



Restaurer zones humides et cours d'eau suite à l'arrêt d'activité d'une station de lagunage

Armel DAUSSE

Réseau sur la restauration des zones humides de Bretagne &
Forum des Marais Atlantiques – Antenne de Brest

Mikaël LE BIHAN

Office français de la Biodiversité
Direction Bretagne



RÉSEAU SUR LA RESTAURATION DES ZONES HUMIDES DE BRETAGNE



Animation du réseau
et Accompagnement des
maîtres d'ouvrages



Mutualisation

Transfert des
connaissances



Groupes
thématiques

Accompagnement



Des programmes de
recherche appliquée

ETREZH (2019 - 2021)

*Evaluation de l'effet des travaux de
restauration sur les fonctions hydrologiques,
biogéochimiques et biologiques des zones
humides de Bretagne.*

*Suivi synchronique de 14 sites (neutralisation
de drains enterrés, suppression de remblai)*

**ARTISAN ResSources du Néal
(2020 - 2027)**

*Restauration des milieux
aquatiques en tête de bassin
versant de Néal pour atténuer les
effets du changement climatique
sur la ressource en eau en période
d'étiage.*



Les financeurs



Les partenaires scientifiques



RERZH 29 (2013 - ...)

*Réseau expérimental sur la
réhabilitation de zones
humides du Finistère.*

*Suivi avant-après travaux
de 5 sites*

Planning de la journée 1

10h30- 12h30 **Contexte et méthodologie**

- Les stations de lagunage : Contexte, fonctionnement et réglementation
Nathalie Aubrée, Département du Finistère – Service eau potable et assainissement
Gaël Mélan, DDTM 29
- Enjeux relatifs à la restauration des zones humides et cours d'eau suite à l'arrêt de l'exploitation de stations de lagunage
Mikaël Le Bihan, OFB
Armel Dausse, FMA
- Réponses aux questions des participants et discussion

13h30-15h **Retours d'expériences et discussion**

- Présentation d'exemples de projets :
 - Restauration de deux sites de lagunages (35) - *Laëtitia Citeau, SMBIIF*
 - Restauration du site des lagunes de Melgven (29) - *Brice Guesdon, CCA*
 - Réponses aux questions des participants et discussion
-

Planning prévisionnel de la journée 2

Etude de cas

- Visite de deux stations de lagunage en fin d'exploitation à Poullan-sur-Mer (29)



- Travail en groupes pour la proposition de projets de restauration de ces deux sites

Date à venir, début 2021



Introduction



Objectif de la journée

Attirer l'attention sur les éléments particuliers liés à la restauration de zones humides et cours d'eau dans le contexte particulier des stations de lagunage.

*Pour plus de détails sur la méthodologie générale de restauration des zones humides et des cours d'eau:
→ Cf les formations dédiées du FMA et l'OFB*

POURQUOI RÉHABILITER LES SITES DE STATIONS DE LAGUNAGE?

Localisation des stations de lagunage

Les STEP sont généralement alimentées de façon gravitaire → construction dans un point bas

Nécessitent un rejet dans le milieu naturel en fin de traitement → à proximité d'un cours d'eau

En Bretagne

89 % des stations de lagunage inscrites dans la BD topo se situent dans l'enveloppe d'une zone humide potentielle (ZHP)

86 % se situent sur ou à proximité d'une zone humide effective (ZHE)

	Nb de lagunes	Nb de lagunes en ZHP	% de lagunes en ZHP
Morbihan	86	74	86,0
Ile et Vilaine	118	102	86,4
Cote d'Armor	127	118	92,9
Finistere	58	53	91,4
Bretagne	389	347	89,2

Croisement donnée BD Topo et ZHP

POURQUOI RÉHABILITER LES SITES DE STATIONS DE LAGUNAGE?

Peu d'opportunité sur les territoires de restaurer des zones humides

Or les STEP par lagunage :

- Sont des sites majoritairement publics → maîtrise foncière
- Ont un impact local fort sur le milieu (zone humide et cours d'eau) → forte plus-value écologique des travaux
- Sont souvent situées en périphérie urbaine → intérêt pédagogique de leur réhabilitation





Impact de l'implantation d'une station de lagunage sur le milieu



ALTÉRATIONS LIÉES AUX STATIONS DE LAGUNAGE

- **Déblais et remblais pour créer lagunes et digues**
 - Modification du profil de la vallée
 - Déplacement et modification du cours d'eau
 - Persistance possible de plans d'eau après arrêt de l'activité
- **Imperméabilisation du fond des lagunes**
Par compactage, apport d'argile ou bâchage



ALTÉRATIONS LIÉES AUX STATIONS DE LAGUNAGE

- **Altérations du cours d'eau**

- > Modification du lit majeur
- > Déplacement du cours d'eau en dehors de son talweg
- > Perte de l'espace de fonctionnalités du cours d'eau
- > Chenalisation du lit mineur (rectification, recalibrage, endiguement, curage, ...)
- > Altération ou suppression de la ripisylve
- > Pratiques d'entretien non adaptées aux spécificités des cours d'eau
- > Risque de « capture » des écoulements du cours d'eau en fonction de la distance CE-lagune et de la nature des matériaux constitutifs des digues

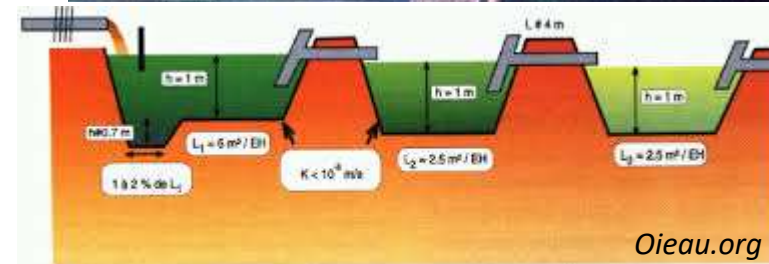


ALTÉRATIONS LIÉES AUX STATIONS DE LAGUNAGE

- **Présence d'ouvrages en dur**
 - Dégrilleur en entrée de station
 - Canalisations de la station (alimentation et bypass)
 - Cloison syphoïde

Sur certains sites:

- Canalisations d'autres nature (eau potable /ex)
- Réseau électrique



CONSÉQUENCES POSSIBLES SUR LE FONCTIONNEMENT DE LA ZONE HUMIDE ET DU COURS D'EAU

- **Rupture de continuité hydrologique**

Modification de la circulation de l'eau dans le sol et en surface

- ✓ Rupture de la continuité nappe – zone humide – cours d'eau
 - ✓ Altération ou disparition de la fonction de soutien à l'étiage
 - ✓ Disparition de la fonction expansion de crue
-
-

CONSÉQUENCES POSSIBLES SUR LE FONCTIONNEMENT DE LA ZONE HUMIDE ET DU COURS D'EAU

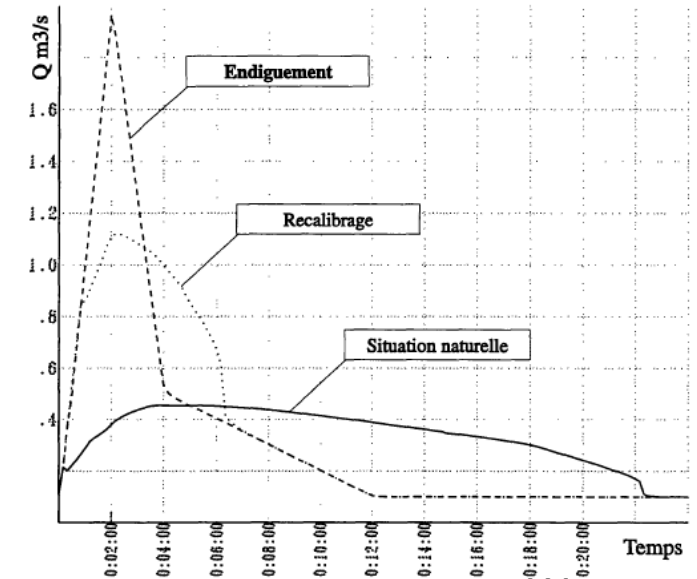
- **Altération ou disparition du rôle épurateur naturel**
 - ✓ Dans la zone humide détruite
 - ✓ Dans le cours d'eau s'il a été impacté
 - ✓ Dans la zone hyporhéique
-
-

