

## OBJECTIFS 1

# SOUTIEN ET RESTAURATION DU CARACTÈRE HUMIDE

L'eau est la caractéristique principale des zones humides. Or, de nombreux travaux ont été et sont encore réalisés pour canaliser les cours d'eau, accélérer le ruissellement vers l'aval, rabattre les niveaux des nappes d'eau et combler les dépressions humides. Ils ont pour conséquence un assèchement des zones humides qui conduit à la disparition des fonctions hydrologiques et épuratrices de ces dernières et à l'extinction du cortège floristique spécifique à l'engorgement et aux inondations régulières de la zone humide. De nombreux usages associés à la présence de zones humides disparaissent ainsi au profit d'autres usages.



Fossé drainant traversant une zone humide

Les phénomènes de comblement des zones humides existent aussi naturellement, mais il s'agit de processus beaucoup plus lents.

### Objectifs

L'objectif du maintien et de la restauration du caractère humide est directement lié à la préservation

de la nature même des zones humides, de leurs fonctions et de leurs valeurs.

Enjeux concernés	Impacts du maintien et de la restauration du caractère humide
Quantité d'eau	Préservation des fonctions hydrologiques des zones humides : régulation des inondations, soutien des cours d'eau en période d'étiage, recharge des nappes, ralentissement du ruissellement et dissipation des forces érosives
Qualité physico-chimique de l'eau	Préservation des fonctions épuratrices des zones humides : rétention des matières en suspension, régulation des nutriments par dénitrification, par absorption par les végétaux et par adsorption dans les sédiments
Biodiversité et paysage	Préservation des fonctions écologiques des zones humides : habitat pour une flore et une faune spécifique et rôle de corridor écologique
Usages	Préservation des activités traditionnelles liées à ces milieux. Cependant, la présence d'eau constitue parfois un frein pour d'autres activités

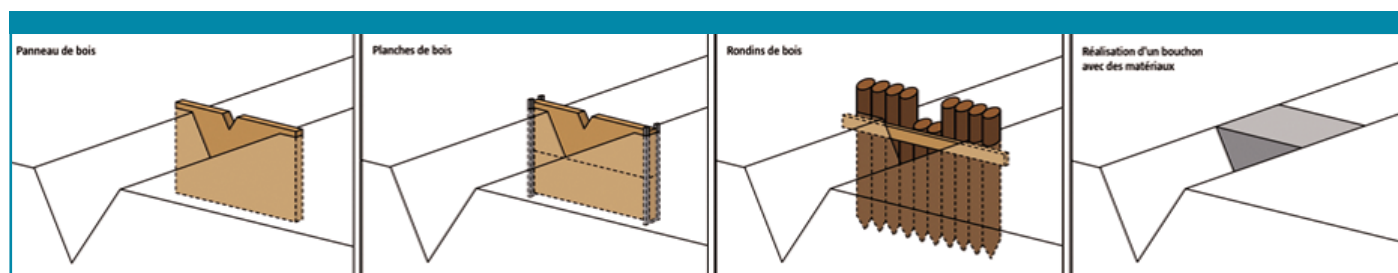
### Zones humides concernées

- zones humides comblées (naturellement ou artificiellement), déconnectées des masses d'eau, drainées ou asséchées par pompage ;
- zones humides où le risque d'assèchement et de comblement est important.



