

Des refuges de biodiversité en rivière : le bois mort au service du vivant

HABITAT & BIODIVERSITÉ

La notion d'habitat

Pour une espèce aquatique, "l'habitat" constitue son milieu de vie. Il repose sur trois paramètres physiques fondamentaux : le support de vie (le substrat ou le fond), la vitesse du courant et pour certains organismes comme les poissons, la profondeur.

Les espèces ne sont généralement pas inféodées à un seul type d'habitat, mais en exploitent plusieurs qui leur permettent d'assouvir l'ensemble de leurs besoins vitaux : généralement nourriture, reproduction, abri. Elles peuvent aussi changer d'habitat au cours de leur cycle biologique. Bien évidemment, de nombreux autres paramètres entrent dans la composition de ce que l'on appelle parfois la niche écologique.

Présentation

Le bois mort est défini comme un substrat végétal à composante majoritairement ligneuse.

Ce bois, qui provient la plupart du temps des arbres de la ripisylve, est transporté pendant les crues, en particulier dans les cours d'eau de montagne et soumis à des épisodes méditerranéens.

Ses effets sur l'hydraulique des cours d'eau peuvent être problématiques. En conséquence, il est souvent mal perçu et associé à un état d'abandon ou de dégradation des cours d'eau.

Il joue pourtant un rôle essentiel pour la biodiversité, formant des habitats indispensables pour la faune des milieux aquatiques.

L'apport de bois mort en rivière est un phénomène naturel qui se fait principalement par :

- **La mortalité des branches** et/ou des arbres de la forêt rivulaire (la ripisylve). On dit que c'est une production hétérotrophe, car elle provient du milieu extérieur à la rivière. La mort des arbres peut être causée par renversement par le vent, la maladie ou simplement par le vieillissement des végétaux (sénescence).
- **L'érosion des berges**, en particulier lors de crues violentes. Ce phénomène est plus important dans les forêts exploitées.
- **Les mouvements de masse**, tels que les glissements de terrains, les coulées boueuses ou les effondrements de versant aux abords d'un cours d'eau, peuvent également contribuer dans une moindre mesure à apporter du bois mort dans le lit d'une rivière. Ce phénomène est aussi amplifié à proximité des forêts exploitées.



• Érosion de berge entraînant la chute d'un arbre

PRÉSENTATION

DISTRIBUTION LE LONG DE LA RIVIÈRE

FONCTIONS PRINCIPALES

LE BOIS MORT COMME SUPPORT DE VIE

VULNÉRABILITÉS

STRATÉGIES DE GESTION DU BOIS MORT EN RIVIÈRE

QUELQUES EXEMPLES EN RÉGION

BIBLIOGRAPHIE



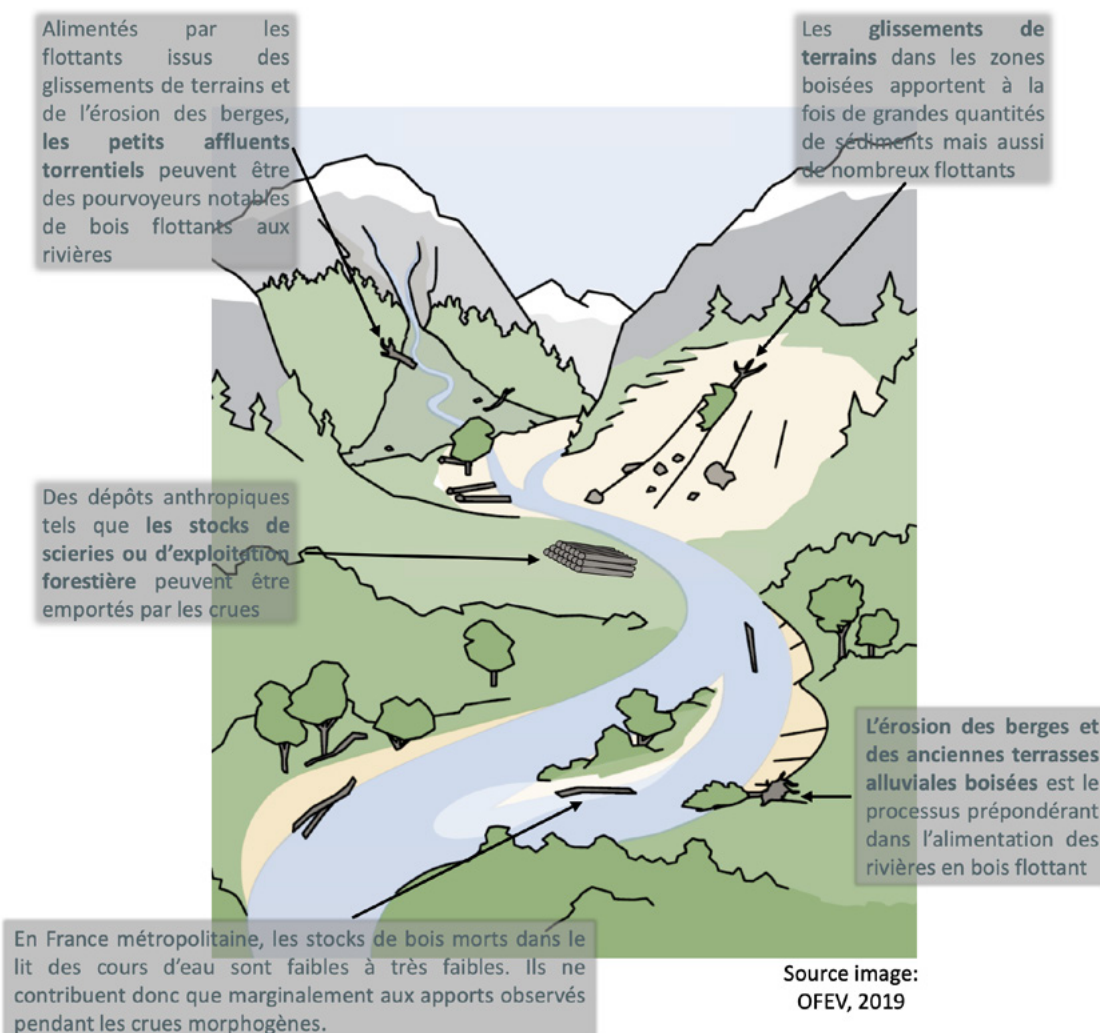
Des refuges de biodiversité en rivière : le bois mort au service du vivant

HABITAT & BIODIVERSITÉ

PRÉSENTATION



Arbres déracinés par une avalanche



Des refuges de biodiversité en rivière : le bois mort au service du vivant

HABITAT & BIODIVERSITÉ

Distribution le long de la rivière

PRÉSENTATION

DISTRIBUTION LE LONG DE LA RIVIÈRE

FONCTIONS PRINCIPALES

LE BOIS MORT COMME SUPPORT DE VIE

VULNÉRABILITÉS

STRATÉGIES DE GESTION DU BOIS MORT EN RIVIÈRE

QUELQUES EXEMPLES EN RÉGION

BIBLIOGRAPHIE

Le bois mort sous toutes ses formes (arbres, troncs, amas de racines, branches) constitue des débris ligneux grossiers. Une fois dans l'eau, ces débris peuvent :

- S'intégrer dans le lit du cours d'eau proche du point d'entrée,
- Être transportés par le courant et se déposer contre les berges, dans un embâcle, sur la plaine de décrue,
- Être transportés jusqu'à l'embouchure en mer et sortir du système fluvial.

