

# GUIDE D'ENTRETIEN DES RIPISYLVES

FRÉDÉRIC MOUCHET – ARNAUD LAUDELOUT  
NATACHA DEBRUXELLES – FRÉDÉRIC HENROTAY  
JACQUES RONDEUX – HUGUES CLAESSENS

SPW, DGARNE, DIRECTION DES COURS D'EAU  
NON NAVIGABLES

UNIVERSITÉ DE LIÈGE,  
GEMBOUX AGRO-BIO TECH,  
UNITÉ DE GESTION DES RESSOURCES  
FORESTIÈRES ET DES MILIEUX NATURELS



Ce guide a été réalisé dans le cadre d'un ensemble de projets de recherche menés par l'Université de Liège, Gembloux Agro-Bio Tech (ULg - GxABT), et financés par la Direction des cours d'eau non navigables (D GARNE, SPW).

---

# GUIDE D'ENTRETIEN DES RIPISYLVES

---

FRÉDÉRIC MOUCHET – ARNAUD LAUDELOUT  
NATACHA DEBRUXELLES – FRÉDÉRIC HENROTAY  
JACQUES RONDEUX – HUGUES CLAESSENS

SPW, DGARNE, DIRECTION DES COURS D'EAU  
NON NAVIGABLES

UNIVERSITÉ DE LIÈGE,  
GEMBLOUX AGRO-BIO TECH,  
UNITÉ DE GESTION DES RESSOURCES  
FORESTIÈRES ET DES MILIEUX NATURELS





# Table des matières

Introduction .....	1
<b>1<sup>ère</sup> partie : recommandations d’entretien des ripisylves .....</b>	<b>3</b>
Principaux éléments favorables	
à la qualité écologique des bandes riveraines .....	5
Les cordons rivulaires continus à l’échelle du secteur .....	5
Les éléments buissonnants	
et les végétaux semi-aquatiques .....	6
Les annexes hydrauliques .....	7
Le bois mort dans l’eau .....	8
Le bois mort sur pied .....	9
Les arbres remarquables .....	9
Exigences de quelques groupes biologiques	
des bandes riveraines vis-à-vis de la ripisylve .....	10
Les oiseaux .....	10
La faune aquatique .....	11
Quelques espèces emblématiques	
des cours d’eau wallons .....	12
La loutre .....	12
La moule perlière .....	12
L’hirondelle de rivage .....	12
<b>2<sup>ème</sup> partie : adaptation de l’entretien des ripisylves</b>	
<b>aux enjeux locaux .....</b>	<b>13</b>
La sectorisation des cours d’eau .....	15
Présentation générale .....	15
Définition des secteurs .....	16
Rassemblement et synthèse des informations .....	18
Identification des enjeux	
et définition d’objectifs de gestion par secteur .....	19
Application à la gestion des ripisylves .....	21
Un programme d’intervention adapté	
aux enjeux du secteur .....	21
Entretien des cordons rivulaires par petites trouées .....	22

Taille des petites trouées et distance entre deux trouées . . . . .	22
Positionnement des petites trouées . . . . .	23
En zone forestière . . . . .	24
En zone agricole . . . . .	24
En milieu urbanisé . . . . .	25
Quelques exemples . . . . .	26
<b>3<sup>ème</sup> partie : compléments techniques</b> . . . . .	<b>29</b>
Recommandations pour la gestion de la maladie de l'aulne . . . . .	31
Première étape : identification des aulnes malades . . . . .	31
Reconnaissance des symptômes . . . . .	31
Détermination du degré de dépérissement d'un aulne . . . . .	32
Phase de diagnostic . . . . .	33
Deuxième étape : marquage des arbres à abattre . . . . .	34
Méthode . . . . .	34
Cas particuliers . . . . .	35
Recommandations techniques pour la réalisation des abattages d'aulnes . . . . .	37
Période préconisée . . . . .	37
Techniques à mettre en œuvre . . . . .	37
Précautions particulières pour les cordons d'aulnes dépérissants . . . . .	38
<b>Pour en savoir plus</b> . . . . .	<b>39</b>
<b>Rédaction</b> . . . . .	<b>41</b>



# Introduction

En phase avec l'évolution de notre société et du cadre législatif, la Direction des Cours d'Eau non navigables souhaite développer une méthode de gestion des cours d'eau et de leurs zones riveraines qui prenne en compte de manière optimale leurs multiples fonctions, variables tout au long de leurs parcours. Cette gestion devrait, par exemple, se traduire par un entretien de la végétation de bord de cours d'eau (la ripisylve) adapté aux conditions locales (occupation du sol, caractéristiques de la ripisylve...) et aux enjeux locaux (loisirs, écoulement de l'eau, conservation de la nature...).

Dans ce contexte, le présent guide est organisé en trois parties :

- 1<sup>ère</sup> partie. Proposition d'un ensemble de mesures favorables à la préservation de la qualité écologique des bandes riveraines et des ripisylves, notamment en conformité avec le réseau européen Natura 2000 et les objectifs de la Directive Cadre Eau.
- 2<sup>ème</sup> partie. Présentation du concept général de « sectorisation » du cours d'eau et des principaux enjeux liés au cours d'eau et à son lit majeur ; et application à la gestion des ripisylves.
- 3<sup>ème</sup> partie. Recueil de fiches techniques particulières ayant trait à :
  - des recommandations pour la gestion de la maladie de l'aulne ;
  - des recommandations techniques pour la réalisation des abattages d'aulnes.

Ce guide est aussi un outil évolutif : différentes fiches techniques pourront s'y ajouter au fur et à mesure de l'évolution des connaissances et des techniques.





## I<sup>ère</sup> partie : recommandations d'entretien des ripisylves

► Les bandes riveraines des cours d'eau accueillent une flore et une faune remarquables, y compris plusieurs espèces qui sont totalement inféodées aux rivières. De par leur configuration en réseau, elles contribuent à former un maillage écologique essentiel à l'échelle du territoire wallon. Ce chapitre décrit donc un ensemble d'éléments, de mesures, qui peuvent être pris en compte pour préserver ou restaurer la qualité écologique des bandes riveraines et qui ne font pas partie des réflexes habituels de la gestion des cours d'eau, contrairement à celles qui concernent la lutte contre les inondations et la protection des berges contre l'érosion.





## Principaux éléments favorables à la qualité écologique des bandes riveraines

### Les cordons rivulaires continus à l'échelle du secteur

Une ripisylve continue présente de nombreux avantages. Elle permet de limiter l'eutrophisation de l'eau dans des secteurs pollués, et constitue aussi une zone tampon entre le cours d'eau et un milieu adjacent anthropisé (cultures, voiries, carrières...). Le maintien d'une ripisylve continue peut également s'avérer nécessaire pour satisfaire les exigences écologiques de certaines espèces (moule perlière) ou pour compenser le déficit en habitats aquatiques de certaines rivières (cours d'eau à substrat dominant fin et/ou à débit d'étiage faible, par exemple). Toutefois, elle ne doit pas être uniformément très dense et peut aussi contenir des trouées.



► Une ripisylve diversifiée est essentielle au cycle de vie de beaucoup d'insectes. Ci-dessus, le calopteryx vierge apprécie les plantes de la berge et les arbres et buissons du cordon rivulaire pour s'y percher et chasser ses proies.

En zone de pâturage, la pose d'une clôture (couplée à l'aménagement d'abreuvoirs), suffisamment en recul de la crête de berge, permet d'éviter au bétail de brouter les régénérations de ripisylve, qu'il s'agisse de rejets de souche ou de nouveaux semis naturels. L'absence d'abroustissement favorise donc la diversification et la réinstallation spontanée de cordons rivulaires.

Différents systèmes de clôtures, d'abreuvoirs et d'accès contrôlé au cours d'eau ont été testés en Région wallonne et de nombreuses solutions techniques existent.

On peut se référer à l'ensemble des fiches techniques développées par la cellule d'assistance technique à l'entretien des rivières de Basse Normandie (CATER)\*.

\* CATER

[[cater.free.fr](http://cater.free.fr)].

Rubrique :

« intervenir sur les cours d'eau ».