## Opérations et recommandations

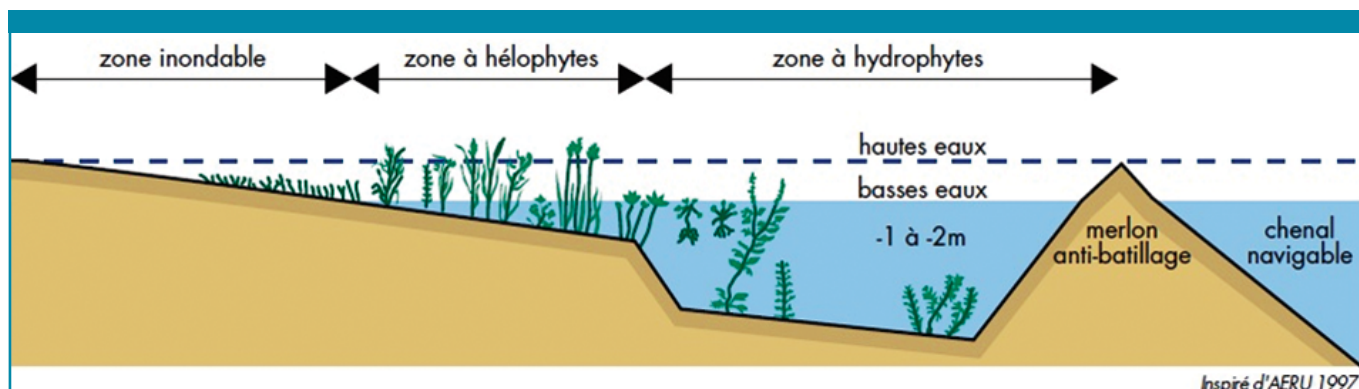
Opérations	Avantages	Inconvénients	Recommandations
<p><b>Préservation de la dynamique fluviale et de l'espace de liberté du cours d'eau.</b></p> <p><b>Objectif :</b> favoriser les inondations du lit majeur et des zones humides de bordure de cours d'eau et de plaines alluviales</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Opération à long terme en lien avec la restauration hydromorphologique des cours d'eau</li> <li>- Permet aux zones humides de stocker l'eau lors des crues et d'assurer le piégeage des nutriments et des matières en suspension</li> <li>- Favorise une végétation en lien avec un régime de submersions et créer des zones de frayère à brochets</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concertation à l'échelle d'une vallée et non uniquement d'un site</li> <li>- Augmente la surface de la zone inondable : peut être limité par la présence de routes ou d'habitations et incompatible avec certaines activités (gravières, captages, grands ouvrages)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Délimiter l'espace de mobilité potentielle du cours d'eau et prendre en compte les activités dans cet espace</li> <li>- Nécessite d'enlever les protections de berges existantes et de favoriser la création de nouveaux bras et méandres (s'il en existait naturellement)</li> </ul>
<p><b>Suppression de remblais.</b></p> <p><b>Objectif :</b> réhabiliter une zone humide remblayée</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Restauration des fonctions potentielles des zones humides : fonctions hydrologiques, épuratrices et écologiques</li> <li>- Suppression des éventuelles pollutions liées aux matériaux de remblais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Opération très lourde et coûteuse : travaux de terrassement et de remise en état</li> <li>- Peut créer un milieu favorable à l'installation d'espèces exotiques envahissantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nécessite une étude préalable sur la nature et le volume des remblais</li> <li>- Des travaux de remise en état sont souvent nécessaires : renaturation et végétalisation</li> <li>- Si le sol d'origine est toujours présent, le conserver avec sa banque de graines</li> </ul>
<p><b>Effacement de drainage.</b></p> <p><b>Objectif :</b> rehausser localement le niveau de la nappe par installation d'une succession d'obstacles dans les fossés de drainage (cf. schéma ci-dessous), par comblement total des fossés ou par obturation de drains enterrés</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permet de restaurer les zones humides drainées</li> <li>- Restauration des fonctions hydrologiques et épuratrices des zones humides</li> <li>- Favorise une végétation en lien avec un engorgement prolongé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La mise en place de barrages-seuils peut provoquer des problèmes pour la migration de certaines espèces</li> <li>- Pour les drains enterrés, leur suppression totale est coûteuse et leur obturation nécessite une bonne connaissance de l'installation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pour les fossés de petite dimension, favoriser le comblement avec un matériel imperméable</li> <li>- Pour les fossés de grande dimension, favoriser l'installation d'obstacles</li> <li>- Aménager un trop-plein et un radier au pied des obstacles</li> </ul>
<p><b>Recreusement de mares et de bras fluviaux par extraction des sédiments accumulés.</b></p> <p><b>Objectif :</b> favoriser l'engorgement en eau voire la submersion de la zone humide</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permet à la zone humide de retrouver ses fonctions hydrologiques, épuratrices et écologiques</li> <li>- Favorise une végétation en lien avec un engorgement prolongé</li> <li>- Permet la reproduction et le stationnement de la faune (oiseaux, poissons, amphibiens, etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Opération traumatisante pour le milieu</li> <li>- Parfois nécessaire de répéter l'opération tous les 15-25 ans</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cette opération doit être réalisée de préférence en automne (hors période de reproduction)</li> <li>- Favoriser les formes irrégulières et des berges en pente douce (cf. page 135)</li> <li>- S'assurer de préserver la couche argileuse imperméable en sondant l'épaisseur de vase avec une échelle graduée</li> </ul>



