Géonat
Environnement
2 bis avenue du lac
87 520 Cieux (France)
Tel : 33 (0)5 55 03 25 13
Fax : 33 (0)5 55 03 24 86
conseil@geonat.com

CAHIER DES CHARGES VIDANGE DE L'ETANG DE SAINT SAUD LACOUSSIERE

Crédit photos : Géonat

OCTOBRE 2007

ETANG DE SAINT SAUD

VIDANGE DE NOVEMBRE 2007

I) DESCRIPTIF DES OPERATIONS PREALABLE A LA VIDANGE

I-1) MISE EN PLACE D'UNE DERIVATION p 4

I-1-1) DESCRIPTIF DES OPERATIONS
I-1-2) CAHIER DES CHARGES DES OPERATIONS
I-1-3) PRECAUTIONS PARTICULIERES

I-2) REMISE EN ETAT DU CANAL EN AVAL DE L'ETANG P 5

I-2-1) DESCRIPTIF DES OPERATIONS
I-2-2) CAHIER DES CHARGES DES OPERATIONS
I-2-3) PRECAUTIONS PARTICULIERES

I-3) REMISE EN ETAT DES BASSINS DE STOCKAGE P 7

I-3-1) DESCRIPTIF DES OPERATIONS
I-3-2) CAHIER DES CHARGES DES OPERATIONS
I-3-3) PRECAUTIONS PARTICULIERES

I-4) INSTALLATION DU DISPOSITIF DE DECANTATION P 8

I-4-1) DESCRIPTIF DES OPERATIONS
I-4-2) CAHIER DES CHARGES DES OPERATIONS
I-4-3) PRECAUTIONS PARTICULIERES

II) DESCRIPTIF DES OPERATIONS A COORDONNER AVEC LA VIDANGE

II-1) REMISE EN ETAT DE L'EVACUATEUR DE CRUE P 12

II-1-1) DESCRIPTIF DES OPERATIONS
II-1-2) CAHIER DES CHARGES DES OPERATIONS
II-1-3) PRECAUTIONS PARTICULIERES

II-2) ESTIMATION DES OPERATIONS A REALISER SUR LES SEDIMENTS P 13

II-2-1) DESCRIPTIF DES OPERATIONS
II-2-2) CAHIER DES CHARGES DES OPERATIONS
II-2-3) PRECAUTIONS PARTICULIERES

II-3) VERIFICATION DE L'ETAT DE LA TIGE DE COMMANDE DE LA PELLE DE VIDANGE P 15

II-3-1) DESCRIPTIF DES OPERATIONS
II-3-2) CAHIER DES CHARGES DES OPERATIONS
II-3-3) PRECAUTIONS PARTICULIERES

N.B. : afin de faciliter l'utilisation de ce cahier des charges, chaque opération est décrite sur des pages séparées formant ainsi des « fiches » utilisables séparément.

I) DESCRIPTIF DES OPERATIONS PREALABLE A LA VIDANGE

I-1) MISE EN PLACE D'UNE DERIVATION

I-1-1) DESCRIPTIF DES OPERATIONS

Il s'agit de remettre en service une dérivation existante qui a déjà été utilisée pour des opérations de vidange. Le fait de pouvoir utiliser cette dérivation permettrait de gérer les débits entrants dans l'étang et donc de mieux maîtriser l'opération de vidange. En effet, si les débits entrants sont maîtrisés, le moment de la pêche peut être plus facilement géré, ainsi que la qualité de l'eau à l'aval de l'étang, grâce à un apport constant d'eau « propre ».
Cette dérivation est une dérivation basse. Elle doit permettre à l'eau arrivant à l'amont de l'étang, de circuler jusqu'aux bassins situés en aval de la digue, puis de sortir à l'arrière des grilles de la pêcherie. Cette dérivation permettra de relier l'alimentation de l'étang, située au Nord-Ouest, au moine.

