



ENVASEMENT DES ETANGS DE COMELLES RECHERCHE DE SOLUTIONS POUR UNE RESTAURATION ET UNE GESTION HYDROECOLOGIQUE – PHASE 3

Réunion n°4 du 22 septembre 2017



La Haye de Pan - 35170 BRUZ
T. +33(0)2 99 05 50 05
F. +33(0)2 99 05 40 90
info@idra-environnement.com



SOLS \ DÉPOLLUTION

SÉDIMENTS \ DRAGAGE

EAUX \ INFRASTRUCTURES

CONSEILS \ INGÉNIERIE

www.idra-environnement.com





SOMMAIRE

- 1- Réglementation sur les ouvrages hydrauliques
- 2- Modalités de vidange des étangs
- 3- Curage des étangs
- 4- Restauration écologique
- 5- Gestion des étangs sur le long terme
- 6- Scénarios possibles et coûts associés
- 7- Conclusion





1- Réglementation sur les ouvrages hydrauliques

Les ouvrages des étangs de Comelles sont des barrages (en travers du lit de la Thève) de type barrage en remblai.

Leur fonction principale et historique est la pisciculture (pas la lutte contre les inondations)

Le volume des étangs est supérieur à 50 000 m³, étang de Comelle excepté. Toutefois, il n'existe pas d'habitation à l'aval des étangs, hormis le château de la Reine Blanche.

Le château de la Reine Blanche n'étant pas une habitation au sens propre du terme, il est délicat de statuer sur la classe des barrages des étangs. De fait, ces barrages ne sont pas soumis aux obligations réglementaires d'entretien et de surveillance.

Néanmoins, cela ne dédouane par le propriétaire des ouvrages de leur entretien pour des raisons de sécurité.

RESTAURATION ET GESTION HYDROECOLOGIQUE
DES ETANGS DE COMELLES

SOLS DÉP

Réunion n°4 du 22 septembre 2017

Critères	Décret n°2015-526 du 12 mai 2015
Classe A	$H \geq 20 \text{ m}$ ET $H^2 \times V^{0,5} \geq 1500$
Classe B	$H \geq 10 \text{ m}$ ET $H^2 \times V^{0,5} \geq 200$
Classe C	$H \geq 5 \text{ m}$ ET $H^2 \times V^{0,5} \geq 20$
	OU
	$H > 2 \text{ m}$ ET $V > 0,05 (=50\,000 \text{ m}^3)$ ET
	« Il existe une ou plusieurs habitations à l'aval du barrage, jusqu'à une distance par rapport à celui-ci de 400 m »



1- Réglementation sur les ouvrages hydrauliques

Préconisation d'actions

- **Réalisation d'un dossier d'ouvrage** : connaissance des éléments techniques des ouvrages, de leur fonctionnement et de leur environnement;
- **Registre de l'ouvrage**: informations relatives à l'exploitation des ouvrages et à son entretien, incidents survenus
- **Description de l'organisation et consignes d'exploitation**: périodes d'exploitation en temps normal et en temps de crise (crues, vidanges) et retours d'expérience

Chaque intervenant (PNR, SITRARIVE,..) doit avoir un rôle clairement défini avec des responsabilités associées, notamment pour la gestion à long terme des étangs.

- **Suivi des niveaux d'eau des étangs**: échelle limnimétrique (100 €HT) et capteurs de mesures avec télétransmission (5 à 15 k€HT)
- **Relevé topographique des ouvrages** : cotes de retenue et de crête (5 k€HT)
- Entretien de la végétation : retrait de la végétation (372 k€HT) et plan de gestion long terme (20 k€HT)





2- Modalités de vidange des étangs

Plusieurs contraintes

- Assurer la stabilité des ouvrages en vidange,
- Définir une procédure de vidange en fonction des possibilités qu'offrent les ouvrages :
- vidange étang par étang, vidange en parallèle,...
- Assurer le passage du débit de la Thève lors des opérations de ressuyage et de curage
- des sédiments,
- Assurer une protection du chantier de curage contre les crues.

La solution pour vidanger les étangs un par un nécessite de mettre en charge, pendant une certaine période, les deux barrages qui ne supportent habituellement pas ce type de chargement.

Le rapport de phase 2 montre la stabilité des ouvrages (pente douce). Toutefois, le risque de rupture des digues en raison de la végétation est plus important en cas de vidange des étangs un par un. La vidange des étangs 2 par 2 est recommandée.





2- Modalités de vidange des étangs

Vidange des étangs 2 par 2

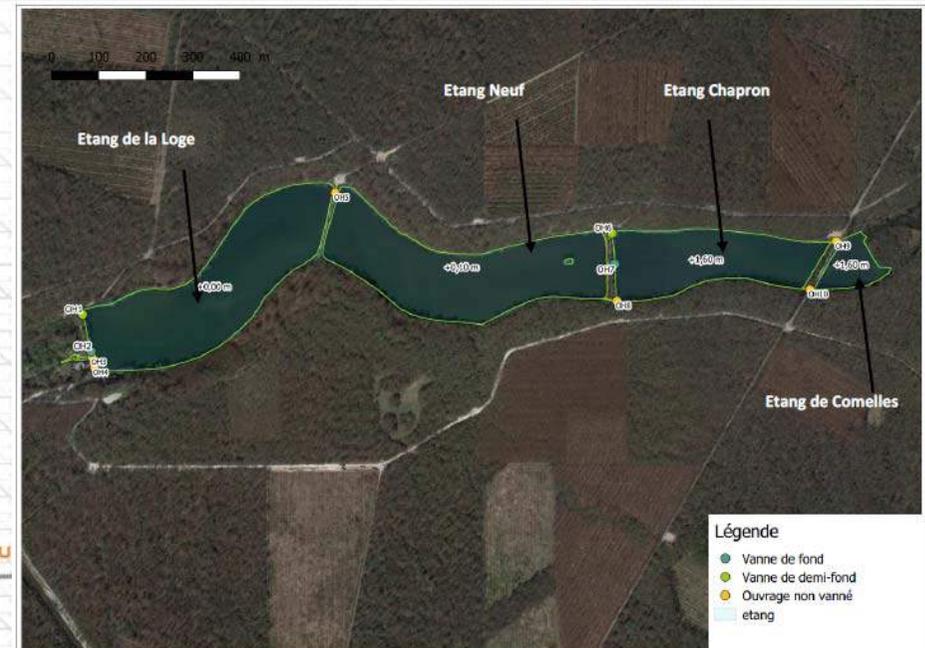
L'ouverture de la vanne de fond de OH2 de l'étang de la Loge entraîne la vidange naturelle de l'étang neuf qui est connecté à l'étang de la Loge par un pertuis non vanné (OH5).