Différents obstacles à l'écoulement dans les fossés de drainage (© Conseil Général du Finistère)

## Opérations et recommandations (suite)

Opérations	Avantages	Inconvénients	Recommandations
<p><b>Profilage des berges en pente douce.</b>  <b>Objectif :</b> reconnecter les zones humides aux masses d'eau superficielles attenantes (cours d'eau ou retenues d'eau) et favoriser les inondations régulières de la zone humide</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recréation d'une zonation et d'une diversité de la végétation riveraine</li> <li>- Permet la reproduction et le stationnement de la faune (oiseaux, poissons, amphibiens, etc.)</li> <li>- Permet à la zone humide de retrouver un régime de submersion régulier</li> <li>- Limite l'action de l'érosion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Opération traumatisante lors du profilage</li> <li>- Augmente la surface de la zone inondable : peut être limité par la présence de routes ou d'habitations</li> <li>- Peut favoriser les plantes aquatiques gênantes pour la pêche et la baignade</li> <li>- Le batillage peut limiter la végétation. Possibilité de réaliser un profil en "triple berge" ou installer des merlons d'enrochement (voir schéma ci-dessous)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Privilégier la pente la plus faible possible ou des banquettes de faible profondeur avant la berge</li> <li>- Connaître les fluctuations des niveaux d'eau pour définir le profil de la berge</li> <li>- Favoriser un profil de berges sinueux pour limiter l'érosion et augmenter la diversité des habitats</li> <li>- Étudier en détail le profil propice à l'accueil d'une espèce</li> </ul>
<p><b>Contrôle et limitation des prélèvements d'eau.</b>  <b>Objectif :</b> soutenir des niveaux d'eau compatibles avec le maintien des zones humides</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permet de maintenir les fonctions des zones humides</li> <li>- Permet d'intervenir avant assèchement de la zone humide</li> <li>- Opération facilitée du fait d'une réglementation existante sur les prélèvements</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mise en place de jauge parfois nécessaire pour contrôler le respect du débit réservé au cours d'eau</li> <li>- Etude hydrologique coûteuse (mise en place de piézomètres)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pour un assèchement causé par un pompage, il est nécessaire de réaliser une étude hydrologique pour mesurer l'impact du pompage</li> <li>- Favoriser la concertation pour résoudre les situations conflictuelles</li> </ul>
<p><b>Relèvement des débits réservés d'un cours d'eau.</b>  <b>Objectif :</b> relever la ligne d'eau et restaurer le caractère humide des zones annexes à un ouvrage construit dans le lit mineur (ouvrage hydroélectrique)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Opération simple à mettre en œuvre</li> <li>- Entraîne un relèvement de la ligne d'eau tout au long du cours d'eau</li> <li>- Peu d'effets indésirables sont associés à cette opération</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Opération entraînant un manque à gagner hydroélectrique</li> <li>- Le relèvement de la ligne d'eau est parfois insuffisant pour restaurer l'humidité des zones humides annexes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A favoriser dans le cadre de renouvellement de concession hydro-électrique décidée par l'État</li> <li>- Envisager des mesures contractuelles avec les exploitants</li> </ul>
<p><b>Gestion des niveaux d'eau par des ouvrages hydrauliques.</b>  <b>Objectif :</b> relever la ligne d'eau afin de favoriser l'engorgement des zones humides</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Déterminant pour le développement d'habitats et d'espèces particulières</li> <li>- Compatible avec de nombreuses activités humaines (exploitation et utilisation de la zone humide)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Opération demandant une intervention régulière</li> <li>- Les ouvrages hydrauliques limitent le passage des espèces migratrices le long des cours d'eau et des canaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reproduire autant que possible le rythme de submersion naturelle</li> <li>- Possibilité d'étudier les niveaux d'eau propices à l'accueil ou la reproduction d'une espèce</li> <li>- S'accorder sur les niveaux d'eau en concertation avec les propriétaires et les exploitants</li> </ul>



