



Gestion et utilisation du bois en rivière : principes et cadres d'application



Mikaël LE BIHAN
Direction Bretagne de l'OFB

15 Mai 2025

Le bois en rivière : définition



Le bois en rivière : définition

● Une multitude de termes...

bois en rivière

embâcles

encombres

déchets flottants

débris ligneux

obstructions

« large woody debris »

bois flottant

bois mort

bois frais

Etc.

● 2000 : Premier colloque international sur le bois dans les rivières du monde

✓ L'expression « **Bois en rivières** » tend à être privilégiée (Le Lay & Piégay, 2007)

● Aucune définition universelle

✓ Toute partie de l'arbre, à la fois aérienne et souterraine, voire l'arbre lui-même, présente dans le corridor fluvial et susceptible d'être prise en charge par le cours d'eau (Moulin, 2005)

● Aucun standard pour classifier le bois en rivières

✓ Fonction de la taille du cours d'eau, de la végétation en place

✓ Difficultés à définir ces objets de manière standardisée notamment en terme de classe de taille comme cela existe pour les sédiments (Mac Donald, 1991)

Le bois en rivière : définition

Taille du cours d'eau			Taille du bois mort		Région d'étude	Source
Ordre (selon Strahler)	Superficie du bassin versant (km ²)	Largeur à pleins bords (m)	Longueur minimum (m)	Diamètre minimum (cm)		
1 à 2	-	-	-	> 10 < 10	Southeast Alaska	Bryant, 1983
2 à 5	-	-	2	10	Washington	Bilby et Ward, 1989
2 à 5	-	8,2 à 31,4	-	30	Island of Chicago, Alaska	Murphy et Koski, 1989
1 à 4	0,72 à 55	4,6 à 25,9	1,5	20	Southeast Alaska	Robison et Beschta, 1990a
-	13 à 267	12 à 27	1,5	-	West Harpeth River, Tennessee	Diehl et Bryan, 1993
-	-	2,3 à 3,8	-	2,5	New Zealande	Evans <i>et al.</i> , 1993
1 à 6	-	-	1	10	Pacific Northwest	Fetherson <i>et al.</i> , 1995
2 à 4	0,7 à 27,2	-	2	10	Redwood Creek, Californie	Keller et MacDonald, 1995
-	9,3 à 32,7	15 à 25	-	10	Washington	Lisle, 1995
1 à 3	2,4 à 29,1	3,7 à 10,2	1	10	Northern Colorado	Richmond et Faush, 1995
-	3540	48	-	10	Thompson River, Australie	Gippel <i>et al.</i> , 1996a
-	3540	48	-	20	Thompson River, Australie	Gippel <i>et al.</i> , 1996b
1 à 4	-	-	1	10	France et Angleterre	Piégay et Gurnell, 1997
2 à 4	-	2,1 à 7,5	3 1	30 8	Sierra Nevada, Californie	Berg <i>et al.</i> , 1998
-	-	51 à 398	5 5	60 30	Queets River, Washington	Hyatt et Naiman, 2001
-	0,62 à 79	3,3 à 23,8	1,5 3	10 10	Game Creek, Alaska	Martin et Benda, 2001
2 à 6	37	-	1	10	Snake River, Wyoming	Marcus <i>et al.</i> , 2002
-	724	2 à 130	1	10	Queets River, Washington	Abbe et Montgomery, 2003
1 à 2	< 10	2 à 4,8	1	10	Washington	Curran et Wohl, 2003
3	5,8	-	1	10	Mack Creek, Oregon	Faustini et Jones, 2003
0 à 1	0,12 à 0,35	0,6 à 3,7	0,5	10	Southeast Alaska	Gomi <i>et al.</i> , 2003
-	-	50 à 250	1	20	Sacramento River	Henderson, 2003
1 à 3	6,6 à 129	5,4 à 13,4	1	10	Ithica, New York	Kraft et Warren, 2003

Tableau 2 : Caractéristiques de taille des cours d'eau et des bois morts étudiés (- : non renseigné).

Moulin, 2005

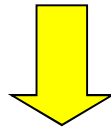
● Sur les cours d'eau en tête de bassin versant, à partir d'un diamètre de 3cm, le bois joue déjà un rôle écologique important

Le bois en rivière : fonctions

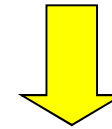


La constitution d'habitats au sein des lits mineurs

Pour qu'un cours d'eau fabrique ses habitats ?



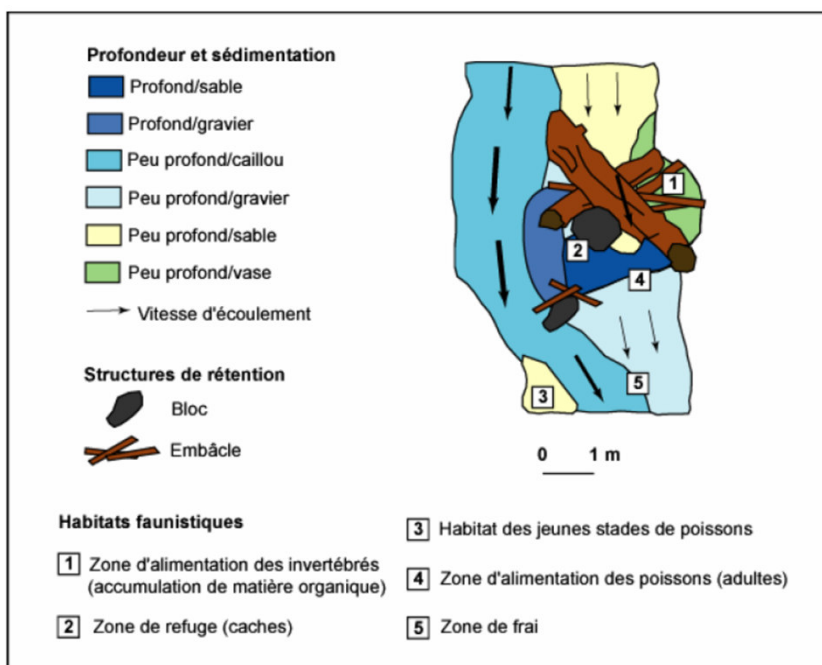
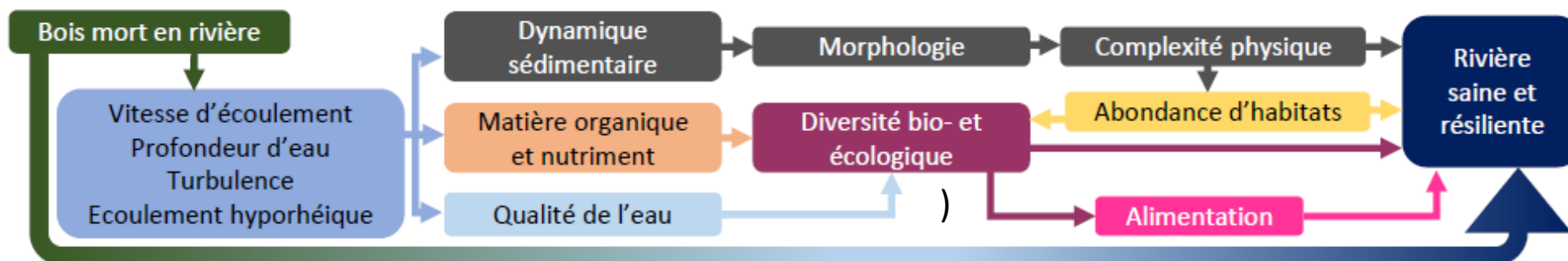
De l'eau qui coule



Des matériaux à transporter
(bois et granulométrie)

La constitution d'habitats au sein des lits mineurs

🟡 **Influences bio-physiques du bois mort sur les cours d'eau** (traduit de RUIZ-VILLANUEVA, 2020 ; in Quiniou & Piton, 2022)



Une carence en bois morts dans un cours d'eau entraîne une simplification des habitats et réduit la biodiversité (Hoffman & Hering, 2000).

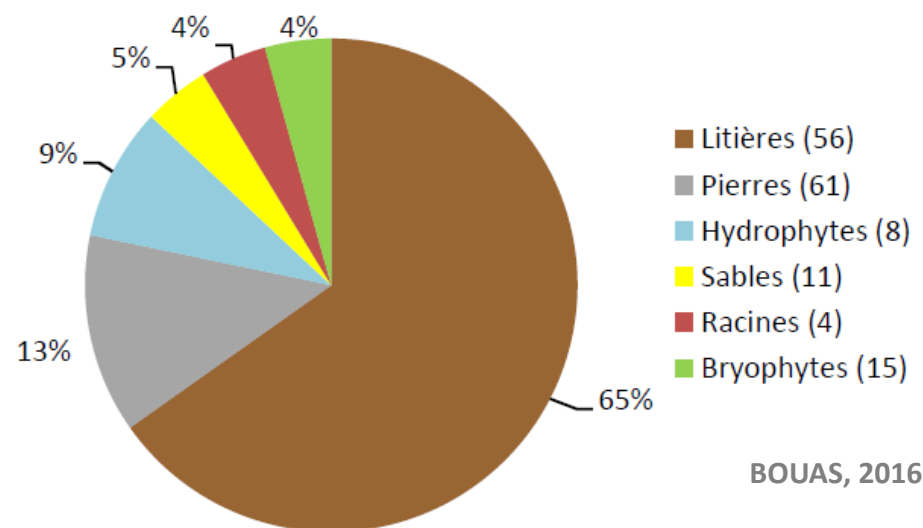
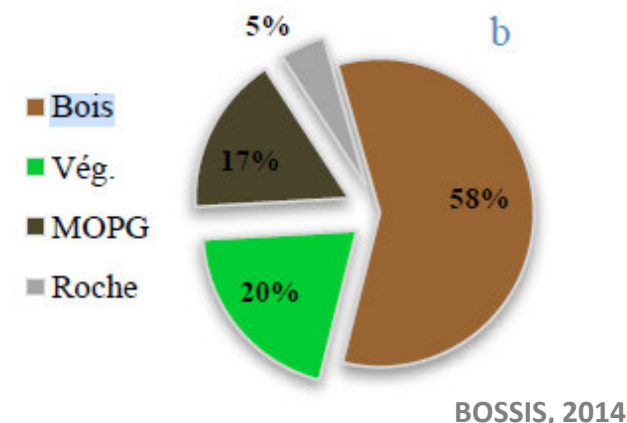
Le Lay & Moulin, 2007

Effets du bois en rivière sur des cours d'eau de rang de Strahler 1

L'analyse des caractéristiques des bandes boisées le long des cours d'eau de référence (Mondésir, 2017) a montré que les **stations** étudiées comportaient en moyenne **trois essences différentes dans la strate arborée** avec une densité à 0,08 arbre/m².

Rôle structurant du bois en rivière dans la diversification des habitats et des écoulements (Bossis, 2014).

