

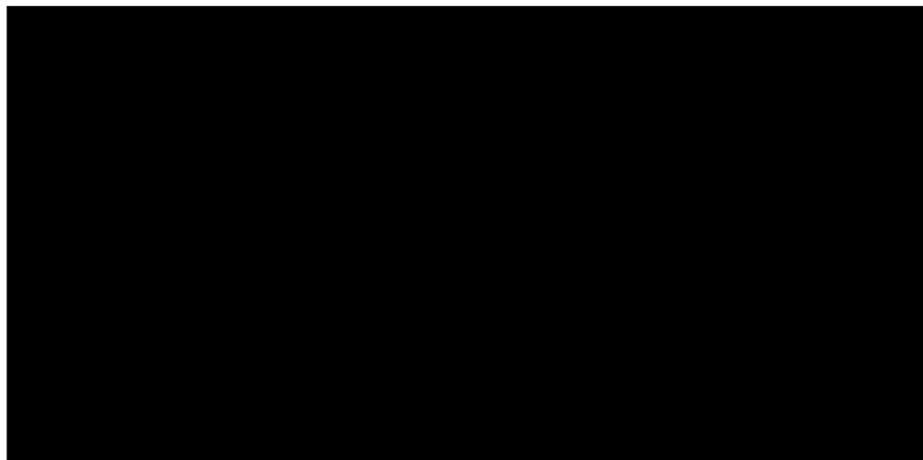


2^{ème} Rendez-vous du SAGE Estuaire de la Loire

Restaurer un cours d'eau : pourquoi ?

Des milieux aquatiques hérités de plusieurs siècles d'aménagements

- Les premiers travaux d'assèchement de zones humides, de recalibrage de cours d'eau datent de l'antiquité
- Une accélération à marche forcée de l'artificialisation des milieux



L'exemple des grands barrages
(Sherbinin & Lehner, 2012)

Un constat similaire sur l'accélération de la **disparition des zones humides**, de la **chenalisation des cours d'eau**, de l'**enterrement des cours d'eau**, de la **dégradation du bocage...**

La fonctionnalité des milieux aquatiques



Haies / Forêts

Un peu à la manière des **poumons**, les haies et les forêts sont le lien entre l'atmosphère et le sol. Elles jouent un rôle majeur pour la biodiversité, la régulation des débits, la lutte contre l'érosion des sols...



Milieux humides

Sont des espaces sensibles qui tels les **reins** jouent un rôle de filtration et de régulation du cycle de l'eau, ce qui améliore la qualité de l'eau et contribue au renouvellement des eaux souterraines.



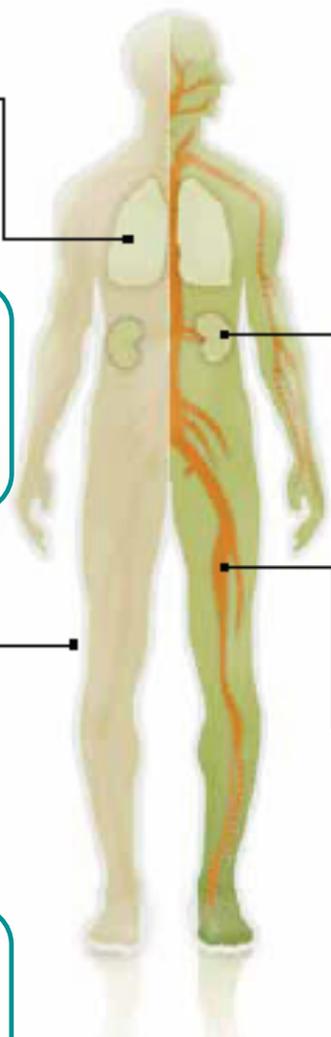
Bande riveraine

D'une façon semblable à la **peau**, la bande riveraine assure une protection entre le bassin versant et le cours d'eau. Elle permet de retenir non seulement le sol mais aussi une bonne partie des polluants dissous dans l'eau de ruissellement.



Cours d'eau

Forment les **veines et les artères** nécessaires à la circulation de l'eau, des sédiments et des organismes vivants. Leur préservation est essentielle au maintien de la qualité de l'eau et à la préservation de leur richesse biologique.



Une méconnaissance des impacts des aménagements

● Plus la recherche progresse, plus les pratiques de gestion sont remises en question...

Cours d'eau

- Plus de 90 % des cours d'eau recalibrés dans certains départements,
- 60.000 obstacles à la continuité en France...

Bande riveraine

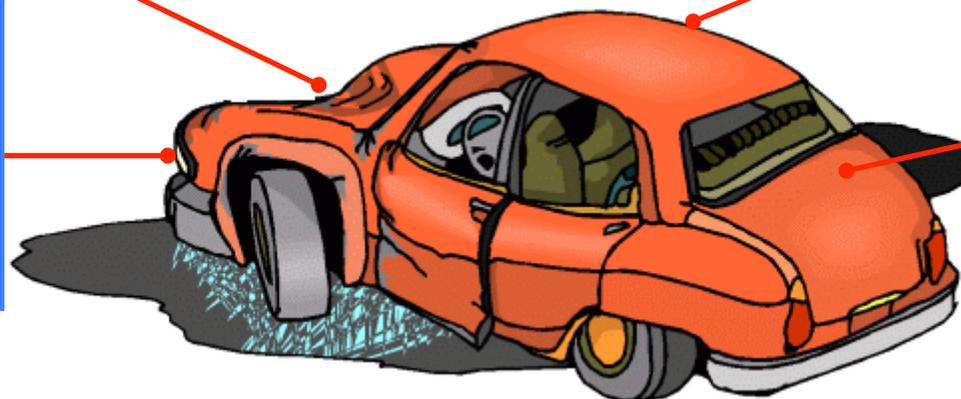
- Dégradation de la ripisylve des cours d'eau,
- Un réseau hydrographique annexe (fossés/drains) en contact direct avec les cours d'eau...