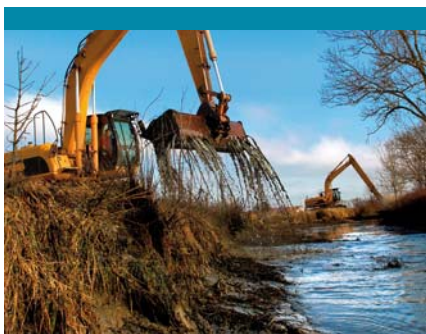
Inspiré d'AERU 1997

Profil de berge en pente douce avec merlon anti-batillage  
 (source : Guide technique inter-agences des zones humides et de la ressource en eau)

## Précautions relatives aux travaux de terrassement

Les opérations de profilage de berges, de recreusement de mares et de bras fluviaux, de suppression de remblais ainsi que de comblement de fossés de drainage correspondent à des travaux de terrassement.

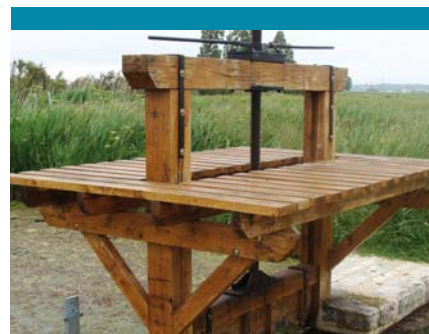
- Ces travaux peuvent être traumatisants pour le milieu : dégradation des sols, destruction des habitats pour la faune et la flore. Ainsi, il est conseillé d'effectuer ces travaux par étapes : un premier tiers peut être réalisé la première année, le deuxième tiers deux ans plus tard, etc.
- Si les travaux sont réalisés à proximité de masses d'eau superficielles (cours d'eau ou retenues d'eau), des précautions particulières doivent être prises afin d'éviter le rejet d'une grande quantité de matière en suspension dans l'eau. Des filets et des boudins en fibre de coco peuvent être installés pour filtrer les eaux avant leur arrivée dans le milieu aquatique.
- Pour les travaux concernant des petites surfaces (< 20 m<sup>2</sup>), des travaux manuels peuvent être envisagés avec un surcoût (pénibilité du travail).
- Suite à un remaniement de la surface du terrain, la recolonisation par la végétation est à surveiller. Les saules et les espèces exotiques envahissantes peuvent rapidement coloniser le site.
- Il est parfois nécessaire de réaliser des coupes d'arbres ou un défrichage de la zone avant ou peu de temps après les travaux (voir Objectifs 3).
- En cas de présence d'espèces exotiques envahissantes, des précautions particulières sont à prendre pour le stockage et le transport de la terre (voir Objectifs 5). Dans le cas d'importation de terre sur le site, il est important de s'assurer de la provenance de la terre.
- Il est indispensable de s'assurer de l'export des matériaux en dehors de la zone humide.