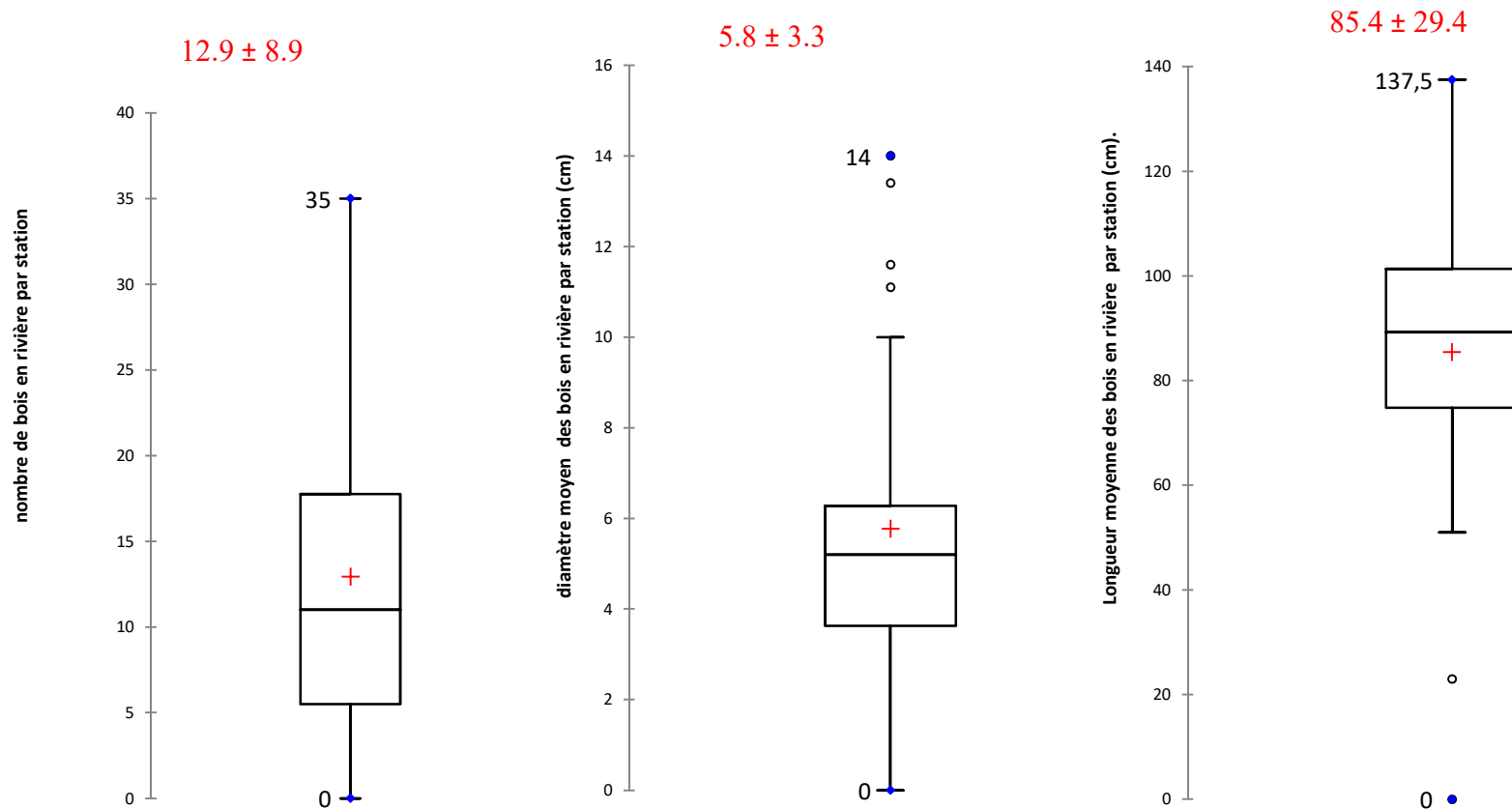
Sur **65% des sites d'études**, la richesse taxonomique maximale a été observée dans un substrat de type litière (Bouas, 2016)



Analyse du substrat ayant la plus forte richesse taxonomique par station

Quantification du bois en rivière sur des cours d'eau de rang de Strahler 1

● Quantification des bois en rivière présentant un diamètre supérieur à 3 cm sur des stations de « référence »

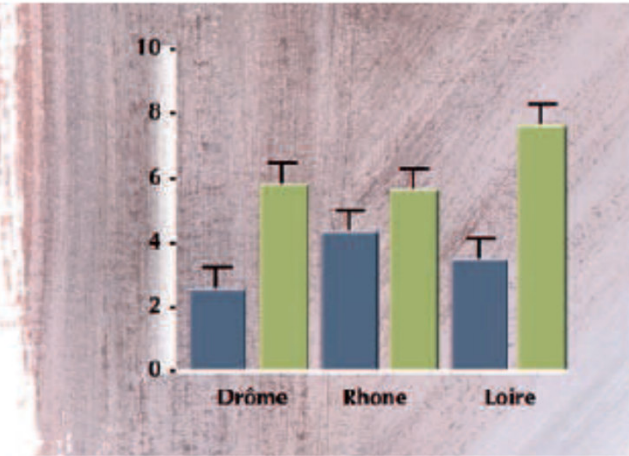


1 bois tous les 3 mètres

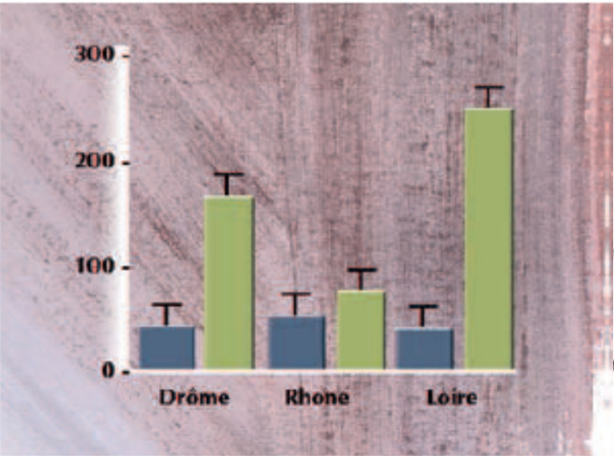
● Diamètre moyen de 5,9 cm et une longueur moyenne de 85,9 cm (Bossis, 2014).

Connaissance des impacts des opérations d'entretien sur les peuplements piscicoles

Nombres d'espèces



Abondance



Nombre d'espèces et abondance de poissons dans des ambiances avec (en vert) ou sans bois mort (en bleu) dans trois tronçons de la Drôme, du Rhône et de la Loire (Valeurs moyennes en automne pour des zones de pêche de 50 m²).

D'après Thévenet, 1998

Les cours d'eau sans bois tendent à être plus profonds, moins diversifiés et moins productifs (Gregory *et al.*, 2003).

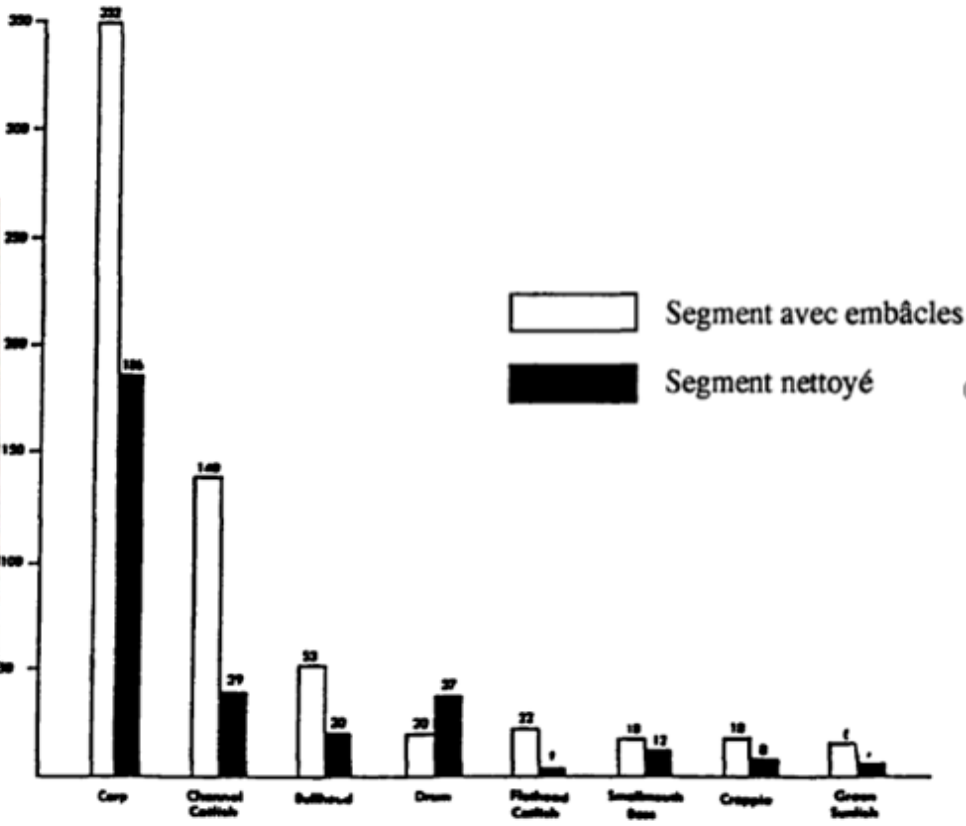
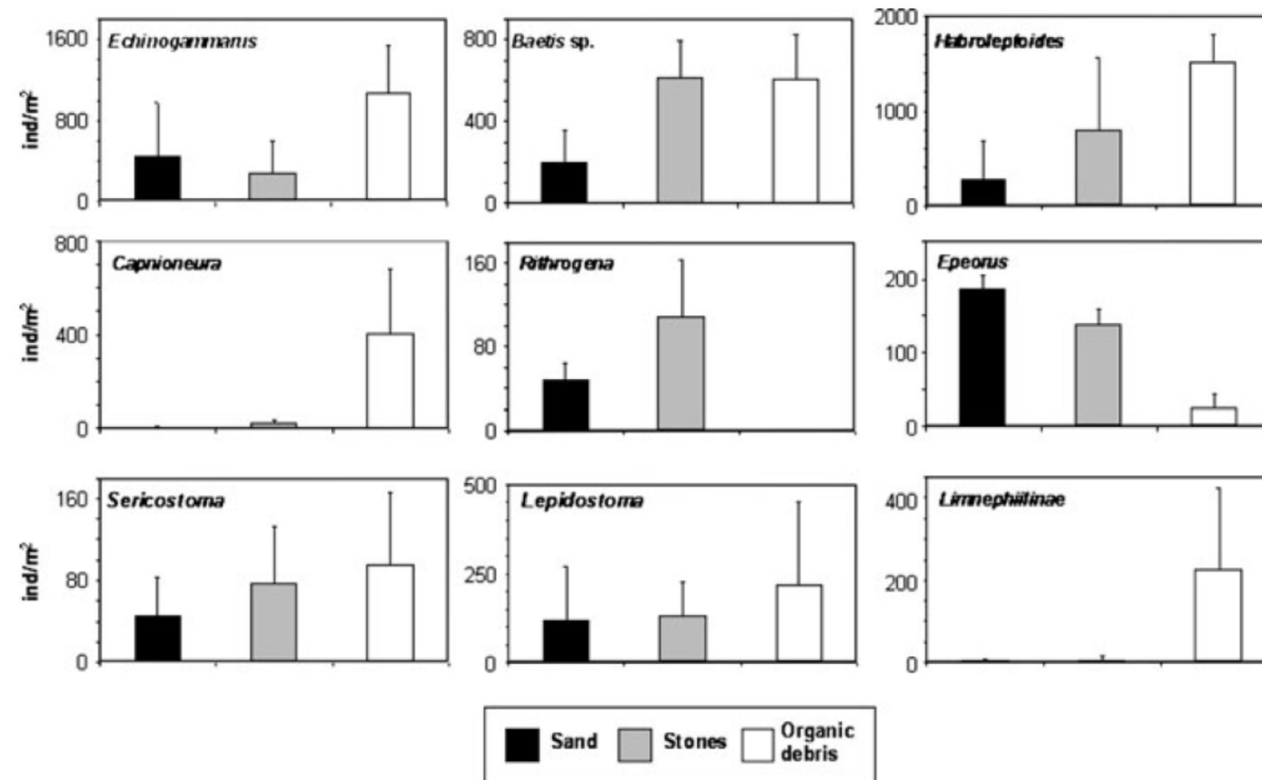


Fig. 3 : Biomasse estimée des peuplements de poissons dans un segment avec embâcles et nettoyé des embâcles de la Middle Fabius River (HICKMAN, 1975).

in Wasson *et al.*, 1998*

Les préférences d'habitats des invertébrés

Fig. 3 Densities of selected invertebrate taxa on microhabitats at the headwater of the Añarbe stream, Basque Country, Spain. *Vertical bars* are standard errors



Effet de la réintroduction sur la régulation des débits

● A l'échelle du tronçon, les embâcles de bois peuvent diminuer la vitesse moyenne des écoulements, ralentir de manière significative le temps de transfert et donc, atténuer les pics de crue en aval (Gippel, 1995, in Moulin, 2005 ; Mouchet *et al.*, 2007).