Zones humides

- Depuis 1950, disparition de 50 % des zones humides,
- Altération de leurs fonctionnalités...

Bassin versant

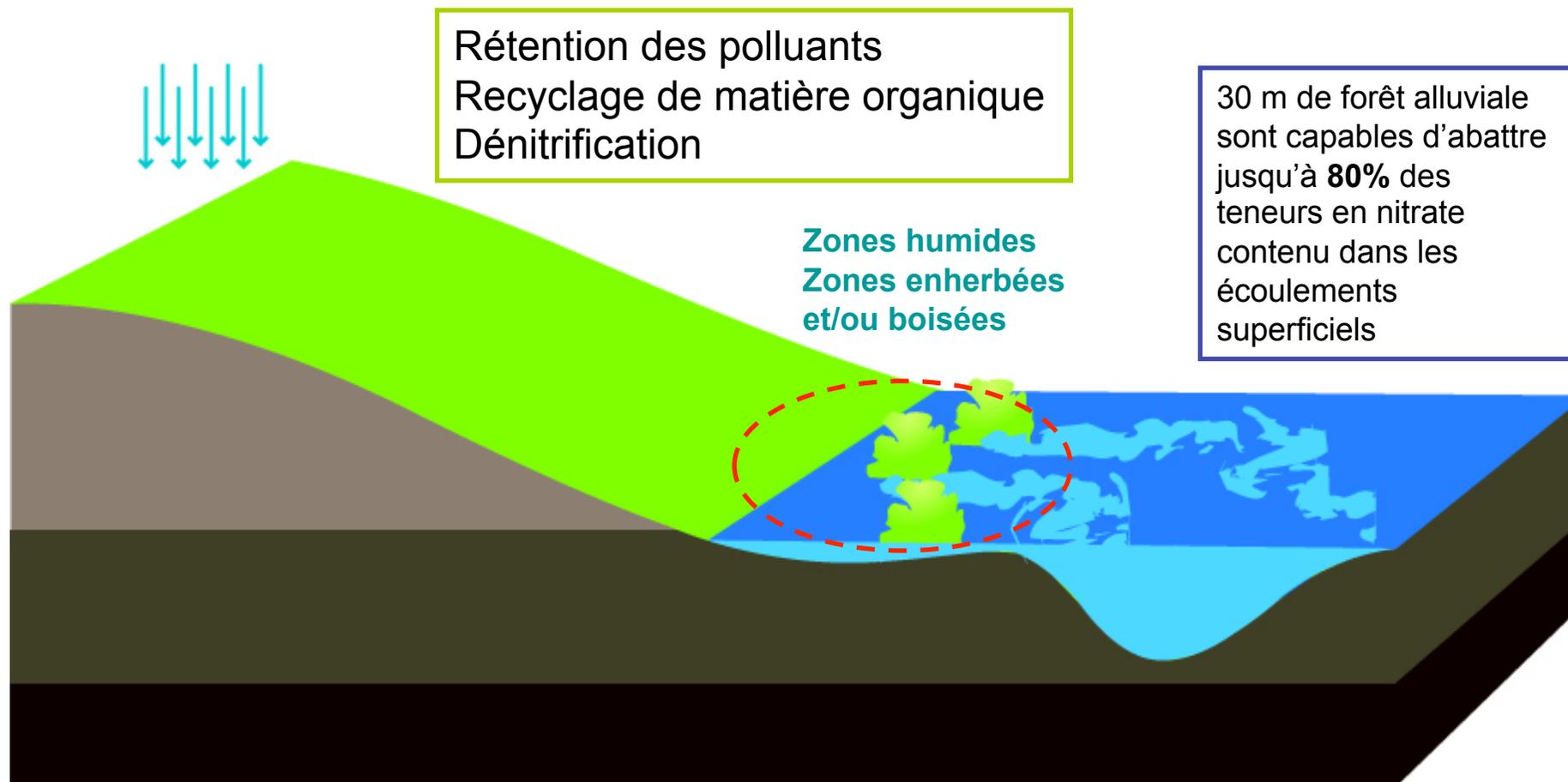
- Accélération des flux d'eau, de sédiments et de polluants...



