aquaculture :*
  - *L'OMS a développé des directives dans le but de "protéger au mieux la santé publique et de maximiser les usages bénéfiques de ressources importantes. (Le rôle de ces directives est) d'aider à rendre les activités aquacoles utilisant des eaux usées ou des excréta aussi sûres que possible de manière à ce que leurs bénéfices en termes de satisfaction des besoins nutritionnels et de sécurité alimentaire pour les ménages soient largement partagés parmi les communautés exposées. La réalisation de cette ambition nécessite des stratégies pour limiter le plus possible la transmission d'affections ou de maladies liées aux eaux usées ou aux excréta." L'aquaculture permet d'améliorer la nutrition, particulièrement chez les enfants.*
  - *Cette technique est principalement pratiquée en Asie du Sud-Est, où les poissons des bassins piscicoles comme les plantes aquatiques des bassins plantés sont consommés directement par les humains ou utilisés pour nourrir les animaux.*
  - *Le cresson de fontaine, la châtaigne d'eau, le liseron d'eau, le rau-rut et la lentille d'eau sont des exemples de plantes aquatiques.*
  - *Des essais sont en cours pour nourrir des poissons comme le poisson-chat ou le tilapia avec des larves de mouches soldats noires.*
  - *Il est probablement plus sûr d'utiliser des plantes aquatiques pour nourrir des animaux que pour nourrir directement des personnes.*

- *Il est plus juste de parler de "produit de décharge" que de "produit de traitement".*

---

## Intérêt des boues de vidange en matière de valorisation

15 minutes



1. Expliquez que pendant le traitement, les boues de vidange sont transformées en produits qui peuvent être des ressources de valeur, qui apportent des bénéfices économiques et environnementaux. Historiquement, le débouché le plus courant pour les boues de vidange a toujours été l'agriculture. Mais l'activité d'introduction a montré qu'il existe plusieurs autres possibilités pour utiliser les boues de vidange. Des recherches sont en cours sur de nouvelles manières d'utiliser les boues de vidange, comme les agrocarburants ou l'utilisation de mouches soldats noires pour constituer des protéines animales.
2. Expliquez que les groupes des études de cas vont travailler ensemble à identifier les produits de traitement des boues de vidange et leurs utilisations possibles pour leurs études de cas respectives. Ils vont mettre en commun leurs idées de choses qui sont actuellement utilisées et qui pourraient être remplacées par des produits de traitement de boues de vidange. Par exemple, des fermiers achètent actuellement des plantes pour nourrir leurs animaux. Ils pourraient à la place utiliser des plantes qui ont poussé sur des lits de séchage de boues de vidange. Laissez-leur 5 minutes pour mettre en commun leurs idées et les noter dans l'espace prévu après la première question de la Section 3 : Utilisation des boues de vidange (valorisation des déchets) de leur cahier d'exercices. Incitez les groupes à être créatifs. Ils peuvent faire des dessins, des schémas, ou simplement écrire.

Note : les participants doivent faire la liste des différentes utilisations possibles, sans les noter. Il serait souhaitable que les groupes éliminent quelques possibilités.

3. Au bout de 5 minutes, demandez à chaque groupe d'exposer 1 idée d'utilisation de produits de boues de vidange au groupe entier. Après chaque idée présentée, discutez-en brièvement. Passez de groupe en groupe jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'idées.
4. Discutez du fait que la vente de boues de vidange a peu de chances de couvrir la totalité des coûts du traitement, mais que cela peut contribuer de manière significative dans le budget et aider à compenser les coûts. Par exemple, cela peut contribuer à hauteur de 5 à 15 % des coûts d'exploitation annuels de la station de traitement des boues de vidange.

---

## Autres facteurs à prendre en compte

5 minutes



1. Expliquez que l'activité précédente s'est intéressée à l'utilisation de boues de vidange uniquement d'un point de vue technique. Il y a d'autres choses à prendre en compte lorsque l'on décide d'utiliser des boues de vidange, par exemple les risques pour la santé et pour l'environnement. Demandez aux participants quel est le principal risque pour la santé lorsque l'on utilise des boues de vidange.
  - *Transmission d'agents pathogènes fécaux*