De même l'ouverture de la vanne de fond OH7 de l'étang Chapron entraîne la vidange naturelle de l'étang de Comelles par l'intermédiaire de 2 pertuis non vannés (OH9 et OH10).

Les conduites dans les remblais n'ayant pas été inspectée, nous recommandons de ne pas les mettre en charge c'est-à-dire limiter les ouvertures des vannes de fond.

Temps de vidange et les débits maximaux évacués.

	Etang de la Loge	Etang Neuf	Etang Chapron	Etang de Comelles
Ouverture 10 cm	116 h	83 h	79 h	10 h
	$Q_{max} = 0,41 \text{ m}^3/\text{s}$		$Q_{max} = 0,26 \text{ m}^3/\text{s}$	
Ouverture 20 cm	59 h	42 h	42 h	6 h
	$Q_{max} = 0,82 \text{ m}^3/\text{s}$		$Q_{max} = 0,51 \text{ m}^3/\text{s}$	
Ouverture 30 cm	40 h	29 h	31 h	4 h
	$Q_{max} = 1,22 \text{ m}^3/\text{s}$		$Q_{max} = 0,75 \text{ m}^3/\text{s}$	





2- Modalités de vidange des étangs

Vidange des étangs 1 par 1

Seuls les étangs Neuf et Comelles sont concernés par des dispositifs complémentaires pour assurer leur vidange sans vidanger les étangs amont et aval.

- *Batardeau de chantier par l'intermédiaire de big bags ou d'une digue en remblai.*
- *Batardeau de chantier en palplanches,*
- *Création de vannage définitif pour entretien des étangs*



- Un ensemble de 5 big bags de 1,1 m de hauteur (3 big bags en partie inférieure et 2 en partie supérieure) permettent d'assurer la stabilité. Le volume est ainsi estimé à 6 m³/ml

- Une digue d'environ 2 m de hauteur de 3 m de large en crête et avec des talus pentés à 2H/1V permet d'assurer la stabilité d'ensemble. Des enrochements peuvent être disposés en crête pour assurer la stabilité en surverse. Le volume est estimé à 14 m³/ml.

Inconvénients: Résistance non assurée à la surverse et besoin d'une pompe de relevage





2- Modalités de vidange des étangs

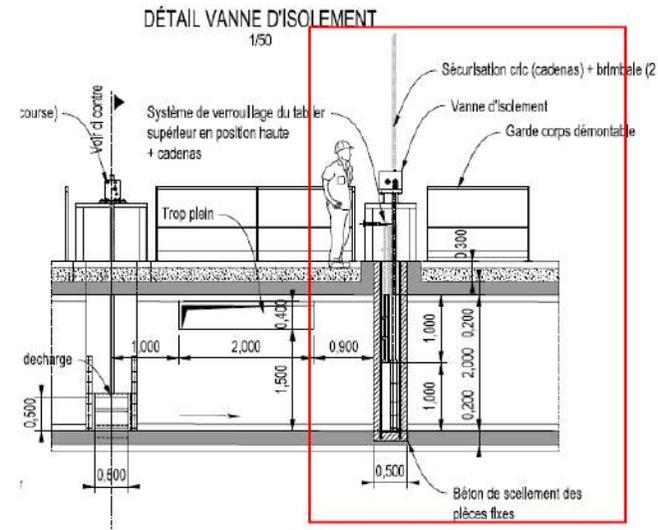
Vidange des étangs 1 par 1

La fondation des ouvrages est constituée de sable limoneux. Elle offre donc la possibilité de mettre en place des palplanches pour assurer l'étanchéité des ouvrages.



Vannage permanent

- Batardage des pertuis avant réalisation des travaux ou réalisation des travaux en période de vidange,
- Création d'un entonnement amont en béton armé dans la continuité des pertuis actuels,
- Mise en place des pièces fixes de la vanne,
- Réalisation d'un béton de 2nde phase pour le scellement des pièces fixes.
- Mise en place de la vanne et de l'organe de manoeuvre,





3- Curage des étangs

La mise en assec

- 1- **Démarche administrative** pour l'obtention de l'autorisation ;
- 2- **Préparation du matériel** nécessaire à la vidange de l'étang;
- 3- **Mise en place des systèmes pour les pêches de sauvegarde** et l'élimination des espèces invasives ;
- 4- **Ouverture des ouvrages hydrauliques pour vider l'étang** ;
- 5- **Surveillance du débit de sortie tout au long de la vidange.**
- 6- **Réalisation des pêches de sauvegarde** ;
- 7- **Récupération et élimination des déchets** déposés sur le fond des étangs dès que possible ;
- 8- **Egouttage des sédiments** ;
- 9- **Minéralisation active des sédiments** (chaulage ou ensemencement de graminées)
- 10- **Curage des sédiments et gestion in situ** ;
- 11- **Remise en eau.**





3- Curage des étangs

Les démarches administratives

- Les étangs sont considérés comme cours d'eau par la DDT
- Ils sont localisés en site classé.

Le projet est soumis à autorisation environnementale unique.