Des indicateurs de fonctionnement dans le rouge

☹ Physico-chimie ☹ Biologie ☹ Hydromorphologie ☹ Hydrologie

Une méconnaissance des impacts des aménagements L'exemple des zones humides



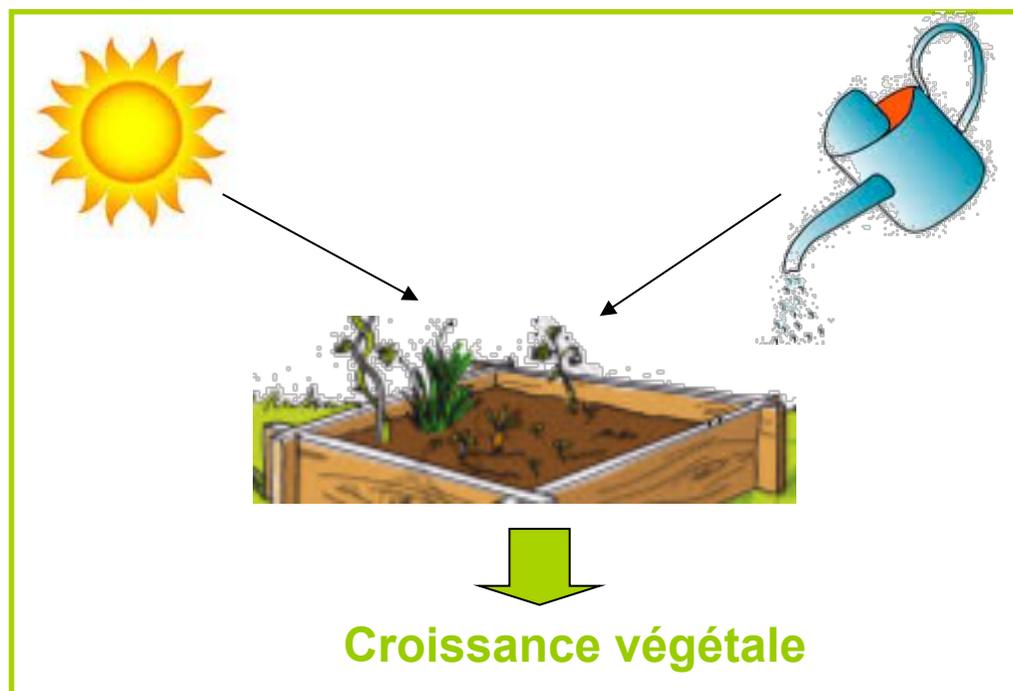
Evaluation de la valeur économique de la fonction épuratoire
250 euros/an/ha

Une méconnaissance de l'évolution des aménagements :

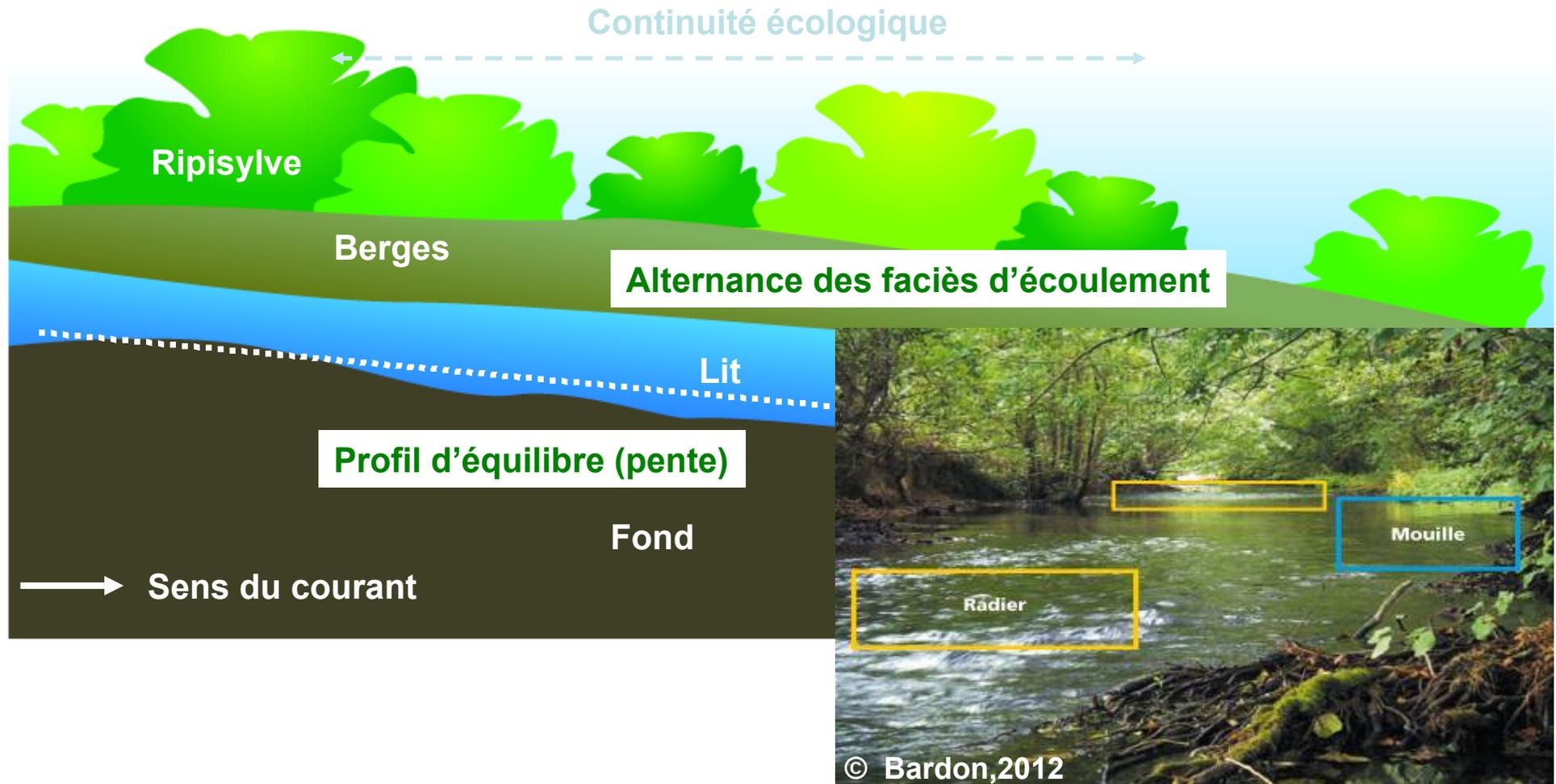
Exemple des travaux hydrauliques

La ripisylve pousse directement dans le fond du lit en raison de :