I-1-2) CAHIER DES CHARGES DES OPERATIONS

La dérivation est réalisée par une tranchée dans la rive Ouest, d'une pente d'environ 3 %, reliant la cote la plus haute (arrivée d'eau) au moine.
Diverses opérations sont nécessaires pour rendre cet ouvrage opérationnel :

- Nettoyage du canal sur l'ensemble de sa longueur : il s'agit principalement de retirer les branches et bois morts accumulés dans le canal.
- Réparation de quelques points « bas » : des zones particulières doivent être refaites, les bordures ayant été détruites (une dizaine de points au maximum).
- Raccordement de la dérivation au moine : l'extrémité du canal pourra être poursuivie de quelques dizaine de mètres, puis prolongée par un tuyau de 300 mm de diamètre jusqu'au moine. La jonction entre le canal de dérivation et le moine ne pourra être réalisée que lorsque le niveau de l'étang aura commencé à baisser (1 à 2 mètres au minimum).

I-1-3) PRECAUTIONS PARTICULIERES

Lors du re creusement du canal de dérivation il faudrait éviter au maximum toute mise en suspension de matériau. Des protections devront être mises en place entre le canal et l'étang afin de limiter au maximum l'apport de matières en suspension dans le milieu. Ces protections seront constituées par des branchages ou des fagots qui serviront de filtres, en cas de départ de matériaux.
Les opérations seront, si possible, réalisées par temps sec.

I-2) REMISE EN ETAT DU CANAL EN AVAL DE L'ETANG

I-2-1) DESCRIPTIF DES OPERATIONS

A l'aval direct de la sortie de la digue se trouve le canal empierré qui traverse la parcelle où sont situées les bassins d'allotement. Ce canal est ensuite busé pour passer sous la route reliant le lieu dit « Le Pimpidour » et devenir un ruisseau affluent de la Malincourie.

Ce canal d'évacuation est divisé en 3 parties :
- Une première partie empierrée, sur une longueur d'environ 38 mètres, jusqu'à un petit bâtiment construit en surplomb du canal.
- Une deuxième partie maçonnée correspondant à la pêcherie, après le bâtiment en surplomb : des grilles peuvent être installées. Cette partie mesure 18 mètres environ.
- Enfin une troisième section, en terre, d'environ 42 mètres, sépare la pêcherie de la route.

Sortie aval de la digue – photo : Géonat

La partie la plus en amont du canal est en très mauvais état : les murs de soutiens sont effondrés sur une dizaine de mètres de chaque coté. D'autre part, le fond du canal est comblé sur toute sa longueur, et quelques végétaux ont poussé.

I-2-2) CAHIER DES CHARGES DES OPERATIONS

Afin de pouvoir pratiquer la vidange dans de bonnes conditions, il est nécessaire d'avoir une pêcherie fonctionnelle et un canal exempt de tout obstacle. Pour ce faire, il est nécessaire de :

➢ **Remettre en place des murs latéraux à l'amont du canal.**

Estimation des travaux à réaliser :

Mise en place d'un batardeau (pour mettre hors d'eau la partie à restaurer)

Pompage ou évacuation de l'eau de cette zone

Reprise des fondations saines

Réfection des deux murs (avec les pierres situés sur le site de préférence, à défaut en parpaings pleins)

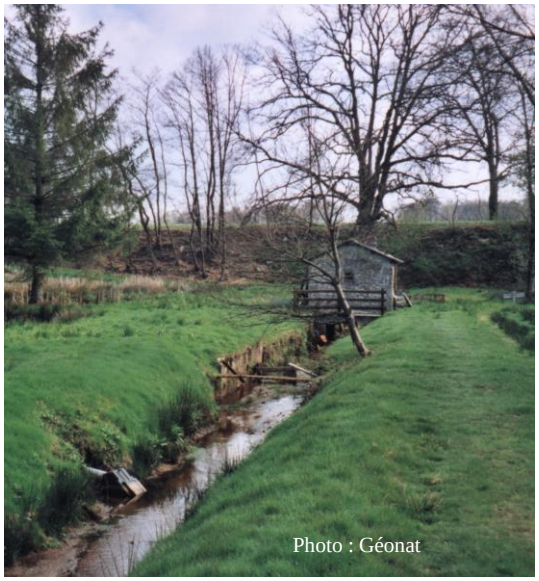


Photo : Géonat

➢ **Nettoyer toute la longueur du canal**

- longueur total du canal : 102 mètres
- épaisseur moyenne de matériaux à extraire : 0,35 m

volume estimé : 36 m^3

Devenir des produits de curage : les matériaux curés seront entreposés à proximité du site sur un terrain communal servant déjà de dépôt.