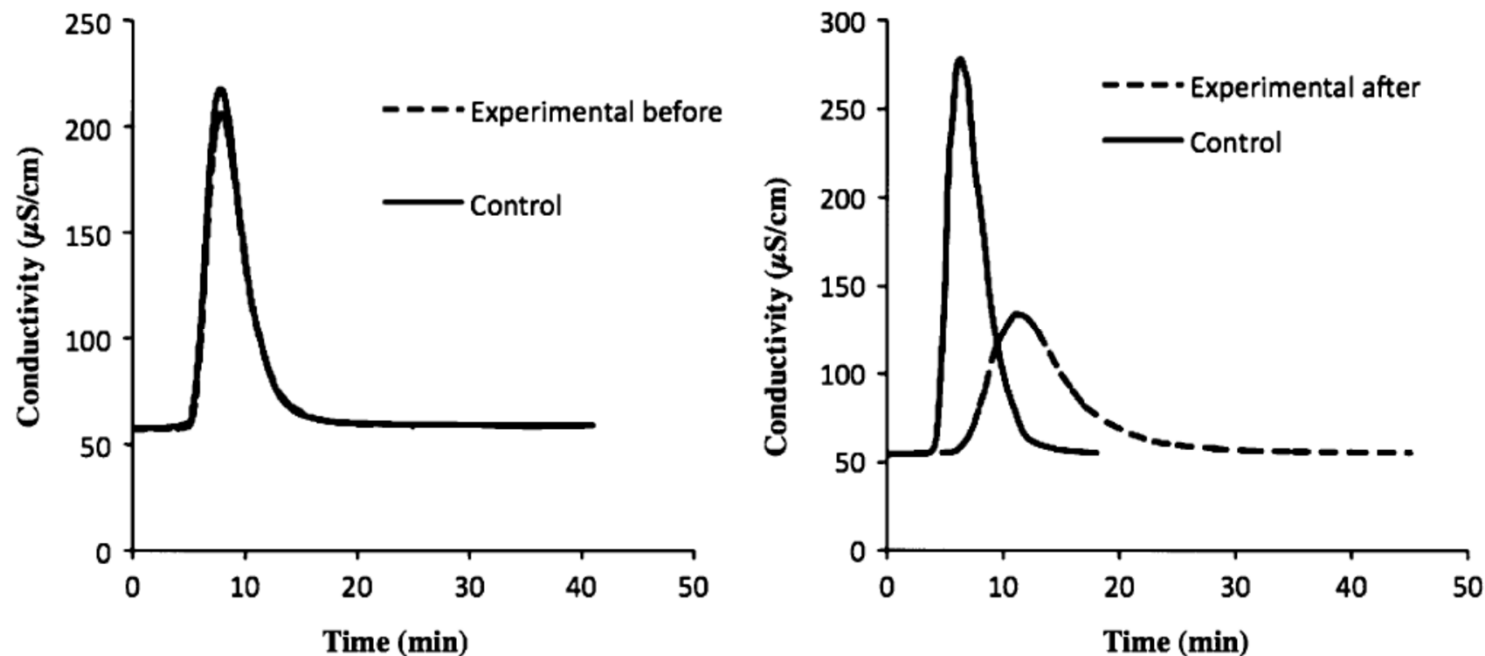


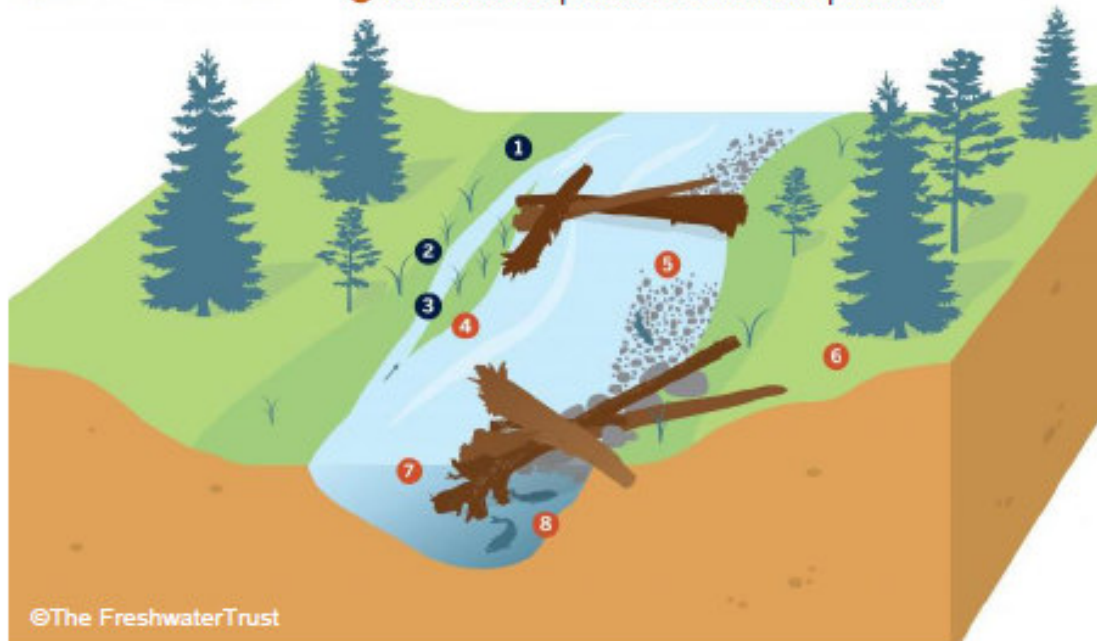
Fig. 1 Changes in hydraulics as a result of experimental introduction of large wood into Latxe stream, Basque Country, Spain. Figures show break through, measured 100 m downstream from the slug addition of salt, at a control and an experimental reach. before (*left*) and after (*right*) introduction

of 144 m³ of large wood per hectare of streambed. Note that addition of wood increased the travel time of salt as a result of decreased water velocity, and that peak conductivity decreased as a result of enhanced dispersion and transient storage

Synthèse des effets du bois flottant sur l'environnement



- Re-établit des connections avec le lit majeur
- Améliore la qualité des habitats piscicole



©The FreshwaterTrust

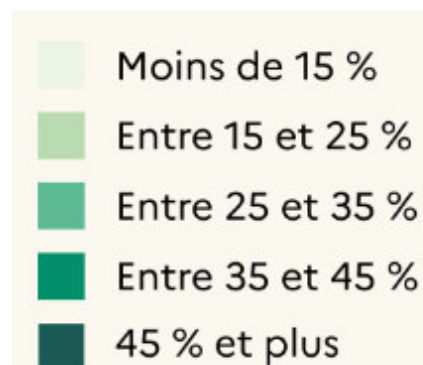
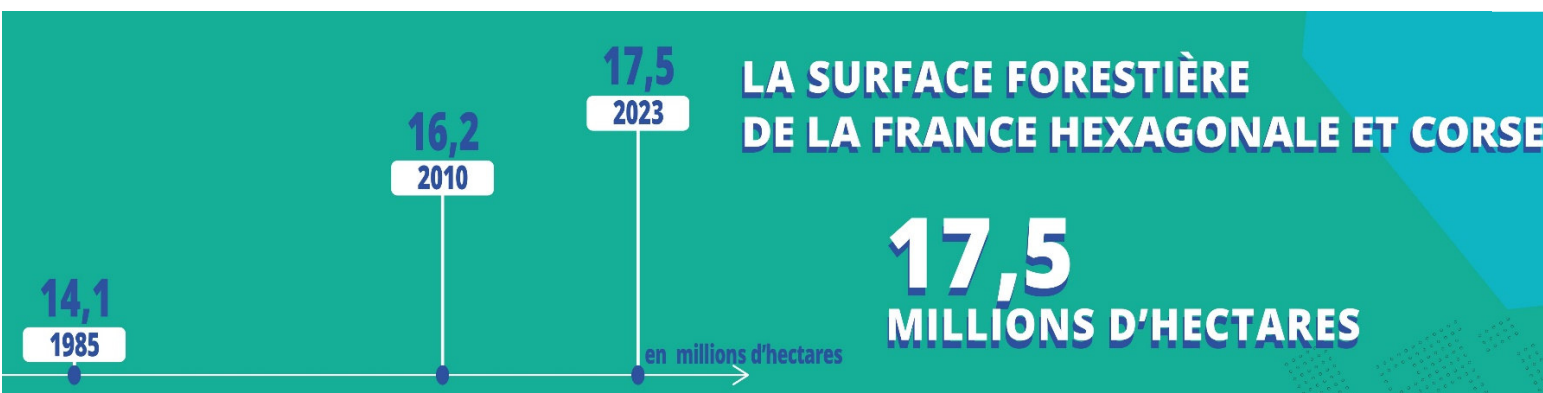
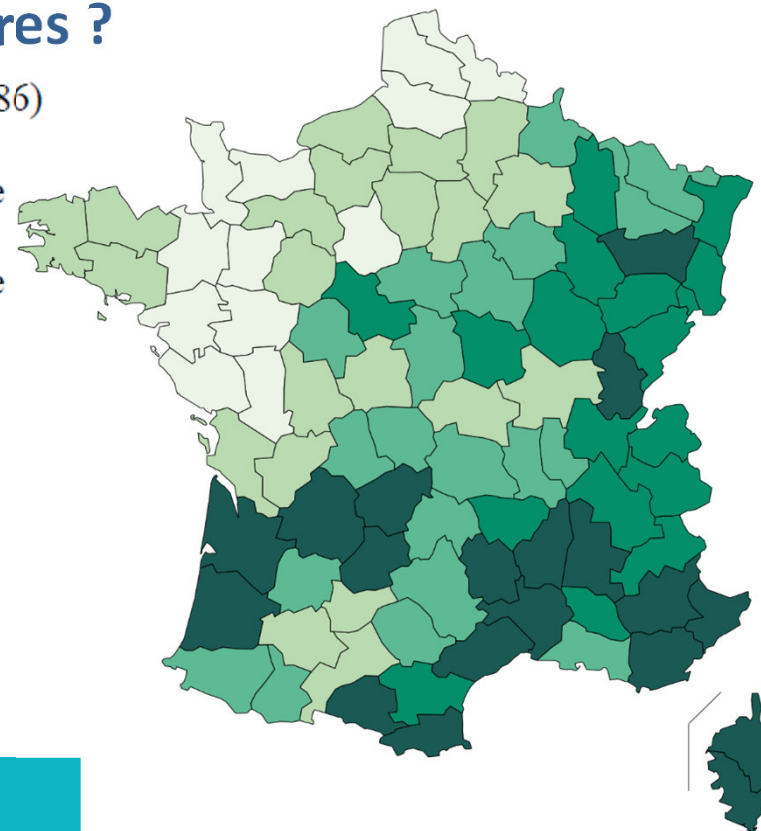
1. Réduit l'impact des inondations en redirigeant les écoulements vers les rives
2. Supporte la ripisylve en redirigeant les écoulements vers le lit majeur
3. Maintien et améliore les connections avec des bras secondaires, qui fournissent des zones de pontes et d'habitats de jeunes poissons
4. Crée des zones de faibles écoulements, propice au repos des poissons
5. Favorise le dépôt de gravier en ralentissant les écoulements et crée des zones de pontes
6. Piège naturellement du bois flottant
7. Crée des zones profondes, où la température de l'eau plus faible attire les poissons
8. Crée des zones de refuges et de repos dans et autour des embâcles

Contrairement à une croyance populaire très ancrée dans les esprits, **le bois mort déjà présent le lit des cours d'eau constitue seulement une fraction mineure du bois flottant générant des problèmes d'embâcle lors des crues**. La majorité des pièces de bois flottant transportées en crue et retrouvées au sein des embâcles (75% à 95% selon les études) correspondent ainsi à du bois frais issus d'arbres sains qui ont été affouillés et emportés par les flots (Piton & Benaksas, 2023).

De plus en plus de bois en rivières ?

EVOLUTION DE LA SURFACE FORESTIERE EN France (d'après Parde, in Lefeuvre, 1986)

Epoque préhistorique (-3000)	44 000 000 ha	80% du territoire
Epoque gallo-romaine	27 500 000 ha	50% du territoire
Vers 1400	18 000 000 ha	33% du territoire
Vers 1650	13 700 000 ha	25% du territoire
Vers 1789	7 700 000 ha	15% du territoire
Vers 1985	14 000 000 ha	25% du territoire



32 % de la France hexagonale et Corse

<https://inventaire-forestier.ign.fr/spip.php?rubrique11>

Recommandations techniques sur l'entretien courant



La gestion du bois dans l'histoire

● Gestion historique du bois en rivière...