CONSÉQUENCES POSSIBLES SUR LE FONCTIONNEMENT DE LA ZONE HUMIDE

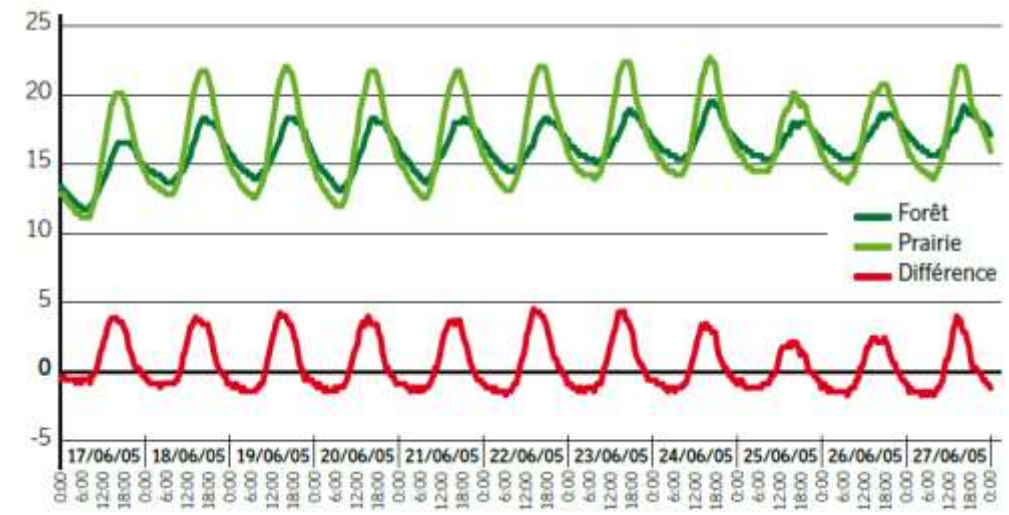
- **Altération forte de la capacité d'accueil et de circulation de la faune et la flore des zones humides**
 - Les lagunes à l'abandon retrouvent spontanément une certaine diversité floristique et faunistique
Mais faune et flore sont souvent banales
 - Rupture de la continuité écologique
 - de zones humides le long de la vallée
 - entre zone humide et cours d'eau du fait des digues
 - Souvent persistance de plans d'eau eutrophes → faible intérêt écologique
 - Risque fort d'invasions biologiques
-

CONSÉQUENCES POSSIBLES SUR LE FONCTIONNEMENT DU COURS D'EAU

- ✓ Augmentation des pics de crues en aval
- ✓ Réduction des débits à l'étiage
- ✓ Dégradation de la qualité des eaux (Oraison *et al.*, 2011).
- ✓ Altération du régime thermique par dégradation de la ripisylve
La différence de température de l'eau entre des tronçons de cours d'eau de rang 2 ombragés et exposés au soleil pouvait être de 4 à 5°C (Rutherford *et al.*, 2004)
- ✓ Altération de la biodiversité aquatique (Wasson *et al.*, 1995)



Wasson *et al.*, 1995



LIFE, 2018



Réhabilitation de sites de lagunage DIAGNOSTIC AVANT TRAVAUX

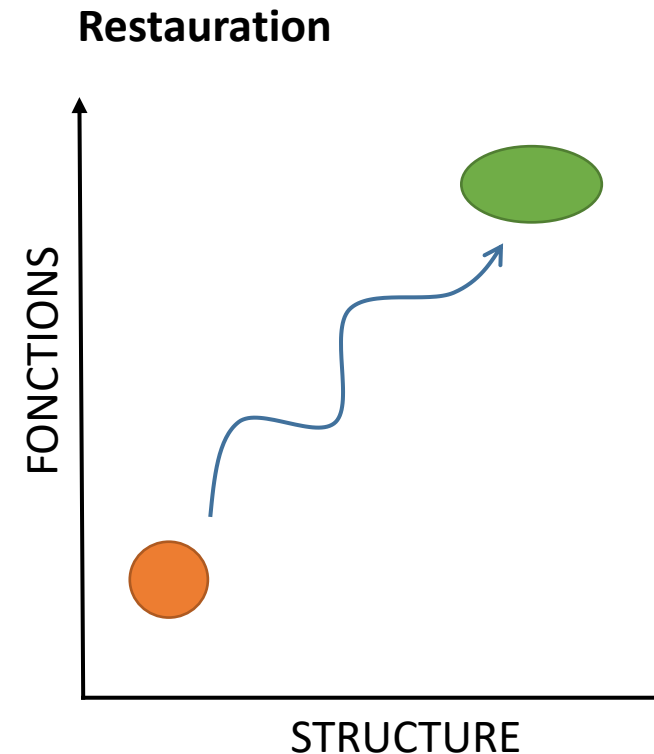


RESTAURER LA ZONE HUMIDE ET LE COURS D'EAU

La restauration écologique est un processus qui **assiste l'autoréparation** (le rétablissement) d'un écosystème qui a été dégradé, endommagé, détruit...
Abécédaire de la SER, 2004

Les travaux de restauration visent à **réamorcer une dynamique** menant à la résilience d'un écosystème

Implique le rétablissement de son intégrité écologique
= Structure + Fonctions

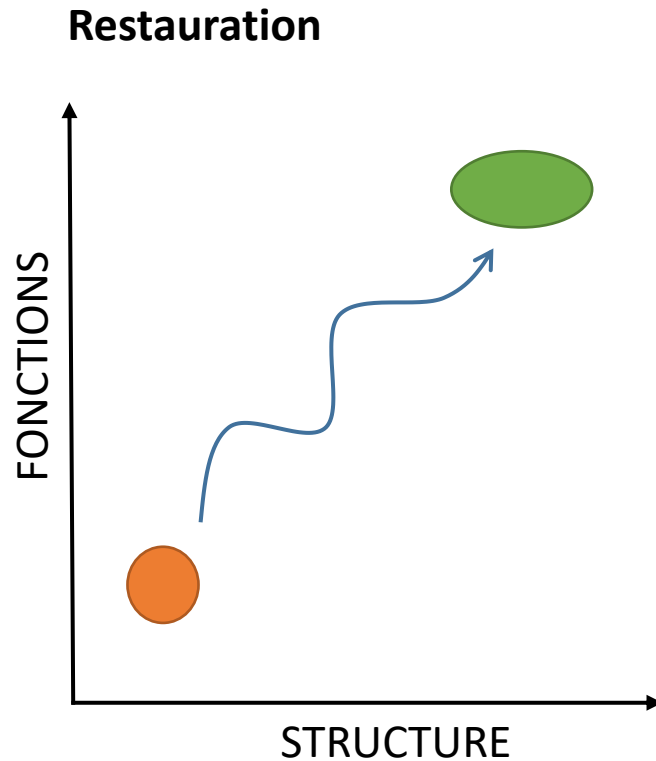


Le réseau REVER



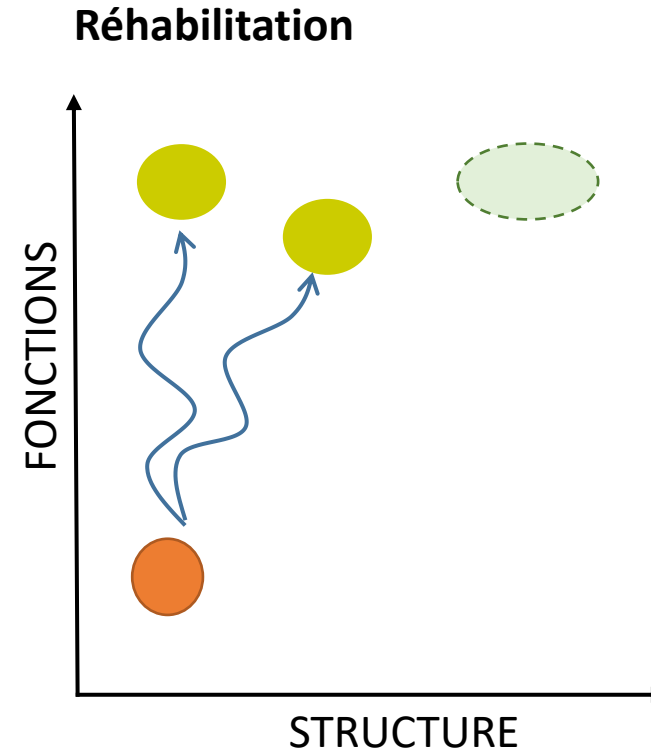
<https://reseau-rever.fr/>

RESTAURER LA ZONE HUMIDE ET LE COURS D'EAU



Rétablissement de l'**intégrité écologique**
(structure + fonctions)

ou



Rétablissement d'**une ou plusieurs fonctions**

LE DIAGNOSTIC AVANT TRAVAUX

Il doit permet de **comprendre le fonctionnement du site au sein du territoire** pour proposer un projet cohérent du point de vue écologique et économique.