- **Taille du bois mort** : un bois de grande taille va se bloquer plus facilement contre les berges et les obstacles naturels.
- **Essence du bois mort** : en fonction de l'essence du bois, la densité du bois et donc sa flottabilité peut varier, favorisant ainsi ou non sa distribution le long du cours d'eau.
- **La densité du bois déjà présent dans l'eau** : le transport du bois dans les cours d'eau se fait principalement par flottaison à la surface, suivant la vitesse de l'écoulement. La densité du bois dans l'eau détermine le régime de transport, ainsi, plus l'écoulement est saturé de bois, plus le risque d'embâcle augmente en raison de l'enchevêtrement des pièces de bois.

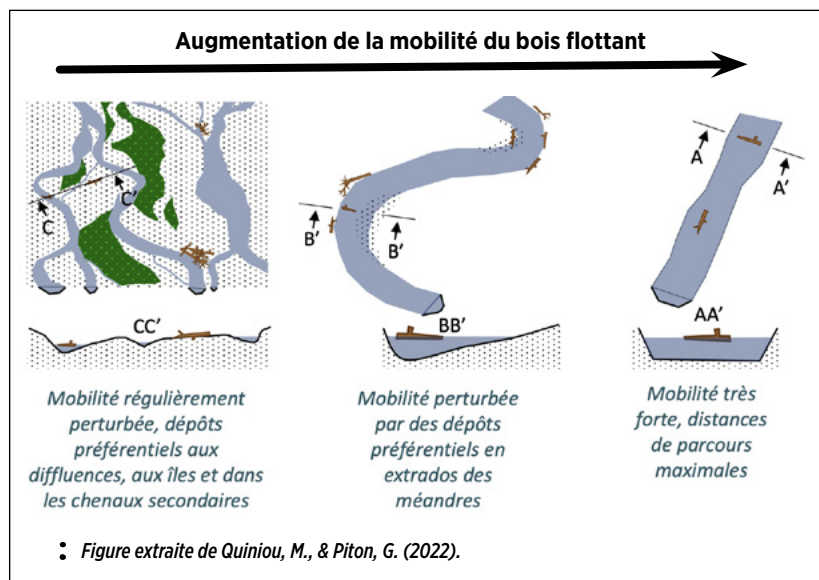


• Dépôt de bois mort à l'embouchure du fleuve Argens à la suite d'une crue

La distance parcourue par le bois mort varie selon la taille des arbres par rapport à celle du cours d'eau, la force de l'écoulement, mais aussi selon leur densité de présence. **La distribution longitudinale des bois morts entre l'amont et l'aval du cours d'eau est donc dépendante de plusieurs paramètres :**

- **Géométrie du lit** : la zone de resserrement du lit mineur ainsi que les zones de faibles profondeurs sont des secteurs où le bois mort peut entrer en contact avec le substrat (des berges ou du fond) et se bloquer.
- **Vitesse du courant** : la vitesse du courant va jouer un rôle primordial dans la distribution du bois mort sur une rivière favorisant sa présence lorsque le courant est faible et son absence dans les milieux plus rapides.

LA MOBILITÉ DU BOIS FLOTTANT AUGMENTE SI L'ÉCOULEMENT EST HOMOGÈNE ET LA MORPHOLOGIE DU CHENAL EST UNIFORME





Des refuges de biodiversité en rivière : le bois mort au service du vivant

HABITAT & BIODIVERSITÉ

DISTRIBUTION LE LONG DE LA RIVIÈRE



Bois mort en montagne

Les embâcles sont généralement constitués de trois types de débris :

- Les pièces clef ou charpente, représentant bien souvent des arbres entiers de grandes tailles (plusieurs mètres de haut), et qui sont très difficiles à déplacer,
- Les pièces piégées, suffisamment grosses pour être retenues par les rochers, bancs de galets ou pièces clef,
- Les pièces perdues, fragments cylindriques, facilement transportables au long du réseau hydrographique.



Embâcle sur les berges de l'Argens



Chute d'un arbre dans le cours d'eau

Généralement, les débris s'amoncellent plus facilement de manière organisée et stable en aval d'un cours d'eau (quand il est plus large) qu'en tête de versant, pentu, où l'on trouve des pièces individuelles orientées de manière aléatoire, rapidement transportées par le courant. Lorsque ces débris s'accumulent jusqu'à former une obstruction partielle ou totale du cours d'eau, on parle alors d'embâcles.



Embâcle constitué de différentes tailles de bois

Des refuges de biodiversité en rivière : le bois mort au service du vivant

HABITAT & BIODIVERSITÉ

Fonctions principales

Le bois mort va jouer différents rôles dans le cours d'eau, sur un secteur plus ou moins important. L'ampleur du secteur concerné est dépendante de plusieurs facteurs tels que la taille du bois mort, la cohésion du substrat, la vitesse du courant ou encore la position du bois mort au sein du lit mineur.

DIVERSIFICATION DES ÉCOULEMENTS

L'impact du bois mort sur l'écoulement du cours d'eau est lié à de nombreux facteurs en lien notamment avec la morphologie du cours d'eau et la quantité de bois morts :

- **Ralentissement de l'écoulement** : une forte quantité de bois morts dans une rivière peut créer un amoncellement semblable à un bouchon qui va ralentir l'eau. En fonction de la morphologie du cours d'eau notamment sa largeur et sa profondeur, la quantité de bois nécessaire pour créer ce ralentissement sera variable. Un petit ruisseau ayant tendance à être impacté par des plus faibles quantités de bois morts. Le frein des écoulements sur ces secteurs peut ralentir et atténuer la remontée des eaux en cas de crue, favoriser les échanges entre la rivière et la nappe phréatique et peut dévier le flux principal en favorisant la connectivité latérale de la rivière.
- **Accélération de l'écoulement** : à contrario le bois mort peut dans certains cas provoquer une augmentation de la vitesse de l'écoulement, ce phénomène se produit lorsque les bois morts s'accumulent mais ne bouchent pas l'entièreté du lit de la rivière. La largeur de la rivière est ainsi réduite et ce rétrécissement accélère l'écoulement de l'eau, augmentant sa force érosive. L'eau, avec une force accrue, creuse le lit de la rivière du côté opposé à l'embâcle modifiant la morphologie du lit.
- **Création d'une cascade** : lorsque le bois mort bouche complètement le cours d'eau et provoque l'apparition d'une différence de hauteur, une cascade peut se former par surverse de l'eau par-dessus le tas de bois mort.



⋮ Modification de la vitesse d'écoulement dans le cours d'eau

DIVERSIFICATION DES SUBSTRATS

La présence de bois mort en rivière peut modifier localement le substrat du lit de deux manières :

- En accélérant localement la vitesse de l'eau : les particules fines comme le sable vont être plus facilement transportables, ne laissant que des pierres et graviers plus grossiers et lourds comme substrat du lit à cet endroit.
- À l'inverse dans certains cas, l'embâcle va ralentir la vitesse de l'eau qui n'aura plus la force nécessaire pour déplacer les sédiments les plus fins. Ils se déposeront alors à proximité créant des zones riches en sédiments fins.

La présence du bois mort va donc dynamiser et réguler le transport des solides et des granulats au sein de la rivière.