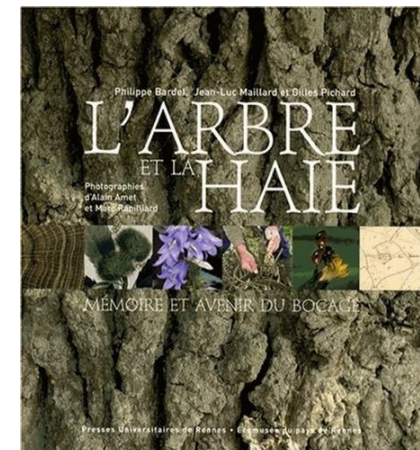
- ✓ La rivière a longtemps fourni aux riverains des ressources inestimables, telles que l'eau, le sédiment ou le bois (Bravard, 1987 ; Valette et Gazelle, 2000).
- ✓ Différents usages : bois de chauffe surtout, bois de charpente, matériaux pour les outils agricoles, ceux de la cuisine et les meubles (Le Lay & Piégay, 2007).



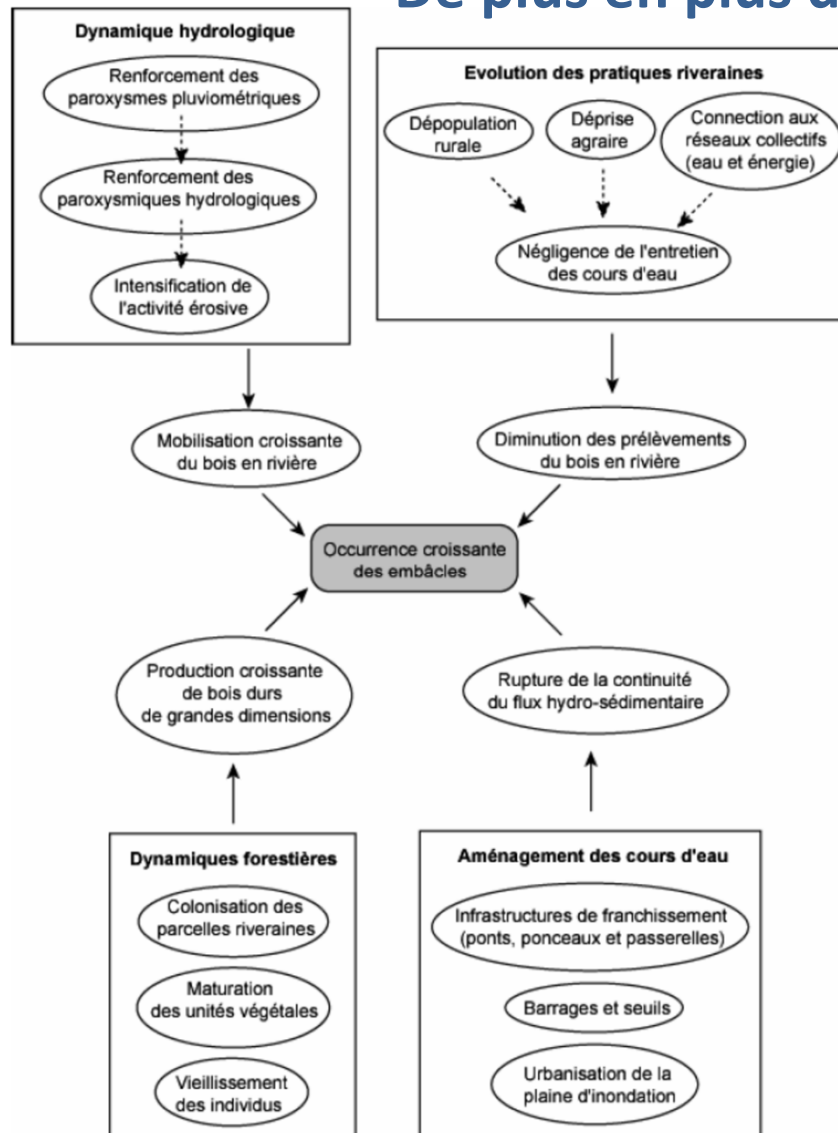
Les pratiques de gestion et d'entretien des cours d'eau ont historiquement menée à retirer systématiquement le bois des cours d'eau (Brooks, 2004).



Le Lay & Piégay, 2007*).



De plus en plus de bois en rivières ?



Le Lay & Piégay, 2007

- ✓ Un cours d'eau propre est-il plus fonctionnel ?
- ✓ Quand est-on dans l'excès de bois en rivières ? Cet excès est-il impactant ?
- ✓ Quand est-on dans la carence ?



© LE BIHAN, 2014

Qu'est ce que l'entretien régulier des cours d'eau ?

● Art L.215-14 du Code de l'Environnement

✓ Sans préjudice des articles 556 et 557 du code civil et des chapitres Ier, II, IV, VI et VII du présent titre, le **propriétaire riverain** est tenu à un entretien régulier du cours d'eau. **L'entretien régulier** a pour objet de **maintenir le cours d'eau dans son profil d'équilibre**, de **permettre l'écoulement naturel des eaux** et de **contribuer à son bon état écologique** ou, le cas échéant, à son bon potentiel écologique, notamment par **enlèvement des embâcles, débris et atterrissements, flottants ou non, par élagage ou recépage de la végétation des rives**. Un décret en Conseil d'État détermine les conditions d'application du présent article.



Ces travaux (photo de gauche) **ne correspondent pas à des travaux d'entretien régulier**. Ici, il y a modification du profil d'équilibre, de la pente et du gabarit du cours d'eau (travaux soumis à la procédure eau).

Premières journées de sensibilisation technique sur le bois en rivière dès 2014

● Première sollicitation de la FDPPMA du Finistère en 2014

Retrait « excessif » du bois en rivière sur certains territoires



Éléments de réflexion sur l'entretien des cours d'eau



© LE BIHAN, 2009

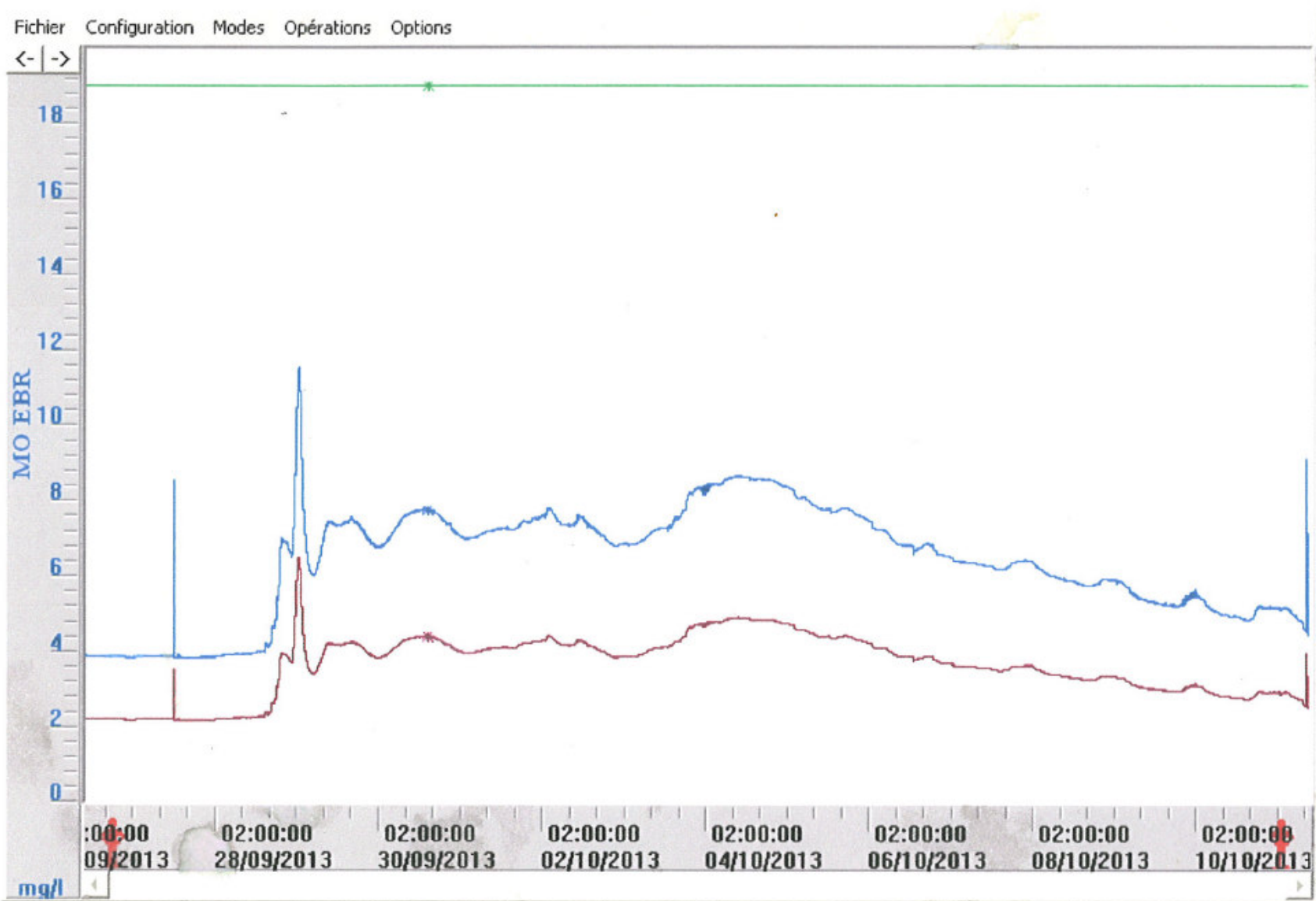


© FDPPMA29, 2000



Ne pas enlever de manière systématique le bois en rivière

Des rejets excessifs de MES suite à des opérations d'entretien



Rejet de MES sur le Lié
suite à une opération
d'entretien (22)

Sensibilisation sur l'importance des ripisylves, forêts alluviales et bois en rivières



Nombreuses journées d'information techniques, à destination :

- Techniciens rivières
- SAGE
- Elus
- FDDPMA
- APPMA
- Etc.

Article dans SET en 2019

Guide à paraître prochainement
« Ripisylves et forêts alluviales » (2025)

60

Les fonctions du bocage pour l'eau :
un argumentaire scientifique et technique
pour guider l'action

Le bocage, une des clés de la fonctionnalité des cours d'eau en tête de bassin versant

La ripisylve désigne les formations végétales qui se développent sur les bords des rivières. En Bretagne et Pays de la Loire, le long des petits cours d'eau en tête de bassin versant, cette ripisylve prend souvent la forme d'une haie plus ou moins large de part et d'autre du lit mineur des ruisseaux. Un projet porté par la Direction interrégionale Bretagne-Pays de la Loire de l'Agence française pour la biodiversité a mis en lumière l'intérêt de préserver les « haies/ripisylves » en tête de bassin versant compte tenu des nombreux services qu'elles rendent aux cours d'eau et à la société en général (protection contre les crues, épuration des eaux, habitats de nombreuses espèces...).

Intérêts des têtes de bassin versant

Les têtes de bassin versant sont assimilées de manière pragmatique aux bassins versants des cours d'eau de rangs de Strahler 1 et 2 (figure 10). Situées à l'extrême amont des bassins versants, elles conditionnent en quantité et en qualité les ressources en eau de l'aval (Alexander et al., 2007). Elles constituent également des habitats pour une faune et une flore spécifique et abritent des zones de refuge et de reproduction pour de nombreuses espèces. Souvent considérées comme des zones moins exposées aux pressions anthropiques, ces milieux sont pourtant soumis à de nombreuses altérations (travaux hydrauliques, obstacles à la continuité écologique, dégradation du bocage, altération des zones humides, pollutions ponctuelles et diffuses...). Ces pressions cumulées sur les têtes de bassin versant nuisent à leurs fonctionnements et nécessitent la mise en place de mesures de préservation et de restauration afin de conserver cette ressource vitale.