La **réussite** et la **pérennité** d'un projet de restauration dépendent d'un bon diagnostic avant travaux

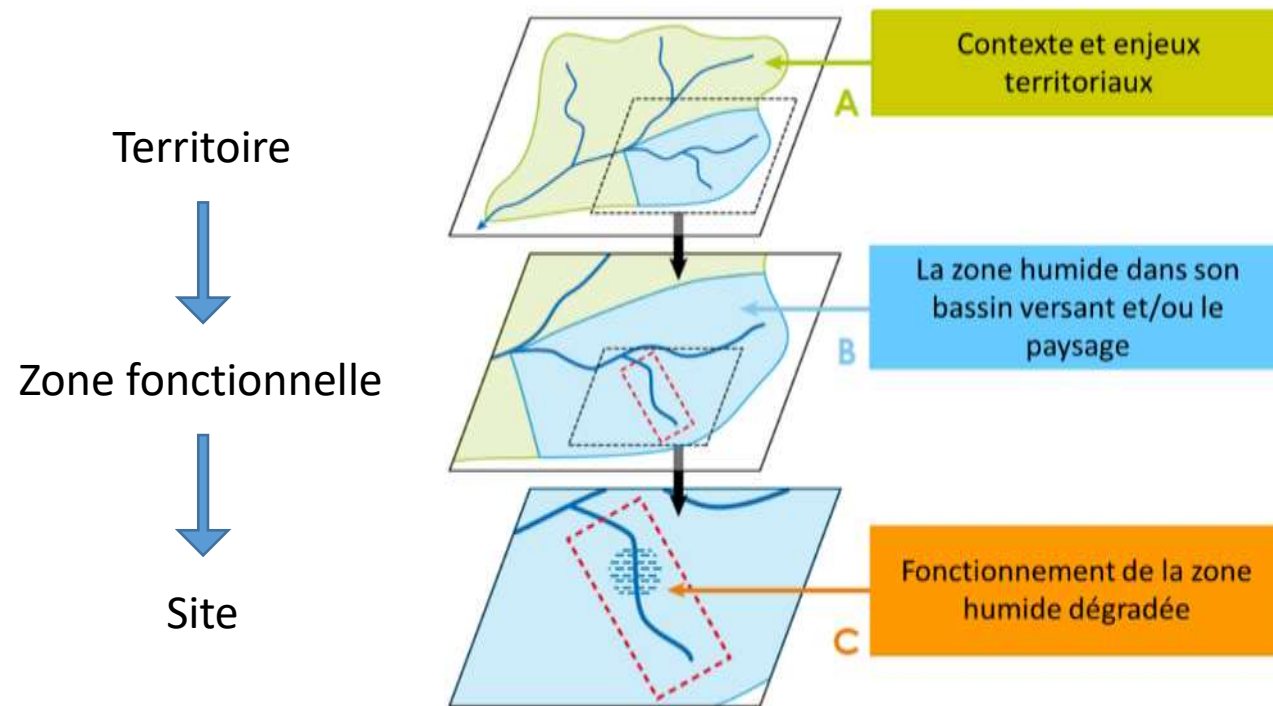
Ce diagnostic doit :

- être réalisé à des échelles emboîtées
- intégrer les usages
- intégrer le temps



RÉALISER UN DIAGNOSTIC EMBOÎTÉ

→ Avoir une réflexion au-delà de la parcelle



RÉALISER UN DIAGNOSTIC EMBOÎTÉ

1/ Le territoire

Objectif : Identifier les enjeux liés au contexte territorial en lien avec les zones humides

→ À quels enjeux peut répondre la restauration du site?

Identifier les enjeux:

- **Hydrologiques** : qualité des eaux, zones de crues...
- **Biologiques** : zonages existants (ZNIEFF, APB, N2000), suivis naturalistes, inventaires, ...
- **Socio-économiques** : acteurs impliqués et usages du site et ses alentours ...
- **Réglementaires ou de planification** : SAGE, documents d'urbanisme, loi sur l'eau, espèces protégées...



RÉALISER UN DIAGNOSTIC EMBOÎTÉ

2/ Le site au sein de sa zone fonctionnelle

Objectif : Identifier les éléments pouvant influencer (en + ou -) le fonctionnement actuel et/ou futur du site

Appréhender l'ensemble de la zone fonctionnelle de la zone humide

(= les milieux alentours qui participent à son fonctionnement)

- Sources d'alimentation en eau de la zone humide et courts-circuits
- Continuités écologiques et ruptures
- Complémentarité d'habitats (cycles de vie)
- Sources de pollutions diffuse ou ponctuelle ...

Identifier les dysfonctionnements et menaces qui peuvent affecter le fonctionnement de la zone humide

→ Evaluer leur influence et leur réversibilité.

Se projeter dans l'avenir en amont du site

- Projets d'aménagement à venir
 - Changements d'usages ...
-

RÉALISER UN DIAGNOSTIC EMBOÎTÉ

2/ Le site au sein de sa zone fonctionnelle

Diagnostic du fonctionnement hydrologique

- D'où vient l'eau qui alimente le site?
- Quelle est sa qualité?
- Comment circule-t-elle dans le site?
- Qu'est ce qui altère l'alimentation et/ou la circulation de l'eau en amont et sur le site lui-même?

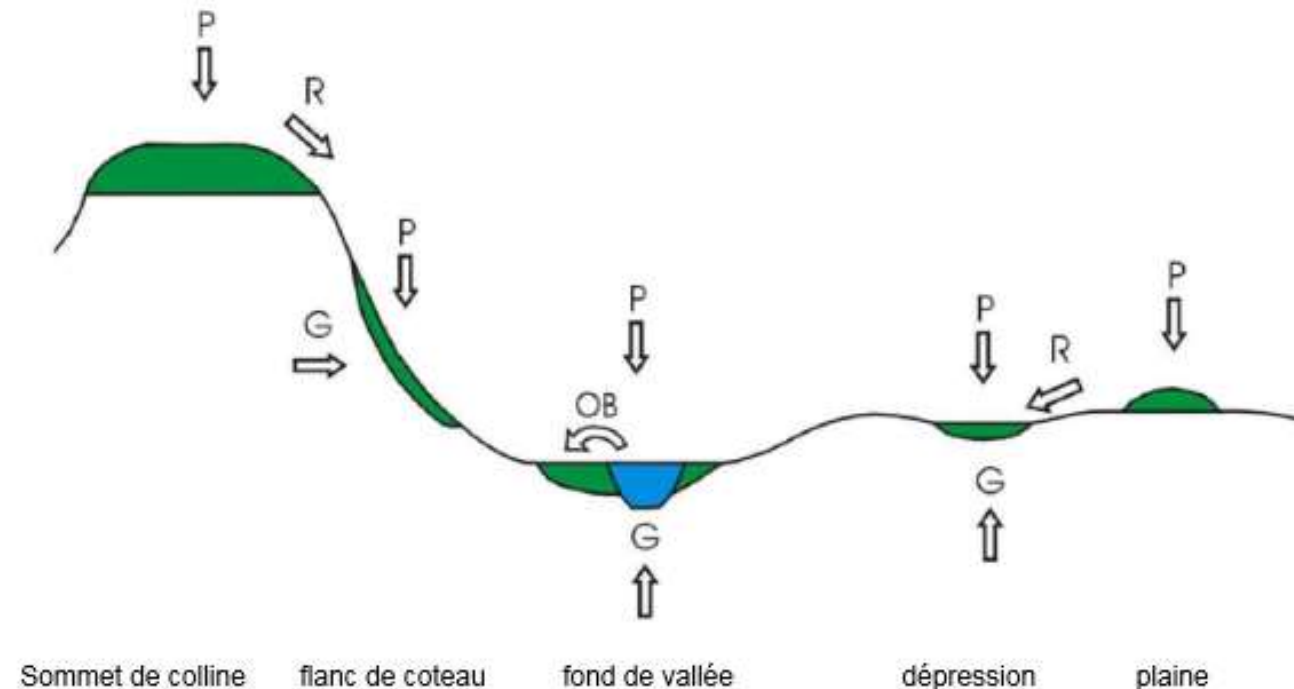


Illustration 29 – Typologie des zones humides en fonction de la position topographique avec les mécanismes prédominants d'alimentation en eau ; P = précipitations, R = ruissellement, G = eau souterraine, OB = expansion de crue