⋮ Diversification des substrats

PRÉSENTATION

DISTRIBUTION LE LONG DE LA RIVIÈRE

FONCTIONS PRINCIPALES

LE BOIS MORT COMME SUPPORT DE VIE

VULNÉRABILITÉS

STRATÉGIES DE GESTION DU BOIS MORT EN RIVIÈRE

QUELQUES EXEMPLES EN RÉGION

BIBLIOGRAPHIE



Des refuges de biodiversité en rivière : le bois mort au service du vivant

HABITAT & BIODIVERSITÉ

FONCTIONS PRINCIPALES

DIVERSIFICATION DES HABITATS

La diversification des écoulements et des substrats au sein de la rivière générée par la présence du bois mort favorise aussi la diversification des habitats dans le milieu aquatique en créant des zones de repos, de refuge ou de pontes (frayères) pour les espèces piscicoles et les insectes aquatiques, et en retenant la matière organique (branches, feuilles) qui est support de biodiversité et source de nourriture.



• Diversification des habitats



• Diversification des habitats



Des refuges de biodiversité en rivière : le bois mort au service du vivant

HABITAT & BIODIVERSITÉ

FONCTIONS PRINCIPALES



Diversifie les écoulements

- Freine ou accélère la vitesse de l'eau
- Ralentit et atténue le pic de crue
- Favorise les échanges nappe-rivière

Diversifie les substrats et la morphologie du lit

- Création d'obstacles et variation de la dynamique de transport solide
- Diversification de la granulométrie du substrat
- Diversification des flux en favorisant la connectivité latérale de la rivière

Diversifie les habitats

- Retient la matière organique (branches, feuilles)
- Crée des zones de repos, de refuge ou de pontes (frayères) pour les espèces piscicoles et les insectes aquatiques
- Augmente la disponibilité de supports pour la biodiversité

Des refuges de biodiversité en rivière : le bois mort au service du vivant

PRÉSENTATION

DISTRIBUTION LE LONG DE LA RIVIÈRE

FONCTIONS PRINCIPALES

LE BOIS MORT COMME SUPPORT DE VIE

VULNÉRABILITÉS

STRATÉGIES DE GESTION DU BOIS MORT EN RIVIÈRE

QUELQUES EXEMPLES EN RÉGION

BIBLIOGRAPHIE

HABITAT & BIODIVERSITÉ

Le bois mort comme support de vie

Le bois mort joue un rôle majeur dans l'écosystème aquatique, de nombreuses espèces d'animaux, de plantes ou de champignons dépendent du bois mort. Les débris ligneux grossiers en s'immergeant, structurent l'habitat et permettent aux débris flottants de s'accumuler, créant ainsi des micro-environnements propices à l'installation de nombreuses espèces. Ces bois morts deviennent de véritables oasis de biodiversité, offrant à la fois des abris et des ressources alimentaires.

EN FAVORISANT L'APPARITION DE NOUVEAUX ABRIS ET DE CACHETTES :

Le bois mort présent dans un cours d'eau, qu'il s'agisse de branches, racines ou troncs, joue un rôle essentiel dans la création d'habitats variés et complexes lorsqu'il s'amonce. Les interstices entre les morceaux de bois, les cavités naturelles et les zones d'ombres créés par le bois mort constituent des refuges contre les prédateurs, les courants forts et les variations de température.



De multiples abris et cachettes

Cette apparition d'habitats se traduit par une augmentation significative de l'abondance et de la diversité des espèces, comme l'ont démontré les études de Benke et al. (1985) et Bisson (1997). En effet le bois mort, bien qu'il représente en rivière uniquement 4 % de la surface totale des habitats aquatiques, supporte 60 % de la quantité totale d'invertébrés aquatiques (Benke et al, 1985). Pour les poissons, le bois mort joue un rôle de refuge et limite notamment la compétition entre espèces en créant des barrières visuelles. Un grand nombre d'espèces différentes peuvent y trouver refuge (Angermeier et Karr, 1984). Ainsi, la présence de bois mort augmente jusqu'à 10 fois la densité de poissons dans un cours d'eau. (Bisson et al, 1997).

EN CRÉANT DE NOUVEAUX MICROHABITATS :

La présence de bois morts peut créer de nouveaux microhabitats par perturbations ponctuelles de l'écoulement normal du cours d'eau.

Localement, les zones profondes associées aux embâcles fournissent un site de repos pour les espèces, notamment en période d'étiage où le volume d'eau plus important dans ces secteurs limite le réchauffement de l'eau d'en moyenne 5 °C, assurant ainsi la survie des espèces les plus sensibles. (Bisson et al, 1987)

À contrario le rétrécissement de la largeur du cours d'eau induite par les bois morts peut créer des zones d'accélération qui représentent un habitat clé pour certaines espèces nécessitant un fort courant et une eau bien oxygénée, comme par exemple les juvéniles de truite qui privilégient les eaux peu profondes et turbulentes comme habitat.



De nouveaux microhabitats



Des refuges de biodiversité en rivière : le bois mort au service du vivant

HABITAT & BIODIVERSITÉ

LE BOIS MORT COMME SUPPORT DE VIE

EN NOURRISSANT OU FAVORISANT L'ALIMENTATION DES ESPÈCES PRÉSENTES :

Le bois mort présent dans les cours d'eau est bien plus qu'un simple déchet organique. Il joue un rôle essentiel dans l'écosystème, en particulier pour l'alimentation de nombreuses espèces.

- **Les insectes lignivores** : ces insectes, qui se nourrissent de bois, trouvent dans le bois mort, une source de nourriture directe, abondante et facilement accessible. Ils contribuent à la décomposition du bois, libérant ainsi des nutriments essentiels qui deviennent disponibles pour d'autres organismes.
- **Les insectes brouteurs et racleurs** : le bois mort offre une surface idéale pour le développement d'algues filamenteuses. Ces algues constituent une source de nourriture essentielle pour ces insectes, qui les broutent ou les raclent à la surface du bois.
- **Les insectes et crustacés détritivores** : le bois mort peut accumuler de la matière organique (débris végétaux, cadavres d'animaux), ce qui procure une source d'alimentation pour les insectes et crustacés détritivores tels que les écrevisses.
- **Les prédateurs** : le bois mort accueillant de nombreux insectes en lien avec les ressources alimentaires disponibles constitue un véritable garde-manger pour les espèces insectivores comme les poissons, mais aussi certains insectes prédateurs comme les larves de libellules.

En fournissant de la nourriture à ces organismes, le bois mort contribue à l'ensemble de la chaîne alimentaire. Le bois mort favorise ainsi la biodiversité et la vie dans le cours d'eau.



Photo pour zones d'habitats et de refuge

- | | |
|--|---|
| 1 Zone d'alimentation des invertébrés | 3 Habitat des jeunes poissons |
| 2 Zone de refuge | 4 Zone d'alimentation des poissons (adultes) |

Le saviez-vous :

- La Cistude d'Europe est une espèce de reptile dite "ectotherme" : elle n'est pas capable de réguler la température de son corps. De mai à juillet, elle a besoin d'accumuler de la chaleur en s'exposant longuement au soleil. Le bois mort en rivière lui offre un poste pour ces baignades indispensables. De novembre/décembre à février/mars, la Cistude hiverne sous l'eau. La présence de bois mort lui procure des conditions thermiques stables et un abri pour cette période où elle est vulnérable. Très fidèle, à la zone dans laquelle elle s'est développée, le retrait de bois mort dans cet espace peut mettre la Cistude en grande difficulté.
- Le Cinglé plongeur et le Martin Pêcheur sont des oiseaux qui se nourrissent principalement de larves et d'insectes aquatiques, de petits crustacés et mollusques, d'alevins ou de petits poissons. Le bois mort leur sert à la fois de support de chasse lorsqu'ils restent proches de l'eau pour repérer leurs proies, mais aussi de garde-manger puisqu'une partie de leurs proies se cache dans les débris ligneux grossiers.