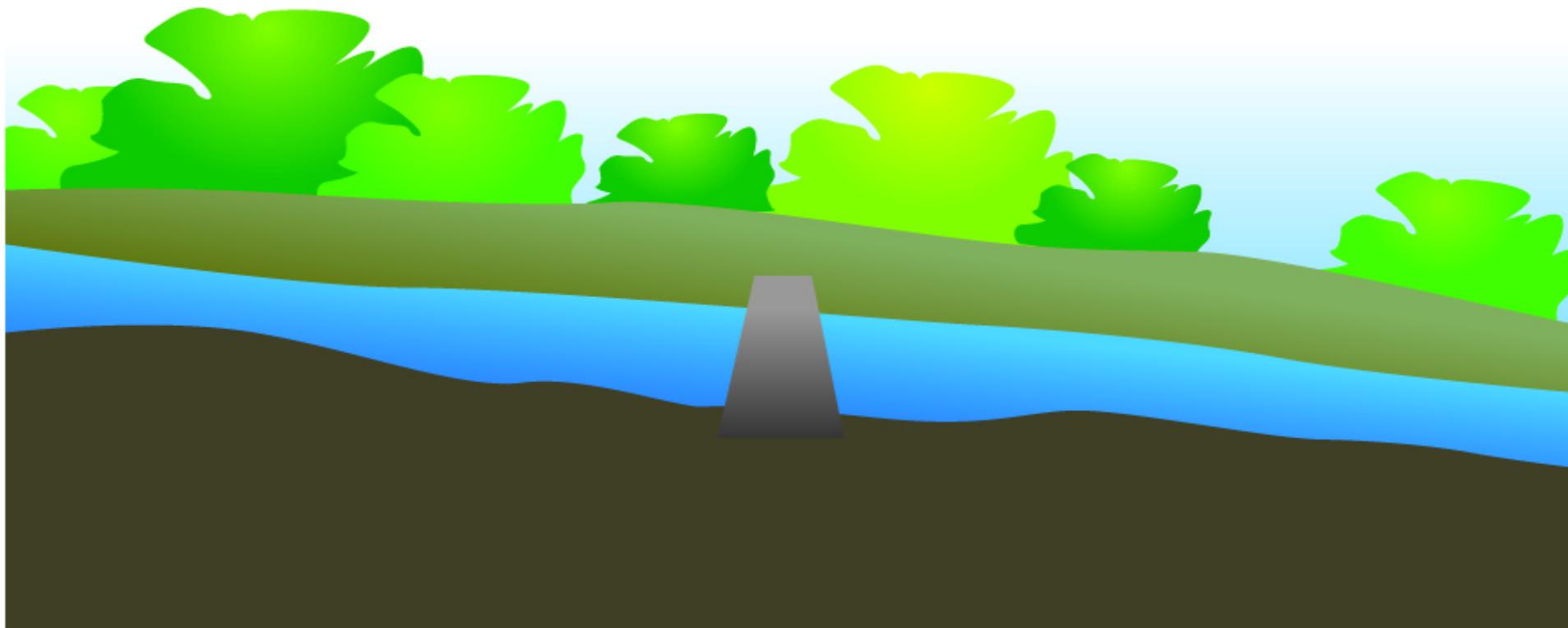
- ✓ La sur-largeur du lit mineur
- ✓ L'apport de terres agricoles dans le fond du lit
- ✓ L'ensoleillement
- ✓ La faible lame d'eau une partie de l'année



Une méconnaissance de l'évolution des aménagements : Exemple des obstacles à la continuité

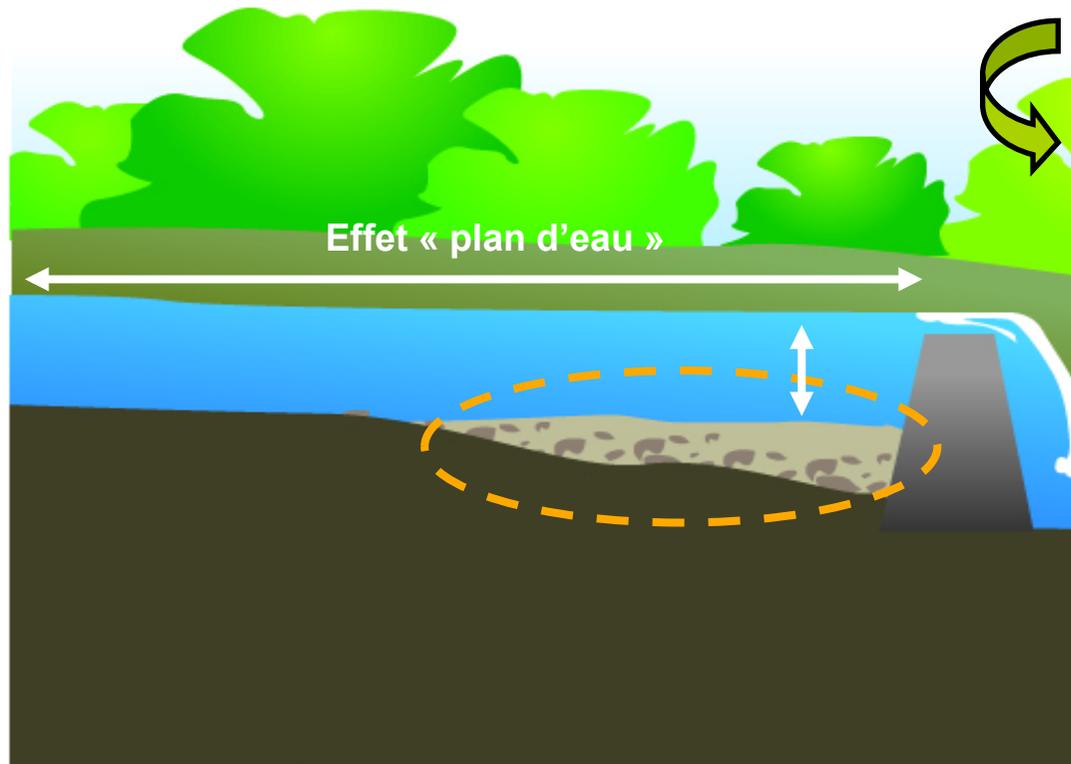


Une méconnaissance de l'évolution des aménagements : Exemple des obstacles à la continuité