## Les éléments buissonnants et les végétaux semi-aquatiques

La présence de végétaux semi-aquatiques en pied de berge et d'une strate buissonnante développée est essentielle dans le cycle de vie de nombreuses espèces terrestres et aquatiques (abris, sites de reproduction...). Le maintien ou la restauration de la dynamique naturelle du cours d'eau (processus d'érosion-sédimentation), voire un régime d'entretien par petites trouées assurera la pérennité de ces milieux.

► Saules buissonnants (en arrière plan) et émergence d'iris (en avant plan) : des habitats de prédilection pour la faune terrestre et aquatique.





## Les annexes hydrauliques

Les annexes hydrauliques correspondent aux zones humides liées au cours d'eau. Ce sont essentiellement les bras morts et bras secondaires, les marais, tourbières et plans d'eau naturels en plaine alluviale. Elles sont connectées aux cours d'eau par les eaux souterraines et/ou par les eaux de surface (plus particulièrement en période de hautes eaux). Outre leurs fonctions de rétention d'eau et d'auto-épuration, elles constituent des zones de reproduction et de refuge privilégiées pour la faune (en cas de crues ou de pollution, par exemple).



► L'alimentation d'une zone humide est dépendante soit des phénomènes de crue, soit d'une nappe alluviale.



► Les bras morts et secondaires sont des annexes hydrauliques de haute valeur biologique indispensables à la reproduction de nombreuses espèces.

► Le bois mort dans l'eau induit une diversité des faciès d'écoulement, le développement d'annexes hydrauliques et par conséquent la création de nouveaux habitats favorables à la faune aquatique.



## Le bois mort dans l'eau

Les accumulations de bois morts, jouant ou non le rôle d'embâcle (entrave à l'écoulement des eaux), constituent un élément clé du fonctionnement hydraulique, morphologique et biologique du cours d'eau. Elles contribuent à diversifier l'écoulement (alternance de faciès rapides et lents) et favorisent la dynamique des berges. Elles diversifient donc les habitats du cours d'eau par la formation de bras secondaires, bancs de galets, îlots, hauts fonds... qui sont sources d'abris et de nourriture pour la faune aquatique.



► Création d'une berge verticale érodée favorable au martin pêcheur (milieu gauche de la photo) sous l'action combinée du courant et de l'embâcle de bois en amont.





## Le bois mort

Le bois mort, sur pied ou au sol, est indispensable à la survie de communautés d'invertébrés spécialisés dans sa décomposition, comme des longicornes, ou des syrphes. À partir d'une dizaine de centimètres de diamètre, les arbres morts attirent aussi plusieurs espèces d'oiseaux cavernicoles.



## Les arbres remarquables

Les gros arbres (plus de 125 cm de circonférence à hauteur d'homme), et en particulier les vieux têtards, recèlent quantité de microhabitats au niveau de leur écorce fissurée, de branches mortes, d'anfractuosités... Ils sont particulièrement attractifs pour plusieurs espèces sensibles comme le gobemouche gris, le rougequeue à front blanc, le pic épeichette. Ils peuvent également accueillir une colonie de chauves-souris. Les gros arbres sont aussi le refuge de nombreux insectes.

► Le pic épeichette est une espèce cavernicole qui affectionne les essences à bois tendre de bord de cours d'eau (aulne, saule...) pour y creuser son nid.

► Le capricorne musqué affectionne tout particulièrement les vieux troncs de saule.



## Exigences de quelques groupes biologiques des bandes riveraines vis-à-vis de la ripisylve

► Les oiseaux apprécient une diversité de la ripisylve en terme de structure avec présence d'éléments buissonnants et d'arbres morts (en bas à droite, cavités creusées par des pics). En bas à gauche, le cincle plongeur qui utilise régulièrement les branches d'arbres tombées dans l'eau pour y établir son nid.

### Les oiseaux

L'avifaune présente dans les ripisylves est avant tout influencée par le paysage et l'aménagement du territoire à large échelle. Les milieux forestiers, urbanisés et agricoles ont chacun leurs propres communautés d'oiseaux. C'est en milieu ouvert que le gestionnaire de la ripisylve, par la nature de ses interventions, peut influencer le plus significativement la communauté des espèces.

Une analyse des populations d'oiseaux (recensement par points d'écoute et mise en relation avec les paramètres des bandes riveraines [MOUCHET *et al.*, 2005]), a montré que les éléments suivants ont un impact favorable sur la faune aviaire :

- un cordon rivulaire assez dense ;
- l'abondance de gros arbres ;
- la présence d'arbres morts ;
- la présence de buissons, en particulier des cordons à dominante buissonnante dans les grands paysages agricoles.





## La faune aquatique

La végétation rivulaire joue un rôle prépondérant vis-à-vis des populations de poissons, de macro-invertébrés... non seulement en régulant les paramètres physico-chimiques de l'eau, mais surtout en tant qu'abri, source de nourriture, lieu de reproduction et d'ombrage.

Les éléments suivants ont un impact favorable sur la (micro)faune aquatique :

- un cordon rivulaire diversifié (espèces, densité, hauteur) ;
- les buissons et les branches basses surplombant le cours d'eau ;
- les végétaux (semi-)aquatiques ;
- les racines, le bois mort et les débris ligneux dans l'eau.



► *Banquette alluviale dominée par l'aulne (en arrière plan).*



► *Végétation rivulaire diversifiée (bistorte et saules buissonnants en avant plan) favorable à la faune aquatique.*

## Quelques espèces emblématiques des cours d'eau wallons



*La loutre*

Elle installe ses catiches (« terriers » de la loutre) dans le système racinaire des vieux arbres, en particulier les chênes, frênes et érables. Les massifs de prunelliers et les ronciers très denses lui servent de couche temporaire, à l'abri des dérangements. En zone de pâturage, la pose d'une clôture pour protéger la ripisylve de dégradations par le bétail est essentielle.



*La moule perlière*

La ripisylve joue un rôle important pour empêcher le réchauffement des eaux qui perturbe la moule perlière et la mulette épaisse. À cette fin, un taux de recouvrement de la strate arborée de l'ordre de 70 % est souhaitable. On s'abstiendra de toute intervention sur les quelques kilomètres en amont des sites où elle est présente.