Du fait de l'organisation fractale du réseau hydrographique, ces très petits cours d'eau concernent entre 60 à 80 % du linéaire total de cours d'eau. Ainsi, sur les régions Bretagne et Pays de la Loire, ils représentent plus de 50 000 km de cours d'eau. Bien que très présents sur ce territoire, les connaissances sur ces petits cours d'eau restent jusqu'à présent encore limitées.

Les études menées sur les cours d'eau en tête de bassin en Bretagne et Pays de la Loire

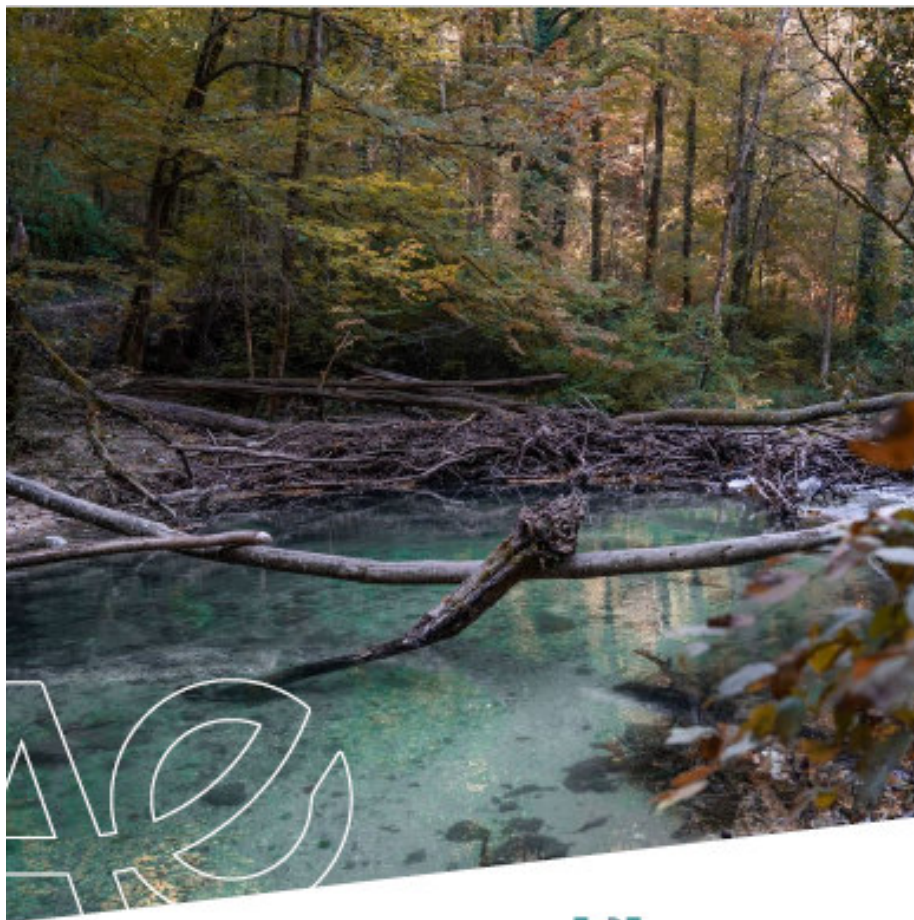
C'est dans ce contexte, qu'à partir de 2012, la Direction interrégionale Bretagne-Pays de la Loire de l'Agence française pour la biodiversité (AFB) a conduit un projet visant à améliorer les connaissances sur les têtes de bassin des régions Bretagne et Pays de la Loire. Ce projet s'est traduit par l'encadrement de sept stages successifs de Master 2 sur cette thématique.

Deux études ont caractérisé le niveau d'altération de l'hydromorphologie des cours d'eau à l'échelle du territoire Bretagne, Pays de la Loire (Nguyen Van, 2012; Guilleme, 2015). Les cinq autres études se sont intéressées aux caractéristiques hydromorphologiques des cours d'eau de rang de Strahler 1 (lit mineur et bande riveraine) (Jan, 2013; Bossis, 2014; Colin, 2015) et à leur écologie (Bouas, 2016; Mondéjar, 2017). Le travail a ainsi été mené sur cinquante-huit stations mesurant trente mètres de long sur cinq mètres de large. Ces tailles homogènes ont été établies pour être représentatives des caractéristiques hydromorphologiques des cours d'eau. L'ensemble de ces travaux a abouti à la publication en 2017 d'une méthodologie d'étude des cours d'eau en tête de bassin versant à l'échelle stationnelle (hydromorphologie et macromorphologie). Certaines données recueillies au cours de ces recherches (ex. : occupation des

De l'entretien vers une gestion adaptée (au type de cours d'eau et aux enjeux)

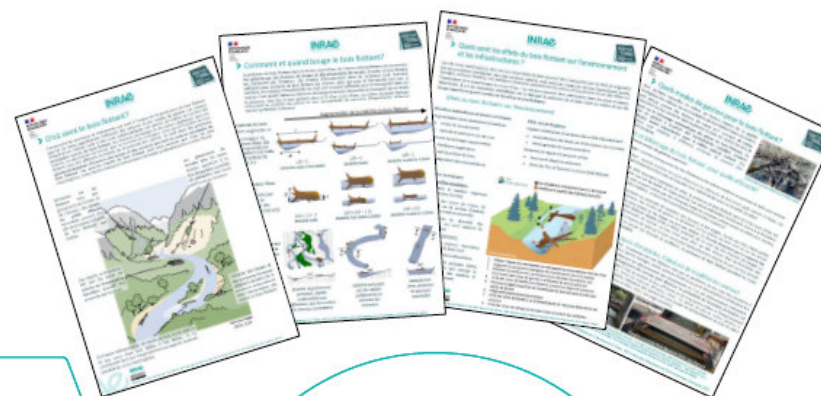


Documents de référence sur la gestion du bois en rivière



> **Embâcles: concilier gestion des risques et qualité des milieux**
Guide de diagnostic et de recommandations

Piton & Benaksas, 2023



> **Action Embâcle : sources, risques et mesures associés.**
Outils et recommandations

Tâche 1: Notes grand public sur le bois flottant

Rapport Vo.1 - 13 octobre 2023

Guillaume PITON et Swann BENAKSAS

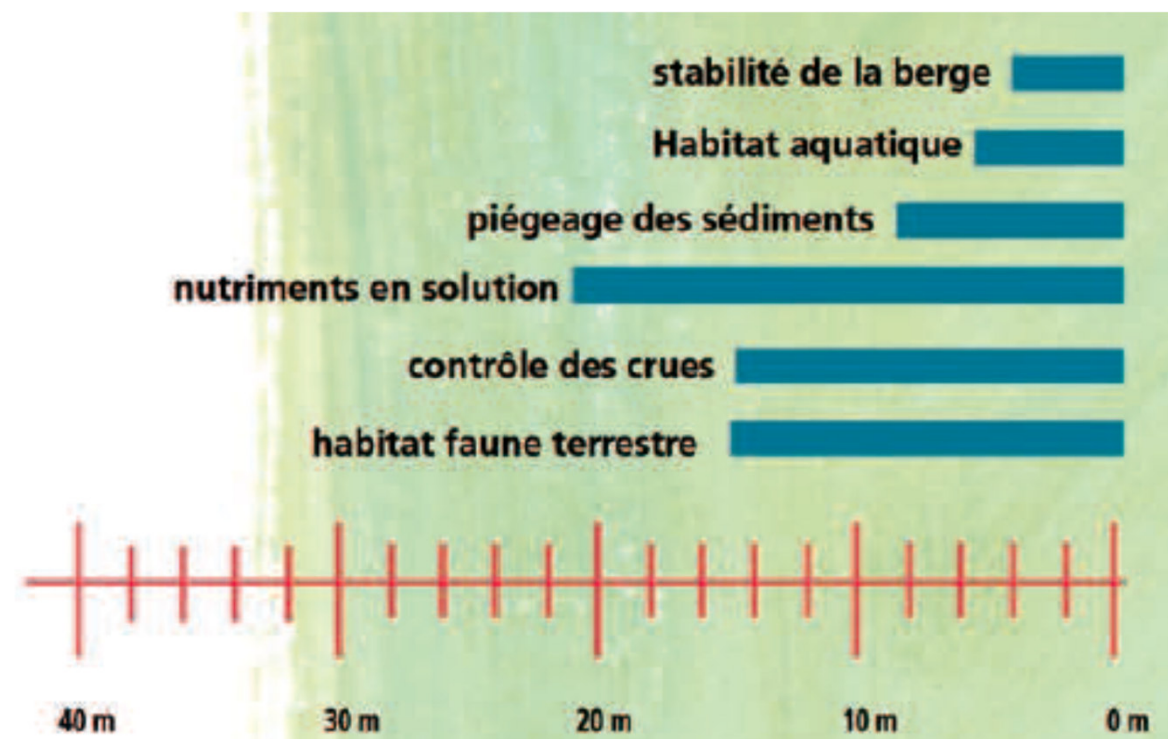
Accord cadre Agence de l'Eau Rhône – Méditerranée Corse / INRAE



Piton & Benaksas, 2023

Recommandations techniques transmises sur l'entretien

- **Privilégier le terme « bois en rivières »** aux termes « embâcles », « déchets/débris ligneux », « encombres », au vu des enjeux écologiques majeurs associés à la présence de bois au sein des cours d'eau.
- **Les bois présents dans le lit des cours d'eau jouent de nombreuses fonctions écologiques. Dans le cadre des CT Eau, leur enlèvement doit ainsi être justifié clairement** (exemple : menace pour la sécurité des biens et des personnes).



En lit majeur, un arbre mort sert d'habitat et de nourriture à de nombreuses espèces animales et végétales, dont certaines sont essentielles aux processus de décomposition des litières. Indispensable à la vie de ces espèces, l'arbre mort favorise le maintien de la biodiversité.