Des refuges de biodiversité en rivière : le bois mort au service du vivant

HABITAT & BIODIVERSITÉ

Vulnérabilités : le bois mort entre atout et nuisance

PRÉSENTATION

DISTRIBUTION LE LONG DE LA RIVIÈRE

FONCTIONS PRINCIPALES

LE BOIS MORT COMME SUPPORT DE VIE

VULNÉRABILITÉS

STRATÉGIES DE GESTION DU BOIS MORT EN RIVIÈRE

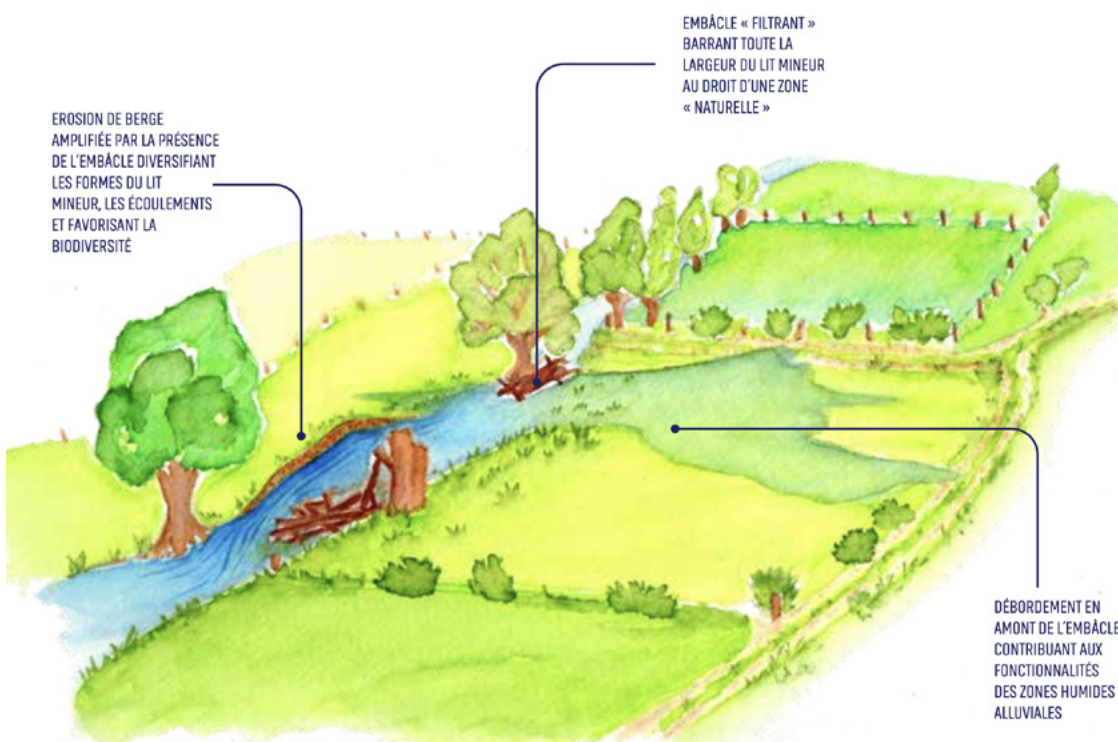
QUELQUES EXEMPLES EN RÉGION

BIBLIOGRAPHIE

La présence de bois flottants et d'embâcles dans les cours d'eau a un bénéfice sur la qualité environnementale des milieux aquatiques et terrestres. Cependant, lors de fortes crues ou de tempêtes, le bois mort peut être mobilisé en grande quantité et devenir un facteur d'aggravation des inondations. Les embâcles formés par l'accumulation de bois mort peuvent obstruer partiellement la section d'écoulement et impacter l'hydraulique et la morphologie du cours d'eau. Ces derniers peuvent être indésirables dans les zones à enjeux, en augmentant les risques de débordement. Il est important de noter que ces risques sont souvent exacerbés par la présence d'infrastructures inadaptées au sein du lit du cours d'eau.

Dans une zone à enjeux, les embâcles peuvent ainsi présenter des impacts négatifs :

- Du point de vue hydraulique : ils favorisent le débordement de l'eau dans des zones potentiellement vulnérables (habitations, infrastructures...). En amont, ils stockent également un volume d'eau et de sédiments important et peuvent générer par la suite, un effet de "vague" (après rupture d'embâcle) susceptible d'augmenter le risque d'inondations ou de coulées de boues localement.
- Du point de vue des érosions : ils amplifient les phénomènes d'affouillement et d'érosion de berges à proximité des zones vulnérables (habitations, ponts...). Ils peuvent également provoquer une déstabilisation d'ouvrage liée à son blocage "physique" (piles de ponts, seuils...) et à la pression que l'eau a exercée à ce niveau.

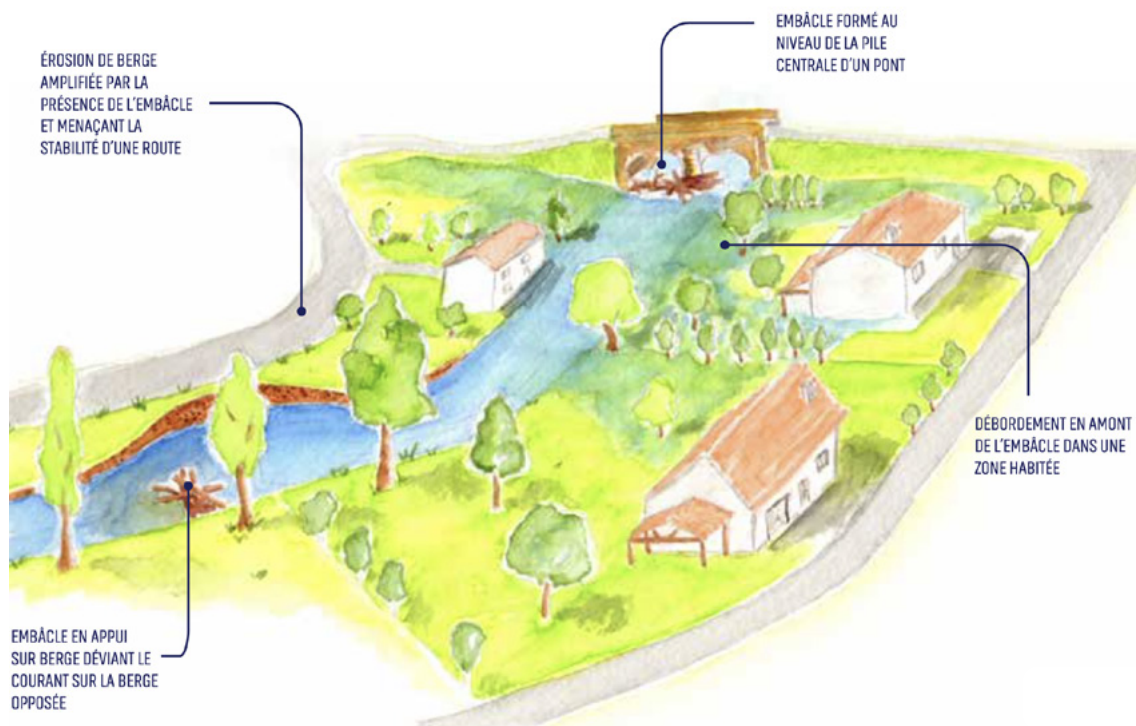




Des refuges de biodiversité en rivière : le bois mort au service du vivant

HABITAT & BIODIVERSITÉ

VULNÉRABILITÉS : LE BOIS MORT ENTRE ATOUT ET NUISANCE



✦ *Dessins extraits du guide départemental de la gestion différenciée des milieux aquatiques du département de la Meuse*

L'un des principaux problèmes réside dans la conception et la gestion de certaines infrastructures qui ne prennent pas en compte la présence naturelle de bois mort dans les cours d'eau.