Ce dossier devra couvrir l'ensemble des éléments relatifs aux travaux projetés, à savoir a minima :

- *Une étude d'impact relative aux aspects loi sur l'eau et au site classé ;*
- *Un dossier d'autorisation pour le défrichage sur les ouvrages hydrauliques ;*
- *Une notice d'incidence Natura 2000 (projet soumis à autorisation) ;*

Peuvent être à prévoir en supplément:

- *Un dossier pour destruction d'espèces protégées;*
- *Un dossier relatif aux travaux sur les barrages si les assecs sont mis à profit pour leur réfection*





3- Curage des étangs

Etudes techniques amont :

- Inventaires faune / flore / habitats: **1 an (40 à 50 k€HT)** ;
- Hydraulique de la Thève (**15 à 20 k€HT**) ;
- Qualité chimique des eaux (Thève et étangs) (**5 k€HT**) ;
- Qualité des sédiments à curer (mise à jour tous les 3 ans selon la date de dépôt du dossier vis-à-vis du diagnostic mené pour l'étude de faisabilité) (**5 k€HT**) ;
- Contexte paysager (actuel et modélisation du site en phase de travaux et intégrant les opérations de valorisation une fois les étangs remis en eau) (**10 à 20 k€HT**) ;
- Etude géotechnique sur les digues (si l'Institut de France projette de profiter des assecs pour intervenir sur les digues).

Dossier d'autorisation : 6 à 8 mois à partir de la transmission des éléments de la phase PRO de la Moe
30 à 40 k€HT

Instruction : 9 mois minimum

RESTAURATION ET GESTION HYDROECOLOGIQUE
DES ETANGS DE COMELLES

CONSEILS \ INGÉNIERIE
SOLS \ DÉPOLLUTION SÉDIMENTS \ DRAGAGE EAUX \ INFRASTRUCTURES

www.idra-environnement.com





3- Curage des étangs

Le curage des étangs

Etang de Comelle : non vidangé en raison de sa valeur écologique. A isoler hydrauliquement de l'étang Chapron, soit par des techniques temporaires (batardeau mobile, digue en remblais, etc.), soit par une technique permanente (vannage)

Autres étangs : vidangé de l'amont vers l'aval pour assurer une restauration progressive de l'écoulement (plus faible hauteur d'eau dans l'étang Chapron)





3- Curage des étangs

Le matériel à prévoir

Etang de Comelle : Matériel pour le batardeau mobile (big bags, plaplanches, vibrofonceuse / batteuse,) ou pour le vannage permanent.

Aire de chantier et informations au public



Si vidange des étangs 2 par 2 : seul le matériel pour l'étang de Comelle est à prévoir

Si vidange des étangs 1 par 1 : il conviendra d'isoler hydrauliquement l'étang Neuf de l'étang de la Loge en plus de l'étang de Comelle.

RESTAURATION ET GESTION HYDROECOLOGIQUE
DES ETANGS DE COMELLES

SOLS \ DÉPOLLUTION SÉDIMENTS \ DRAGAGE EAUX \ INFRASTRUCTURES

CONSEILS \ INGÉNIERIE

www.idra-environnement.com



Réunion n°4 du 22 septembre 2017



3- Curage des étangs

Vidange des étangs

Si vidange des étangs 2 par 2 : Une fois l'étang de Comelle isolé, la vidange de l'étang Chapron se fait par ouvrage des vannes (1/3) avec suivi du débit et de la qualité des eaux. De même pour les deux autres étangs avec mise en œuvre d'un filtre à MES en aval de l'étang de la Loge.

Une fois les étangs vidangés, l'ouverture des vannes de fond est maintenue pour laisser passer les eaux de la Thève provenant de l'amont.

Si vidange des étangs 1 par 1: Le protocole de vidange reste le même une fois les systèmes de séparation hydraulique mis en place entre les étangs Neuf et de la Loge.

La mise à sec des étangs (5 j de vidange au maximum pour l'étang de la Loge) doit préférentiellement se faire en début d'automne afin de permettre aux sédiments de s'égoutter sur toute la durée de l'automne et de l'hiver.



Paramètres	Effets environnementaux
MES (en g/l)	Eaux plus troubles : perturbe la photosynthèse, la respiration des poissons et colmate les milieux aquatiques.
Ammonium NH ₄ ⁺ (en mg/l)	Eutrophisation des milieux aquatiques
Ammoniac NH ₃ (en mg/l)	Toxicité pour la faune aquatique
Oxygène dissous (en mg/l)	Pollution organique : asphyxie du milieu par consommation de l'oxygène dissous, mort des poissons, eutrophisation du milieu
Température de l'eau (°C)	la température fournit des indications importantes sur le développement, la reproduction et l'activité des organismes aquatiques
pH	Le pH mesure le degré d'acidité du milieu et participe à la répartition des organismes dans les écosystèmes aquatiques
Conductivité	Il s'agit de la capacité de l'eau à conduire le courant. Elle renseigne sur le degré de minéralisation d'une eau.





3- Curage des étangs

Pêches de sauvegarde

Pêche à l'aide de filet des poissons de chacun des trois étangs et élimination des espèces invasives (tortues de Floride, silures, etc.) au cours de la phase de vidange.

Les poissons pêchés pourront être directement versés dans l'un des étangs encore en eau ou précédemment remis en eau.

L'enveloppe financière d'une telle opération est estimée à 10 k€HT/étang.

Egouttage des sédiments

- Élimination des macro-déchets accessibles des berges en fin de vidange
- Égouttage passif (gravitaire) des sédiments durant plusieurs mois (4-5 mois) dans de bonnes conditions jusqu'à l'intervention possible d'un engin de chantier
- Mise en place d'une conduite de dérivation de l'écoulement pour permettre l'égouttage des sédiments au droit du courant de la Thève et retrait des macro-déchets
- Mise en place d'une pompe hydraulique si choix d'un batardeau mobile
- Période d'assec de 6 mois à 1 an





3- Curage des étangs

Conséquences de l'assec

Perte en eau va réduire le volume de sédiments à curer notamment pour ceux de surface non consolidés.

La perte de volume sera d'autant plus importante que la minéralisation sera aboutie (assec long)

Un assec ne doit cependant pas dépasser 24 mois (changement de statut de l'étang) et ne pas entraîner la déstabilisation des ouvrages hydrauliques.