Une méconnaissance de l'évolution des aménagements :

Exemple des obstacles à la continuité



A l'amont :
Accumulation des sédiments
Augmentation des hauteurs d'eau

Effet « plan d'eau » :

Qualité des habitats

Homogénéisation des habitats (ennoisement et comblement) -> diminution des capacités d'accueil -> diminution de la biodiversité

Qualité d'eau

Ralentissement et homogénéisation des écoulements -> diminue les capacités d'auto-épuration, quantité d'oxygène dissous/élévation de la température -> eutrophisation

Quantité d'eau

Evaporation (impact en étiage)
Rupture de la continuité biologique (dévalaison et sédimentaire)

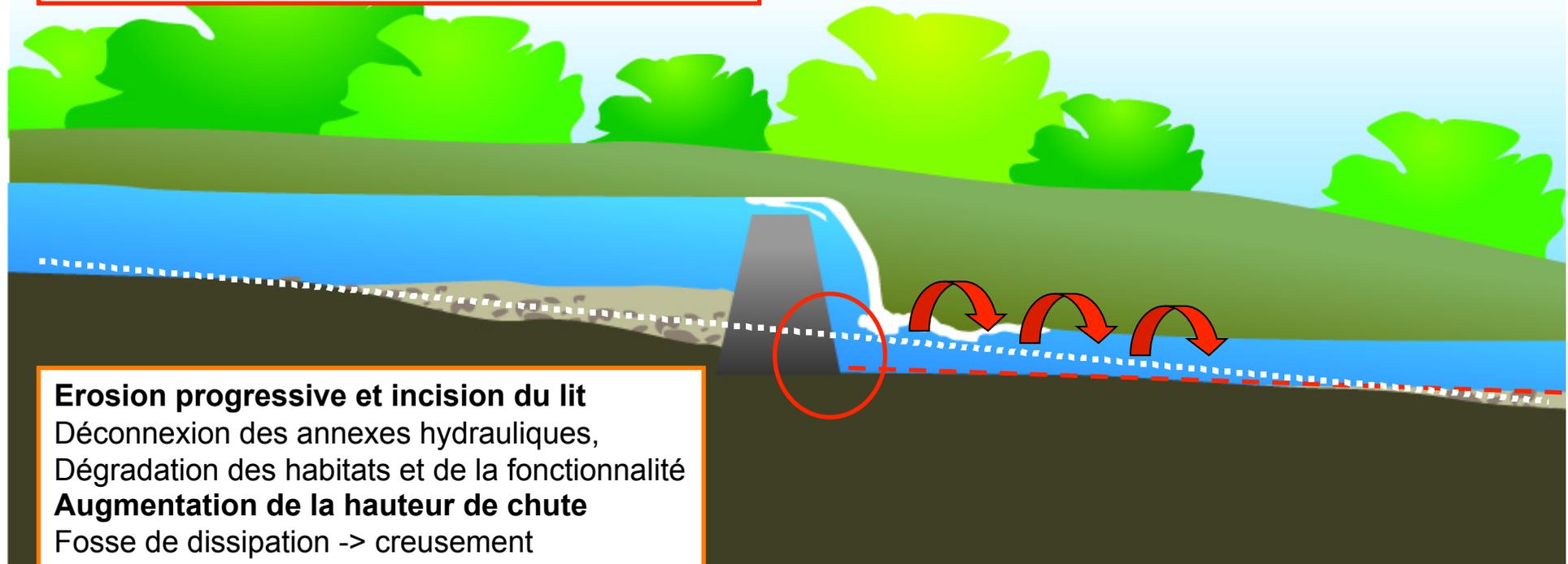
Une méconnaissance de l'évolution des aménagements :

Exemple des obstacles à la continuité

Aval :

Altérations des flux liquide, solide et biologique

➤ Ré-ajustement du profil d'équilibre



Erosion progressive et incision du lit

Déconnexion des annexes hydrauliques,
Dégradation des habitats et de la fonctionnalité

Augmentation de la hauteur de chute

Fosse de dissipation -> creusement

Rupture de la continuité écologique

(montaison des poissons...)