- Les piles de pont trop serrées : lorsque les piles de pont sont trop rapprochées, elles peuvent piéger les grandes pièces de bois mort, formant des embâcles qui entravent l'écoulement de l'eau et augmentent les risques d'inondation. Une conception plus espacée des piles de pont permettrait au bois mort de circuler plus librement, réduisant ainsi les risques d'obstruction.
- Les barrages mal dimensionnés : de même, les barrages mal dimensionnés peuvent retenir le bois mort et créer des accumulations dangereuses en amont. Une conception adaptée des barrages, avec des systèmes de gestion du bois mort, permettrait de réduire ces risques.



✦ *Embâcle sur les piliers d'un pont obstruant partiellement le passage de l'eau*



Des refuges de biodiversité en rivière : le bois mort au service du vivant

HABITAT & BIODIVERSITÉ

VULNÉRABILITÉS : LE BOIS MORT ENTRE ATOUT ET NUISANCE

UNE CONCEPTION À REVOIR :

Il est donc crucial de repenser la conception et la gestion de certaines infrastructures pour mieux prendre en compte la présence de bois mort dans les cours d'eau. Cela passe par une meilleure compréhension de la dynamique des cours d'eau et des interactions entre le bois mort et les ouvrages humains.

Des solutions existent pour réduire la formation des embâcles ou limiter leurs impacts :

- **Les pièges à embâcles** : il s'agit d'un dispositif permettant d'intercepter et de retenir les éléments flottants transportés par le cours d'eau comme les branches, d'arbres ou feuilles. Le piège est placé en amont d'un barrage ou d'un pont, il intercepte les débris dans le cours d'eau et les rabats vers une berge où ils peuvent se déposer. Selon la quantité de bois morts et de débris transportés par le cours d'eau, le piège peut nécessiter un entretien pour retirer les embâcles lorsque celui-ci est plein et ainsi conserver son efficacité. La mise en place d'un piège à embâcles peut supprimer l'apport de bois mort en aval de l'ouvrage qu'il protège ce qui peut avoir pour conséquence une perte d'habitat pour les écosystèmes.



• Piège à embâcles sur un cours d'eau avant
son passage en souterrain dans le village

- **Les déflecteurs** : un déflecteur est un élément placé généralement à l'avant des piliers de pont pour dévier les objets flottant notamment les bois morts qui pourraient se retrouver bloqués. Il est généralement d'une forme pointue ce qui permet de diviser le flux d'eau déviant ainsi les objets flottants. Cet aménagement nécessite une inspection régulière pour s'assurer de son bon fonctionnement.



• Pont ancien muni d'un déflecteur

Sur des ouvrages en projet : La prise en compte des embâcles dans la conception d'un ouvrage permet d'améliorer d'une part la sécurité des biens et des personnes et d'autre part de réduire les besoins d'interventions sur le site ce qui favorise la biodiversité. Plusieurs solutions sont possibles pour limiter voire supprimer l'impact des embâcles en fonction du type de construction :

Une meilleure prise en compte de la présence de bois mort dans la conception et dans la gestion des ouvrages hydrauliques permettrait de réduire les risques associés et de bénéficier des nombreux avantages écologiques du bois mort pour la biodiversité.

Des refuges de biodiversité en rivière : le bois mort au service du vivant

HABITAT & BIODIVERSITÉ

Stratégies de gestion du bois mort en rivière

PRÉSENTATION

DISTRIBUTION LE LONG DE LA RIVIÈRE

FONCTIONS PRINCIPALES

LE BOIS MORT COMME SUPPORT DE VIE

VULNÉRABILITÉS

STRATÉGIES DE GESTION DU BOIS MORT EN RIVIÈRE

QUELQUES EXEMPLES EN RÉGION

BIBLIOGRAPHIE

La gestion générale du bois mort dépend ainsi fortement de la situation géographique et des pressions sur le cours d'eau. En effet, plus le cours d'eau sera anthropisé, plus les souches mortes présenteront des risques pour la sécurité des riverains en cas de crues. La gestion du bois mort en rivière doit ainsi prendre en compte des aspects variés notamment sociétales et environnementales.

D'un point de vue sociétal, le bois mort peut effrayer les riverains, lorsqu'il forme des embâcles obstruant le cours d'eau ou lorsque l'accumulation de bois sur les piles de ponts peut gêner l'écoulement et provoquer le débordement du cours d'eau, accentuant ainsi le risque inondation. De plus la présence d'embâcles composés de bois donne l'impression d'un cours d'eau "sale" alors que l'absence complète de celui-ci laisse une impression de "propreté et de qualité".

D'un point de vue environnemental, il est essentiel d'évaluer les bénéfices du bois mort pour la biodiversité avant de l'enlever. Cette évaluation doit tenir compte des espèces qui utilisent le bois mort comme habitat ou source de nourriture.

La gestion du bois mort ne peut être donc généralisée à tous les cours d'eau français et son retrait ou son maintien dans un cours d'eau doit être examiné au cas par cas en fonction des enjeux associés. Dans un milieu peu urbanisé avec peu de risques pour les biens et les personnes, le maintien du bois mort peut-être une vraie aubaine pour la biodiversité qui prospère entre ses branches. À contrario, la présence de bois morts au niveau de rivières anthropisées peut nécessiter une intervention humaine pour sécuriser et retirer le bois mort, avant que celui-ci ne soit charrié par une crue et ne provoque des dégâts matériels ou humains.



Bois mort en rivière

ENTRETIEN ET RESTAURATION DE LA RIPISYLVE

Un **entretien régulier** et adapté de la ripisylve permet de réduire significativement le risque d'embâcles. Le but n'étant pas la suppression de toute présence de bois mort dans le lit des rivières mais une gestion sélective et adaptée aux enjeux locaux. Sous cette optique, les interventions ciblées, comme l'abattage sélectif des arbres fragilisés ou morts, l'élagage des branches basses, et le recépage pour rajeunir la végétation, contribuent à limiter la formation d'obstacles dans le lit du cours d'eau.

La **restauration de la ripisylve**, quant à elle, renforce la stabilité des berges grâce à l'enracinement profond des arbres adaptés, réduisant ainsi l'érosion et le risque d'apport excessif de matériaux dans le cours d'eau.

Le bouturage ou la mise en place de fascines sont des techniques efficaces de génie végétal pour restaurer une ripisylve et maintenir les berges. Le bouturage consiste à planter des branches de saules vivantes qui s'enracineront naturellement. Les fascines, quant à elles, sont des structures composées de fagots de branches de saules (vivantes ou mortes) maintenues par des pieux enfoncés dans la berge. Ces méthodes permettent de ralentir les flux d'eau, de capter les sédiments et de favoriser la repousse de la végétation. En plus de stabiliser les berges, ces techniques contribuent à la reconstitution d'une ripisylve diversifiée.