Étang	Volume estimé en eau (m ³)	Perte de volume sur les sédiments de surface (m ³)	Volume recalculé (m ³)
Chapron	86 048	14 761	71 286
Neuf	123 626	25 185	98 440
Loge	139 416	26 789	112 627





3- Curage des étangs

Egouttage avec minéralisation active

- Chaulage
- Ensemencement de graminées prairiales

Intervention lorsque les sédiments sont suffisamment égouttés pour l'intervention d'un engin pour l'ensemencement.

Avantages: peu couteux, facile à mettre en œuvre, favorise la minéralisation des sédiments, élimine les stocks des éléments nutritifs

Etang	Volume de semis nécessaires (kg)	Coûts du semis (€HT)	Mise en œuvre (€HT)	Fauchage (€HT)
Chapron	148	1000 à 1230	250 à 350	150 à 180
Neuf	371	2500 à 3100	420 à 600	260 à 300
Loge	418	2800 à 3500	450 à 650	270 à 320

- Fauchage et élimination des déchets verts en phase de phase de minéralisation (6 mois de plus)





3- Curage des étangs

Curage des sédiments in situ

- Terrassements par pelles hydrauliques (300 à 400 m³/h)

Étang	Volume recalculé (m ³)	Temps de curage
Chapron	71 286	De 25 à 34 jours
Neuf	98 440	De 35 à 47 jours
Loge	112 627	De 40 à 54 jours

- Compte tenu de la surface des étangs, le curage pourrait supposer la mise en œuvre supplémentaires de bulls qui effectueront les trajets entre la zone de curage et la zone de gestion / valorisation des sédiments au sein même de l'étang. Les opérations de valorisation étant proches des à curer, ce transport ne paraît pas nécessaire.





3- Curage des étangs

Plannings possibles

- Curage des étangs 2 par 2

	Sept	Oct	Nov	Déc	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai
Vidange									
Egouttage									
Curage									
Valorisation									
Repli du chantier									

Tableau 13 : Planning possible des opérations pour les étangs Chapron et de Comelle sans phase de minéralisation complémentaire

	Sept	Oct	Nov	Déc	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov
Vidange															
Egouttage															
Végétalisation des sédiments															
Curage															
Valorisation															
Repli du chantier															

Tableau 14 : Planning possible des opérations pour les étangs Chapron et de Comelle avec phase de minéralisation complémentaire

Le planning pour réaliser les opérations sur une année calendaire pour l'étang Chapron est tenable mais suppose une parfaite organisation des travaux et qu'aucun artefact (météo défavorable à l'égouttage) ne vienne perturber le déroulement des opérations.





3- Curage des étangs

Plannings possibles

- Curage des étangs 2 par 2 ou 1 par 1

Le planning pour réaliser les opérations sur une année calendaire pour l'étang Chapron est tenable mais suppose une parfaite organisation des travaux et qu'aucun artefact (météo défavorable à l'égouttage) ne vienne perturber le déroulement des opérations.

	Sept	Oct	Nov	Déc	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	
Vidange										
Egouttage										
Curage										
Valorisation										
Repli du chantier										

Tableau 13 : Planning possible des opérations pour les étangs Chapron et de Comelle sans phase de minéralisation complémentaire

	Sept	Oct	Nov	Déc	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov
Vidange															
Egouttage															
Végétalisation des sédiments															
Curage															
Valorisation															
Repli du chantier															

Tableau 14 : Planning possible des opérations pour les étangs Chapron et de Comelle avec phase de minéralisation complémentaire

Pour les étangs de la Loge et Neuf, la durée du curage (de 35 à 47 jours pour l'étang Neuf et de 40 à 54 jours pour l'étang de la Loge) amène à une remise en eau des étangs en juillet, c'est-à-dire durant la phase d'étiage. Or, la remise en eau d'un étang ne peut se faire durant cette période pour éviter un impact sur l'hydraulique aval de l'étang en remplissage.

En cas de choix d'une gestion sur une année de ces deux étangs, il conviendra de prévoir 2 à 3 ateliers de curage pour tenir les délais ci-dessus.

	Sept	Oct	Nov	Déc	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc	Janv
Vidange																	
Egouttage																	
Végétalisation des sédiments																	
Curage																	
Valorisation																	
Repli du chantier																	

Tableau 16 : Planning possible des opérations pour les étangs Neuf et de la Loge avec phase de minéralisation complémentaire





3- Curage des étangs

Coûts du curage

=> curage des étangs avec un seul atelier de curage pour les étangs Neuf et de la Loge

	Chapron	Neuf	Loge
Amenée / repli du chantier	30 000	30 000	30 000
Curage par terrassement (3 à 5 €HT/m ³)	213 858 – 356 430	295 320 – 492 200	337 881 – 563 135
TOTAL €HT	250 000 – 370 000	330 000 – 530 000	370 000 – 600 000

=> curage des étangs avec plusieurs atelier de curage pour les étangs Neuf et de la Loge

	Chapron	Neuf	Loge
Amenée / repli du chantier	30 000	60 000	90 000
Curage par terrassement (3 à 5 €HT/m ³)	213 858 – 356 430	295 320 – 492 200	337 881 – 563 135
TOTAL €HT	250 000 – 370 000	360 000 – 560 000	430 000 – 660 000

Gestion des macro-déchets

Elimination au gré des curages avec stockage en bennes puis élimination en déchetterie (117 €HT/t)





4- Restauration écologique

Valorisation des sédiments curés

- Création de pentes douces au droit des berges
- Création d'îlots végétalisés
- Création de hauts fonds végétalisés

