



ACPT Compost Pour TOUS

FICHE CURAGE DES BOUES



1. Objet et objectifs

Cette procédure décrit les opérations de préparation, séchage, extraction, manutention et sécurisation du curage des boues des bassins de lagunage. L'objectif est de restaurer les capacités hydrauliques et épuratoires des ouvrages tout en garantissant la sécurité des intervenants.

2. Analyses préalables des boues de la lagune

Les prélèvements de boues en Valeur agronomique, Eléments Traces Métalliques et Composés Traces Organiques seront réalisés en amont du chantier pour leur acceptation en valorisation en filière de retour au sol.

Il faudra prélever plusieurs échantillons homogènes dans chaque bassin à curer. Le procédé consistera à prélever à l'aide d'une barque plusieurs échantillons, permettant de préciser également le niveau des boues en moyenne.

Les résultats bruts sont accompagnés d'une analyse graphique avec comparaison des valeurs de l'échantillon aux valeurs limites réglementaires. Cette analyse indique notamment si l'échantillon est conforme à la réglementation.

Les seuils de l'Arrêté ministériel français du 8 janvier 1998 relatif aux épandages de boues sur des parcelles agricoles peuvent être utilisés comme référence, les analyses portent sur les paramètres suivants :

- Les éléments fertilisants et sur les paramètres physiques : pH, M.S., carbone organique, N-NH₄, NTK, P₂O₅, K₂O, CaO total, MgO total, oligoéléments (B, Co, Fe, Mn, Mo) ;
- Les éléments traces métalliques totaux : Zn, Cu, Cr, Cd, Ni, Hg, Pb, Se, As ;
- Les teneurs en composés traces organiques : 7 principaux PCB, Fluoranthène, benzo(b)fluoranthène, benzo(a)pyrène.

3. Programme de curage – Planning

La bathymétrie a permis d'estimer le volume de boues compris dans les différents bassins.

En France, nous observons une siccité moyenne de 6% dans les lagunes naturelles et 5 % dans les lagunes aérées. A LOUGA, le climat chaud augmente la concentration et la minéralisation des boues. Par ailleurs, les quantités de sable apportées par les réseaux et par le vent accentuent ce phénomène. Les boues dans le bassin aéré (décantation) sont normalement plus fraîches et moins compactées.

Nous retenons donc les hypothèses suivantes :

Année	Bassin	Volume extractible (m ³)	taux de matière sèche (MS)	tonnage de MS
1	Lagune decantation	6 000	7%	420
2	Lagune naturelle	6 500	10%	650
3	Lagune finition x2	3 000	6%	180
4	Lagune finition x2	3 000	6%	180
5	Lagune decantation	3 000	7%	210
6	Lagune naturelle	3 000	10%	300
Total		24 500		1 940

Au total 24 500m³ de boues soit près de 2000 tonnes de matière sèche sont présentes dans les bassins.

Nous proposons une remise à niveau de la capacité d'épuration sur les 4 premières années (*curage de la lagune décantation en année 1 puis curage de la lagune naturelle en année 2 puis curage des lagunes de finition 2 par 2 en années 3 et 4*). Ensuite, la mise en place d'un cycle régulier de 4 ans pour nettoyer tous les ouvrages de manière régulière avec environ 3000 m³ de boues à curer.

4. Mode opératoire détaillé

Les étapes pour le curage du bassin de décantation sont les suivantes :

- 1) Bypass du bassin de décantation en tête de station ou après le bassin d'aération si cela est possible;
- 2) Pompage des eaux surnageantes du bassin vers les bassins de finition ;
- 3) Séchage naturelle solaire des boues dans le bassin jusqu'à ce que ce soit pelletable ;
- 4) Faire rentrer un bobcat équipé d'une lame caoutchouc ou d'un godet grand volume dans le bassin ;
- 5) Faire une rampe de boue au nord du bassin, du côté de la plateforme ;
- 6) Pousser les boues vers la rampe et les reprendre avec une pelle mécanique de grande dimension (au moins 20 tonnes) disposée sur la berge et transférer les boues vers la plate-forme ;
- 7) Remise en eau.

Les étapes pour le curage de la grande lagune sont les suivantes :

- 1) Bypass de la grande lagune;
- 2) Pompage des eaux surnageantes de la grande lagune vers les bassins de finition ;
- 3) Séchage naturelle solaire des boues dans la grande lagune jusqu'à ce que ce soit pelletable ;
- 4) Faire rentrer un bobcat équipé d'une lame caoutchouc ou d'un godet grand volume dans le bassin ;
- 5) Faire une rampe de boue au nord du bassin, du côté de la plateforme ;
- 6) Pousser les boues vers la rampe et les reprendre avec une pelle mécanique de grande dimension (*au moins 20 tonnes*) disposée sur la berge et transférer les boues vers la plate-forme ;
- 7) Remise en eau du bassin.

Les étapes pour le curage des bassins de finition sont les mêmes. Les bassins de finition peuvent être curés 2 par 2.

Des ballons ou vessies peuvent être utilisées pour faciliter les bypass et éviter que de l'eau usée ou de l'eau parasite rentre dans le bassin pendant les phases de séchage ou de curage.



5. Etape critique : séchage solaire naturel des boues

Après évacuation des eaux surnageantes, les boues sont laissées au fond du bassin pour sécher naturellement sous l'action du soleil, du vent et de l'évaporation. Cette étape est indispensable pour réduire les volumes à manipuler, améliorer la portance des fonds et permettre l'intervention des engins. Le bassin doit rester isolé hydrauliquement pendant toute la durée du séchage. Des

inspections hebdomadaires sont recommandées.