RÉALISER UN DIAGNOSTIC EMBOÎTÉ

2/ Le site au sein de sa zone fonctionnelle

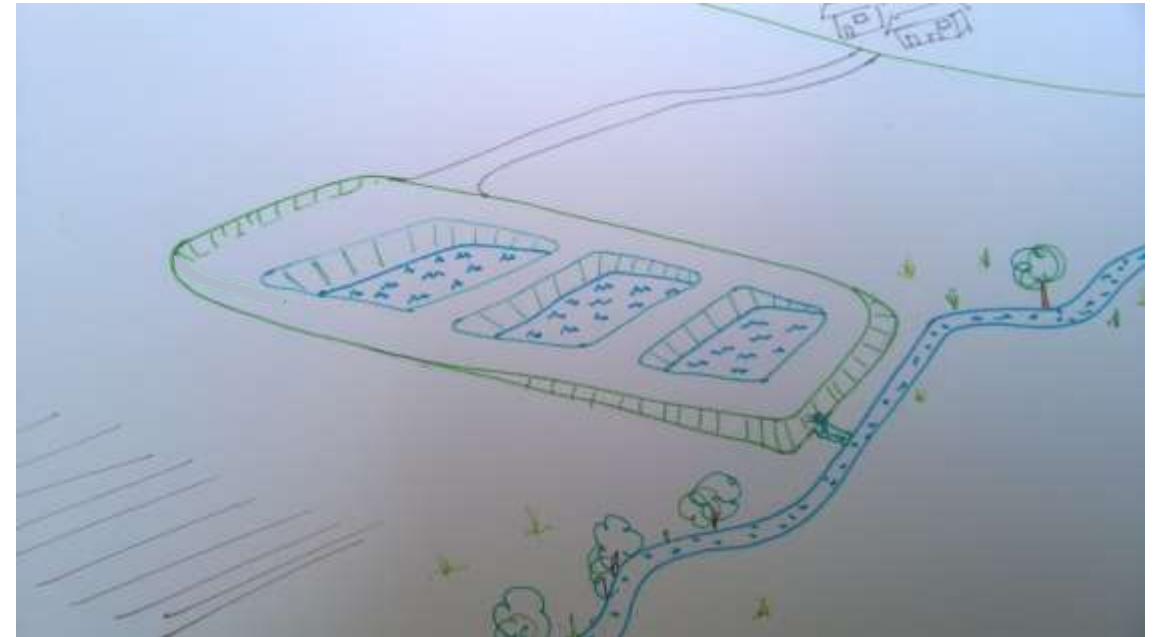
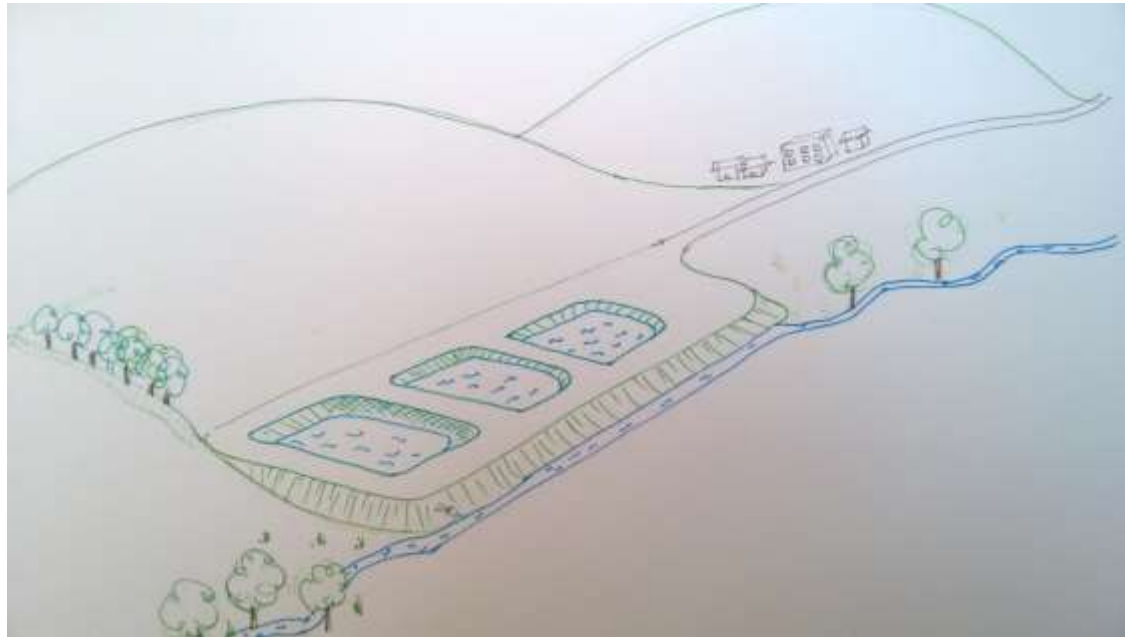
Objectif : Identifier les éléments pouvant influencer (en + ou -) le fonctionnement actuel et/ou futur du site

Dans le cas de site de lagunage

Bien étudier la **topographie du site par rapport au profil de la vallée**

- Ruptures par rapport au terrain naturel → analyser les mouvements de terre
 - Identifier le déplacement éventuel du cours d'eau
-
-

Exemples de configuration



RÉALISER UN DIAGNOSTIC EMBOÎTÉ

3/ Etat initial du site

Objectifs :

- Identifier les enjeux présents sur le site lui-même
 - Anticiper les travaux à effectuer
 - Mettre en place une base pour l'évaluation des travaux de restauration
-
-

RÉALISER UN DIAGNOSTIC EMBOÎTÉ

3/ Etat initial du site

- **Diagnostic des ouvrages** → Se référer aux plans de construction si possible
 - Identifier précisément la nature des aménagements et ouvrages en place
Attention aux réseaux souterrains et ouvrages désaffectés
 - **Nature et qualité des matériaux**
 - Identifier les besoins de vidange et de curage des lagunes
(fait normalement à l'arrêt de l'exploitation, mais peut être à refaire)
 - Analyse des boues des lagunes le cas échéant
 - Se renseigner sur la nature des remblais et si nécessaire réaliser des fosses et analyses
-

RÉALISER UN DIAGNOSTIC EMBOÎTÉ

3/ Etat initial du site

- **Diagnostic hydromorphologique du cours d'eau**
- **Inventaires faune/flore**

Identification d'enjeux potentiels (espèces protégées, espèces invasives)





Réhabilitation de sites de lagunage PLANIFICATION DES TRAVAUX



FIXER LES OBJECTIFS DE LA RÉHABILITATION

- **Trouver le compromis** entre contraintes techniques et d'usages, et restauration écologique
- **Avoir une approche intégrée** cours d'eau et zone humide

Prendre en compte les contraintes propres au site de lagunage

- Maintien d'un usage partiel (Ex.: poste de relevage)
- Maintien de canalisations pour renvoi vers la nouvelle station
- Servitudes de passage
- Besoin de nouveaux usages (Ex.: bassins tampons eaux pluviales)

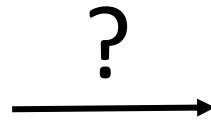
 **Dictent en grande partie les aménagements possibles**

FIXER LES OBJECTIFS DE LA RÉHABILITATION

Quel milieu chercher à restaurer ?

Choix d'un écosystème de référence = potentiel du site

Un écosystème de référence, ou référence, sert de modèle pour la planification d'un projet de restauration et ensuite pour son évaluation. *Abécédaire de la SER, 2004*



→ Se référer à l'amont et à l'aval du site et/ou sur des photos anciennes

FIXER LES OBJECTIFS DE LA RÉHABILITATION

Quel milieu chercher à restaurer ?