Berges en pente douce

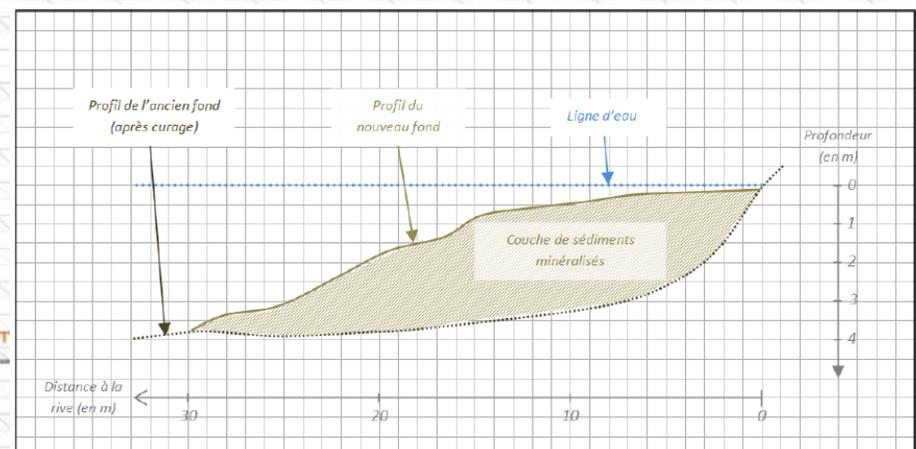
- Constitution de berges avec des pentes de 10 à 20° favorisant l'implantation et le développement de la végétation d'hélophytes, ainsi que la constitution de frayères à brochet et zones favorables aux larves d'odonates
- Largeur de 10 m en moyenne
- La pente dans le prolongement des berges sera idéalement de 30 à 45°.
- Le profil est à établir en fonction de la ligne des plus hautes eaux

La végétalisation pourra se faire sur une largeur de 0 à 5 m, par bandes de 10 à 15 m sur 50% du linéaire.

RESTAURATION ET GESTION HYDROÉCOLOGIQUE
DES ETANGS DE COMELLES

SOLS DÉPOLLUT

Réunion n°4 du 22 septembre 2017





4- Restauration écologique

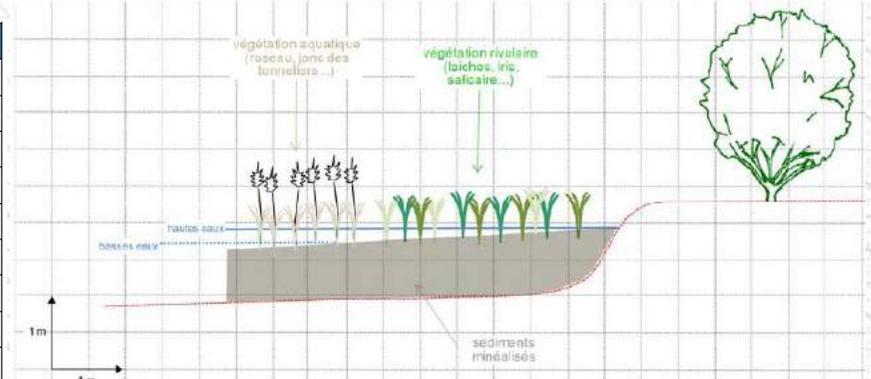
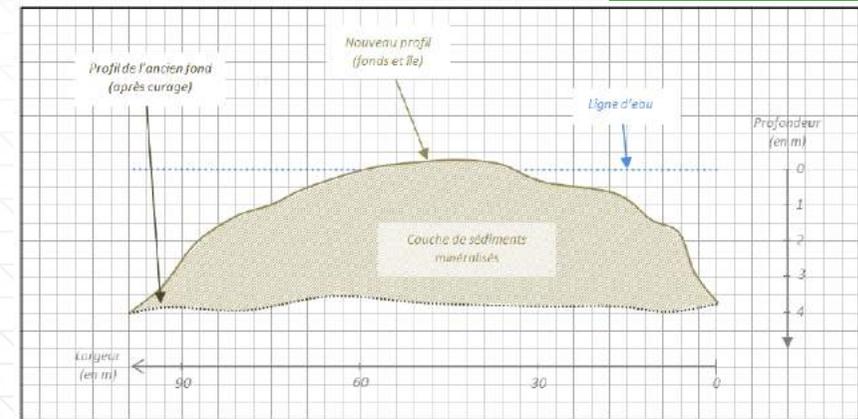
Ilôts et hauts fonds

- Diversification des habitats aquatiques et rivulaires
- Tailles et formes variables

Espèces végétales

Une attention particulière devra être portée sur le choix des espèces végétales. Il est important que celles-ci soient des espèces autochtones, identiques à celles que l'on recense naturellement dans les milieux voisins tels que l'étang de Comelles ou le marais de la Troublerie.

Nom latin	Nom vernaculaire	Zone de plantation
<i>Carex riparia</i>	Laiche des rives	rive
<i>Carex pendula</i>	Laiche à épis pendants	rive
<i>Carex pseudocyperus</i>	Laiche faux-souchet	rive
<i>Iris pseudacorus</i>	Iris faux-acore	rive
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Grande Lysimaque	rive
<i>Lythrum salicaria</i>	Lythrum	rive
<i>Phalaris arundinacea</i>	Baldingère	rive et zone de marnage
<i>Phragmites australis</i>	Roseau	zone de marnage
<i>Scirpus lacustris</i>	Jonc des tonneliers	zone de marnage