Diminution du débit à l'aval

Assecs (étiage) -> rupture de continuité

Résultats : des services écosystémiques non durables et altérés

Eau potable

Lutte contre les crues

Santé publique

Agriculture

Ressource pour l'industrie

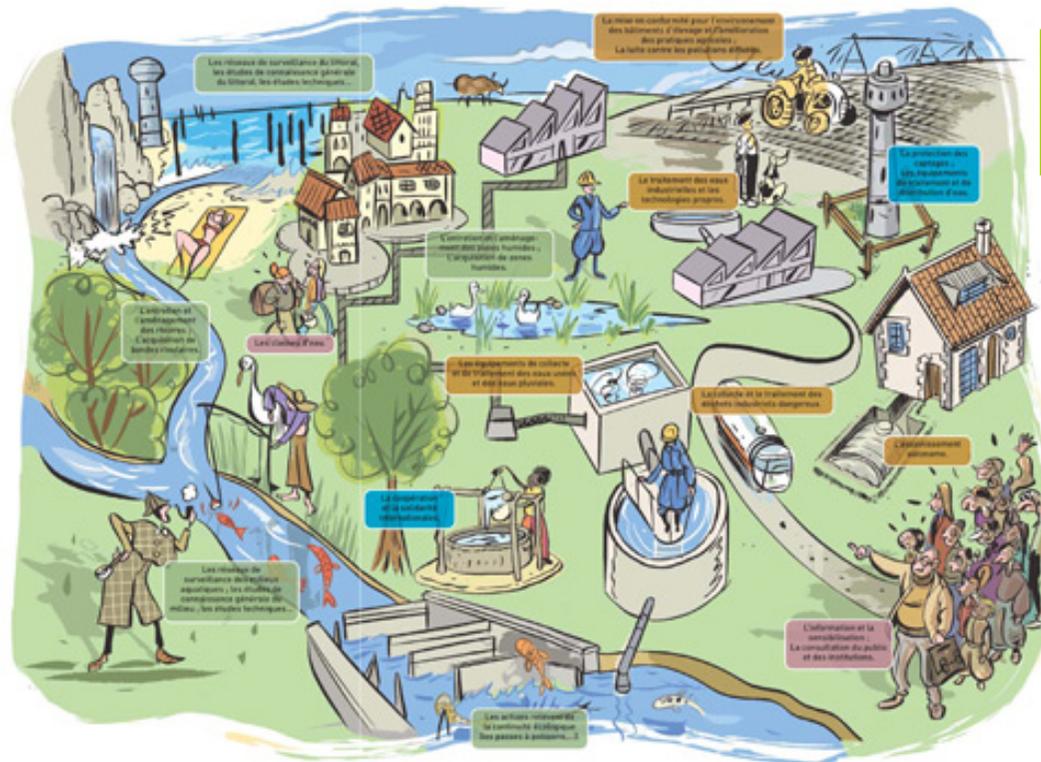
Biodiversité

Refroidissement pour l'industrie

Pêche

Activité forestière

Loisirs aquatiques



Un coût économique durable pour la collectivité !

La nécessité de restaurer les milieux



Des milieux fragiles

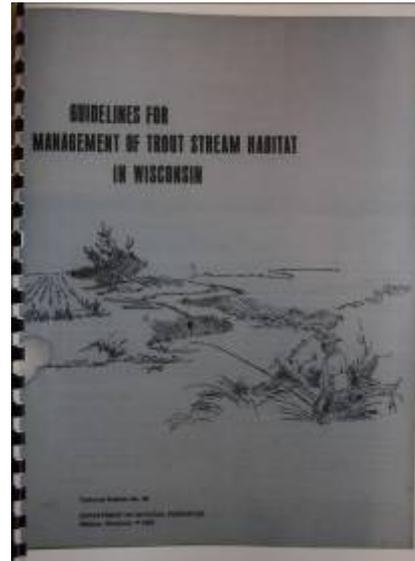
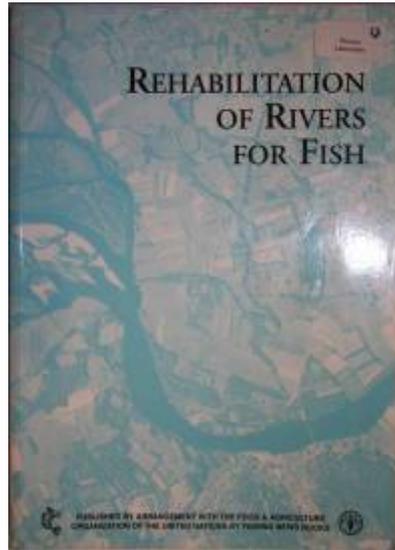


Des milieux ayant peu de capacités à se restaurer seuls

La restauration souvent nécessaire après dégradation !

Des premières opérations de restauration

- Dans les années 80, opérations principalement à vocation piscicole...