LA NON-INTERVENTION ET LA RÉGULATION NATURELLE

La non-intervention est applicable dans les secteurs dépourvus de verrous, équipés d'ouvrages transparents au passage des flottants ou situés suffisamment en amont pour que les risques associés au bois flottant soient mineurs.

Le dépôt naturel de bois flottant peut-être favorisé en développant un large espace de bon fonctionnement ou en restaurant les dynamiques géomorphologiques du cours d'eau. Les dépôts de bois se forment



Des refuges de biodiversité en rivière : le bois mort au service du vivant

HABITAT & BIODIVERSITÉ

STRATÉGIES DE GESTION DU BOIS MORT EN RIVIÈRE

préférentiellement sur les bancs de sédiments ou contre la végétation rivulaire. Pour optimiser cette capacité de piégeage naturel, un entretien sélectif des arbres peut être effectué, notamment au niveau de l'extrados des méandres où le courant favorise l'accumulation de débris. Cette approche de régulation naturelle permet de gérer efficacement le bois mort tout en préservant les fonctions écologiques des rivières.



Bois mort déposé sur berges

STABILISATION

La stabilisation consiste à fixer ou ancrer du bois flottant déjà présent dans la rivière, par exemple via des pieux, dans l'objectif de maintenir les habitats créés tout en évitant que le bois soit transporté vers des enjeux à l'aval.

RÉINTRODUCTION

La réintroduction, largement adoptée aux États-Unis, implique l'ajout de bois mort dans un cours d'eau où il était auparavant absent. Cette pratique vise à diversifier les faciès de la rivière et de créer des habitats pour la faune et la flore aquatique et terrestre. Les pièces peuvent être fixées pour assurer leur stabilité.

GESTION INTÉGRÉE DU BOIS MORT

Pour une gestion intégrée, il est préférable de privilégier une réhabilitation progressive des rivières, en ciblant d'abord les tronçons partiellement dégradés. Il est important d'éviter la réintroduction de bois dans les tronçons où la capacité à le retenir est faible. Il est essentiel de considérer l'environnement de la rivière et les enjeux riverains avant toute intervention. Il faut également assurer la cohérence avec la morphologie du cours d'eau, l'hydraulique de la zone, et la présence d'enjeux vulnérables aux riverains.

PLAN PLURIANNUEL DE GESTION DE LA VÉGÉTATION (PPGV) ET GESTION DES MILIEUX AQUATIQUES ET LA PRÉVENTION DES INONDATIONS (GEMAPI)

Le PPGV, mis en œuvre dans le cadre de la GEMAPI, joue un rôle central. Les PPGV, en tant qu'outils de planification à l'échelle d'un bassin versant, permettent de structurer la gestion du bois mort en définissant des objectifs et des actions concertées. Ils doivent prendre en compte les spécificités locales et les enjeux du territoire, en intégrant des diagnostics précis et des suivis réguliers pour évaluer l'efficacité des actions mises en œuvre.

ESPACES DE BON FONCTIONNEMENT (EBF)

Les rivières connectées à son espace de bon fonctionnement, présentant de nombreux méandres, coudes et tresses, pouvant inonder leur lit majeur et former des bancs, îles et morphologies complexes régulent ainsi le transport de bois flottant en piégeant et dispersant ce dernier sur les zones de faible hauteur d'écoulement et de dépôt sédimentaire. Dans les EBF, la gestion du bois mort privilégie généralement la non-intervention ou la gestion douce, en laissant le bois mort se décomposer naturellement ou en le stabilisant sur place, limitant les interventions à la suppression des embâcles qui menacent directement la sécurité des infrastructures. La présence de bois mort dans les EBF favorise la diversité des espèces aquatiques et terrestres, en créant des microhabitats et en offrant des ressources alimentaires.

Le saviez-vous :

La Canne de Provence est une espèce végétale envahissante qui forme des structures buissonnantes très denses le long des berges des cours d'eau, qui ont des impacts écologiques importants sur les ripisylves. La très forte densité de tiges ligneuses (plusieurs dizaines par m²) et leur taille élevée (six à sept mètres) lui permettent notamment d'entrer en compétition avec les espèces indigènes. De plus, l'accumulation importante de litière non dégradée à la surface du sol a un effet négatif sur la régénération par semis des autres espèces. Ses tiges ligneuses arrachées par les crues peuvent aggraver les débordements et perturber les écoulements en formant des bouchons végétaux dans les rivières. Les caniers doivent donc souvent être débroussaillés de manière préventive pour limiter ce risque, ce qui génère des coûts d'entretien très importants pour les collectivités publiques. De même, leur présence complique et augmente le coût des opérations de restauration écomorphologique des cours d'eau (reprofilage en pente douce des berges, reméandrage des lits rectifiés, restauration des ripisylves, etc.). (Sarat E., et al, 2015)

Des refuges de biodiversité en rivière : le bois mort au service du vivant

HABITAT & BIODIVERSITÉ

Quelques exemples en région

PRÉSENTATION

DISTRIBUTION LE LONG DE LA RIVIÈRE

FONCTIONS PRINCIPALES

LE BOIS MORT COMME SUPPORT DE VIE

VULNÉRABILITÉS

STRATÉGIES DE GESTION DU BOIS MORT EN RIVIÈRE

QUELQUES EXEMPLES EN RÉGION

BIBLIOGRAPHIE

Gestion des bois morts sur la Sorgue

La Sorgue, rivière emblématique du Vaucluse, est réputée pour la pureté de ses eaux et la richesse de sa biodiversité. Cependant, il s'agit d'une rivière fortement modifiée par les activités humaines au fil des siècles. Ses berges sont ainsi fortement aménagées avec la présence d'habitations en bordure directe du cours d'eau et la présence de nombreux seuils permettant la séparation du cours d'eau en plusieurs bras.

La présence de bois morts pouvant s'accumuler en embâcles peut parfois perturber son fonctionnement hydraulique. Une gestion des embâcles a donc été mise en place par le syndicat gestionnaire en mettant systématiquement en perspective les risques et le bienfait des embâcles pour la rivière et les riverains.

RISQUES ET IMPACTS DES BOIS MORTS DANS LA SORGUE

- Obstacle à la navigation : de nombreux canoës sont présents sur la Sorgue en période estivale. La présence de bois mort peut localement entraîner des risques pour la navigation comme des collisions et des chutes.
- Dégradation du patrimoine historique : les roues à aubes sur la Sorgue sont autant de signes du passé industriel et du lien qu'entretenaient les riverains avec cette rivière. L'accumulation de bois mort dans ces ouvrages peut les dégrader fortement.

GESTION DES BOIS MORTS ET DES EMBÂCLES

La gestion des bois morts dans la Sorgue implique différents acteurs :

- Syndicat Mixte du Bassin des Sorgues (SMBS) : il est responsable de la gestion globale de la rivière et de la coordination des actions.
- Collectivités territoriales : elles sont compétentes en matière de gestion des cours d'eau et de prévention des inondations.

- Riverains : ils sont concernés par la gestion de la ripisylve et peuvent participer à la surveillance des embâcles.
- Associations environnementales : elles contribuent à la sensibilisation du public et à la protection de la biodiversité.