RESTAURATION ET GESTION HYDROECOLOGIQUE
DES ETANGS DE COMELLES

SOLS \ DÉPOLLUTION SÉDIMENTS \ DRAGAGE EAUX \ INFRASTRUCTURES

CONSEILS \ INGÉNIERIE

www.idra-environnement.com

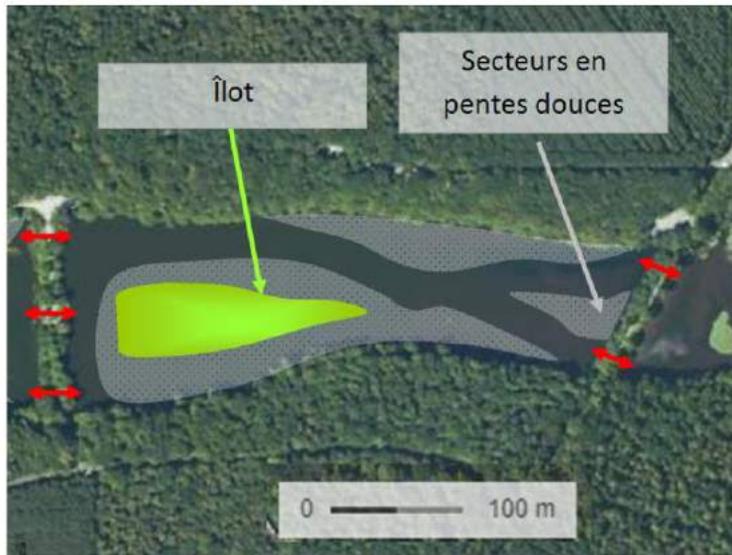




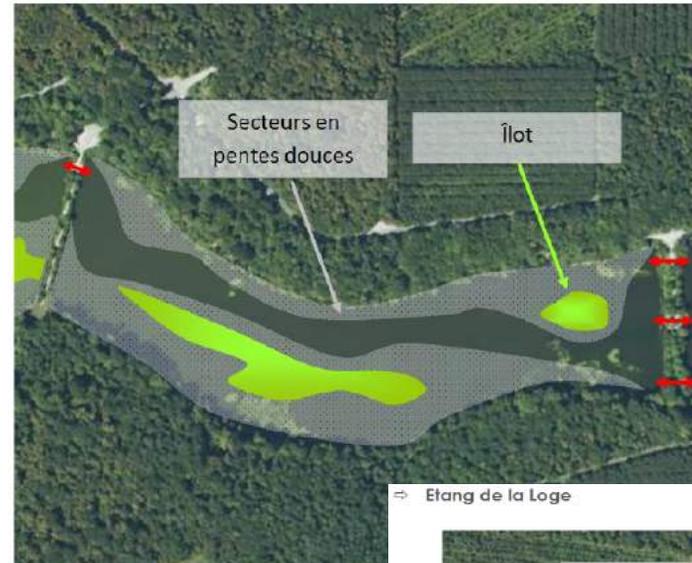
4- Restauration écologique

Plan de localisation des opérations de restauration écologique

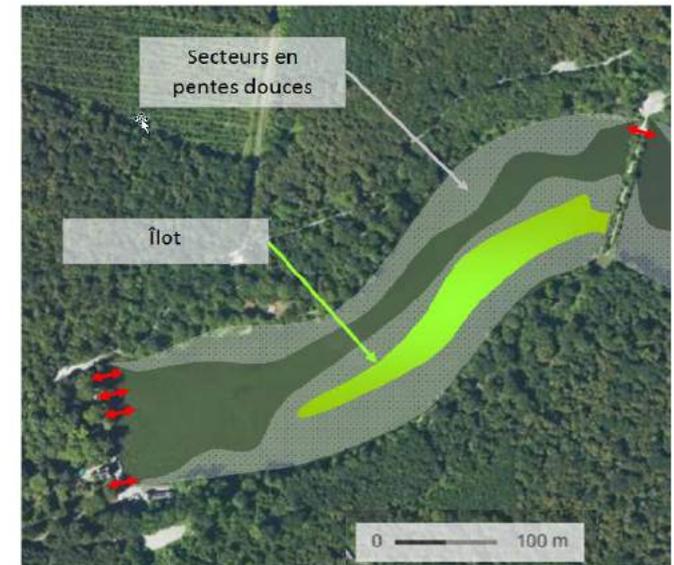
⇒ Etang Chapron



⇒ Etang Neuf



⇒ Etang de la Loge



En parallèle, maintien des habitats existants et des embâcles présentes, avec ajout si besoin une fois les berges restaurées.



4- Restauration écologique

Remise en eau

La remise en eau des barrages va dépendre du débit entrant en amont. Le module de la rivière a été calculé dans le rapport de phase 1 et vaut 0,42 m³/s.

En considérant un débit moyen de 0,42 m³/s, nous avons établi les courbes de remplissage de chacun des étangs. Elles sont présentées ci-après.

L'étang de la loge atteint sa cote de déversoir (h = 3,03 m) en 3,8 jours.

L'étang Neuf se remplit en même temps que l'étang de la Loge, sa capacité étant moindre, il atteint sa cote maximale (h = 2,46 m) en 2,5 jours.

L'étang Chapron atteint sa cote de déversoir (h = 1,53 m) en 1,4 jours.

Réempoissonnement

Après curage et remise en eau des étangs, le ré-empoissonnement des étangs se fera de manière naturelle au travers des connexions hydrauliques entre les étangs.





4- Restauration écologique

Continuité écologique

Seule l'anguille est concernée par cette continuité qui ne présente pas de problématique particulière dans les étangs de Comelles, l'anguille étant observées en amont comme en aval des étangs.

La reconstitution des berges en pente douce, et notamment de pente douce au droit des digues, favorisera le passage des anguilles d'un étang à l'autre.

Aucun ouvrage spécifique de continuité n'apparaît comme nécessaire dans le cas présent.





5- Gestion des étangs sur le long terme

Assecs partiels

Une bonne gestion des ouvrages hydrauliques existants permettrait de limiter les effets de la sédimentation dans les étangs.

Mise en place d'un marnage annuel au sein des étangs de manière à faire varier le niveau d'eau de 30 à 40 cm afin de permettre la minéralisation des sédiments sur les berges.

Une fois par an en fin d'été (septembre) jusqu'au début de l'hiver où les eaux seront alors remises à leur niveau naturel pour le bon fonctionnement des frayères (janvier – février).

La gestion long terme des étangs par des assecs partiels suppose que l'étang de Comelle soit déconnecté hydrauliquement de l'étang Chapron.