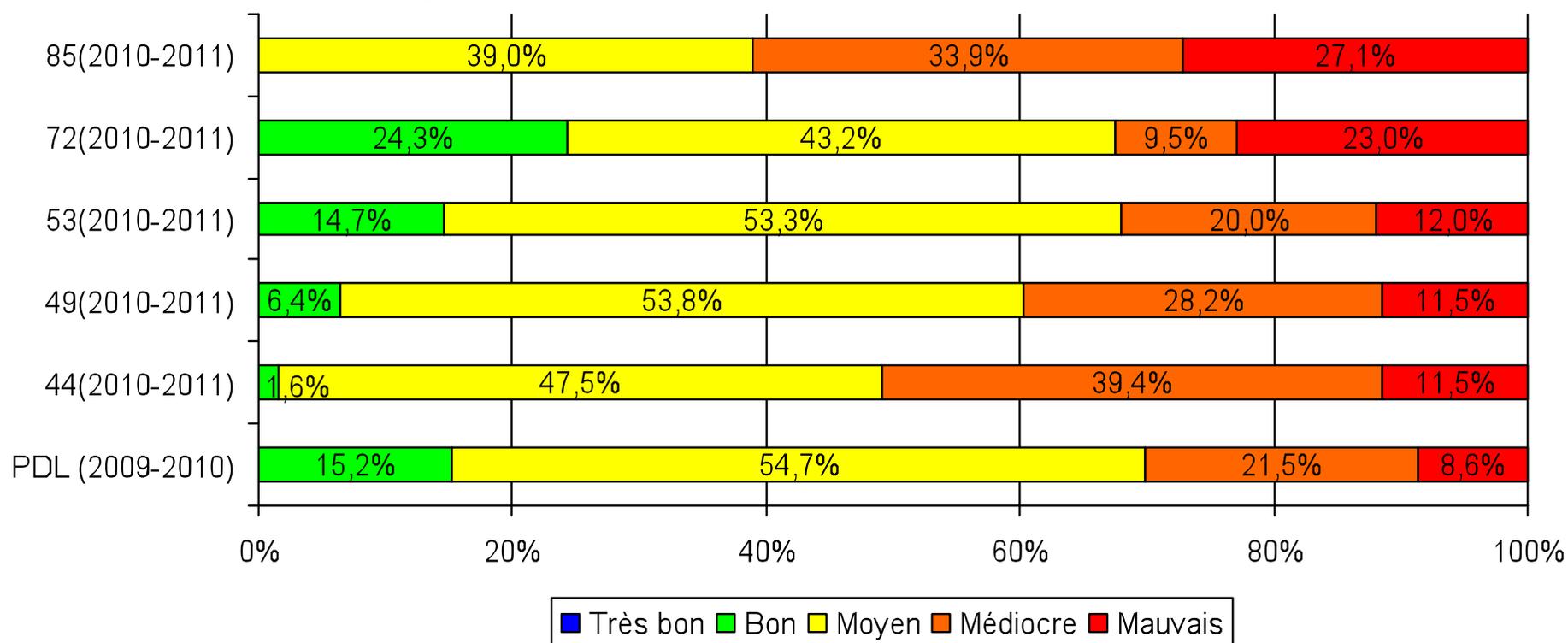


Ces opérations ont permis de favoriser :

- ✓ Le maintien d'espèces piscicoles sur certains bassins versants
- ✓ La prise de conscience sur la restauration au travers de l'enjeu piscicole
- ✓ Le développement de techniques plus ambitieuses

La Directive Cadre sur l'Eau

● **Etats des lieux de 2004** indiquent que **plus de 50% des masses d'eau** risquent de ne pas atteindre le bon état écologique en raison, notamment, d'un **mauvais fonctionnement hydromorphologique**



Objectif SDAGE : 61% des masses d'eau en bon état en 2015

L'Hydromorphologie : un concept novateur !

● **L'hydromorphologie** décrit les processus et les caractéristiques hydrologiques et géomorphologiques des cours d'eau, lacs, estuaires et eaux côtières

Le bon état hydromorphologique ?

- ✓ **Morphologie diversifiée** (Berges et fonds non artificialisés, ripisylve fournie et variée...)
- ✓ **Continuité écologique** (longitudinale, latérale)
- ✓ **Régime hydrologique** (fluctuant en fonction des saisons)



Des résultats prometteurs !

● Evaluation d'opérations de restauration dans l'Est de la France

	Vurpillères	Drésine	R. Remoray
Gain linéaire	X 1,95	X 1,72	X 1,66
Qualité Habitat aquatique	X 8	X 9	?
T° max moy 30 jours les + chauds	-3	-2	?
Biomasse piscicole	X 2,5	X 10	X 12

Reméandrer et remonter le niveau du lit de 50 cm a permis de remonter le niveau de la nappe de **20 à 30 cm** au bout de 2 ans (Baattrup-Peterson *et al.*, 2000)

- ✓ Un indice de sinuosité de 1,9 pour un cours d'eau en zone agricole améliore l'élimination des nitrates de **91 %** (Opdyke *et al.*, 2006 ; in Oraison, 2011*)
- ✓ Elimination des nitrates au printemps : **40 000 km** de cours d'eau canalisés ou **2900 km** de cours d'eau à méandres (Opdyke *et al.*, 2006 ; in Oraison, 2011*)

Importance des suivis !

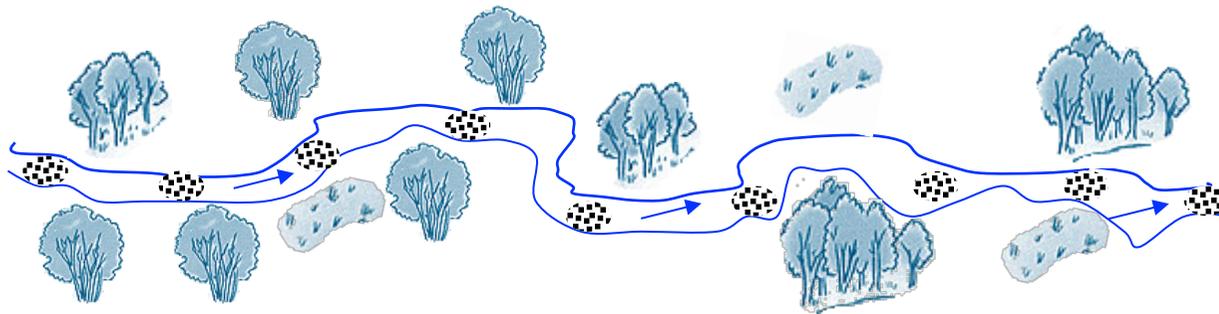
Des systèmes restaurés nécessitant moins d'entretien !

- **Les cours d'eau restaurés**, en se rapprochant d'un fonctionnement naturel :

- ✓ Diminuent les phénomènes d'enfoncement ;
- ✓ Diminuent les phénomènes d'érosion ;
- ✓ Diminuent l'encombrement végétal des petits cours d'eau...