En fonction des enjeux du territoire et du site :

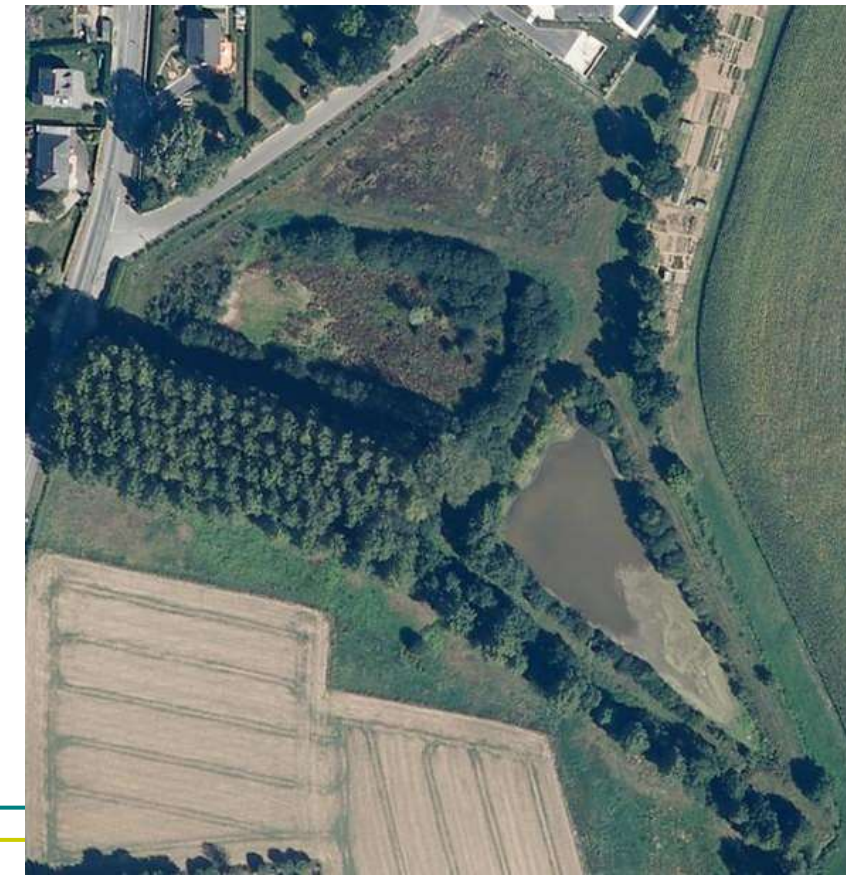
- Quels habitats sont susceptibles de se développer compte tenu des contraintes du site?
 - Quelles fonctions souhaite-t-on privilégier ?
Ecrêtage des crues, frayère, épuration de l'eau, loisir, toutes ...
 - Souhaite-t-on favoriser l'implantation de certaines espèces?
-
-

FIXER LES OBJECTIFS DE LA RÉHABILITATION

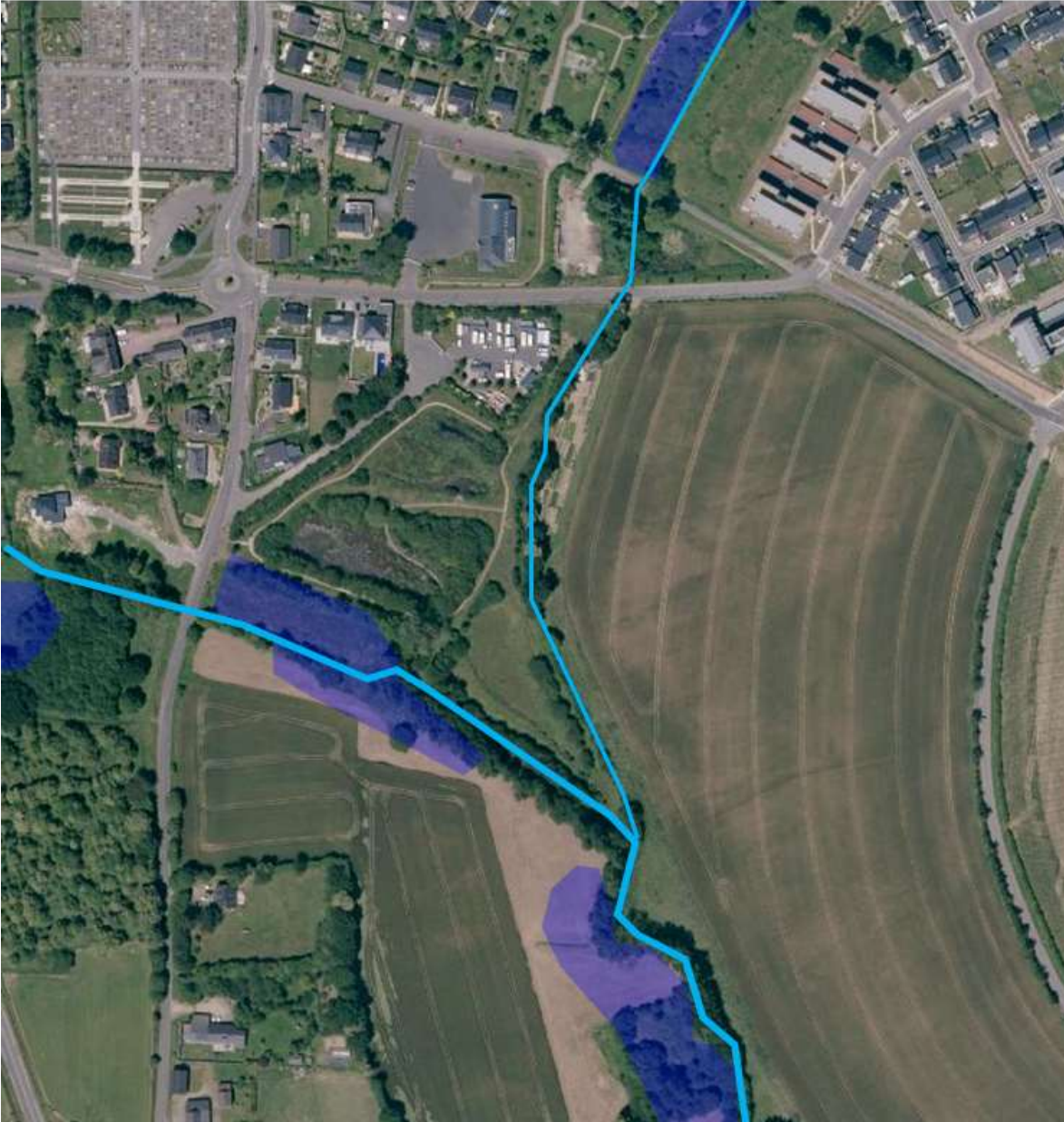
Anticiper les nouveaux usages

- Définissent les contraintes de portances et de microtopographie du site
- Dictent certains aménagements
 - *Définir le mode de gestion souhaité*
 - **Absence d'entretien**
 - **Gestion par prestataire ou en régie**
 - Anticiper les moyens nécessaires pour un entretien à long terme
 - **Gestion agricole**
 - Trouver en amont un agriculteur souhaitant exploiter les parcelles
 - Définir le mode de gestion (pâturage ou/et fauche)
 - Identifier les contraintes en termes d'aménagement du site
 - *Ouverture au public*
 - Identifier les contraintes de sécurisation du site
 - Identifier les besoins d'aménagements spécifiques (parking, sentier, ...)