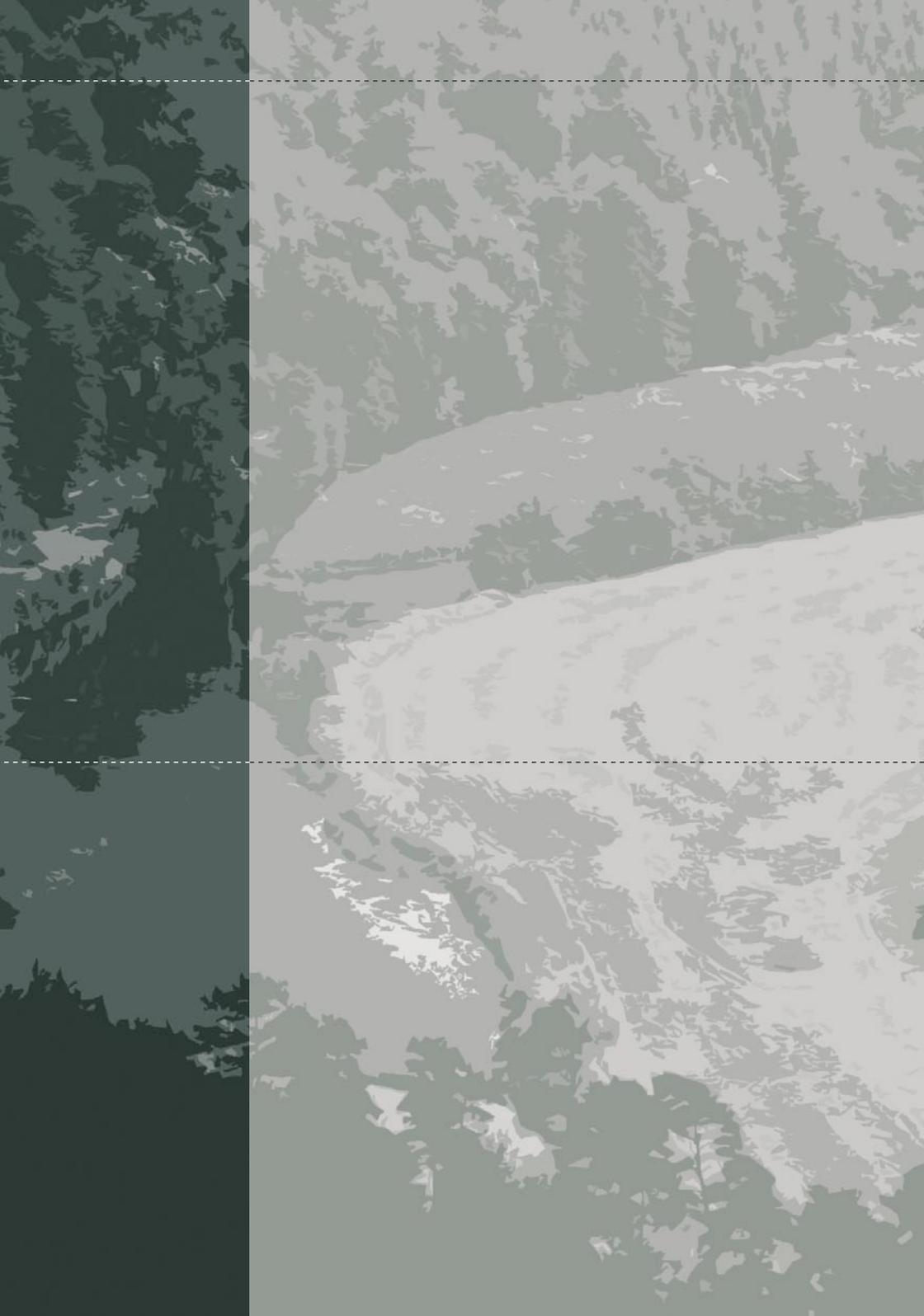
*L'hirondelle de rivage*

Elle s'installe en milieu ouvert dans les berges verticales soumises à l'érosion. Dans les prairies, une clôture située à quelques mètres de la crête de berge empêche les dégradations liées au piétinement.

An aerial photograph of a river winding through a dense, green forest. The river is dark and reflects the surrounding trees. The banks are covered in thick vegetation, with some grassy areas visible. The overall scene is a lush, natural landscape.

## 2<sup>ème</sup> partie : adaptation de l'entretien des ripisylves aux enjeux locaux

► Le cours d'eau est un lieu où se focalisent un grand nombre d'intérêts divers (protection des biens et des personnes, tourisme, pêche, protection de l'environnement...). Dès lors, chaque action qui y est menée doit être raisonnée tant en ce qui concerne les enjeux locaux (d'ordre écologique, économique ou social), que les répercussions qu'elle pourrait engendrer en amont et en aval. Pour concrétiser pareil objectif, la méthode de travail proposée dans cette partie du guide est structurée selon une démarche « analyse - synthèse - décision », qui répond aux besoins de la gestion multi-objectifs des cours d'eau.

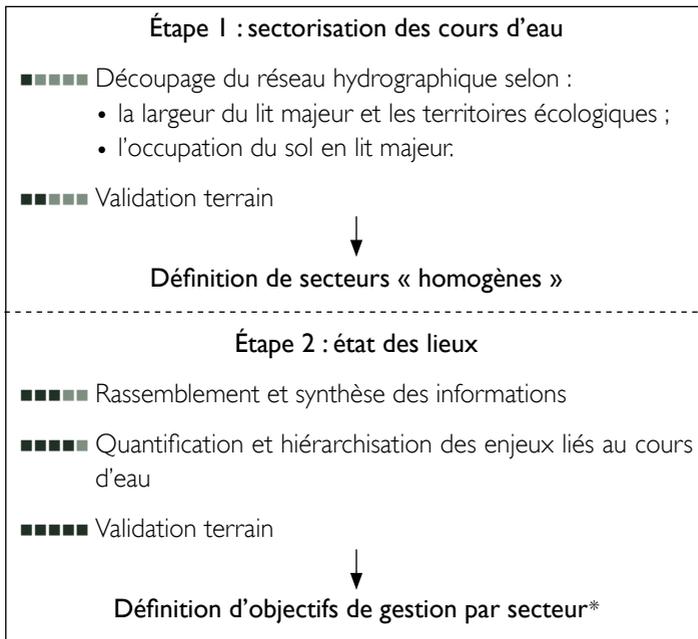


# La sectorisation des cours d'eau

## Présentation générale

Pour être efficace, une gestion des bandes riveraines commence par un état des lieux. Celui-ci s'appuie sur la notion de « secteur » de cours d'eau, c'est-à-dire une zone homogène quant à ses grandes caractéristiques (territoire écologique, largeur du lit majeur, occupation du sol).

Ces secteurs constituent des unités peu changeantes dans le temps, pour lesquelles des orientations de gestion adaptées pourront être définies pour le long terme. Les principaux enjeux économiques, environnementaux et récréatifs y sont aussi identifiés. Cette méthode, déclinée en deux étapes, peut être schématisée par la figure suivante.



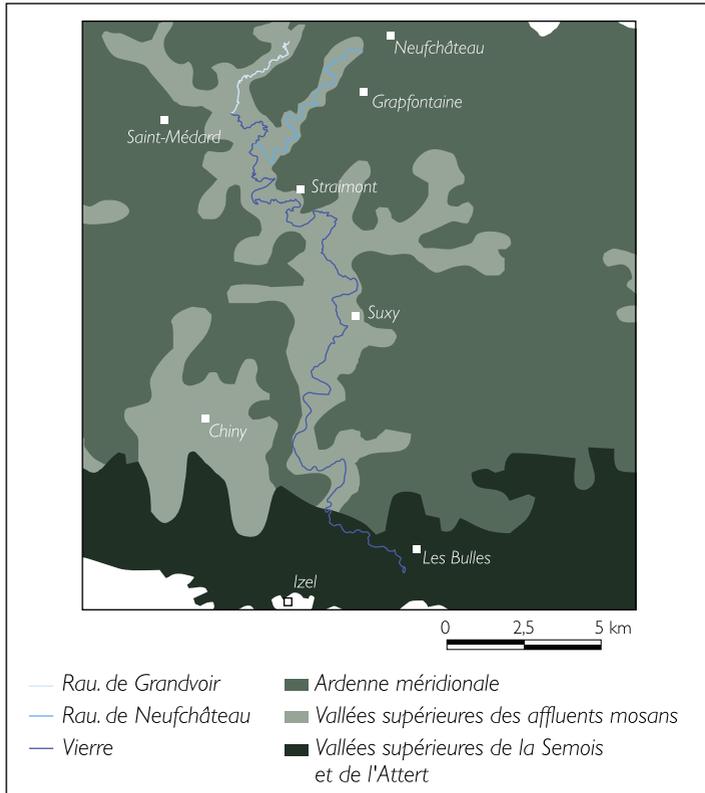
*\* Néanmoins, quel que soit le secteur, la Directive Cadre Eau impose un objectif commun d'ici 2015 : le bon état écologique de l'ensemble des cours d'eau.*

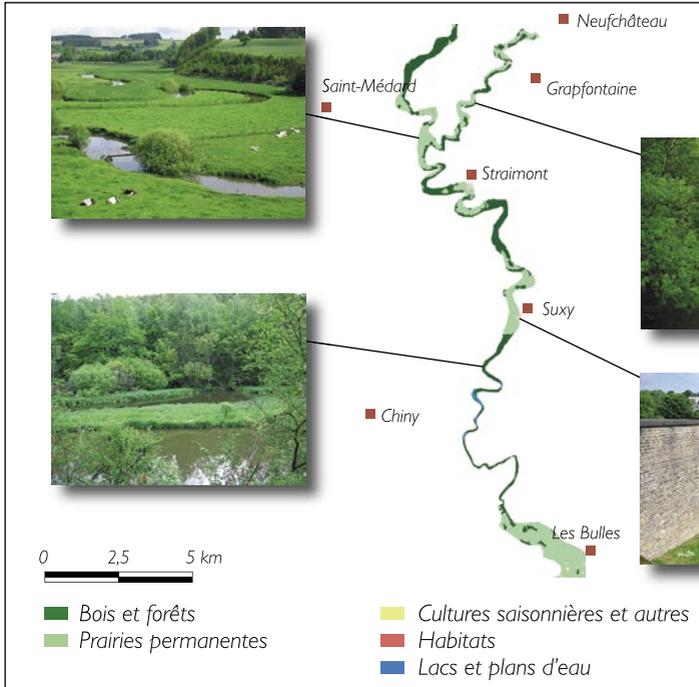
## Définition des secteurs

Les secteurs sont pré-définis à l'aide d'une application cartographique (S.I.G.). Le réseau hydrographique est découpé en secteurs, sur base des territoires écologiques (DELVAUX et GALOUX, 1962), de la largeur du lit majeur et de l'occupation du sol de ce lit majeur. Les trois figures ci-après illustrent cette approche.