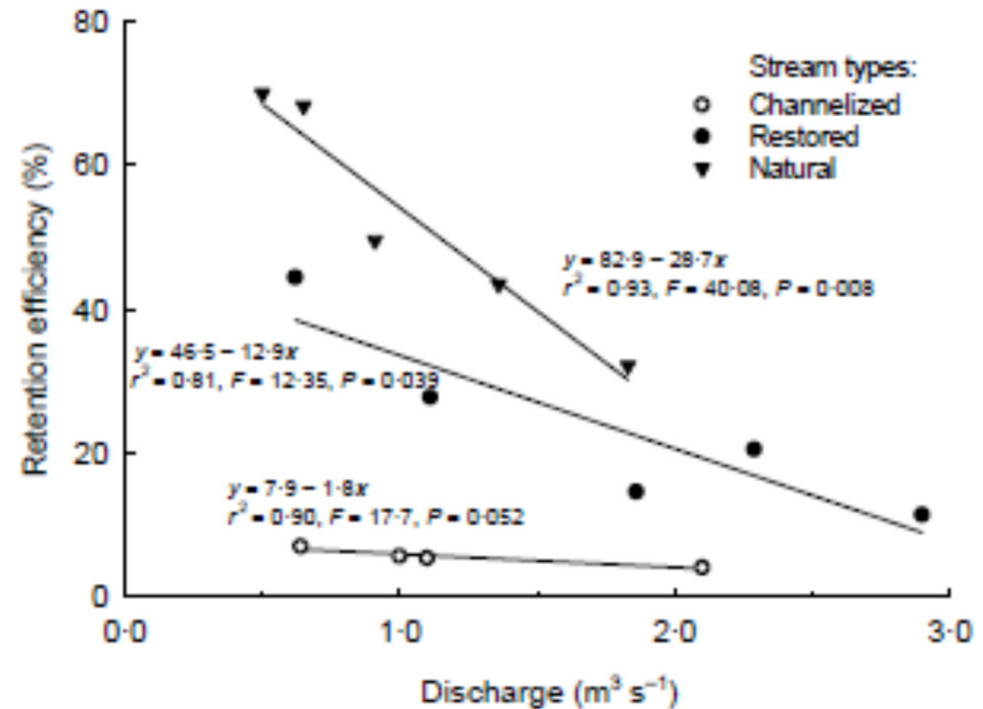
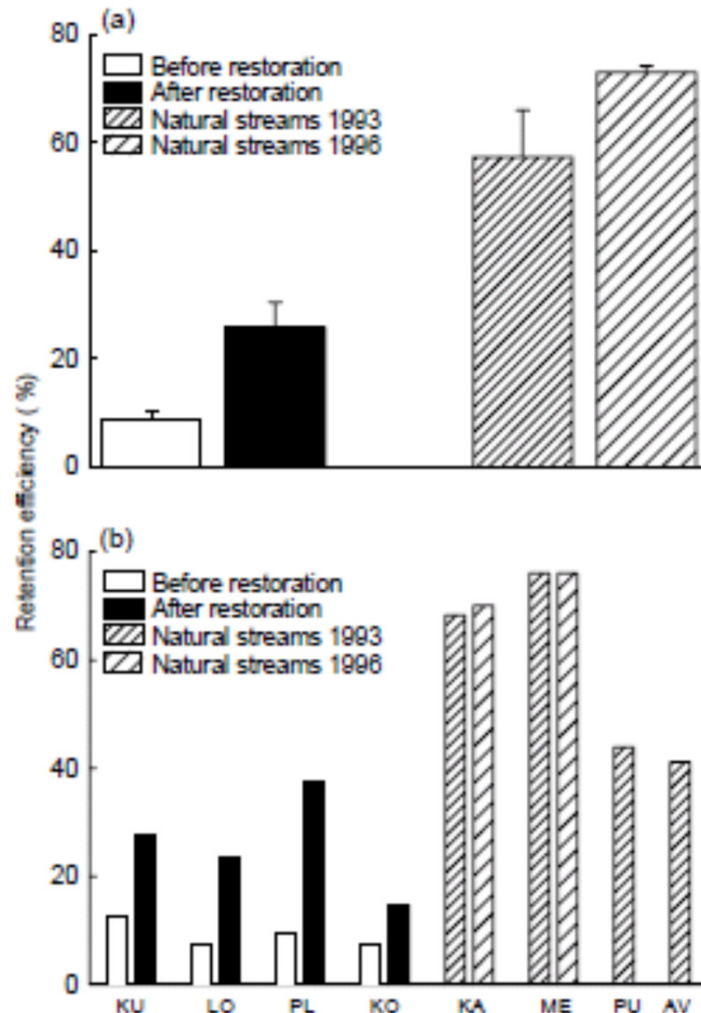
Importance de préserver les ripisylves et forêts alluviales.

Largeurs minimales recommandées pour l'optimisation des principales fonctions protectrices des corridors rivulaires (d'après Schulz *et al.*, 2000)

Apport volontaire de bois en rivière dans le cadre des projets de restauration



L'ajout de « bois en rivière » : analyse de projets de restauration



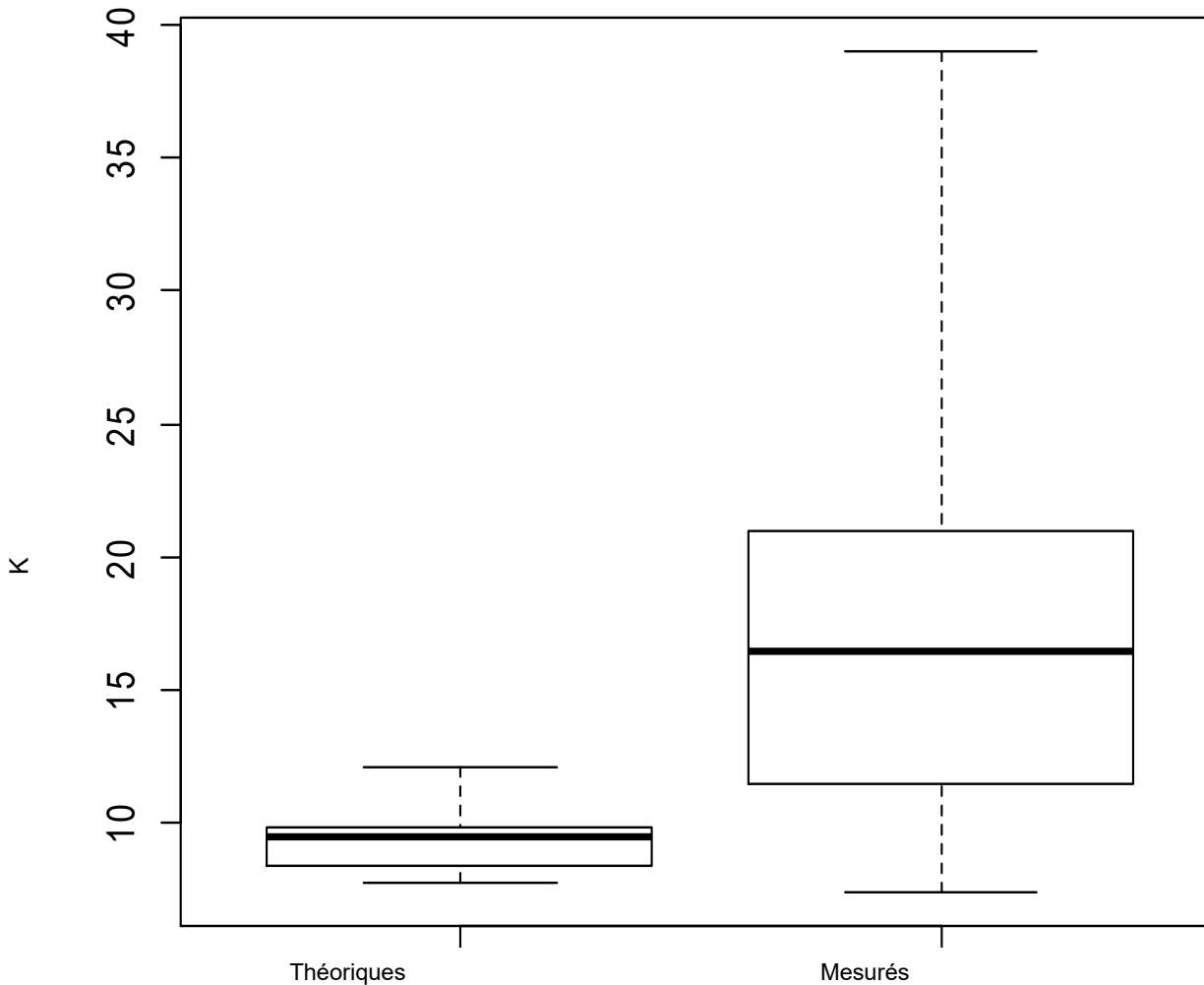
La restauration hydromorphologique améliore la rétention en feuilles mortes et débris ligneux mais n'atteint pas le niveau des cours d'eau naturels

Fig. 1. Retention efficiency (percentage of leaves retained out of 2000; mean ± 1 SE) of the three stream types (a), and of each study stream separately (b). Streams before and after restoration: Kutinjoki (KU), Loukusajoki (LO), Poika-Loukusa (PO), Kosterjoki (KO); natural streams: Kalliojoki (KA), Merenoja (ME), Putaanoja (PU), Aventojoiki (AV). Sample size is four for each stream type, except for natural streams in 1996 where $n = 2$.

Muotka, 2002*

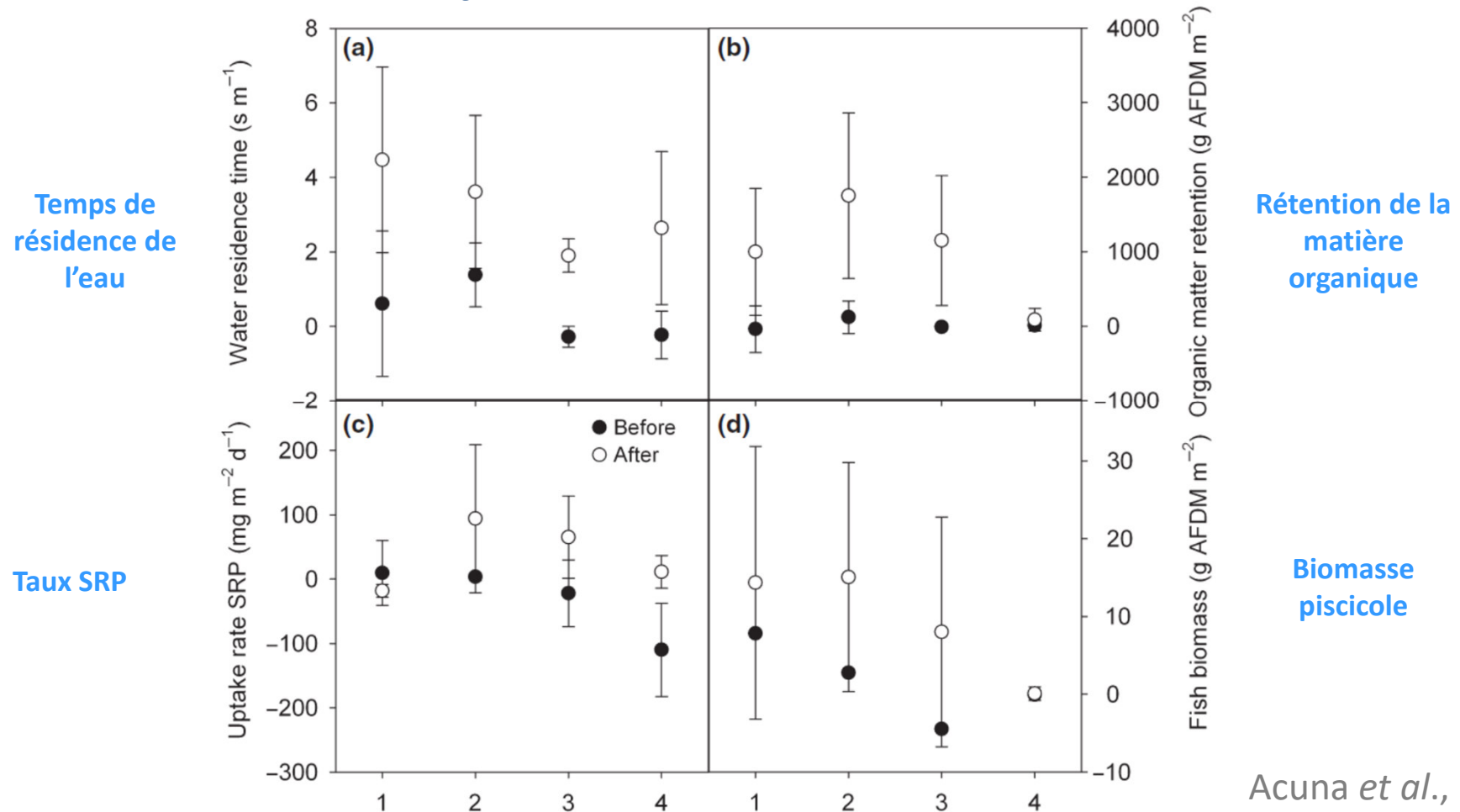
Faibles valeurs de rugosité des cours d'eau restaurés

● **15 % des cours d'eau restaurés** présentent une rugosité proche des conditions naturelles



Faible présence de bois en rivières

L'ajout de « bois en rivière »



Acuna *et al.*, 2013

L'ajout de gros débris de bois augmente la rétention de la matière organique naturelle et ainsi améliore la disponibilité en matière organique pour les consommateurs benthiques (Muotka, 2002).

L'ajout de « bois en rivière » (extrait d'un support de présentation de 2014)



Une technique à rajouter dans la boîte à outils pour restaurer les cours d'eau !!!

● A retenir :

- ✓ Ne pas oublier les étapes diagnostic / objectif
- ✓ Eviter l'effet mode (on n'y est pas encore ;-)
- ✓ Une technique complémentaire très intéressante
- ✓ Effectuer des suivis sur cette technique...