Exemple: Les anciennes lagunes de Melesse



Exemple: Les anciennes lagunes de Melesse



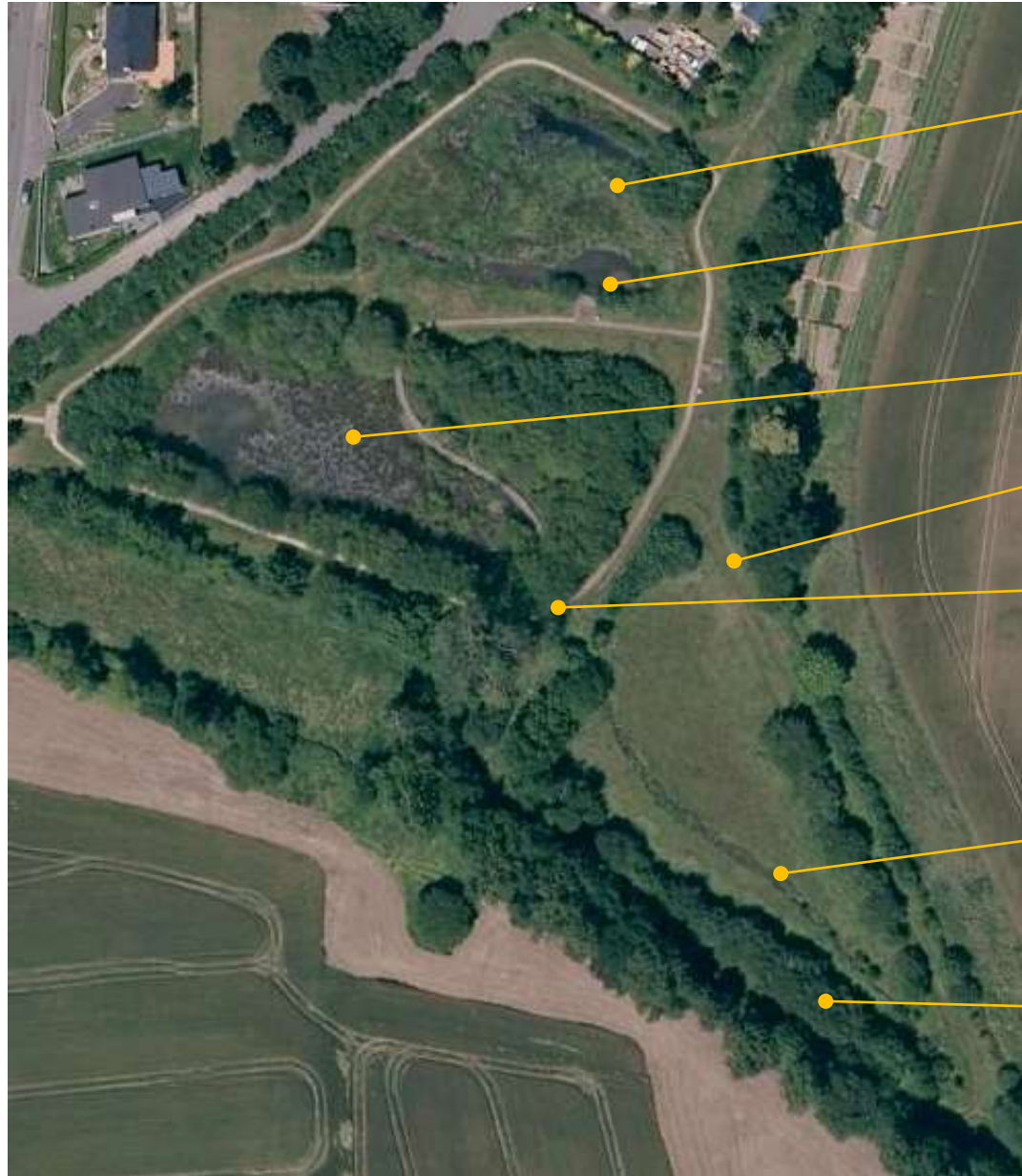
Contraintes :

- Gestion des eaux pluviales
- Présence de réseau eaux usées dans la digue le long du cours d'eau

Souhaits de la commune :

- Ouverture au public et vocation pédagogique
- Mixité sociales (aire d'accueil des gens du voyage à proximité)
- Accessibilité PMR
- Restauration du milieu naturel

Exemple: Les anciennes lagunes de Melesse



Gestion des eaux pluviales

Mare pédagogique

Bassin tampon lors de pluies importantes

Digue abaissée

Ouvrage de régulation des débits

Prairie humide (remblai de la lagune jusqu'au TN)
et noue

Digue laissée en place (réseau eaux usées)

Travaux totalement en déblai/remblai sur place

ANTICIPER LES IMPACTS ET PRÉVOIR LES MESURES D'ÉVITEMENT

- **Gestion des boues et des matériaux de déconstruction**

Prévoir un plan d'épandage des boues

→ Anticiper et se référer à la réglementation

Identifier les matériaux et prévoir les filières de stockage

- Pour les remblais excédentaires le cas échéant
 - Pour les ouvrages déconstruits
-
-

ANTICIPER LES IMPACTS ET PRÉVOIR LES MESURES D'ÉVITEMENT

- **Eviter les impacts sur la faune et les milieux aquatiques**

Réaliser les **travaux en zone humide à l'étiage**

En Bretagne, **les travaux sur cours d'eau sont généralement effectués entre le 1^{er} avril et le 31 octobre** (hors période de reproduction des Salmonidés), période à adapter selon le milieu et le type de travaux.

La période d'intervention devra également être adaptée en cas de présence sur site d'amphibiens ou de zones de nidification d'oiseaux.

En fonction des conditions météorologiques, des interruptions éventuelles de chantier doivent être anticipées pour éviter tout impact.

Dans tous les cas prendre des mesures d'évitement spécifiques aux travaux réalisés

ANTICIPER LES IMPACTS ET PRÉVOIR LES MESURES D'ÉVITEMENT

Impacts liés aux terrassements

Risque de destruction d'espèces ayant colonisé le site

→ S'assurer de l'absence d'espèce protégée

Risque d'apport de sédiments vers le cours d'eau lors de la vidange des bassins et des terrassements

→ Prévoir un dispositif de filtration: filtres granulaires et/ou un bassin de décantation sont conseillés. (cf. guide chantier de l'AFB -> Mac Donald *et al.*, 2018)

Compactage et imperméabilisation du sol par passage répété d'engins

→ Définir des voies de circulation

→ Travailler avec des engins adaptés ayant une faible pression au sol (pèles sur chenilles, pneus basse-pression ...) ou via la pose de plats bords

→ Effectuer dans la mesure du possible un travail en une seule passe

→ Un travail de décompactage du sol en fin de chantier peut être nécessaire



Réhabilitation de sites de lagunage REGLEMENTATION



CONTRAINTE RÉGLEMENTAIRE LIÉE AUX TRAVAUX

Travaux les plus courants lors de la réhabilitation de stations de lagunage et soumis à réglementation :

- Vidange des bassins et gestion des boues
→ voir présentation DDTM
 - Remaniement de la topographie du site (affouillement/remblais)
 - Restauration des caractéristiques hydromorphologiques du cours d'eau
-
-

CONTRAINTE RÉGLEMENTAIRE LIÉE AUX TRAVAUX

R214.1 du Code de l'environnement (nomenclature eau) la rubrique 3.3.5.0. : « ***Travaux, définis par un arrêté du ministre chargé de l'environnement, ayant uniquement pour objet la restauration des fonctionnalités naturelles des milieux aquatiques, y compris les ouvrages nécessaires à cet objectif (D). Cette rubrique est exclusive de l'application des autres rubriques de la présente nomenclature. Ne sont pas soumis à cette rubrique les travaux n'atteignant pas les seuils des autres rubriques de la présente nomenclature.*** »

Travaux potentiels lors de la réhabilitation de sites de lagunage relevant de la rubrique 3.3.5.0, prévue par l'arrêté du 30 juin 2020 :

- Désendiguement ;
 - Déplacement du lit mineur pour améliorer la fonctionnalité du cours d'eau ou rétablissement du cours d'eau dans son lit d'origine ;
 - Restauration de zones humides ;
 - Remodelage fonctionnel ou revégétalisation de berges ;
 - Reméandrage ou remodelage hydromorphologique ;
 - Recharge sédimentaire du lit mineur ;
 - Remise à ciel ouvert de cours d'eau couverts ;
 - Restauration de zones naturelles d'expansion des crues.
-

CONTRAINTE RÉGLEMENTAIRE LIÉE AUX TRAVAUX

R214.1 du Code de l'environnement (nomenclature eau) la rubrique 3.3.5.0. : « **Travaux, définis par un arrêté du ministre chargé de l'environnement, ayant uniquement pour objet la restauration des fonctionnalités naturelles des milieux aquatiques, y compris les ouvrages nécessaires à cet objectif (D). Cette rubrique est exclusive de l'application des autres rubriques de la présente nomenclature. Ne sont pas soumis à cette rubrique les travaux n'atteignant pas les seuils des autres rubriques de la présente nomenclature. »**