La gestion des bois morts et des embâcles dans la Sorgue tient compte de leurs bénéfices écologiques et des risques qu'ils peuvent engendrer. Ainsi, en fonction de la balance bénéfices/risques, plusieurs solutions peuvent être adoptées :

- Maintien des bois morts : dans le cas où l'embâcle ne présente pas de risque la décision est prise de le maintenir en place pour favoriser le cortège faunistique autour.
- Retrait des bois : lorsqu'un embâcle présente un risque d'inondation ou de dégradation des berges ou des infrastructures notamment dans des milieux urbanisés, il est nécessaire de le retirer. Ce retrait est réalisé le plus rapidement possible afin de réduire les impacts sur les espèces aquatiques.

La gestion des bois morts et des embâcles dans la Sorgue est un enjeu important pour la préservation de cette rivière fragile. Une approche équilibrée, tenant compte des aspects écologiques, hydrauliques et socio-économiques, est utilisée aujourd'hui pour garantir un bon fonctionnement de l'écosystème et la sécurité des riverains.

Gestion des bois morts sur l'Huveaune et le Jarret

L'Huveaune, fleuve côtier se jetant dans la Méditerranée à Marseille et le Jarret, son affluent principal, présentent un lit encaissé et contraint sur la majorité de son cours. Cela influe sur la gestion des bois morts et des embâcles de ces deux cours d'eau.

Leur régime hydrologique méditerranéen, caractérisé par des épisodes de fortes crues et de longues périodes d'étiage, ainsi que leur lit souvent encaissé et contraint, rendent la gestion des embâcles sur ces milieux particulièrement complexes.



Des refuges de biodiversité en rivière : le bois mort au service du vivant

HABITAT & BIODIVERSITÉ

QUELQUES EXEMPLES EN RÉGION

L'HUVEAUNE : UNE RIVIÈRE PRÉSERVÉE DANS SA PARTIE SUPÉRIEURE ET SOUS PRESSION DANS SA PARTIE AVALE

De sa source, dans le massif de la Sainte-Baume, jusqu'à la commune d'Aubagne, l'Huveaune s'écoule dans un environnement relativement naturel. Les risques d'embâcles y sont faibles, ce qui explique la rareté des opérations d'entretien et de retrait du bois mort. Cette gestion favorise la préservation des intérêts écologiques de ces milieux.

En aval d'Aubagne, l'Huveaune est fortement urbanisée, subissant de nombreuses pressions anthropiques. Divers aménagements tels que des seuils, des canalisations et des barrages ont modifié son cours. Le lit moyen, espace de vie essentiel au développement de la ripisylve, se confond désormais avec le lit mineur.

Ces particularités rendent nécessaire un entretien régulier de l'Huveaune, notamment le retrait des embâcles et du bois mort. Cependant, le programme pluriannuel d'entretien des cours d'eau du syndicat prévoit de laisser en place le bois mort ne présentant pas de risques pour les biens et les personnes, dans une optique de préservation de la biodiversité.

LE JARRET : UN COURS D'EAU FORTEMENT URBANISÉ À MARSEILLE

Le Jarret est un cours d'eau fortement transformé par l'urbanisation, notamment sur les 11 derniers kilomètres de son parcours, où il traverse la ville de Marseille. Seulement 4,5 km de son tracé sont encore à ciel ouvert, et de nombreux tronçons ont été aménagés.

Dans les zones aménagées et couvertes, l'entretien est primordial, avec un retrait systématique des embâcles, du bois mort et de tout autre obstacle à l'écoulement. En revanche, dans les secteurs où le Jarret a conservé un aspect plus naturel, l'entretien est plus modéré, cherchant à concilier les impératifs écologiques et hydrauliques.

Exemple de la gestion d'embâcle à la suite d'une tempête Cas de la Roya

Les crues exceptionnelles provoquées par la tempête Alex, qui a frappé les Alpes-Maritimes les 2 et 3 octobre 2020 ont entraîné un charriage massif de bois mort et de débris, créant des embâcles importants dans les cours d'eau. Ces accumulations de bois et de matériaux ont aggravé les dégâts en obstruant les ponts et en modifiant le cours des rivières. Dans la vallée de la Roya, par exemple, de nombreux arbres ont été arrachés et emportés par les flots, contribuant à la formation d'embâcles dangereux.

Suite à cette catastrophe, le SMIAGE (Syndicat Mixte pour les Inondations, l'Aménagement et la Gestion de l'Eau maralpin) a dû entreprendre des travaux d'urgence pour retirer les embâcles et gérer le bois mort accumulé dans les cours d'eau. Ces interventions visaient à rétablir l'écoulement normal des rivières et à réduire les risques d'inondations futures.

La gestion par des méthodes "traditionnelles" du bois mort est devenue une priorité dans le cadre de la reconstruction et de la prévention des risques. Le SMIAGE a mis en place un programme d'entretien qui inclut le curage des matériaux et l'enlèvement des flottants déposés lors des crues. Des visites post-crue systématiques sont effectuées par des techniciens pour évaluer la situation et prévenir la formation de nouveaux embâcles.



© Jean François Ottonello / NICE MATIN/MAXPPP
© Nicolas Tucet / AFP

Deux perspectives sur un embâcle localisé sur un pont submergé dans la traversée de Breil-sur-Roya (Alpes-Maritimes), suite à la tempête Alex d'Octobre 2020 : quelques grandes pièces maîtresses sont restées coincées mais la submersion du pont (profondément noyé dans le remous du barrage aval) a relargué les troncs plus petits.



Des refuges de biodiversité en rivière : le bois mort au service du vivant

HABITAT & BIODIVERSITÉ

QUELQUES EXEMPLES EN RÉGION

Exemple sur la Béoux

Le Syndicat Mixte de Gestion Intercommunautaire du Buëch et de ses Affluents (SMIGIBA) gère le bois mort et la ripisylve dans le bassin versant du Buëch de manière équilibrée. Il réalise des travaux annuels d'entretien de la végétation des berges, ayant traité plus de 70 km de berges du Buëch et 61 km de ses affluents ces huit dernières années. Les interventions sont sélectives, prenant en compte les enjeux locaux.

Pour prévenir les risques d'embâcles au niveau de verrous hydrauliques, le syndicat a installé un râtelier

à flottants sur la Béoux. Cet aménagement, constitué de pieux, bloque les flottants à un endroit stratégique pour éviter la formation d'embâcles dangereux en aval. Ces actions s'inscrivent dans le cadre du Programme d'Action de Prévention des Inondations (PAPI). Ce mode de gestion devrait être accompagné d'une non intervention dans le secteur situé en amont et doit être associé à un entretien du secteur aval entre les verrous et le piège.



• Râtelier à flottants situés sur la Béoux, affluent du Petit Buëch (Hautes-Alpes)

Zoom : les îlots de sénescence en forêt rivulaire

La présence de bois mort au sein de la ripisylve joue également un rôle majeur pour la biodiversité rivulaire, en tant qu'habitat pour la faune. En effet, l'évolution naturelle d'une forêt rivulaire non entretenue tend vers la présence normale d'arbres morts sur pied, ces arbres morts sont appelés îlots de sénescence et jouent un rôle majeur pour les espèces de chauves-souris inféodées à ces milieux, tel les murins, les rhinolophes ou encore les pipistrelles.

POURQUOI LES ÎLOTS DE SÉNESCENCE SONT-ILS SI IMPORTANTS ?