L'ajout de « bois en rivière »

Premiers principes techniques

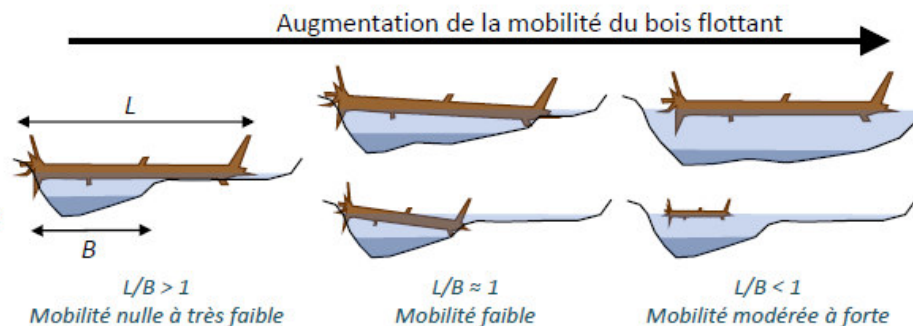
- ✓ **Pour tout débit** : rétention des apports allochtones (bois et feuilles) **inefficace sur substrat lisse** avec peu de substrats complexes
- ✓ **L'augmentation des débits diminue la rétention sur substrats complexes** (Speaker *et al.*, 1988 ; Jones & Smock, 1991 ; Snaddon, Stewart & Davies, 1992 ; Webster *et al.*, 1987)
- ✓ **Effet du débit sur la rétention fortement lié à la profondeur d'eau**
 - La probabilité pour un dépôt de venir en contact avec le substrat diminue avec l'augmentation de la profondeur (Webster *et al.*, 1994)
- ✓ **Pertinence de cette technique sur petits cours d'eau**

Cependant, l'introduction de bois n'est valable que si elle est retenue suffisamment **longtemps** pour influencer les processus fluviaux (Millington *et al.*, 2007)

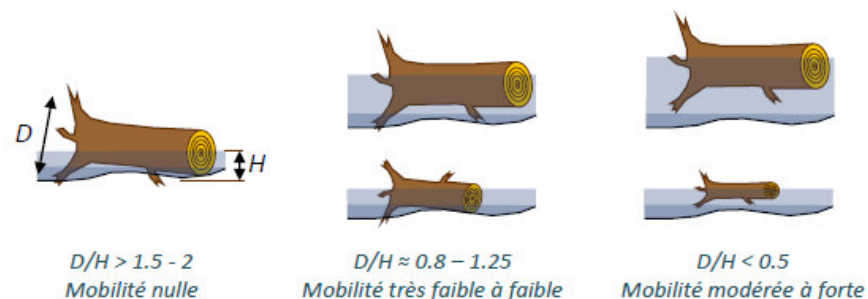
Facteurs influençant la mobilité des pièces

La mobilité du bois flottant augmente si:

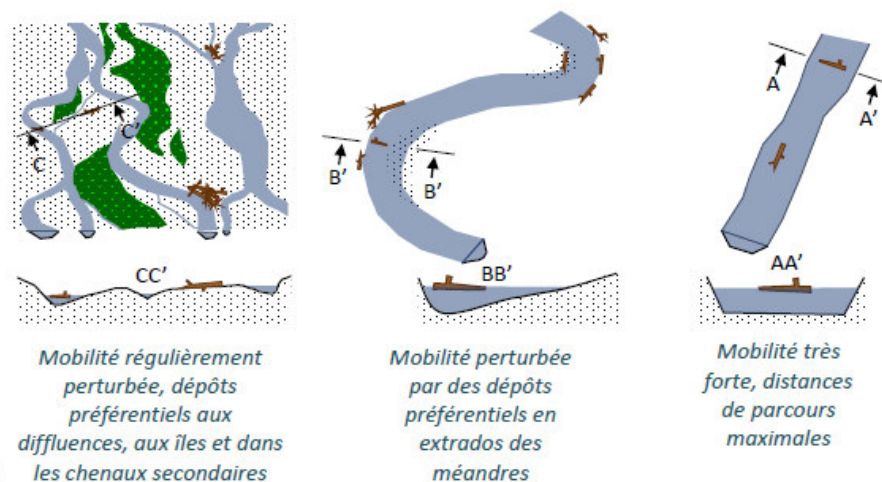
- La largeur du cours d'eau (B) est grande par rapport à la taille des pièces de bois (L)



- La hauteur d'eau (H) est importante par rapport au diamètre des pièces de bois (D)



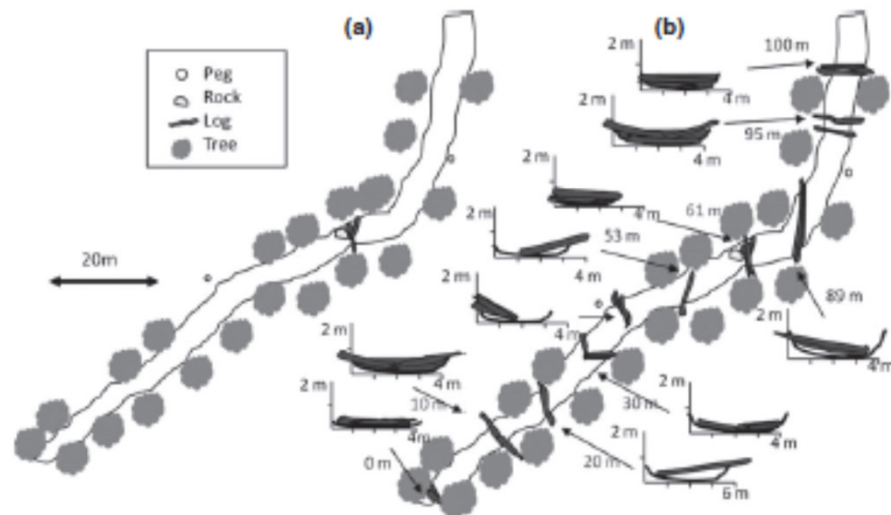
- L'écoulement est homogène et la morphologie du chenal est uniforme



L'ajout de « bois en rivière » : technique adaptée aux têtes de bassin

🟡 Préconisations techniques

- ✓ Favoriser les bois de structures complexes
- ✓ Favoriser les bois plus longs que courts (Klaar *et al.*, 2011)
- ✓ Diversifier les tailles de bois
- ✓ Diversifier les positions ! (orientation, pourcentage d'obturation, etc.)
 - position déflecteur, barrage, parallèle...
- ✓ **Si risque aval** : stabilisation du bois (câbles, pieux, intégré à la recharge)



Importance données de référence
pour le dimensionnement :

- nombre / 100m
- volume
- position (%)

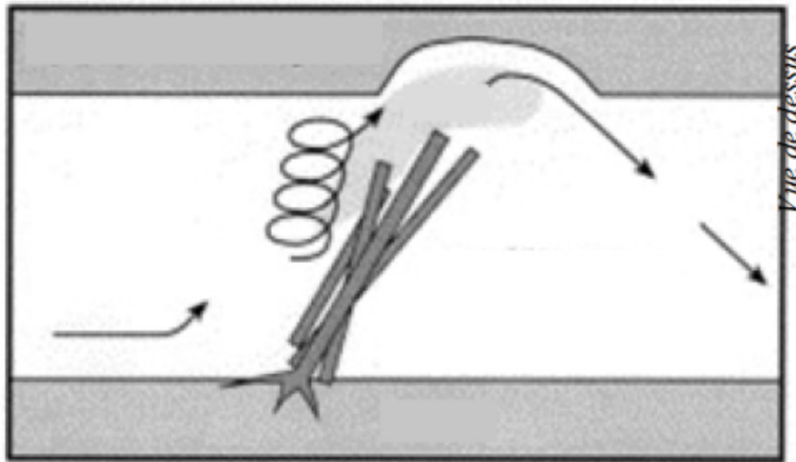
Retour d'expériences assez critiques sur les aménagements « rigides »

● **Sur notre territoire d'interventions** (Bretagne, Pays de la Loire), **les aménagements rigides** (pose de déflecteurs, pieutage, etc.) **ne sont plus préconisés car ils sont difficiles à poser et vont à l'inverse de ce qui est recherché dans le bon état écologique des cours d'eau.**



Comment le bois se positionne t'il naturellement au sein des lits mineurs ?

Position
déflecteur

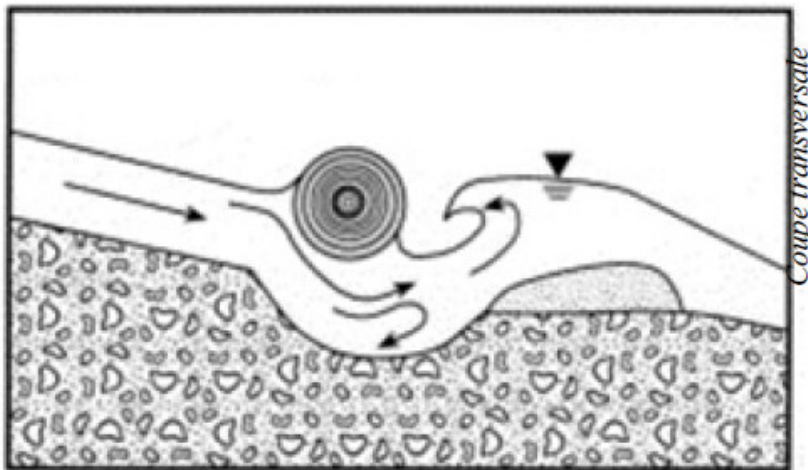


Source : Wallerstein et al, 1997



© FDPPMA, 2000

Position
barrage
ouvert au
fond



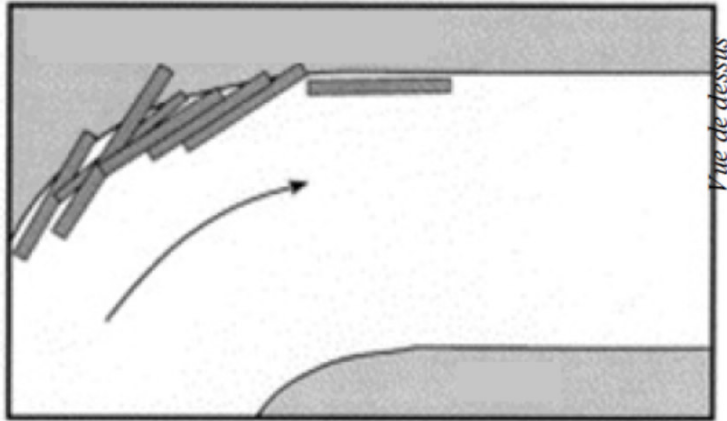
Source : Wallerstein et al, 1997



© LE BIHAN, 2014

Comment le bois se positionne t'il naturellement au sein des lits mineurs ?

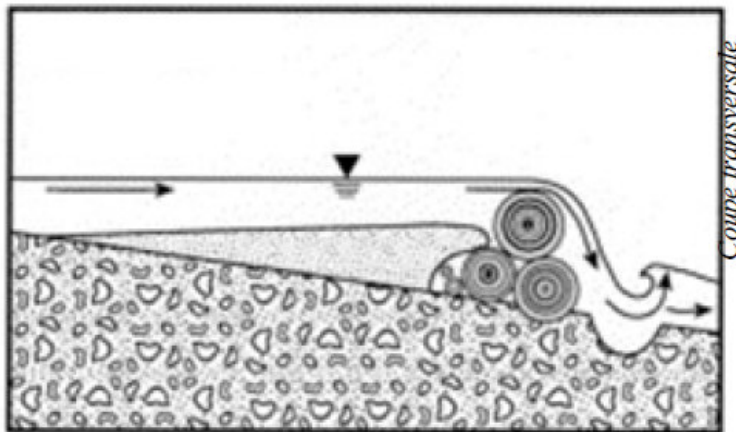
Position
entassement
parallèle



Source : Wallerstein et al, 1997



Position
barrage
strict



Source : Wallerstein et al, 1997



Les effets du bois en rivière selon la position du bois en rivière

Position
passerelle



Recommandations techniques transmises sur l'apport volontaire en BZH-PDL

- **En cas d'apport de bois en rivières, les positionnements du bois en rivière à privilégier sont les suivants :** « entassement déflecteur », « entassement parallèle » et « passerelle ».
- Afin d'assurer son maintien au sein du lit mineur, le bois en rivière doit conserver ses branches et présenter une longueur plus grande que la largeur du lit mineur à plein bord.
- En cas d'infrastructures sensibles au transit du bois en rivières en aval, il convient de stabiliser les bois en rivière apportés (en berge, par pieux voire câbles, intégré à la recharge).