Distance moyenne entre le site d'extraction et le lieu d'entreposage : 100 m

➢ **Ajustement du cadre de la première grille**

Le cadre support de la première grille de pêche doit être réajusté aux cotes des rainures présentes sur le canal.

I-2-3) PRECAUTIONS PARTICULIERES

Afin de limiter le risque d'entraînement de matériaux dans le ruisseau à l'aval, un système de barrage (planches) sera installé à l'extrémité du canal, avant le passage sous la route, pendant toute l'opération. Le nettoyage sera réalisé pendant une période sans précipitation de préférence.

En aucun cas, les matériaux ne seront nettoyés à l'aide d'un système hydraulique : pas de lavage du canal tant que celui-ci n'est pas totalement débarrassés des sédiments déposés et des végétaux présents (risque de forte concentration de matière en suspension à l'aval).

I-3) REMISE EN ETAT DES BASSINS DE STOCKAGE

I-3-1) DESCRIPTIF DES OPERATIONS

Les bassins situés en aval du grand étang sont en partie comblés. Pour permettre un stockage des poissons lors de la pêche ils doivent être remis en état.

Le bassin le plus en amont sur le coté droit du canal devra être remis en état de fonctionnement : il n'est actuellement plus vidangeable, son système d'évacuation étant détériorée.

Photo : Tony DEJEAN

I-3-2) CAHIER DES CHARGES DES OPERATIONS

Tous les bassins doivent être curés et reprofilés (pente régulière vers le point d'évacuation de manière à pouvoir récupérer aisément le poisson). Leur hauteur d'eau moyenne doit être d'environ 0,70 à 0,80 m de manière à limiter la prédation. Une revanche de 40 cm minimum doit être respectée sur chaque bassin.

Devenir des produits de curage : les matériaux curés seront entreposés à proximité du site sur un terrain communal servant déjà de dépôt.

Estimation des volumes à enlever :
La surface totale à curer est estimée à environ 3100 m^2
La hauteur moyenne de matériaux à enlever est estimée à 0,25 m

Ce qui donne un volume d'environ 775 m^3

I-3-3) PRECAUTIONS PARTICULIERES

Toutes les précautions seront prises pour que lors du curage, les matières en suspension ne rejoignent pas le cours d'eau.
Afin de limiter le risque d'entraînement de matériaux dans le ruisseau à l'aval, une fermeture provisoire des bassins par obturation des conduites de vidange sera mise en place tout au long de l'opération. Le nettoyage sera réalisé pendant une période climatique sèche.

En aucun cas, les bassins ne seront nettoyés à l'aide d'un système hydraulique : pas de « lavage » des bassins.

Ces précautions se superposeront à celles prises pour le nettoyage du canal de vidange, à savoir l'obturation de la buse passant sous la route.

I-4) INSTALLATION DU DISPOSITIF DE DECANTATION

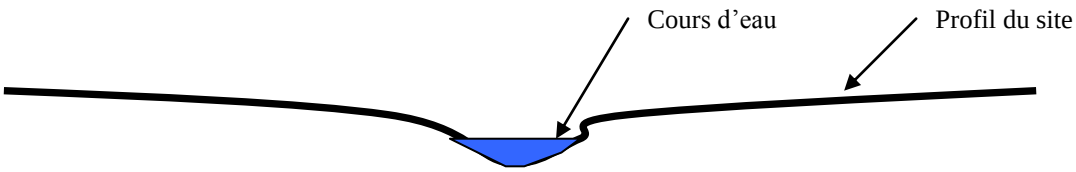
I-4-1) DESCRIPTIF DES OPERATIONS

Les sédiments seront retenus par un système de barrage (bottes de pailles) en aval, installé avant la vidange. La lame d'eau ainsi étalée de façon importante permettra une décantation des sédiments. Environ 3000 m^2 de terrain seront alors immergés, permettant une sédimentation des matières en suspension lente et progressive, au fur et à mesure l'écoulement. Les sédiments ne seront pas récoltés, permettant d'apporter de la matière organique au milieu (forêt de feuillus).