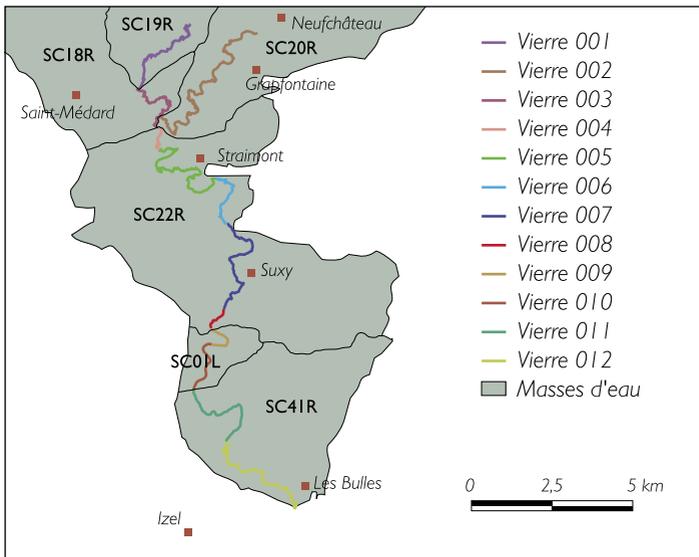
Dans une seconde phase, une validation sur le terrain doit avoir lieu à quelques endroits clés (ouvrages d'art, points de vue, limites entre deux secteurs/deux territoires écologiques/deux masses d'eau ; variation brusque de largeur du lit majeur et/ou d'occupation du sol...). Cet ensemble de points de contrôle permet de confirmer, de modifier ou d'ajuster les secteurs et leurs limites physiques.

► Distribution de la Vierre (1<sup>ère</sup> catégorie) selon les territoires écologiques.





► Occupation du lit majeur de la Vierre (1<sup>ère</sup> catégorie).



► Secteurs définis sur la Vierre (1<sup>ère</sup> catégorie).

## Rassemblement et synthèse des informations

La réalisation d'un « état des lieux », pour chaque secteur homogène défini, consiste à rassembler une série d'informations influençant la gestion des cours d'eau (cartographie des zones d'inondation, inventaire des sites de grand intérêt biologique, voiries, activités récréatives...).

► Une carte de l'aléa d'inondation et une carte du risque de dommages sur l'ensemble du territoire wallon ont été développées par le « Groupe Transversal Inondations » du Service public de Wallonie.



► Les infrastructures présentes sur et le long du cours d'eau (ponts, barrages, voiries...) doivent être identifiées car elles peuvent influencer localement la gestion.





► La cartographie des habitats de grand intérêt biologique, notamment dans les sites Natura 2000 permet la prise en compte des enjeux liés à la protection du patrimoine naturel (rivière à *Ranunculus fluitans*).



► Nos rivières sont le siège de multiples usages récréatifs (kayak, parcours de pêche, RAVeL...) dont il faut tenir compte.



► L'érosion des berges :

- est-elle induite ou naturelle ?
- est-elle ponctuelle ou générale au secteur ?
- cause-t-elle des préjudices aux riverains ou est-elle acceptable ?

Ces questions doivent être soulevées préalablement à la définition d'un programme d'interventions.

### Identification des enjeux et définition d'objectifs de gestion par secteur

Les enjeux observés le long des cours d'eau sont soit liés à la protection des biens (prairies, cultures, industries...), des personnes (zones urbanisées), lié à la protection du patrimoine naturel (habitats et espèces d'intérêt biologique) ou liés aux activités récréatives (promenades, pêche, kayak...) (cf. partie gauche du tableau page suivante).

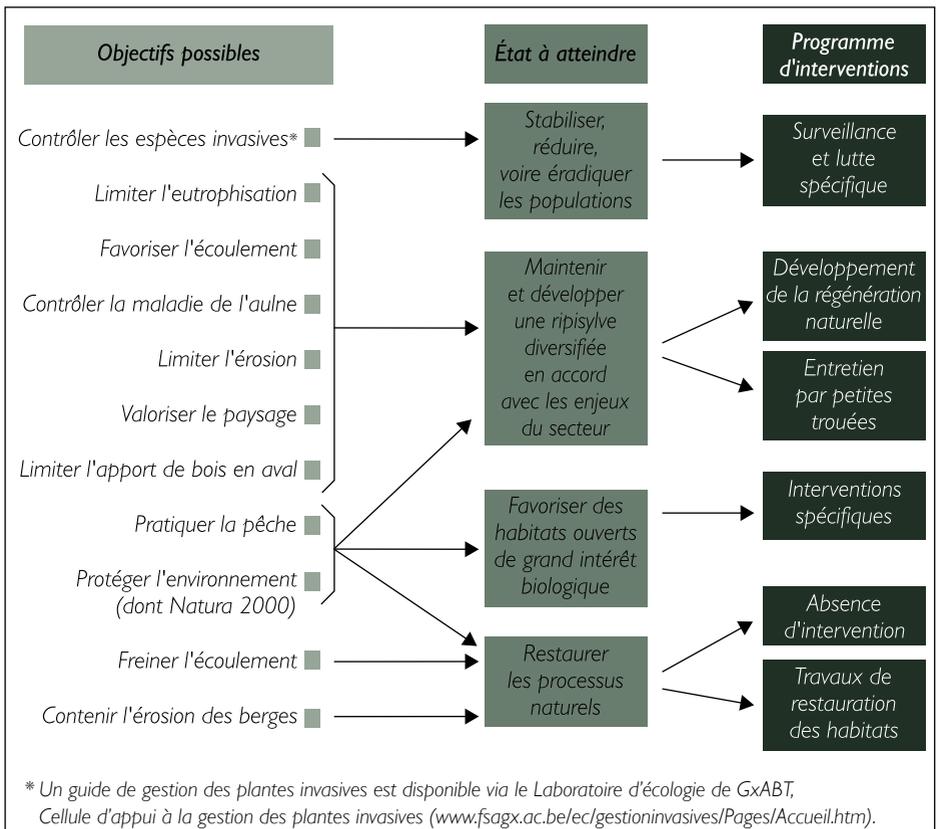
Pour autant que ces enjeux soient quantifiés localement, il est possible de définir des objectifs de gestion par secteur de cours d'eau (cf. partie droite du tableau ci-dessous). Il est aussi souhaitable d'établir une hiérarchie parmi les objectifs de gestion retenus, notamment à partir d'un travail de concertation avec les différents acteurs (contrats de rivière, groupements de protection de la nature, sociétés de pêche, agriculteurs, riverains).