La position « barrage strict » en bois



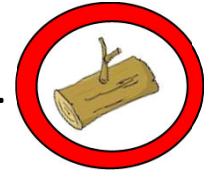
Recommandations techniques transmises en 2025 sur la position « barrage strict »

- Les structures construites par la main de l'homme ne sont pas des « barrages de castors » mais des « barrages en bois » (attention à ne pas créer d'amalgames entre les constructions naturelles par le castor et les actions anthropiques).
- La mise en place de barrage en bois doit être retenue après une **étude rigoureuse** (définition des objectifs, diagnostic, choix des techniques de restauration, modalités de suivis etc.) montrant que cette technique de restauration est adaptée au site étudié.
- Il convient de **s'assurer de la pertinence de cette technique** par rapport à toutes celles disponibles.
- Le maintien voire l'ajout de bois en rivières doit veiller à **diversifier les positions** : « déflecteurs », « entassements parallèles », « barrage ouvert au fond », « amas central », « passerelle », etc.
- La « mode » autour de la position « barrage en bois », actuellement fortement médiatisée, doit être questionnée (plus-value écologique, pertinence technique, type de cours d'eau concerné, communication auprès des usagers, etc.).



Conclusion

● Il est essentiel de **ne pas enlever systématiquement** le bois en rivière des cours d'eau.



● Les **pratiques d'entretien du lit mineur** doivent évoluer au regard des connaissances nouvelles sur les rôles et fonctions du bois en rivière : intervention **localisée, sélective**, fréquence d'entretien limitée (suite à un **diagnostic adapté**)

● Le **contexte de vieillissement des ripisylves** amène à réfléchir sur les modalités d'entretien et de gestion à appliquer pour favoriser le bon fonctionnement des ripisylves, associées aux cours d'eau

● La **communication** sur cette thématique est **essentielle** pour convaincre les partenaires, riverains, propriétaires fonciers, exploitants agricoles du bien fondé de cette démarche



Le bois en rivière : **un élément clé du fonctionnement écologique des cours d'eau** en Europe et dans le monde (Maridet, 1994 ; Thevenet, 1995, 1998 ; Boyer, 1998 ; Albert 1998 ; Gregory *et al.*, 2003 ; Le lay & Piégay, 2007).

Des questions ?



A photograph of a shallow stream with a rocky bed. The water is clear, reflecting the surrounding environment. In the foreground, the reflections of four people are visible in the water, appearing as dark, somewhat blurry shapes. The background shows more of the stream and the rocky banks. The text "MERCI DE VOTRE ATTENTION" is overlaid in the center of the image.

MERCI DE VOTRE ATTENTION

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ACUNA V., MUNOZ I., GIORGI A., OMELLA M., SABATER F. & SABATER S., 2005**, Drought and postdrought recovery cycles in an intermittent Mediterranean stream : structural and functional aspects, *Journal of the North American Benthological Society*, **24** : 919–933.
- ALBERT M.B., 1998**. Impact de l'entretien de la végétation rivulaire et du bois mort sur les communautés biologiques et la morphologie des cours d'eau, CEMAGREF, mémoire de DEA, Université Lyon II, 48 pages.
- BOSSIS M., 2014**. Étude de l'hydromorphologie à l'échelle stationnelle des cours d'eau de tête de bassin versant armoricains en situation de référence. Rapport de stage de Master 2. Délégation interrégionale Bretagne-Pays de la Loire de l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques / Université de Rennes 1. 19 pages. Disponible sur : https://oai-gem.ofb.fr/exl-php/document-affiche/ofb_recherche_oai/OUVRE_DOC/59869?fic=PUBLI/R13/26.pdf
- BOUAS G., 2016**. Etude de la biodiversité (macro-invertébrés et ichtyofaune) des cours d'eau en tête de bassin versant. Rapport de stage de Master 2. Délégation Interrégionale Bretagne Pays de la Loire de l'ONEMA / Polytech Tours et Imacof. 42 pages. Disponible sur : https://oai-gem.ofb.fr/exl-php/document-affiche/ofb_recherche_oai/OUVRE_DOC/60247?fic=PUBLI/R13/27.pdf
- BOUDOT GRIMAUD T., 2013**. Restauration hydromorphologique : les techniques émergentes en Bretagne, Pays de Loire, Rapport de stage de Master 2, ONEMA / Université de Rennes 1, 30 pages.
- BROOKS A.P., GERHKE P.C., JANSEN J.D. & ABBE T.B., 2004**, Experimental reintroduction of woody debris on the Williams River, NSW : geomorphic and ecological responses, *River Research and Applications*, **20**, 513-536.
- BOYER M., 1998**, La gestion des boisements de rivières, Guide technique n°1 de l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse, deux fascicules, 42 et 65 p.
- BRAVARD J.-P., 1987**, Le Rhône du Léman à Lyon, Lyon : La Manufacture, 452 pages.
- Colas F 2003
- ELOGOSI A., DIEZ J. & MUTZ M., 2010**, Effects of hydromorphological integrity on biodiversity and functioning of river ecosystems, *Hydrobiologia*, **657**, 199-215.
- GIPPEL C.J., 1995**. Environmental hydraulics of large woody debris in streams and rivers, *Journal of Environmental Engineering*, 388-395.
- GREGORY S.V., MELEASON M.A. & SOBOTA D.J., 2003**, Modeling the dynamics of wood in streams and rivers, *American Fisheries Society Symposium*, **37**, 315-335.
- HOFFMAN A. & HERING D., 2000**. Wood-associated macroinvertebrate fauna in central European streams. *International Review of Hydrobiology*, **85**, 25-48.
- JAN A., 2013**. Etude du fonctionnement hydromorphologique de référence des cours d'eau de tête de bassin versant sur le massif Armoricaïn. Rapport de stage de Master 2. Délégation interrégionale Bretagne-Pays de la Loire de l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques / Université de Rennes 1. 39 pages. Disponible sur : https://oai-gem.ofb.fr/exl-php/document-affiche/ofb_recherche_oai/OUVRE_DOC/59869?fic=PUBLI/R13/26.pdf

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

/ Klaar et al., 2011

JONES J.B. & SMOCK L.A., 1991. Transport and retention of particulate organic matter in two low-gradient headwater streams. *Journal of the North American Benthological Society*, 10, 115 –126.

LE BIHAN, 2014. Eléments de réflexion sur l'entretien des cours d'eau. Support de présentation. Direction Interrégionale Bretagne, Pays-de-la-Loire de l'ONEMA. 106 diapos.

LE BIHAN M., LEDOUBLE O., BARRY J. & HUBERT A., 2019. Le bocage, une des clés de la fonctionnalité des cours d'eau en tête de bassin versant. *Sciences, Eaux & Territoires*, n°30, 6 pages.

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.

Lefeuvre, 1986

MACDONALD L.H., SMART A.W., WISSMAR R.C., 1991. Monitoring guidelines to evaluate effects of forestry activities on streams in the Pacific northwest and Alaska, Report No. 910/9-91-001, U.S. Environmental Protection Agency, Region 10, Seattle, Washington and Center of Streamside Studies, University of Washington, Seattle.

MOUCHET F., LAUDELOUT A. & DEBRUXELLES N., 2007. Guide d'entretien des ripisylves, Ministère de la Région Wallonne, 44 pages.

MARIDET L., COLLIN-HUET M.-P., 1994. La végétation aux abords des rivières : sources de vie & d'équilibre, Paris : Ministère de l'Environnement, 16 pages.

MILLINGTON C.E & SEAR D.A., 2007, Impacts of river restoration on small-wood dynamics in a low-gradient headwater stream, *Earth Surface Processes and Landforms*, 32, 1204-1218.

MONDESIR L., 2017. Synthèse des connaissances et validation de protocoles pour l'hydromorphologie et la biologie des cours d'eau en tête de bassin versant (Rang de Strahler 1). Rapport de stage de Master 2. Direction Bretagne Pays-de-la-Loire de l'Agence Française pour la Biodiversité / Université de Rennes 1. 34 pages. Disponible sur : https://oai-gem.ofb.fr/exl-php/document-affiche/ofb_recherche_oai/OUVRE_DOC/61522?fic=doc00085039.pdf

MOULIN B., 2005, Variabilité spatiale et temporelle du bois mort dans le réseau hydrographique de l'Isère à l'amont de Grenoble, Thèse de Doctorat, Discipline : Géographie et Aménagement, 401 pages.

MUOTKA T. & LAASONEN P., 2002, Ecosystem recovery in restored headwater streams : the role of enhanced leaf retention, *Journal of Applied Ecology*, 39, 145-156. 848-863.

PESS G.R., McHENRY M.L., LIERMANN M.C., HANSON K.M. & BEECHIE T.J., 2021. How does over two decades of active wood reintroduction result in changes to stream channel features and aquatic habitats of a forested river system ? *Earth Surf. Process. Landforms*. 48, 817-829.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- PITON G. & BENAKSAS S., 2023.** Action Embâcle : sources, risques et mesures associés. Outils et recommandations. Tâche 1: Notes grand public sur le bois flottant.. IGE – Institut des Géosciences de l’Environnement. 2023, pp.10. hal-04239762
- QUINIOU M. & PITON P., 2022.** Embâcles: concilier gestion des risques et qualité des milieux. Guide de diagnostic et de recommandations. [Rapport de recherche] ISL Ingénierie; INRAE. pp.135.
- RUIZ-VILLANUEVA V., 2020.** “Keynote Lecture - When a Tree Falls in a River... a Cascade Process Begins”. [Online] 10th International Conference on Fluvial Hydraulics (River Flow 2020). Campus LyonTech la Doua, Villeurbanne, FRA.
- Schulz et al., 2000*
- SNADDON C.D., STEWART B.A. & DAVIES B.R., 1992.** The effect of discharge on leaf retention in two headwater streams. Archiv für Hydrobiologie, 125, 109-120.
- SPEAKER, R.W., LUCHESSA, K.J., FRANKLIN, J.F. & GREGORY, S.V., 1988.** The use of plastic strips to measure leaf retention by riparian vegetation in a coastal Oregon stream. American Midland Naturalist, 120, 22–31.
- THEVENET A., 1995,** Abris et refuges pour les communautés de poissons dans les hydrosystèmes fluviaux, Mémoire de D.E.A, Université Claude Bernard Lyon I, Cemagref, BEA/LHQ, 39pages.
- THEVENET A., 1998,** Intérêt des débris ligneux grossiers pour les poissons dans les grands cours d'eau. Pour une prise en compte de la dimension écologique des débris ligneux grossiers dans la gestion des cours d'eau. Thèse de Doctorat, Lyon I, 100 pages.
- VALETTE P., GAZELLE F., 2000,** « L'impact des sociétés du XVIIIe et du XIXe s. sur les paysages garonnais », Géocarrefour, 75 pages, 337-345.
- WALLERSTEIN N.P., THORNE C.R. & DOYLE M.W, 1997,** Spatial distribution and impact of LWD in northern Mississippi, in C.C. Wang, E.J. Langendoen and F.D. Shields editors, Proceeding of the conference on management of landscapes disturbed by channel incision, Univ. of Mississippi, Oxford. Pages 145-150.
- WASSON J.G., MALAVOI J.R., MARIDET L., SOUCHON Y. & PAULIN L., 1998,** Impacts écologiques de la chenalisation des rivières, Editions Cemagref, 14, 158 pages.
- WEBSTER J.R., COVICH A.P., TANK J.L., CROCHETT T.V., 1994.** Retention of coarse organic particles in streams in the southern Appalachian Mountains, Journal of the North American Benthological Society, 13, pp. 140-150.
- WEBSTER, J.R., BENFIELD, E.F., GOLLADAY, S.W., HILL, B.H., HORNICK, L.E., KAZMIERCZAK, R.F. & PERRY, W.B. (1987).** Experimental studies of physical factors affecting seston transport in streams. Limnology and Oceanography, 32, 848-863.