- **Gîtes** : les arbres morts ou en décomposition offrent des cavités parfaites pour les chauves-souris. Elles y trouvent refuge le jour, et peuvent pour certaines espèces y élever leurs petits.
- **Source de nourriture** : les îlots de sénescence abritent une forte densité et diversité d'insectes qui représentent une source alimentaire importante pour les chauves-souris.
- **Couloirs de déplacement** : les îlots de sénescence en bord de rivière offrent à proximité immédiate

de grands couloirs de déplacement au niveau du lit de la rivière qui forment de véritables corridors pour les chauves-souris qui peuvent ainsi se déplacer plus facilement pour chasser.

COMMENT PROTÉGER CES ÎLOTS ?

Il est essentiel de préserver et de favoriser les îlots de sénescence existants et d'en créer de nouveaux. Cela passe par :

- **Ne pas couper les arbres morts** : au contraire, il faut les laisser sur place pour qu'ils continuent à abriter les chauves-souris et d'autres animaux.
- **Planter des arbres variés** : plus la diversité des espèces d'arbres est grande, plus les îlots de sénescence sont accueillants pour les chauves-souris.
- **Sensibiliser le public** : il est important d'informer les riverains et les gestionnaires de l'importance des îlots de sénescence pour les chauves-souris.

En protégeant les îlots de sénescence, c'est toute une niche écologique qui voit son habitat préservé.



Des refuges de biodiversité en rivière : le bois mort au service du vivant

HABITAT & BIODIVERSITÉ

QUELQUES EXEMPLES EN RÉGION

Zoom : les castors d'Europe (*Castor fiber*)

Le castor est le plus gros rongeur d'Europe. Il peut mesurer plus d'un mètre (dont 30 cm rien que pour la queue) et pèse en moyenne 21 kg. Le castor vit en petits groupes familiaux. En moyenne, les groupes comprennent de 5 à 6 sujets : un couple d'adultes, les jeunes de l'année et ceux de l'année précédente.

Il est inscrit à l'annexe II et IV de la directive Habitats-Faune et Flore afin de l'aider à reconquérir une partie de ses habitats, à l'annexe III de la Convention de Berne (relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe) et bénéficie d'une protection nationale intégrale depuis 1968 suite à la déclin des populations à la fin du 19^e siècle due à la chasse.

Le castor est un mammifère qui fréquente les milieux d'eau douce. Il est bien adapté à la vie amphibie car il dispose d'une fourrure épaisse et surtout imperméable, il a de grandes pattes postérieures palmées ainsi qu'une queue large et aplatie recouverte d'écailles qui lui sert de gouvernail. Animal principalement nocturne, il est assez difficile de l'observer en plein jour. Cependant, les indices de sa présence sont nombreux et facilement identifiables (coulées, empreintes, traces de bois rongé, copeaux...).

Très agile dans l'eau, ce rongeur est cependant très lourd et maladroit sur la terre ferme et s'éloigne peu des berges du cours d'eau. Ainsi, il évolue que dans une zone terrestre d'environ 30 m de la rive et son territoire se limite généralement à 1 km linéaire. Il est sédentaire et territorial.

Le castor est une espèce ingénieuse car il aménage et construit son habitat. Il construit des barrages et des huttes avec du bois mort (essentiellement du bouleau, du saule ou du peuplier) pour que l'entrée de son terrier ou de sa hutte soit toujours immergée et pour se protéger des prédateurs.

Le retour du castor sur certains territoires s'accompagne parfois de conflits avec les activités humaines, qui sont liés aux débordements de cours d'eau suite à la construction de barrages. Parmi les missions qui lui sont confiées, l'Office Française de la Biodiversité (OFB) anime le réseau national Castor, qui est chargé d'évaluer ces situations et de proposer des solutions techniques pour permettre une cohabitation entre cette espèce protégée d'intérêt patrimonial et les activités humaines. Ces solutions vont dépendre des situations rencontrées, il n'existe pas de remède universel. Il faut donc disposer d'un panel de solutions le plus fourni possible et évolutif pour s'adapter à chaque cas. Le réseau Castor existe depuis 1987, il a pour but de suivre l'évolution de l'aire de répartition du Castor d'Europe (*Castor fiber*), de participer à la gestion des conflits d'usages avec les activités humaines et de surveiller l'arrivée potentielle du Castor canadien (*Castor canadensis*).



Arbre rongé par un castor

Pour plus d'infos :

<https://professionnels.ofb.fr/fr/reseau-castor>

Des refuges de biodiversité en rivière : le bois mort au service du vivant

HABITAT & BIODIVERSITÉ

Bibliographie

PRÉSENTATION

DISTRIBUTION LE LONG DE LA RIVIÈRE

FONCTIONS PRINCIPALES

LE BOIS MORT COMME SUPPORT DE VIE

VULNÉRABILITÉS

STRATÉGIES DE GESTION DU BOIS MORT EN RIVIÈRE

QUELQUES EXEMPLES EN RÉGION

BIBLIOGRAPHIE

- BENAKSAS, S., & PITON, G. 2023. **Action Embâcle : sources, risques et mesures associés. Outils et recommandations. Rapport final de la Tâche 4 : Retour d'expérience sur les pièges à bois flottant** (Doctoral dissertation, IGE-Institut des Géosciences de l'Environnement).
- BENKE A.C., HENRY R.L., GILLESPIE D.M. & HUNTER R.J., 1985. **Importance of snag habitat for animal production in southeastern streams**, *Fisheries*, 10, (5), 8-13.
- BERTRAND M., 2005. **Variabilité spatiale et temporelle du bois mort dans le réseau hydrographique de l'Isère à l'amont de Grenoble**. Géomorphologie. Université Jean Monnet - Saint-Etienne.
- BIRON, P. M. (2017). **La restauration de l'habitat du poisson en rivière : une recension des écrits. Rapport scientifique présenté à la Fondation de la Faune du Québec**. Disponible en ligne à : <https://robvq.qc.ca/public/documents/bibliotheque/uploaded/tq0imwj6.pdf>
- BLSSON, PA, BLLBY RE., MASON D BRYANT MD., DOLLOFF CA., GRETTE GB., HOUSE RA., MURPHY ML., KOSKI KV, ET SEDELL JR. 1997. **"Large Woody Debris in Forested Streams in the Pacific Northwest: Past, Present, and Future"**, Woody Debris.
- BOYER, M., POPOFF, N., & PITON, G. 2023. **La gestion de la végétation dans le cadre de la compétence GEMAPI-Guide technique**.
- EPTB LOIRE, **"Analyse exploratoire de la question des impacts du changement climatique sur la gestion des ouvrages de protection contre les inondations sur le bassin de la Loire et affluent"**, 2018.
- PIEGAY, H., LE LAY, Y. F., & MOULIN, B. 2004. **Les risques liés aux embâcles de bois dans les cours d'eau : état des connaissances et principes de gestion**. In Bois mort et à cavité, une clé pour des forêts vivantes (pp. 193-202).



Des refuges de biodiversité en rivière : le bois mort au service du vivant

HABITAT & BIODIVERSITÉ

BIBLIOGRAPHIE

-
- QUINIOU, M., & PITON, G. 2022. **Embâcles : concilier gestion des risques et qualité des milieux. Guide de diagnostic et de recommandations** (Doctoral dissertation, ISL Ingénierie ; INRAE).
-
- SARAT E., MAZAUBERT, E., DUTARTE A., POULET N., 2015, **Les espèces exotiques envahissantes en milieux aquatiques : connaissances pratiques et expériences de gestion**. Collection Comprendre pour Agir de l'ONEMA.
-
- 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.