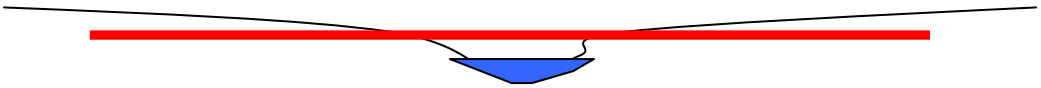
I-4-2) CAHIER DES CHARGES DES OPERATIONS

Un barrage de paille sera installé à environ 50 mètres en aval de la route dans la parcelle boisée. Les végétaux présents entre la route et le barrage seront laissés en place, ils favoriseront le dépôt des sédiments par effet de peigne.
Les bottes devront être installées sur une plate forme horizontale, de part et d'autre du court d'eau, celui-ci étant lui-même obstrué par deux hauteurs de bottes. Pour assurer l'efficacité de l'ensemble il est indispensable que la plate-forme soit parfaitement horizontale et que les bottes soient suffisamment serrées pour ne pas laisser passer l'eau à leur jonction.
La paille sera coincée et figée en terre, par des fers à béton (20 mm de diamètre) et constituera un barrage, forçant le départ de l'eau par surverse sur une grande longueur. Les fers doivent être enfoncés de façon importante au sol afin d'assurer leur stabilité.
Il est nécessaire de prévoir deux fers par botte, d'une longueur de 2,50m chacun, coudés à 0,50 m de l'extrémité.
Les bottes de pailles doivent être de haute densité, de forme rectangulaire, afin de favoriser la construction du barrage.
La hauteur du barrage sera de 1 botte.
La longueur du barrage sera d'environ 20 à 25 bottes, soit une cinquantaine de mètres de longueur.
Le mélange d'eau et de sédiment doit s'évacuer du bassin par sur verse au dessus des bottes. Plus l'étalement de la lame d'eau sera important, plus les vitesses de transit seront faibles à l'intérieur du bassin, et plus l'efficacité du système sera importante.

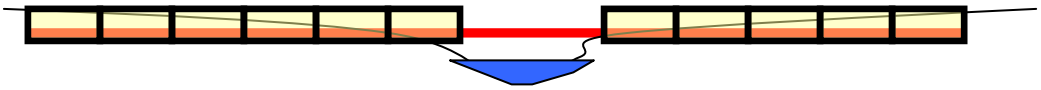
SCHEMA DE PRINCIPE D'UN DISPOSITF DE DECANTATION REALISE AVEC DES BOTTES :