- *Il faut penser aux risques pour la santé de chaque utilisation. Il y a juste des niveaux et des types de risques différents. Par exemple, les boues de vidange doivent être traitées pour réduire la quantité d'agents pathogènes à un niveau sûr si elles sont utilisées pour l'agriculture, particulièrement si ce sont des produits destinés à être mangés crus par des gens. Pour des granulés utilisés comme combustible, la transmission d'agents pathogènes est aussi importante, mais peut-être que dans ce cas il faut seulement que les travailleurs portent un équipement de protection quand ils manipulent les granulés.*
  - *D'autres barrières peuvent aussi être mises en place pour réduire le risque de transmission d'agents pathogènes, comme la restriction des cultures (par exemple en limitant l'utilisation aux cultures au-dessus du sol telles que les arbres fruitiers), mais aussi les techniques d'application, les périodes d'attente et la préparation de la nourriture. Pour plus d'informations, dites aux participants de se reporter aux Directives de l'OMS pour l'utilisation sans risque des eaux usées, des excréta et des eaux ménagères (2006) et au manuel de l'OMS de Planification de la gestion de la sécurité sanitaire de l'assainissement : Manuel pour une utilisation et une élimination sûre des eaux usées, des excréta et des eaux ménagères (2015).*
2. Demandez aux participants : "A part les risques pour la santé, que faut-il prendre en compte avant de décider d'utiliser des boues de vidange ? ".
    - *Impact environnemental*
    - *Facteurs sociaux*
      - *Acceptation du produit (par exemple, chez certaines cultures l'utilisation des excréta peut être rejetée, tandis que d'autres cultures utilisent les excréta pour l'agriculture depuis très longtemps).*
      - *Demande pour le produit (est-ce que les gens veulent acheter et utiliser le produit ?)*
    - *Réglementations, si elles existent*
    - *Concurrence d'autres produits sur le marché*
    - *Technologies nécessaires pour traiter les boues de vidange*
  3. Soulignez le fait que chaque solution doit être adaptée à son contexte propre. Il est important d'évaluer la santé locale, ainsi que des facteurs environnementaux et sociaux avant de choisir un plan de traitement et d'utilisation.

---

**Facultatif : gestion des risques**
**5 minutes**

1. Expliquez qu'il existe plusieurs barrières qui peuvent être mises en place pour éviter de répandre des pathogènes fécaux lorsque l'on utilise des boues de vidange. Ces barrières vont dépendre du type d'utilisation.
2. Demandez aux participants de se lever si leur barrière permet de réduire le risque de prolifération des agents pathogènes (voir le plan de cours : Gestion des risques). Expliquez que les boues de vidange devraient être traitées pour éliminer les agents

pathogènes avant d'être appliquées sur les cultures. Cependant, il est difficile de traiter les boues de vidange et de les analyser pour savoir si elles ne contiennent plus du tout d'agents pathogènes. C'est pourquoi plusieurs barrières peuvent être mises en place après le traitement pour éviter la propagation des agents pathogènes dans l'agriculture.

3. Demandez aux participants : "Y a-t-il d'autres barrières qui pourraient être mises en place quand on utilise des boues de vidange en agriculture ?".
  - Restriction des cultures
  - Techniques de mise en œuvre
  - Équipement de protection
  - Période d'attente
  - Préparation de la nourriture
  - Lavage des mains
  - Nettoyage des outils
  - Formations
  - Vermifuge

---

### Cahier d'exercices

**10 minutes**



1. Demandez aux groupes des études de cas de sortir leurs cahiers d'exercices et de faire l'analyse des autres facteurs (risques pour la santé, impact environnemental, facteurs sociaux, réglementation, concurrence et technologies de traitement nécessaires). Demandez aux groupes de recommander un produit de traitement et une utilisation des boues de vidange pour leurs études de cas respectives. Insistez sur le fait qu'il n'y a pas une réponse juste. Les groupes pourront discuter de leurs propositions après le cours sur les technologies de traitement. Chaque groupe a 10 minutes pour remplir la Section 3 du cahier d'exercices.

---

### Révision

**5 minutes**



1. Demandez aux participants de trouver un partenaire dans un des autres groupes de l'étude de cas. Demandez-leur de dire un autre produit de traitement et une autre utilisation possibles que leurs groupes pourraient avoir choisis.

---

### Réflexions sur le cours

**Activité : Produits de traitement et utilisations**

<b>Produits de traitement</b>	
<b>Biogaz</b>  Exemple de technologie de traitement : digesteur anaérobie	<b>Boues de vidange décantées/filtrées ou sèches</b>  Exemple de technologie de traitement : lits de séchage non plantés
<b>Boues de vidange décantées/filtrées ou sèches (contenant peu d'agents pathogènes)</b>  Exemple de technologie de traitement : co-compostage	<b>Boues de vidange sèches</b>  Exemple de technologie de traitement : lits de séchage non plantés
<b>Larves d'insectes</b>  Exemple de technologie de traitement : larves de mouches soldats noires	<b>Boues de vidange sèches</b>  Exemple de technologie de traitement : lits de séchage non plantés
<b>Larves d'insectes</b>  Exemple de technologie de traitement : larves de mouches soldats noires	<b>Plantes</b>  Exemple de technologie de traitement : lits de séchage plantés
<b>Effluent sortant</b>  Exemple de technologie de traitement : co-traitement avec les eaux usées	<b>Plantes aquatiques</b>  Exemple de mise en décharge : bassins de pisciculture et de plantes flottantes

## Poissons

Exemple de mise en décharge :  
bassins de pisciculture et de plantes  
flottantes



## Utilisation des boues de vidange

Énergie  
(combustible solide)



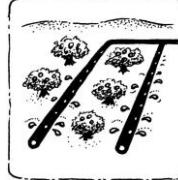
Construction  
(matériaux de construction)



Aquaculture



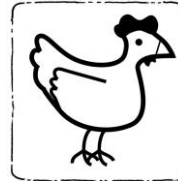
Irrigation



Agriculture et horticulture



Élevage



Foresterie



Énergie  
(biogaz)