Enjeux liés au cours d'eau et à son lit majeur		Exemples d'occupations du sol du lit majeur	Objectifs de gestion possibles
Type et répartition spatiale			
Protection des biens et des personnes	Enjeux <b>locaux</b> sur le secteur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zones urbanisées</li> <li>• Zones de culture</li> <li>• Routes</li> </ul>	Favoriser l'écoulement
			Limiter l'érosion
	Enjeux situés en <b>aval</b> du secteur	Secteurs situés en amont d'un ouvrage ou d'une zone urbanisée	Limiter l'apport de bois
		Zones forestières, friches, prairies naturelles situées en amont d'une zone urbaine ou agricole	Freiner l'écoulement
Activités récréatives	Enjeux <b>locaux</b> sur le secteur	Sentiers de promenade longeant ou surplombant la vallée, RAVeL...	Éviter l'érosion des sentiers, mettre en valeur les points de vue...
		Secteurs présentant une forte pression de pêche	Favoriser la vie piscicole, l'accès à la rivière par une berge...
		Parcours autorisés pour la navigation de kayaks	Assurer le passage des kayaks
Patrimoine naturel	Enjeux <b>généraux</b>	Secteurs anthropisés	Restaurer la qualité physique des habitats
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tronçons en aval des foyers de plantes invasives</li> <li>• Tronçons envahis</li> </ul>	Contrôler les plantes exotiques invasives
		Boisements riverains très altérés (sénescence, envahissement...)	Diversifier la ripisylve
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Secteurs présentant de fortes potentialités écologiques (dont Natura 2000)</li> <li>• Ruisseaux pépinières et à frayères</li> </ul>	Maintenir et améliorer l'état de conservation des habitats

# Application à la gestion des ripisylves

## Un programme d'intervention adapté aux enjeux du secteur

Le schéma ci-dessous est un condensé opérationnel du tableau précédent. Il fait le lien entre les objectifs principaux qu'il est possible d'assigner à un secteur de cours d'eau, l'état à atteindre et les programmes d'interventions sur la ripisylve. Le gestionnaire décide



d'intervenir ou non sur un secteur de cours d'eau. Le cas échéant, le parcours du secteur permettra de localiser les interventions nécessaires sur la ripisylve.

### Entretien des cordons rivulaires par petites trouées

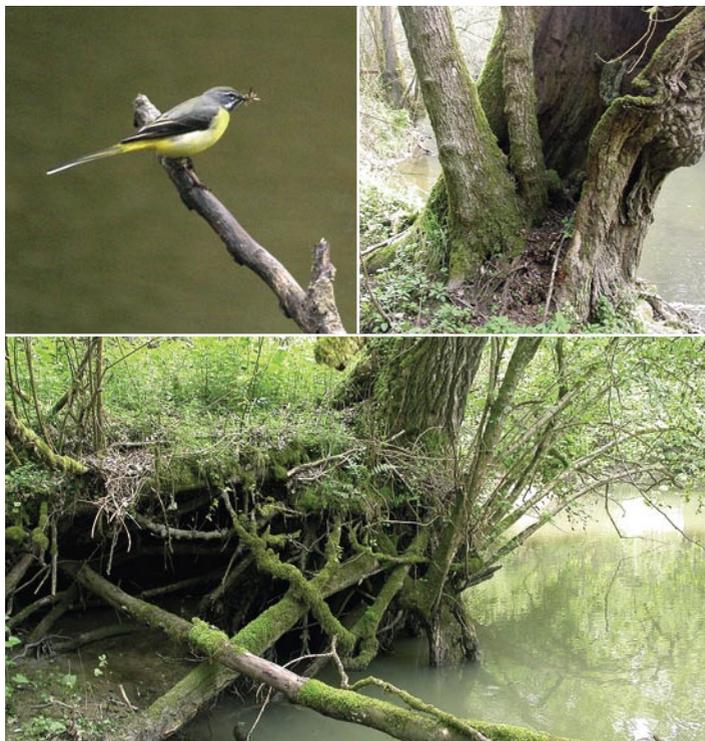
Si l'abandon de toute intervention humaine favorise au mieux le développement d'une ripisylve très intéressante sur le plan de la conservation de la nature, il est souvent incompatible avec la multiplicité des enjeux du secteur. Ainsi, c'est plutôt l'entretien des ripisylves par petites trouées (à adapter selon les enjeux du secteur) qui peut être considéré comme une méthode « standard » à utiliser dans un grand nombre de situations. Il doit cependant être évité dans une série de cas particuliers, principalement liés à la conservation d'habitats ouverts de grand intérêt biologique (mégaphorbaies, bancs de galets, berges verticales favorables à l'hirondelle de rivage...) et au maintien de la dynamique naturelle des forêts alluviales.

*Taille des petites trouées et distance entre deux trouées*

- Éviter de dépasser 20 mètres pour la plupart des cours d'eau, à adapter en fonction de la largeur du cours d'eau, la forme de la vallée, l'occupation du sol, l'exposition...
- Maintenir entre deux trouées, une ripisylve continue d'au moins deux fois la longueur de la trouée.

► Régénération d'un cordon par petites trouées. Les aulnes n'ont été abattus que sur une seule rive pour maintenir la continuité du cordon (paysage, ombrage, habitat...). Une clôture a été installée pour protéger les rejets de souche du bétail.





► Lors du marquage (pour abattage) des arbres du cordon rivulaire, il est essentiel de préserver les éléments favorables à la qualité écologique des bandes riveraines (cf. partie I du guide).

#### Positionnement des petites trouées

- En cas d'intervention sur les deux berges, éviter de positionner les trouées en vis-à-vis l'une de l'autre.
- Veiller à conserver une alternance d'ombre et de lumière, souvent favorable à la diversité et la productivité de la faune aquatique. Privilégier une mise en lumière au niveau des rapides, des seuils (là où l'oxygénation de l'eau est importante) et un ombrage au niveau des zones calmes et des mouilles.
- Suivre les recommandations de la partie I du guide, notamment en positionnant les trouées de manière à maintenir une diversité de la ripisylve dans les :
  - strates ;
  - espèces ;
  - classes d'âges ;

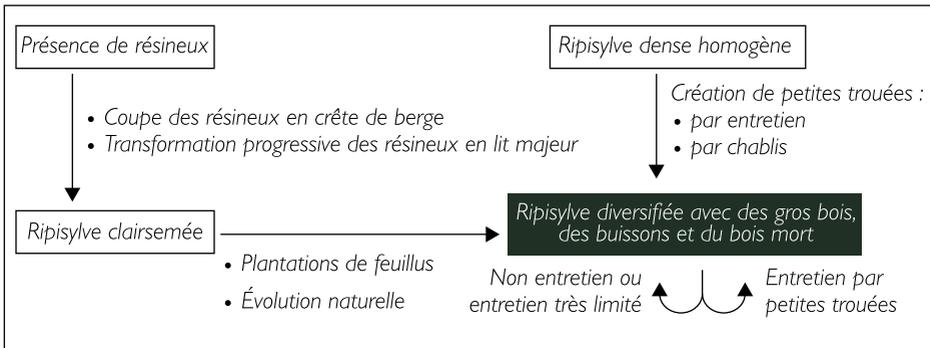
en étant particulièrement attentif à :

- conserver les arbres remarquables (le cas échéant, entretenir les têtards) ainsi que quelques bois morts sur pied et dans l'eau ;
- maintenir les arbustes penchés, les branches basses ;
- favoriser le développement de fourrés et de ronciers.

### En zone forestière

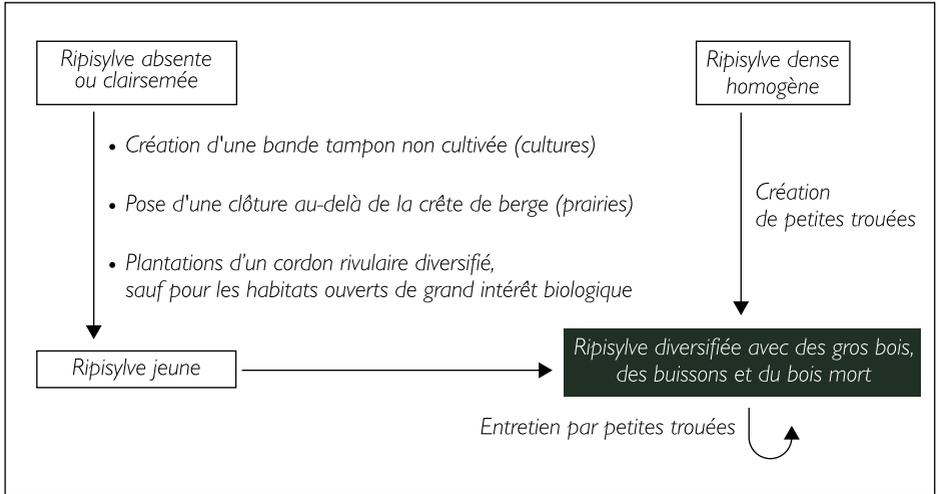
La figure ci-dessous synthétise quelques principes de gestion des bandes riveraines forestières. Dans tous les cas, on tendra vers une ripisylve diversifiée composée d'essences indigènes (aulne, saule, frêne, érable...), de bois mort et d'éléments buissonnants, au contraire d'essences non adaptées à la station (résineux, peupliers...).