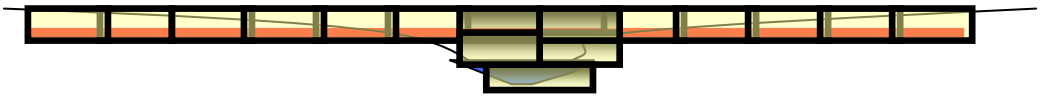
Vue en coupe : état initial du site



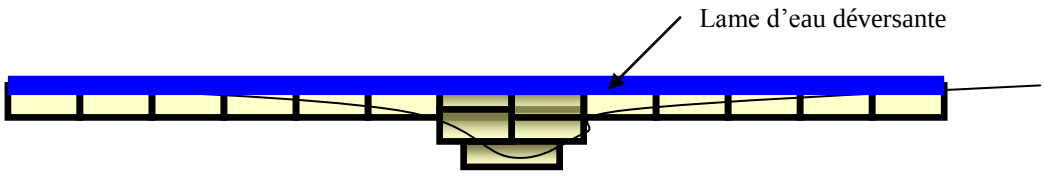
Vue en coupe : cote de nivellement



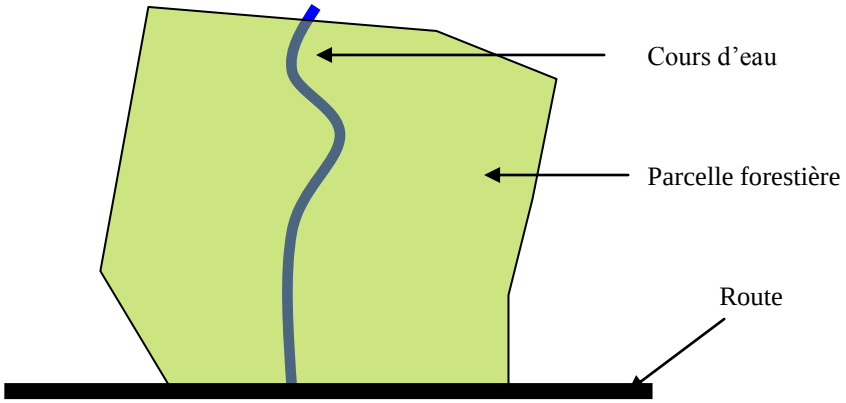
Vue en coupe : installation des bottes de part et d'autre du cours d'eau



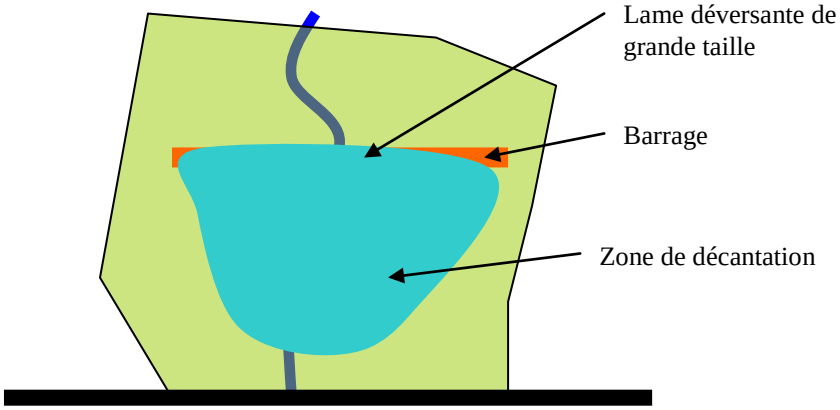
Vue en coupe : installation des bottes obstruant le cours d'eau



Vue en coupe : mise en service du dispositif



Vue de dessus : sans zone de décantation



Vue de dessus : avec zone de décantation

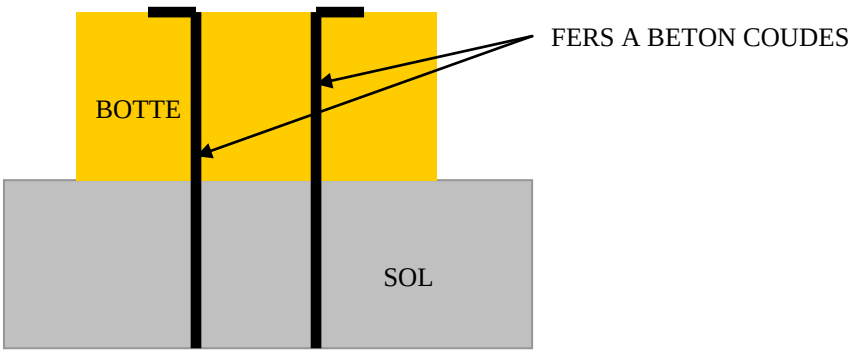


Schéma d'encrage des bottes

I-4-3) PRECAUTIONS PARTICULIERES

Il conviendra de préparer l'accès au site d'installation du bassin de décantation par un débroussaillage. La première opération à réaliser est la création d'un plan horizontal, perpendiculaire au cours d'eau, suffisamment large pour pouvoir y fixer les bottes et suffisamment long pour empêcher toute fuite d'eau latérale.