- Si les travaux dépassent un ou des seuils visés aux rubriques de la nomenclature Eau et s'ils figurent dans la liste prévue par l'arrêté du 30 juin 2020 → rubrique 3.3.5.0, quel que soit l'importance des travaux.
 - Si les travaux ne dépassent aucun des seuils visés aux autres rubriques de la nomenclature Eau, mais figurent sur la liste des travaux prévus par l'arrêté, la rubrique 3.3.5.0 ne s'applique pas.
 - Si les travaux figurent seulement dans la rubrique 3.3.5.0 et dans aucune autre rubrique, les travaux sont soumis à déclaration au titre de la rubrique 3.3.5.0
 - Si les travaux ne figurent pas sur la liste de l'arrêté du 30 juin 2020 → se référer aux rubriques de la nomenclature eau.
-



Travaux de restauration



TRAVAUX LES PLUS COURANTS

- Vidange des bassins et curage des boues



Pompage



Ecoulement
gravitaire

Tranchée dans la digue



Fiche Lutter 7 : Protection des exutoires
Fiche Traiter 2 : Bassin de décantation provisoire

En fonction de la qualité
des eaux, prévoir un
export pour épandage

Eviter le rejet direct
dans le milieu naturel

Favoriser l'infiltration des
eaux chargées à distance
des cours d'eau

+ Se référer aux consignes de suppressions de plans d'eau & plan d'épandage des boues

TRAVAUX LES PLUS COURANTS

- **Démantèlement d'ouvrages en dur et de réseaux**

Réaliser le tri des matériaux au fur et à mesure de la déconstruction

Prévoir en amont les filières de traitement des déchets → identification lors de l'état initial



TRAVAUX LES PLUS COURANTS

- **Reprofilage en déblai-remblai**

Objectif: Retrouver si possible le profil de la vallée et à minima une connectivité zone humide – cours d'eau

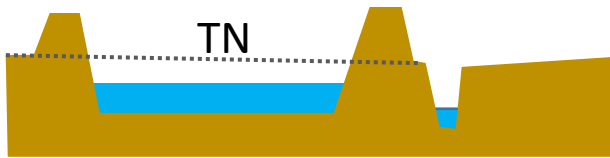
Idéalement profiler le terrain par déblai et remblai sur place

- Si des apports de matériaux sont nécessaires: attention à la provenance
- Reconstituer si possible les différents horizons pédologique (exemple : terre végétale, horizon argileux)
- Anticiper le devenir des matériaux excédentaires pour limiter les coûts de transport et/ou de mise en décharge



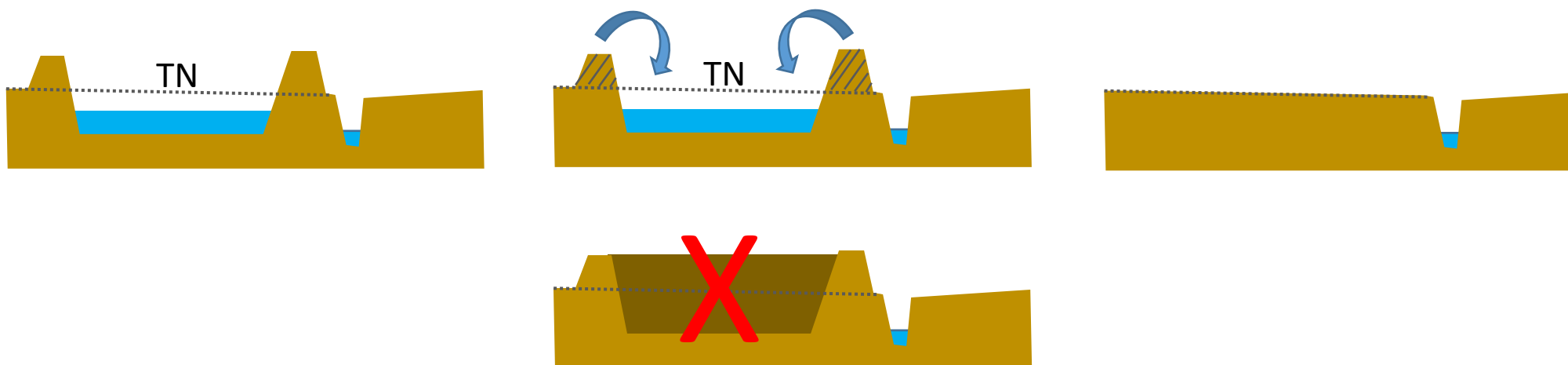
Objectif des travaux pour la zone humide

→ Retrouver un niveau de terrain qui puisse être au moins temporairement saturé en eau



Objectif des travaux pour la zone humide

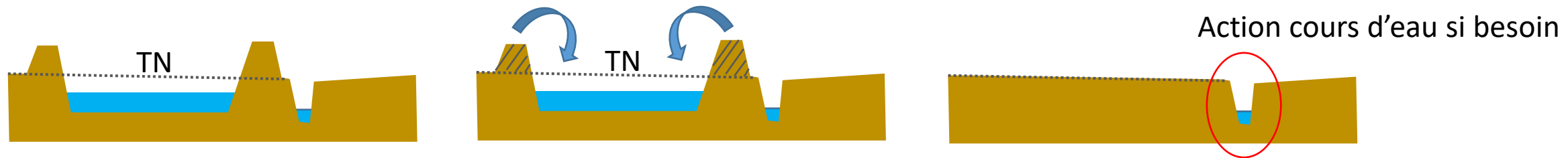
→ Retrouver un niveau de terrain qui puisse être au moins temporairement saturé en eau



Imperméabilisation du fond des lagunes → décompactage à envisager ?

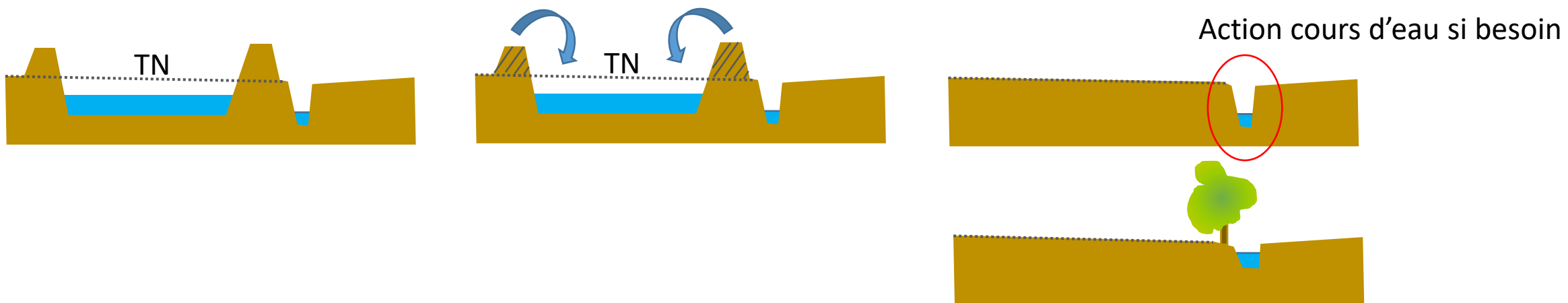
Objectif des travaux pour la zone humide

→ Retrouver un niveau de terrain qui puisse être au moins temporairement saturé en eau



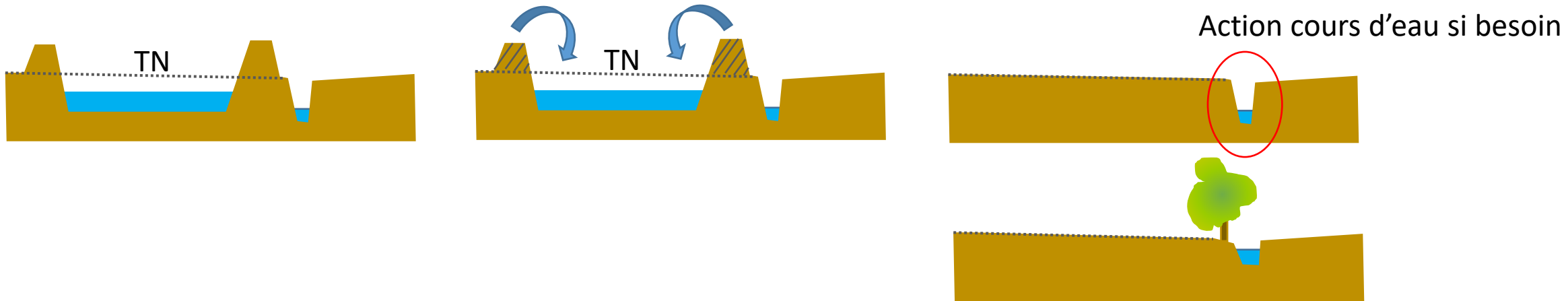
Objectif des travaux pour la zone humide