► Synthèse de l'évolution idéale des ripisylves en zone forestière. Le stade en vert est le stade recherché.



### En zone agricole

En zone agricole, la création d'une zone tampon de quelques mètres entre le cours d'eau et la parcelle exploitée sera favorable à la qualité du cours d'eau (rétention des sédiments et polluants, couloir de dispersion pour la faune et la flore...). Dans le cas de pâturages, la présence d'une clôture au-delà de la crête de berge s'avérera aussi nécessaire. La création de cette bande tampon favorisera l'installation d'une ripisylve spontanée. Il sera parfois utile de compléter cette approche par des plantations. Ces dernières seront néanmoins à éviter pour les milieux de grand intérêt biologique dépourvus de ripisylve (mégaphorbiaies, berges verticales érodées à hirondelles de rivage...).



► Synthèse de l'évolution idéale des ripisylves en zone agricole. Le stade en vert est le stade recherché.

### En milieu urbanisé

En milieu urbanisé, la ripisylve constitue un élément naturel, source de bien-être au même titre que les espaces verts (oxygénation, rétention de polluants, aspect paysager, atténuation du bruit et du vent, refuge de l'avifaune...). À cet égard, les principales recommandations sont :

- de favoriser autant que possible le maintien d'un cordon rivulaire continu et dense, surtout pour les cours d'eau pollués. L'ombrage qui en résultera diminuera le risque d'eutrophisation de ces cours d'eau et/ou pourra servir de filtre vis-à-vis des sédiments et polluants provenant des voiries et des zones d'activités économiques proches du cours d'eau ;
- de maintenir les possibilités d'abri et les sources de nourriture (arbres remarquables, buissons, débris ligneux...) à proximité des cours d'eau.

Toutefois, les contraintes urbanistiques et la sécurité des personnes et des infrastructures seront prioritaires.

## Quelques exemples



► Maintenir des tronçons boisés non-entretenus peut être bénéfique pour la biodiversité (objectif prioritaire dans les sites Natura 2000) d'un cours d'eau, mais peut aussi être favorable au ralentissement de l'onde de crue sur un secteur (objectif complémentaire « freiner l'écoulement »), jouant alors le rôle d'écrêtage de la crue, permettant à des zones situées en aval d'être mieux préservées.

► Pour les petits cours d'eau et les vallées étroites, le bois mort est difficilement mobilisable vers l'aval. Néanmoins, pour des cours d'eau de taille plus importante, l'installation d'ouvrages de rétention des bois flottants (pieux placés en travers du cours d'eau, par exemple) peut être envisagé en amont de zones sensibles (ponts, secteurs urbains...).





► Dans le cas des prairies pâturées, la présence d'une clôture à quelques mètres de la crête de berge favorise le développement d'une ripisylve et/ou d'un milieu ouvert de grand intérêt biologique (mégaphorbaie à reine des prés ci-dessus). Selon les enjeux du secteur, la non intervention (cas de l'illustration ci-dessus) ou l'entretien du cordon rivulaire par petites trouées adaptées pourront être privilégiés (ci-dessous un cordon à dominance d'aulnes 1 an et 3 ans après recépage).





► Si l'objectif prioritaire est d'éviter l'érosion des berges (cas de sentiers et de voiries proches du cours d'eau), l'entretien pourra se traduire par un programme d'interventions se basant sur la création de petites trouées, en privilégiant un marquage\* de la ripisylve visant un enlèvement sélectif du bois mort et des arbres penchés et affouillés. Ainsi réalisé, l'entretien de la ripisylve pourra aussi répondre à d'autres objectifs secondaires présents sur le secteur (aspect paysager et maintien de la qualité physique des habitats notamment).

\* Marquage : sélection des arbres à abattre.

► Dans le cas de ruisseaux frayère et pépinière, l'objectif prioritaire « vie piscicole » peut être retenu. Pour ces cours d'eau de faible largeur, la ripisylve a une influence favorable. Son maintien est essentiel.



## 3<sup>ème</sup> partie : compléments techniques

- ▶ Recommandations pour la gestion de la maladie de l'aulne
- ▶ Recommandations techniques pour la réalisation des abattages d'aulnes



## Recommandations pour la gestion de la maladie de l'aulne

Depuis quelques années, l'aulne fait l'objet d'un important dépérissement dans toute l'Europe. Cette maladie, causée par le champignon *Phytophthora alni*, a été signalée pour la première fois en Belgique en 1999.

Cette partie du guide développe, dans un premier temps, l'identification des symptômes de la maladie, phase préalable et incontournable pour entreprendre la gestion des cordons d'aulnes dépérissants présentée dans un second temps.

### Première étape : identification des aulnes malades

Les symptômes se manifestent à trois niveaux : sur le tronc, sur les feuilles et dans l'aspect général du houppier.

#### Reconnaissance des symptômes

Les symptômes qui peuvent indiquer la présence du *Phytophthora* sont les suivants :

- cime plus claire et présence de branches mortes ;
- feuilles jaunâtres ou jaunes selon les sujets et les conditions d'observation ;
- feuilles de taille réduite ;
- présence de nécroses (taches noires) à la base du tronc jusqu'à 2 mètres de hauteur, d'où s'écoule un suintement de couleur rouille lorsque le champignon est actif.

► Feuilles jaunâtres, de taille réduite et nécroses sont des symptômes de la maladie de l'aulne.



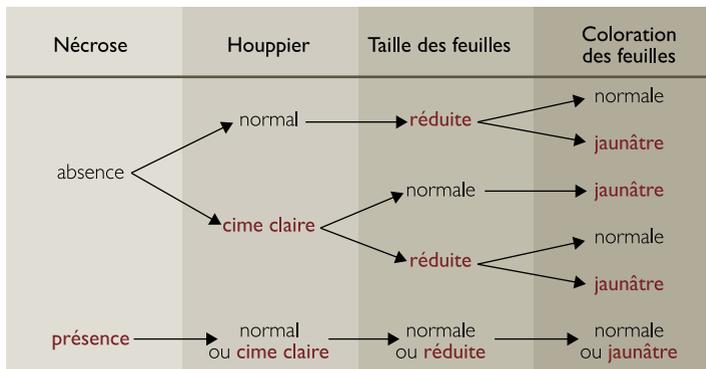
### Détermination du degré de dépérissement d'un aulne

Le diagnostic du degré de dépérissement de chaque arbre est ensuite déduit de ces symptômes. Il constitue une phase préalable essentielle dans la gestion de la maladie.

Les nécroses qui apparaissent sur les deux premiers mètres du tronc, avec éventuellement des écoulements noirâtres, sont des symptômes typiques d'une infection par le *Phytophthora*. Cependant, la visibilité de ces nécroses est variable au cours de l'année et n'est pas toujours aisée. Bien que moins spécifiques de l'infection par le *Phytophthora*, les symptômes foliaires sont plus faciles à observer et constituent malgré tout un bon témoin de l'état de santé de l'arbre. La démarche utilisée pour évaluer le degré d'infection des aulnes se base donc sur l'état du houppier.

La période propice à l'observation des symptômes foliaires se situe à la fin de l'été, en août-septembre. L'échelle à cinq niveaux décrite ci-dessous permet à l'opérateur d'évaluer le degré de dépérissement de l'arbre.

- ■ ■ ■ ■ Niveau 1 : aulne sans symptôme
  - présente un houppier bien garni ;
  - avec des feuilles de taille normale et de couleur verte ;
  - il n'y a pas de nécroses corticales sur le tronc.
  