6- Scénarios possibles et coûts associés

Vidange des étangs 2 par 2

Etang de Comelle et étang Chapron, sans minéralisation complémentaire

	Solution 1 : vannage permanent		Solution 2 : batardeau temporaire	
	Technique	Coût €HT	Technique	Coût €HT
Etang de Comelle	2 Vannages permanents (avec battage)	120 000	Batardeau mobile	38 000 à 56 000
	Amenée et repli du chantier	30 000	Amenée et repli du chantier	30 000
	Vidange avec suivi du débit et MES	200		200
Etang Chapron	Pêche de sauvegarde	10 000		10 000
	Pose de la canalisation de dérivation	7 000	Pose de la canalisation de dérivation	7 000
			Pompe + groupe électrogène (1,5 mois)	4 500 à 9 000
	Curage	214 000 à 357 000	Curage	214 000 à 357 000
	Valorisation	11 850	Valorisation	11 850
		Remise en eau	-	
TOTAL arrondi		394 000 à 537 000		316 000 à 472 000

Etang de Comelle et étang Chapron, avec minéralisation complémentaire

	Solution 1 : vannage permanent		Solution 2 : batardeau temporaire	
	Technique	Coût €HT	Technique	Coût €HT
Etang de Comelle	2 Vannages permanents (avec battage)	120 000	Batardeau mobile	38 000 à 56 000
	Amenée et repli du chantier	30 000	Amenée et repli du chantier	30 000
	Pêche de sauvegarde	10 000		10 000
Etang Chapron	Vidange avec suivi du débit et MES	200		200
	Pose de la canalisation de dérivation	7 000	Pose de la canalisation de dérivation	7 000
			Pompe + groupe électrogène (8,5 mois)	25 500 à 51 000
	Ensemencement	1 300 à 1 600		1 300 à 1 600
	Fauchage	200		200
	Curage	214 000 à 357 000	Curage	214 000 à 357 000
	Valorisation	11 850	Valorisation	11 850
		Remise en eau	-	
TOTAL arrondi		395 000 à 538 000		339 000 à 525 000





6- Scénarios possibles et coûts associés

Vidange des étangs 2 par 2

Etang de Loge et étang Neuf simultanément, sans minéralisation complémentaire

	Solution 1 : un atelier de curage		Solution 2 : plusieurs ateliers de curage	
	Technique	Coût €HT	Technique	Coût €HT
Etang Neuf	Pêche de sauvegarde sur les deux étangs	20 000	Pêche de sauvegarde	20 000
	Pose d'un filtre à MES	2 000	Pose d'un filtre à MES	2 000
	Vidange avec suivi du débit et MES	200	Vidange avec suivi du débit et MES	200
	Amenée et repli du chantier	30 000	Amenée et repli du chantier	60 000
	Pose de la canalisation de dérivation	8 100	Pose de la canalisation de dérivation	8 100
	Curage	300 00 à 500 000	Curage	300 00 à 500 000
	Valorisation	22 400	Valorisation	22 400
	Remise en eau	-	-	-
TOTAL arrondi		390 000 à 590 000		417 000 à 617 000

	Solution 1 : un atelier de curage		Solution 2 : plusieurs ateliers de curage	
	Technique	Coût €HT	Technique	Coût €HT
Etang de la Loge	Pêche de sauvegarde sur les deux étangs	20 000	Pêche de sauvegarde	20 000
	Pose d'un filtre à MES	2 000	Pose d'un filtre à MES	2 000
	Vidange avec suivi du débit et MES	200	Vidange avec suivi du débit et MES	200
	Amenée et repli du chantier	30 000	Amenée et repli du chantier	90 000
	Pose de la canalisation de dérivation	8 500	Pose de la canalisation de dérivation	8 500
	Curage	340 000 à 570 000	Curage	340 000 à 570 000
	Valorisation	19 500	Valorisation	19 500
	Remise en eau	-	-	-
TOTAL arrondi		422 000 à 652 000		482 000 à 712 000

	Solution 1 : un atelier de curage		Solution 2 : plusieurs ateliers de curage	
	Technique	Coût €HT	Technique	Coût €HT
Etangs Neuf et de la Loge	Pêche de sauvegarde	20 000	Pêche de sauvegarde	20 000
	Pose d'un filtre à MES	2 000	Pose d'un filtre à MES	2 000
	Vidange avec suivi du débit et MES	200	Vidange avec suivi du débit et MES	200
	Amenée et repli du chantier	60 000	Amenée et repli du chantier	150 000
	Pose de la canalisation de dérivation	14 300	Pose de la canalisation de dérivation	14 300
	Curage	635 000 à 1 056 000	Curage	635 000 à 1 056 000
	Valorisation	41 900	Valorisation	41 900
	Remise en eau	-	-	-
TOTAL arrondi		774 000 à 1 204 000		864 000 à 1 314 000

Etang de Loge et étang Neuf séparément, sans minéralisation complémentaire

Soit un montant total de **812 000 à 1 242 000 €HT** pour un seul atelier de curage, et de **900 000 à 1 330 000 €HT** pour plusieurs ateliers de curage.

Traiter les deux étangs séparément implique donc un surcoût par rapport au curage des deux étangs traités simultanément. Ce surcoût évite néanmoins la pose de vannage permanent ou d'un batardeau mobile.



6- Scénarios possibles et coûts associés

Vidange des étangs 2 par 2

Étang de Loge et étang Neuf simultanément, avec minéralisation complémentaire

	Solution 1 : un seul atelier de curage	
	Technique	Coût €HT
Étangs Neuf et de la Loge	Pêche de sauvegarde	20 000
	Pose d'un filtre à MES	2 000
	Vidange avec suivi du débit avec MES	200
	amenée et repli du chantier	150 000
	Pose de la canalisation de dérivation	14 300
	Ensemencement	6 200 à 7 900
	Fauchage	530 à 620
	Curage	635 000 à 1 056 000
	Valorisation	41 900
	Remise en eau	-
	TOTAL	831 000 à 1 400 000

A l'ensemble des coûts présentés ci-avant, il convient de rajouter le coût d'élimination des macrodéchets qui seront retirés des étangs, et le coût d'élimination des déchets verts issus du fauchage des graminées prairiales. Enfin, il convient aussi de rajouter le coût d'élimination de la végétation sur les digues, soit 372 000 €HT en sus.

L'ouvrage OH7 venant d'être réparé, il n'est plus à réhabiliter. Le coût de sa réhabilitation n'est donc pas intégré ici.