- **Les ouvrages transversaux sur cours d'eau :**

- ✓ Une durée de vie déterminé (d'un point de vue physique) ;
- ✓ Nécessite de l'entretien régulier ;



Quels usages associés ?

Quels impacts ?

Identifier des solutions pérennes répondant aux enjeux de la collectivité

- **Le bois en rivière :**

- ✓ **Élément clé du fonctionnement écologique des cours d'eau.**
- ✓ Sa gestion doit continuer à tendre vers un entretien moins systématique : **entretien moindre pour un meilleur fonctionnement du bassin versant.**

Des milieux aquatiques pouvant faire face aux évolutions de demain

Augmentation de la population



Augmentation du
besoin alimentaire



© LE BIHAN, ONEMA, 2011

Augmentation des phénomènes
climatiques extrêmes (crues, étiages...)

Augmentation des
besoins quantitatifs

Une ressource limitée, nécessitant une gestion renouvelée !

La nécessité de concilier les différents usages du bassin versant



Une réappropriation des cours d'eau par les citoyens

Reméandrage du cours
d'eau « **Le Langonnet** »
(Morbihan)



Des décisions politiques à la hauteur des générations de demain

Années 60 → Année 2005 → Année 2015 ?



D'une gestion hydraulique des milieux aquatiques à une gestion éco-hydraulique

- La **restauration des nombreux milieux altérés** est indispensable pour espérer retrouver d'ici 10 à 20 ans des hydrosystèmes fonctionnels
- **Difficultés majeures** : contexte socio-politique et foncier et « satisfaction » de l'état actuel des cours d'eau (paysage rectiligne qui fait « propre... »)
- Développer un argumentaire technique et pédagogique en faveur de la restauration hydromorphologique (AERMC, 2011* ; Oraison *et al.*, 2011* ; ONEMA, 2010*) pour convaincre les partenaires, riverains, propriétaires fonciers, exploitants agricoles du bien fondé de cette démarche

D'une **vision purement hydraulique** à une **vision éco-hydraulique** du fonctionnement des bassins pour permettre la conciliation entre le bon état écologique et les activités humaines





Merci de votre attention

Synthèse bibliographique

AERMC, 2011, Restaurer et préserver les cours d'eau, restauration hydromorphologique et territoires, Concevoir pour négocier, guide technique sdage, 108 pages.

AESN, 2007, Manuel de restauration hydromorphologique des cours d'eau, AESN/BIOTECH, 64 pages.

BAATTRUP-PEDERSON A., RIIS T., HANSEN H.O. & FRIBERG N., 2000, Restoration of a Danish headwater stream : short-term changes in plant species abundance and composition, *Aquatic conservation: marine and freshwater ecosystems*, **10**, 13-23.

BARDON, 2009, Restauration hydromorphologique des petits cours d'eau de plaine : synthèse, comparaison et choix des techniques à appliquer, Rapport de stage, ONEMA, Faculté des Sciences Fondamentales et appliquées Université de Poitiers, 49 pages.

BRAMARD M., 2012, Formation sur la restauration des petits cours d'eau de plaine, supports de présentation.

DEGIORGI, 2009, Bilan et enseignements tirés de quelques expériences de restauration de cours d'eau apicaux en Franche-Comté, Support de présentation, Université de Franche-Comté, 26 pages.

FDPPMA56, 2006, La rivière du Langonnet : un exemple de réhabilitation concertée, Rapport technique, 34 pages.

FONDATION DE LA FAUNE DU QUÉBEC et UNION DES PRODUCTEURS AGRICOLES, 2011, Manuel d'accompagnement pour la mise en valeur de la biodiversité des cours d'eau en milieu agricole, 122 pages.

LEFEUVRE, Colloque zones humides, octobre 1994.

LE LAY Y.F. & PIEGAY H., 2007, "Le bois mort dans les paysages fluviaux français : éléments pour une gestion renouvelée", *L'Espace géographique*, **1**, 51-64.

LIFE, 2009, Colloque de restitution du Programme LIFE « Ruisseaux de têtes de bassin et faune patrimoniale associées», Dijon, 9-11 juin 2009.

MALAVOI J.R., ADAM P., DEBIAIS N., 2007, Manuel de restauration hydromorphologique des cours d'eau, Agence de l'eau Eau Seine Normandie, 64 pages.

MALAVOI, 2011, Formation ONEMA sur l'hydromorphologie des cours d'eau, Supports de présentation, 1014 pages.

NAVARRO L., PERESS J. & MALAVOI J.R., 2012, Aide à la définition d'une étude de suivi -recommandations pour des opérations de restauration de l'hydromorphologie des cours d'eau, AERMC/ONEMA/IRSTEA, 48 pages.

ONEMA, 2010, La restauration hydromorphologique des cours d'eau, recueil d'expériences sur l'hydromorphologie, ONEMA / Agence de l'eau.

OPDYKE M.R., DAVID M.B. & RHOADS B.L., 2006, Influence of geomorphological variability in channel characteristics on sediment denitrification in agricultural streams, *Journal of Environmental Quality*, **35** (6), 2103-2112.

ORAISON F., SOUCHON Y. & LOOY K.V., 2011, Restaurer l'hydromorphologie des cours d'eau et mieux maîtriser les nutriments : une voie commune ?, Synthèse bibliographique, ONEMA/CEMAGREF, 34 pages.

SHERBIVIN A.D., LEHNER B., et al., 2012, World dam since 1800, Université du Colorado, film, 29 secondes.

SCHHUYT & BRANDER, 2004, The economic values of the world's wetlands, living waters. Conserving the source of life, WWF International, Gland.