- ■ ■ ■ ■ Niveau 2 : aulne avec des symptômes légers
  - présente un houppier légèrement éclairci ou des feuilles jaunâtres ;
  - ce niveau de symptômes n'est pas toujours détecté.
  
- ■ ■ ■ ■ Niveau 3 : aulne aux symptômes marqués
  - présente des combinaisons de symptômes résumées dans le tableau ci-après.
  
- ■ ■ ■ ■ Niveau 4 : aulne mourant
  - présente un houppier dégarni à plus de 50 %.
  
- ■ ■ ■ ■ Niveau 5 : aulne mort.



► Combinaisons de symptômes caractéristiques d'un niveau de dépérissement de niveau 3.

Phase de diagnostic

Le suivi des arbres sur pied et des souches recépées a montré que, selon le niveau de dépérissement, les modalités de gestion mais aussi le degré d'urgence de l'intervention pouvaient être différents. Ainsi, si l'on compare entre deux années successives les symptômes foliaires d'une part et la faculté de recépage, d'autre part, on constate que :

- la plupart des arbres à symptômes légers (niveau 2 de dépérissement) ne présentent plus de symptômes foliaires l'année suivante. Il n'est donc pas urgent d'intervenir, d'autant plus qu'il n'est pas certain qu'il s'agisse dans tous les cas d'une infection par le *Phytophthora* ;
- les arbres à symptômes marqués (niveau 3 de dépérissement) extériorisent généralement (dans 75 % des cas) leurs symptômes

► Niveau 2 : symptômes légers.    ► Niveau 3 : symptômes marqués.    ► Niveau 4 : aulne mourant.



l'année suivante mais conservent toujours une excellente capacité à rejeter de souche ;

- les arbres mourants (niveau 4 de dépérissement) ont atteint un niveau de dépérissement tel que leur capacité de rejeter de souche s'est fortement amoindrie. Le recépage n'est donc plus à conseiller.

## Deuxième étape : marquage des arbres à abattre

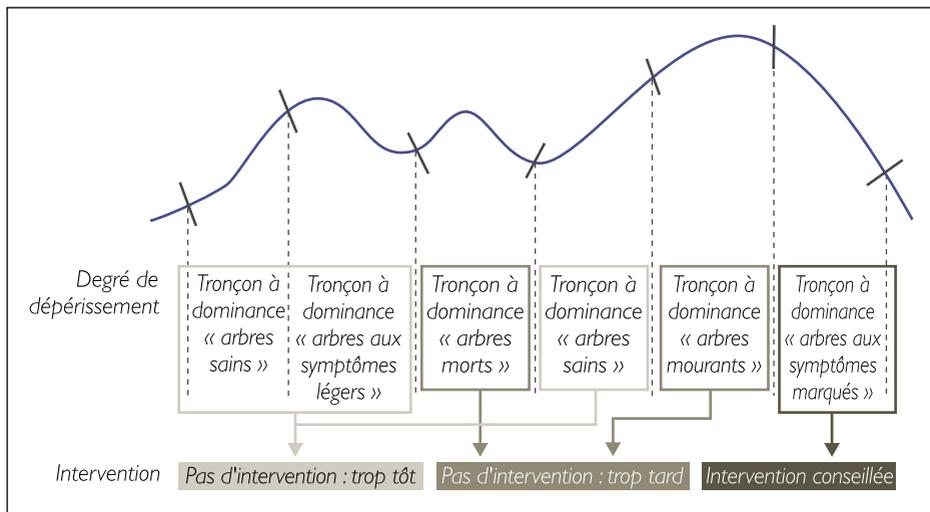
Le recépage des aulnes malades n'est pas une priorité dans la gestion de la maladie car on ne peut espérer éradiquer le *Phytophthora* de nos cours d'eau par l'abattage des arbres atteints, étant donné le nombre important de foyers existants. Le recépage permet cependant, dans certains cas, de maintenir la souche vivante et d'assurer la continuité de ses fonctions. En effet, excepté pour les aulnes mourants (niveau 4), les rejets de souche qui apparaissent après l'abattage sont sains.

Pour assurer de bons rejets de souche, il faut respecter trois conditions principales :

1. Assurer une bonne mise en lumière de la souche : recéper par petites trouées et donc éviter des gestions arbre par arbre (sauf en cas d'éclaircissement important avant la coupe).
2. Effectuer le recépage des aulnes avant un stade de dépérissement trop avancé (soit jusqu'au niveau 3).
3. Recéper entièrement la souche, ne pas laisser de « tires-sèves ».

### Méthode

1. Évaluer le long du cours d'eau l'état sanitaire des aulnes (à l'aide de l'échelle de dépérissement décrite lors de la première étape d'identification des symptômes).
2. Délimiter des petits groupes d'aulnes contenant de nombreux individus aux symptômes marqués (niveau 3) et qui pourraient faire l'objet d'une « petite trouée » telle que définie dans le présent guide.
3. Décider de l'opportunité de réaliser les trouées sur chaque petit groupe de souches en fonction de l'éclaircissement disponible au niveau des souches car celui-ci conditionne la vigueur des rejets.



L'éclairage disponible pour les souches doit être estimé en considérant :

- l'occupation du sol de part et d'autre du cours d'eau ;
- le type de cordon (densité, composition, structure) sur la rive opposée ;
- l'exposition du tronçon.



Plus particulièrement, si la mise en lumière des souches risque d'être insuffisante (zone forestière, vallée encaissée...), il faut disposer les « petites trouées » en vis-à-vis sur les deux berges plutôt que sur une seule berge ou en quinconce.

► Souches en pleine lumière : une condition pour obtenir des rejets de souche vigoureux.

#### Cas particuliers

- Cordon fort atteint (moins de 25 % d'aulnes sans symptôme) :
  - augmenter la longueur des trouées mais éviter de dépasser un linéaire de 40 mètres pour les grandes rivières et de 20 mètres pour les petites rivières ;
  - diminuer la distance entre deux trouées, mais toujours maintenir entre elles une ripisylve continue d'au moins deux fois la longueur de la trouée.

► Zone atteinte par la maladie de l'aulne dans un cordon rivulaire. L'abattage d'une petite trouée de quelques cépées s'appuyant sur l'aulne sain (à gauche) et le gros saule (à droite) produira des conditions de lumière propices à la reprise des souches et au maintien de la diversité du cordon.



- Cordon mélangé. Pour maintenir la diversité :
  - installer les limites des « petites trouées » en amont ou en aval des autres essences ;
  - tenter de réaliser les trouées dans les zones composées majoritairement d'aulnes (minimum 75 %).
- En milieu forestier: Si couvert dense : intervention sur le cordon à l'occasion des coupes dans les peuplements adjacents.

► Restauration d'une ripisylve saine et diversifiée par abattage en petite trouée d'un cordon composé d'aulnes diversement atteints. Résultat 7 ans après l'abattage et la pose d'une clôture à 5 mètres de la berge.



## Recommandations techniques pour la réalisation des abattages d'aulnes

L'aulne est une essence qui a la faculté de rejeter naturellement de souche lorsqu'elle est recépée. Néanmoins, lors des abattages, il convient de respecter quelques prescriptions techniques particulières.

### Période préconisée

Il est nécessaire de réaliser les coupes en hiver avant la montée de sève pour maintenir intact le potentiel de rejet de souche. Cette période est d'autant plus pertinente dans le cas des cordons d'aulnes atteints par la *Phytophthora*, car cela permet de minimiser le risque d'infection d'autres cordons en aval du foyer (voir ci-après). Des entretiens réalisés en hiver permettent aussi d'éviter l'abattage des arbres durant la période critique de reproduction des oiseaux (du 1<sup>er</sup> avril au 30 juin selon les normes établies par la circulaire sur la biodiversité forestière).

### Techniques à mettre en œuvre

- Réaliser une coupe nette, franche et légèrement oblique pour favoriser l'écoulement de l'eau.