→ Retrouver un niveau de terrain qui puisse être au moins temporairement saturé en eau

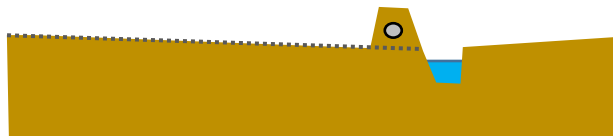


Objectif des travaux pour la zone humide

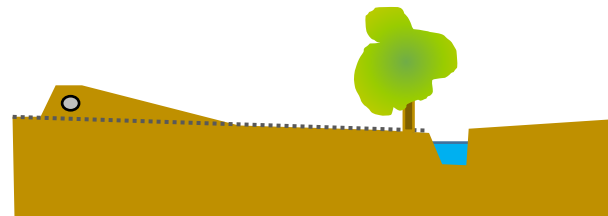
→ Retrouver un niveau de terrain qui puisse être au moins temporairement saturé en eau



Compromis:



+ Connection CE/ZH à l'aval ou à l'amont si possible



TRAVAUX LES PLUS COURANTS

- **Réhabilitation du cours d'eau**

Objectif : Reconstitution un cours d'eau proche des conditions naturelles

Modalités de réalisation

- Privilégier la remise dans le talweg
- Reconstituer une sinuosité adaptée à la pente et la largeur de la vallée
- Permettre un débordement dans le lit majeur reconstitué en dimensionnant le lit sur la base de la crue journalière de fréquence annuelle à biennale



Pêche de sauvegarde aux frais du
pétitionnaire si nécessaire

TRAVAUX LES PLUS COURANTS

- **Réhabilitation du cours d'eau**

Objectif : Reconstitution un cours d'eau proche des conditions naturelles

Modalités de réalisation :

- Reconstituer le profil en long en rétablissement une succession naturelle des faciès d'écoulement (radier-mouille tous les 6 fois Lpb)
- Reconstituer le matelas alluvial totalement ou à minima partiellement (par reconstitution de radiers)
- Reconstituer la diversité des habitats et des écoulements (ex : bois en rivière, fraction héritée, diversité des formes, ...)
- Reconstituer une ripisylve aux essences naturelles adaptées de manière active ou passive
- Créer des bouchons étanches et résistants aux connexions, etc



Pêche de sauvegarde aux frais du
pétitionnaire si nécessaire



Éléments techniques pour la préservation des ruisseaux et de la continuité écologique

RETOUR D'EXPÉRIENCES DES PROGRAMMES LIFE

Ruisseaux de rères de bassins et faune patrimoniale associée - 2004 / 2009
Continuité écologique, gestion de bassin-versant et faune patrimoniale associée - 2011 / 2017



La Recréation de Cours d'Eau

du retour en fond de vallée
au reméandrage

NORMANDIE **UNION EUROPÉENNE**
Fonds européen agricole pour le développement rural - "L'avenir investit dans les zones rurales"

La Recharge en Granulats

une technique souple et rapide
pour la restauration des petits cours d'eau

NORMANDIE **UNION EUROPÉENNE**
Fonds européen agricole pour le développement rural - "L'avenir investit dans les zones rurales"

TRAVAUX LES PLUS COURANTS

Végétalisation du site

L'apport préalable de terre végétale peut être nécessaire

Couvert herbacé

Préférer un couvert herbacé par semis ou transfert de foin

→ Penser aux semences locales

Végétalisation passive possible mais peu conseillée sur terrains très remaniés et avec des terres pauvres de remblai ou sur des terres importées

→ Attention aux invasives

Couvert arboré

Par plantation

Colonisation spontanée par les arbres possibles en mettant des zones en défends

En transplantation sur place (mise en nourrisse de petits arbres prélevés avec la motte présents sur place avant chantier)

AMÉNAGEMENTS COMPLÉMENTAIRES

- **Modelés topographiques**

- Créations éventuelles de dépressions humides, de noues, de mares de petites dimensions (quelques dizaines de m²), de zones de fraie ... → **Attention aux contraintes de gestion**
- Mise en place de clôture en cas de pâturage afin d'éviter la dégradation des cours d'eau par le piétinement du bétail (cf. 6^{ème} programme d'actions de la Directive Nitrates)



Maintien d'une mare à l'emplacement d'une lagune



Création d'une noue sur l'emprise des bassins de lagunage



Création d'une frayère à brochet sur l'emprise des bassins de lagunage

AMÉNAGEMENTS COMPLÉMENTAIRES

- Aménagements pour l'accueil du public

Préconisations

- Perméabilité des sentiers
- Faible empreinte au sol
- Sécurité
- Accès PMR à envisager
- Signalétique et supports pédagogiques



Exemples de panneaux pédagogiques installés sur des sites restaurés



Ponton d'observation de la flore et la faune



Exemple de chemin aménagé pour le public



Liaison piétonnière enherbée tondue



Evaluation des travaux



EVALUATION DES TRAVAUX RÉALISÉS

- **Suivis avant/après travaux**

Comparer l'état du site avant et après travaux, et/ou en comparaison avec des sites en bon état de conservation à l'aval ou en amont.

Idéalement 1, 3 et 5 ans après travaux et + 10 ans si possible

- **Quels indicateurs**

Indicateurs de suivi de la zone humide

Piézométrie

A minima un piézomètre au centre de la zone humide (/ex à mi chemin entre rupture de pente et cours d'eau)
Si possible comparer avec un piézomètre dans une zone humide en amont ou en aval

Flore

A minima: Relevés des groupements floristiques et étude de l'indice d'Ellenberg
En plus : Cartographie et/ou transects

Faune

Indicateurs les plus courants: batraciens, orthoptères, odonates à adapter en fonction des enjeux

} voir indicateurs Liger'O

Outils existants



RhoMeO et BAO RhoMeO pour la restauration des zones humides

<http://rhomeo-bao.fr/>



LigérO - l'adaptation de Rhomeo sur le bassin Loire-Bretagne par le FMA et le CEN Val de Loire



Malette d'indicateurs de travaux et de suivis en zones humides (FMA)

<http://www.forum-zones-humides.org/telechargement-malette-indicateurs.aspx>



Fiches indicateurs RERZH (à venir)

EVALUATION DES TRAVAUX RÉALISÉS

- Suivis avant/après travaux
- Quels indicateurs

Indicateurs de suivi du cours d'eau

Hydromorphologie

Paramètres hydromorphologiques à relever (exemple : coefficient de sinuosité, profil en long et en travers, faciès d'écoulement, granulométrie, ripisylve, ...)

Biologie

Suivi de l'ichtyofaune par pêche électrique
Prélèvements de macroinvertébrés benthiques

Restauration hydromorphologique du lit mineur

Recalibrage - Rectification
6 : Déblais/remblais des berges
7 : Recharge matelas alluvial
8 : Diversification des faciès d'écoulement
9 : Reméandrage
Déplacement de cours d'eau
10 : Remise en talweg
Enterrement de cours d'eau
12 : Remise à ciel ouvert partiel ou total

Aide à l'élaboration d'un programme pour le suivi des travaux de restauration de cours d'eau (continuité et hydromorphologie) :

Guide à l'usage des gestionnaires de milieux aquatiques



Rapport en version provisoire

Août 2018

AGENCE FRANÇAISE
POUR LA BIODIVERSITÉ
ETABLISSMENT PUBLIC DE L'ÉTAT



Creseb Centre de Ressources et d'Expertise Scientifiques sur l'Eau de Bretagne

Institution
d'aménagement
de la VILAINÉ



SYLOA
syndicat Loire aval



Questions