Les boues sont considérées comme pelletables lorsqu'elles ne présentent plus d'eau libre en surface, conservent leur forme lors de la prise au godet et permettent la circulation prudente d'un engin léger sans enfoncement significatif. Toute zone molle doit être laissée en ressuyage complémentaire. L'entrée des engins est interdite sans validation préalable de la portance.

Année	Bassin	Volume extractible (m ³)	taux de matière sèche (MS)	tonnage de MS	MS après 1er séchage naturel dans le bassin	tonnage à curer après séchage naturel
1	Lagune decantation	6 000	7%	420	20%	2 100
2	Lagune naturelle	6 500	10%	650	20%	3 250
3	Lagune finition x2	3 000	6%	180	20%	900
4	Lagune finition x2	3 000	6%	180	20%	900
5	Lagune decantation	3 000	7%	210	20%	1 050
6	Lagune naturelle	3 000	10%	300	20%	1 500
Total		24 500		1 940		9 700

La durée de séchage sera à adapter aux conditions météo et une vérification sera faite avant le curage.

6. Moyens matériels

6.1. Les pompes à surnageant

Elles peuvent être embarquées sur des tracteurs et déplacées facilement ou bien il peut s'agir de motopompes à débit minimum de 5m³/heure/

Dans un souci de ne pas rejeter des eaux chargées dans le milieu naturel, le mieux est d'utiliser une pompe immergée munie de flotteurs qui permet uniquement le pompage des eaux de surface.

Par ailleurs cette pompe est placée au centre du bassin c'est à dire à l'emplacement de la plus grande hauteur d'eau.

Lors de cette phase, un opérateur restera présent sur le site pour s'assurer du bon fonctionnement du système et contrôlera en continu la qualité des eaux pompées. Lorsque la turbidité du rejet devient trop importante, il diminue le débit.

Lors de la phase finale du pompage du surnageant, le bassin qui reçoit les eaux est artificiellement bloqué par des vessies gonflables. Ce système permet la montée en charge du bassin, le temps nécessaire aux particules d'être précipitées en fond de bassin.



6.2.

6.3 Les chargeurs et pelles mécaniques

Une pelle mécanique avec grand bras sera utilisée pour la reprise des boues depuis la berge.

Un chargeur de type bobcat sera introduit dans le fond du bassin. Il faut bien s'assurer de la portance au fond des bassins avant de descendre l'engin mécanique.

Des opérateurs descendront dans le bassin et compléteront et faciliteront le travail de l'engin mécanique en poussant la boue avec des raclettes et des pelles manuelles.



Bobcat sur pneus équipé d'une lame caoutchouc



Curage à la pelle sur chenilles



Bobcat sur pneus équipé d'un godet grand volume



Pelle mécanique pour la reprise des boues depuis les bords du bassin

7. Les risques sanitaires

Les risques infectieux liés aux eaux usées et aux boues d'épuration ou de vidange reposent sur la persistance d'agents pathogènes fécaux menaçant directement les populations. Les principales pathologies comprennent les maladies diarrhéiques aiguës, le choléra et les parasitoses intestinales.

Principaux agents pathogènes et maladies

- **Bactéries** : Transmission de *Vibrio cholerae* (choléra) et de *Salmonella typhi* (fièvre typhoïde) favorisée lors des inondations ou par la contamination des eaux de surface et des nappes.
- **Virus** : Risque élevé de contracter l'hépatite A, l'hépatite E ou des infections à enterovirus par contact ou ingestion d'eau souillée.
- **Parasites** : Propagation d'helminthes (vers intestinaux) via l'épandage non contrôlé de boues de vidange sur les sols maraîchers et l'irrigation par des eaux usées brutes.

Afin de prévenir tout risque de maladie liée au contact accidentel avec des eaux souillées ou des éléments pathogènes, il est important d'imposer des règles d'hygiène avec le port des équipements de sécurité et de proposer des vaccinations contre le Tétanos, l'Hépatite A et la Leptospirose, la diphtérie, la fièvre jaune...

8. Les équipements de protection individuelle

Les opérateurs doivent porter les équipements de protection individuelle suivants :

Une paire de chaussures de sécurité anti-dérapage ;

Une paire de gants ;

Le port de lunettes est obligatoire ou fortement recommandé selon le poste occupé ;

Le port d'un vêtement spécifique (blouse, combinaison...) est vivement conseillé avant de réaliser un prélèvement de boues.



Le port de gants est obligatoire lors de toute manipulation pouvant engendrer un contact avec les boues.

Les opérateurs ne doivent ni fumer, ni manger, ni mâcher du chewing-gum pendant les phases de travail.



Les opérateurs doivent :

- Se laver soigneusement les mains et les ongles après toute intervention (port de gants obligatoire).
- Eviter de mettre les doigts en contact avec les muqueuses pendant les phases de travaux.
- Désinfecter et protéger toute blessure même légère contre les souillures.



■ Détecteurs de gaz

Les intervenants dans les bassins seront équipés de détecteurs de gaz NH_3 (ammoniac) et H_2S ce qui permet de qualifier en temps réel l'ambiance de travail, notamment en cas de boues d'épuration ou de matières en fermentation qui produiraient des quantités d'ammoniac au-delà des teneurs admissibles.



■ Masques à gaz

N° ACTION	DESCRIPTION	RESULTATS ATTENDUS	PRE-REQUIS	CALENDRIER	OBSERVATIONS
A – Boues des bassins : Lagunage naturel					
B – Boues des bassins : Lagunage aéré					
C – Boues des lits de séchage : Lagunage STBV					

De la même manière les opérateurs doivent avoir à leur disposition des masques à gaz avec cartouches filtrantes à charbon actif en cas de travaux dans des atmosphères chargées en gaz dangereux pour la santé notamment NH_3 et H_2S , ce qui permet aux opérateur de protéger leurs santé et de continuer leur mission.