Profilage des berges (© Ph. Deschamps)



Pompage dans les masses d'eau



Ouvrage hydraulique

## Coûts

Les opérations de restauration de la dynamique fluviale ont des coûts très variables en fonction des travaux réalisés : reconnexion d'annexes hydrauliques, suppression de digues, reméandrage, etc. Ces coûts vont de 30 €/ml pour une simple végétalisation à plusieurs centaines d'euros par mètre linéaire pour des restaurations plus poussées.

De plus, ces travaux nécessitent souvent au préalable des études voire des modélisations hydrauliques. Des retours d'expériences sont présentés dans le manuel de restauration hydro-morphologique des cours d'eau de l'Agence de l'eau Seine-Normandie :

[www.eau-seine-normandie.fr/index.php?id=5313](http://www.eau-seine-normandie.fr/index.php?id=5313)

Les coûts pour les travaux de terrassement (profilage de berges, recreusement de mares et de bras morts, suppression de remblais, comblement de fossés de drainage) sont d'environ 10 à 20 €/m<sup>3</sup> auxquels il faut ajouter le coût du transport en cas de déplacement.

Ces coûts varient en fonction de l'accessibilité du site, de la situation (région parisienne) et de la portance du sol.



## Réglementation

- En vertu de la loi sur l'eau et les milieux aquatiques, les travaux de curage et de remise en eau sont soumis aux procédures d'autorisation et de déclaration (article R.214-1 du Code de l'environnement).
- Les travaux d'exhaussement et d'affouillement sont soumis à déclaration sur un site inscrit et à autorisation sur un site classé (voir avec la DDT ou DDTM).
- Les travaux d'exhaussement et d'affouillement d'une superficie supérieure à 100 m<sup>2</sup> et sur une profondeur de plus de 2 mètres sont soumis à déclaration préalable sur les communes dotées d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU) (article R.421-23 du Code de l'urbanisme).
- En vertu de la loi sur l'eau et les milieux aquatiques, les prélèvements en eau sont soumis aux procédures d'autorisation et de déclaration (article R.214-1 du Code de l'environnement).
- Tout ouvrage construit dans le lit d'un cours d'eau (ouvrage hydroélectrique) doit comporter des dispositifs maintenant un débit minimal garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces. Ce débit est fixé au minimum à 1/10<sup>ème</sup> du débit moyen de la rivière ou à 1/20<sup>ème</sup> si le débit est supérieur à 80 m<sup>3</sup>/s (article L.214-18 du Code de l'environnement).
- En vertu de la loi sur l'eau et des milieux aquatiques, les travaux affectant le lit mineur d'un cours d'eau sont soumis aux procédures d'autorisation et de déclaration (article R.214-1 du Code de l'environnement).
- La destruction, l'altération ou la dégradation du milieu de vie d'espèces protégées est interdit (article L.411-1 du Code de l'environnement). Toute dérogation doit faire l'objet d'une autorisation exceptionnelle délivrée par la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDT ou DDTM).
- Certains travaux peuvent être réglementés de façon particulière dans le Plan Local d'Urbanisme (PLU) de la commune (voir avec les services communaux).

Pour plus d'informations sur :

- la gestion de la dynamique fluviale, voir le manuel de restauration hydromorphologique des cours d'eau de l'Agence de l'eau Seine-Normandie - [www.eau-seine-normandie.fr/index.php?id=5313](http://www.eau-seine-normandie.fr/index.php?id=5313)
- le profilage des berges, la limitation des pompages et le relèvement des débits, voir le guide technique inter-agences des zones humides et de la ressource en eau - [www.eau-seine-normandie.fr/index.php?id=4951](http://www.eau-seine-normandie.fr/index.php?id=4951)
- le recreusement de mares, la suppression de remblais et l'effacement de drainage, voir le guide technique d'aménagement et de gestion des zones humides du Finistère - [www.zoneshumides29.fr/outils\\_g.html](http://www.zoneshumides29.fr/outils_g.html)