Des engins type tracteur doivent pouvoir accéder afin :
- d'apporter les bottes de paille et de les installer
- d'apporter les fers à béton et de les fixer
- de s'assurer de l'étanchéité du barrage et de ses dimensions suffisantes.

La végétation amont au barrage pourra être laissée en place : elle constituera alors un effet de « peigne » naturel, favorisant la décantation.

II) DESCRIPTIF DES OPERATIONS A COORDONNER AVEC LA VIDANGE

II-1) REMISE EN ETAT DE L'EVACUATEUR DE CRUE (DEVERSOIR DE SURFACE)

II-1-1) DESCRIPTIF DES OPERATIONS

L'actuel déversoir de surface est à une cote trop élevée pour respecter une revanche de sécurité convenable sur la digue. Il convient donc de profiter des opérations de vidange pour remettre cet ouvrage à niveau.
Cette opération peut débuter dés que la baisse du niveau de l'eau sera effective, et se poursuivre jusqu'au remplissage de l'étang.

II-1-2) CAHIER DES CHARGES DES OPERATIONS

Le déversoir de surface reste situé à son emplacement actuel, sa largeur restera la même (2 m). Le niveau de la crête du déversoir sera situé 1,05 m en dessous de la traverse métallique soutenant actuellement le pont piéton.
Le déversoir sera réalisé en béton et lissé sur ces faces internes. Un empierrement sera réalisé jusqu'à la jonction avec le canal d'évacuation. Les montants du déversoir soutenant actuellement le pont piéton seront conservés et simplement lissés en cas de besoin.

Remarque :
La vérification du dimensionnement de cet ouvrage a été réalisée avec comme crue de projet la crue relative à la pluie de retour centennal (3,5 m^3s^{-1}).

Le canal d'évacuation existant peut être conservé (pente des berges et largeur), mais une pente de 3% doit être respectée (base prise sur le seuil d'entrée du déversoir).

La buse de 400 mm de diamètre se trouvant entre le canal d'évacuation et la chute vers les bassins devra être supprimée pour avoir un canal à ciel ouvert sur toute sa longueur (un pont simple réalisé avec des traverses en bois pourra être réalisé pour permettre le passage des engins nécessaires à l'entretien).
Au niveau de la rupture de pente un enrochement devra être réalisé pour éviter un surcreusement du canal, sur 5 m minimum.

II-1-3) PRECAUTIONS PARTICULIERES

Toutes les précautions devront être prises pour qu'en cas de crue pendant les travaux, ni matériaux ni matériels ne risquent d'être entraînés à l'aval.
De même les différents matériaux utilisés ne devront en aucun cas entrer en contact avec le milieu aquatique avant d'être parfaitement secs et stabilisés.

II-2) ESTIMATION DES OPERATIONS A REALISER SUR LES SEDIMENTS

II-2-1) DESCRIPTIF DES OPERATIONS

Il s'agit de :
- Déterminer de façon précise les zones de sédiments les plus chargées en phosphore, susceptibles d'être re-largués dans l'étang et d'entretenir le phénomène d'eutrophisation, afin de prévoir de manière exacte leur curage.
- Déterminer les volumes à extraire

Pour cela il est nécessaire de mener une campagne de carottages et de prélèvements, de préférence lors d'une baisse importante du niveau de l'eau, pour obtenir des données qualitatives et quantitatives sur les sédiments.

Les résultats permettront d'établir une représentation graphique en deux dimensions des sédiments du grand étang, première étape de leur gestion à moyen et long terme. Ils permettront également de prévoir un curage sélectif lors de la prochaine vidange.