6- Scénarios possibles et coûts associés

Vidange des étangs 1 par 1

Etang Chapron : idem précédemment
sans minéralisation complémentaire

	Solution 1 : vannage permanent		Solution 2 : batardeau temporaire	
	Technique	Coût €HT	Technique	Coût €HT
Etang Neuf	1 vannage permanent	50 000	Batardeau mobile	19 000 à 28 000
	Pose d'un filtre à MES	2 000		2 000
	Pêche de sauvegarde	10 000	Pêche de sauvegarde	10 000
	Vidange avec suivi du débit et des MES	200		200
	Amenée et repli du chantier	30 000	Amenée et repli du chantier	30 000
	Pose de la canalisation de dérivation	8 100	Pose de la canalisation de dérivation	8 100
			Pompe + groupe électrogène (1,5 mois)	4 500 à 9 000
	Curage	300 00 à 500 000	Curage	300 00 à 500 000
	Valorisation	22 400	Valorisation	22 400
	Remise en eau	-	Remise en eau	-
	TOTAL arrondi		423 000 à 623 000	

avec minéralisation complémentaire

	Solution 1 : vannage permanent		Solution 2 : batardeau temporaire		
	Technique	Coût €HT	Technique	Coût €HT	
Etang Neuf	1 vannage permanent	50 000	Batardeau mobile	19 000 à 28 000	
	Pose d'un filtre à MES	2 000		2 000	
	Pêche de sauvegarde	10 000	Pêche de sauvegarde	10 000	
	Vidange avec suivi du débit avec MES	200		200	
	Amenée et repli du chantier	30 000	Amenée et repli du chantier	30 000	
	Pose de la canalisation de dérivation	8 100	Pose de la canalisation de dérivation	8 100	
			Pompe + groupe électrogène (1,5 mois)	4 500 à 9 000	
	Ensemencement	3 000 à 3 700		3 000 à 3 700	
	Fauchage	300		300	
	Curage	300 00 à 500 000	Curage	300 00 à 500 000	
	Valorisation	22 400	Valorisation	22 400	
	Remise en eau	-		-	
	TOTAL arrondi		430 000 à 630 000		405 000 à 620 000

	Solution 1 : vannage permanent		Solution 2 : batardeau temporaire		
	Technique	Coût €HT	Technique	Coût €HT	
Etang de la Loge	1 vannage permanent sur l'étang Neuf	50 000	Batardeau mobile	19 000 à 28 000	
	Pose d'un filtre à MES	2 000		2 000	
	Pêche de sauvegarde	10 000	Pêche de sauvegarde	10 000	
	Vidange avec suivi du débit et MES	200		200	
	Amenée et repli du chantier	30 000	Amenée et repli du chantier	30 000	
	Pose de la canalisation de dérivation	8 500	Pose de la canalisation de dérivation	8 500	
	Curage	340 000 à 570 000	Curage	340 000 à 570 000	
	Valorisation	19 500	Valorisation	19 500	
	Remise en eau	-		-	
	TOTAL arrondi		461 000 à 691 000		430 000 à 670 000

	Solution 1 : vannage permanent		Solution 2 : batardeau temporaire		
	Technique	Coût €HT	Technique	Coût €HT	
Etang de la Loge	1 vannage permanent	50 000	Batardeau mobile	19 000 à 28 000	
	Pose d'un filtre à MES	2 000		2 000	
	Pêche de sauvegarde	10 000	Pêche de sauvegarde	10 000	
	Vidange avec suivi du débit des MES	200	Vidange avec suivi du débit et MES	200	
	Amenée et repli du chantier	30 000	Amenée et repli du chantier	30 000	
	Pose de la canalisation de dérivation	8 500	Pose de la canalisation de dérivation	8 500	
	Ensemencement	3 300 à 4 200	Ensemencement	3 300 à 4 200	
	Fauchage	320	Fauchage	320	
	Curage	340 000 à 570 000	Curage	340 000 à 570 000	
	Valorisation	19 500	Valorisation	19 500	
	Remise en eau	-		-	
	TOTAL arrondi		465 000 à 696 000		435 000 à 675 000



7- Conclusion

Divers scénarios sont possibles:

- Assecs deux par deux ou un par un (étang de Comelle excepté), avec des contraintes techniques supplémentaires dans le second cas;
- Assecs sur un an ou sur plus d'une année avec une phase de minéralisation plus longue avec végétalisation (préférable au regard des plannings possibles);
- Mise en place de vannages permanents entre l'étang de Comelle et l'étang Chapron (gestion long terme) ou d'un batardeau mobile à remobiliser à chaque assecs partiel.

Sur la base d'un vannage permanent:





7- Conclusion

Sur la base d'un vannage permanent:

- Etudes techniques pour la réalisation du dossier réglementaire : de 75 à 100 000 €HT
- Dossiers réglementaires : 30 à 40 000 €HT
- Défrichage des digues : 372 000 €HT

- Curage des étangs deux par deux :
 - o Etang Chapron : 395 000 à 538 000 €HT
 - o Etang Neuf et de la Loge : 831 000 à 1 400 000 €HT
 - o Coût total pour les 3 étangs : 1 226 000 à 1 938 000 €HT

- Curage des étangs un par un :
 - o Etang Chapron : 395 000 à 538 000 €HT
 - o Etang Neuf : 430 000 à 630 000 €HT
 - o Etang de la Loge : 465 000 à 696 000 €HT.
 - o Coût total pour les 3 étangs : 1 290 000 à 1 864 000 €HT





MERCI DE VOTRE ATTENTION

Réunion n°4 du 22 septembre 2017



La Haye de Pan - 35170 BRUZ
T. +33(0)2 99 05 50 05
F. +33(0)2 99 05 40 90
info@idra-environnement.com



SOLS \ DÉPOLLUTION

SÉDIMENTS \ DRAGAGE

EAUX \ INFRASTRUCTURES

CONSEILS \ INGÉNIERIE

www.idra-environnement.com