II-2-2) CAHIER DES CHARGES DES OPERATIONS

➢ Liste des analyses à effectuer :

Il sera recherché :

Le pourcentage de matière organique
La teneur en phosphore, en mg par kg de matière sèche
La teneur en azote kjedhal, en mg par kg de matière sèche
La présence de métaux traces au dessus des seuils

➢ Protocole de prélèvement

↳ estimation volumétrique des sédiments :

Une bathymétrie doit être réalisée afin de déterminer le volume en mètre cube de sédiments à extraire. Les épaisseurs de sédiments seront mesurées sur la base d'un quadrillage au moyen de positionnement GPS. Les mesures seront réalisées à partir d'un bateau, au moyen d'une sonde de profondeur, combinée à une perche graduée avec embout. La mesure de la sonde donne la hauteur d'eau, la mesure à la perche donne la cote du fond de l'étang : par différence entre les 2 données, la hauteur de sédiments présente est calculée. A chaque hauteur mesurée est affectée une surface représentative. Le volume total de sédiments est obtenu en cumulant les volumes pondérés.

↳ analyse qualitative des sédiments :

Afin de déterminer la qualité globale des sédiments, des prélèvements seront effectués aux points caractéristiques relevés dans le cadre de l'étude de l'eutrophisation du plan d'eau : fond de l'étang, en face de la plage, au

niveau de l'anse à gauche de la digue, principalement. La positions GPS des prélèvements effectués sera notée.

Les résultats seront présentés sous forme d'un tableau synthétique de type (exemple) :

ECHANTILLON	VOL m^3	% MO	P(mg/kg)	N (mg/kg)	MTX (*)	GPS (*)
A	1500	75			NON	-
B	200	5			NON	-
C	600	10			NON	-

(*) : MTX = métaux traces – GPS : localisation par géopositionnement)

Lorsque la couche sédimentaire s'avère importante (supérieure à 50 cm), plusieurs prélèvements pourront être effectués au même point, à divers niveaux dans la couche sédimentaire, afin de déterminer jusqu'à quelle profondeur il conviendra d'opérer l'opération du curage effectuée postèrieurement.

Suite à ces analyses un zonage sera effectué, indiquant les lieux de prélèvement à retenir et les quantités à extraire.

II-2-3) PRECAUTIONS PARTICULIERES

Afin de permettre une optimisation de l'opération de bathymétrie et de prélèvement pour analyse des sédiments, celle-ci devra être opérée lorsque le niveau de l'eau est peu important : une vingtaine de centimètre. En effet, ce niveau d'eau permet le passage d'un bateau, mais facilite également les carottages.
L'opération doit donc être réalisée, soit en fin de vidange du grand étang, soit au début de son remplissage.

II-3) VERIFICATION DE L'ETAT DE LA TIGE DE COMMANDE DE LA PELLE DE VIDANGE

II-3-1) DESCRIPTIF DES OPERATIONS

La tige de commande de la pelle de vidange et les étriers qui la maintiennent en position verticale semblent en mauvais état (corrosion et concrétions).
Si ce mauvais état est confirmé, la vidange est l'occasion de remettre cet ouvrage en parfait état de fonctionnement.

II-3-2) CAHIER DES CHARGES DES OPERATIONS

Lorsque le niveau va baisser, par enlèvement des plaques du moine, il sera aisé de contrôler l'état de cette tige de commande. En cas de nécessité d'intervention sur cet organe, celle-ci doit être prévue de manière à ne pas perturber le déroulement de la vidange. Une pièce de rechange, de préférence en fer en U (à confirmer lors de la baisse du niveau), peut être préparée et ajustée pendant la baisse du niveau d'eau.
Des étriers de maintien peuvent également être préparés et mis en place pendant la phase de vidange.
Dés que le niveau le permettra, une expertise sur l'état de cette pièce devra être réalisée, pour lancer les opérations de préparation le plus rapidement possible.
Les nouvelles pièces mises en place devront être traitées, avec une peinture adaptée, en atelier, avant leur mise en place sur site.

II-3-3) PRECAUTIONS PARTICULIERES

La coordination des différentes opérations doit permettre de ne pas avoir d'impact sur le calendrier des opérations.
Attention à ne pas effectuer, sur site, de traitement qui pourrait avoir un impact sur la qualité de l'eau (déversement « accidentel » de produit anticorrosion dans l'eau).