► *Abattage correct d'un franc pied d'aulne juste au-dessus du niveau du collet (illustration de gauche), mais trop haut pour l'illustration de droite.*





► *Abattage trop haut et partiel à éviter : tous les brins doivent être coupés car le tire-sève va limiter la production de rejets utiles à la pérennisation de la souche.*

- Couper le plus bas possible pour permettre aux rejets de développer un enracinement indépendant, c'est-à-dire : pour les franc-pieds : juste au-dessus du niveau du collet ; pour les cépées : juste au-dessus de l'insertion des brins, ou à 20 cm du sol dans le cas d'une insertion des brins à plus de 50 cm du sol.
- Tous les recépages effectués dans une zone accessible au bétail doivent être protégés par une clôture contre l'abrouissement.

### Précautions particulières pour les cordons d'aunes dépérissants

Les cépées doivent être recépages dans leur intégralité, il faut donc éviter :

- de maintenir des « tire-sèves » qui affaiblissent la souche ;
- de couper un brin malade au sein d'une cépée car cela n'empêche pas le développement de la maladie.

#### Que faire des rémanents ?

Les billes de pied portant des nécroses, tout comme les éventuels rejets infectés seront éloignés du cours d'eau. Idéalement, ils pourraient servir de bois de chauffage, ce qui éliminerait tout risque de contamination. Les branches sont a priori indemnes de toute contamination par l'agent pathogène (qui n'est présent que dans les racines et les billes de pied). Elles peuvent donc être broyées et utilisées comme mulching par les entreprises de jardin ou exportées ou encore mises en haut de berge. Le rejet de copeaux dans l'eau de rivière est déconseillé, surtout lorsque la température de l'eau est supérieure à 6-8 °C car les copeaux pourraient alors servir de vecteur de transport à longue distance du *Phytophthora*. Les branches peuvent également être disposées en tas sur le haut de la berge, de manière à éviter tout contact avec le cours d'eau pendant les mois qui suivent.



## Pour en savoir plus

- ABRAS S., DEBRUXELLES N., DUFAYS E., LISSARRAGUE J.-B., CHANDELIER A., CLAESSENS H. [2006]. *Monitoring des bandes riveraines des cours d'eau et de l'état phytosanitaire de l'aune et autres essences ligneuses des berges*. Rapport final janvier 2006, MRW, DCENN, Gembloux.
- BOYER M., PIÉGAY H., RUFFIONI C., CITTERIO A., BOURGERY C., CAILLEBOTE P. [1998]. *Guide technique SDAGE - La gestion des boisements de rivière (2 volumes)*. Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse.
- BRANQUART É., LIÉGEOIS S. coord. [2005]. *Normes de gestion pour favoriser la biodiversité dans les bois soumis au régime forestier (complément à la circulaire n° 2619 du 22 septembre 1997 relative aux aménagements dans les bois soumis au régime forestier)*. SPW, DGARNE, 84 p.
- CETEF garonnais, CRPF Midi-Pyrénées [2001]. *Préoccupations environnementales et gestion des boisements riverains de la Garonne*. Auzeville-Tolosane, janvier 2001.
- DEBRUXELLES N., CHANDELIER A., DUFAYS E., CLAESSENS H., CAVELIER M., RONDEUX J. [2007]. Le dépérissement de l'aune en Wallonie. 1<sup>e</sup> partie. *Silva Belgica* 114(3) : 32-35. Disponible en ligne : [www.fsagx.ac.be/gf/Autres documents/CRA - Maladie aune.pdf](http://www.fsagx.ac.be/gf/Autres%20documents/CRA%20-%20Maladie%20aune.pdf) (août 2009).
- DEBRUXELLES N., CHANDELIER A., DUFAYS E., CLAESSENS H., CAVELIER M., RONDEUX J. [2007]. Le dépérissement de l'aune en Wallonie. 2<sup>e</sup> partie. Identification des symptômes et recommandations de gestion. *Silva Belgica* 114(4) : 24-29. Disponible en ligne : [www.fsagx.ac.be/gf/Autres documents/CRA - Maladie aune.pdf](http://www.fsagx.ac.be/gf/Autres%20documents/CRA%20-%20Maladie%20aune.pdf) (août 2009).

- DELVAUX J, GALOUX A. [1962]. *Les territoires écologiques du Sud-Est belge*. Travaux hors-série. Bruxelles : ULB, Centre d'Écologie générale, 2 vol., 311 p. Complété par ONCLINX F., TANGHE M., GALOUX A., WEISSEN F. [1987].
- DUPONT E. [1998]. *Entretien des cours d'eau et l'habitat des poissons*. MRW, DCENN, Jambes.
- FIZAINÉ G. [1996]. *Cahier d'aide à la gestion des peuplements forestiers de bordure de cours d'eau*. Publication du Contrat de rivière Semois, Arlon.
- LAUDELOUT A., LIBOIS R. [2003]. *Les espèces macro-indicatrices de la qualité des cours d'eau. Répartition, habitats, mesures de protection et de restauration des populations*. Rapport final juillet 2003, MRW, DCENN, Liège.
- MOUCHET F., LAUDELOUT A., KÉVER D., CLAESSENS H., PAQUET J.-Y. [2005]. *Étude de la typologie et de la dynamique des forêts ripicoles wallonnes : conséquences pour la gestion hydrologique et biologique des cours d'eau*. Rapport final décembre 2005, MRW, DCENN, Gembloux.
- MOUCHET F., HENROTAY F., CLAESSENS H. [2008]. *Sectorisation des cours d'eau de première catégorie de la Région wallonne et conception d'un plan d'entretien des ripisylves*. Rapport final, septembre 2008, MRW, DCENN, Gembloux.
- PIÉGAY H., PAUTOU G., RUFFIONI C. [2003]. *Les forêts riveraines des cours d'eau. Écologie, fonctions et gestion*. Institut pour le Développement forestier, Paris.



# Rédaction

- Rédaction**
- ▶ Frédéric Mouchet<sup>1-2-3</sup>
  - ▶ Arnaud Laudelout<sup>1</sup>
  - ▶ Natacha Debruxelles<sup>4-5</sup>
  - ▶ Frédéric Henrotay
  - ▶ Jacques Rondeux
  - ▶ Hugues Claessens,
- Appui technique**
- ▶ Edwin Dufays<sup>4-5</sup>
- Appui scientifique**
- ▶ Jean-Yves Paquet,  
Aves (Natagora)
  - ▶ Anne Chandelier,  
Centre wallon de recherches agronomiques

La réalisation de ce guide est à mettre en relation avec un ensemble de projets de recherche menés par l'Université de Liège, Gembloux Agro-Bio Tech, Unité de gestion des ressources forestières et des milieux naturels (responsable : Jacques Rondeux), financés par le Service public de Wallonie, Direction générale agriculture ressources naturelles et environnement (D GARNE), Département de l'eau, Direction des cours d'eau non navigables (DCENN, Directeur : Francis Lambot) :

<sup>1</sup> « Sectorisation des cours d'eau de première catégorie de la Région wallonne et conception d'un plan d'entretien des ripisylve ».

<sup>2</sup> « Développement et mise en œuvre d'une méthode de gestion sectorisée des bandes riveraines des cours d'eau de la Région wallonne ».

<sup>3</sup> « Étude de la typologie et de la dynamique des forêts ripicoles wallonnes : conséquences pour la gestion hydrologique et biologique des cours d'eau ».

<sup>4</sup> « Étude du développement de la nouvelle maladie de l'aulne et de ses conséquences sur la gestion des cours d'eau ».

<sup>5</sup> « Monitoring des bandes riveraines des cours d'eau et de l'état phytosanitaire de l'aulne et autres essences ligneuses des berges ».

Le Centre de recherches agronomiques de Gembloux, Département lutte biologique et ressources phylogénétiques a également apporté sa contribution scientifique sur l'aspect phytopathologique de la maladie de l'aulne, par un partenariat dans le cadre des conventions de recherche 4 et 5, plus particulièrement via les travaux de Mesdames Anne Chandelier et Daphné de Merlier (responsable : Marc Cavelier).

### Relecteurs

Outre le comité d'accompagnement des conventions de recherche 1, 2 et 3, le guide a bénéficié d'une relecture attentive du comité scientifique suivant : Emmanuelle Bisteau (DEMNA), Mireille Boyer (Concept Cours d'Eau), Sébastien Den Doncker (GIPPA asbl), Simon Dufour (CEREGE CNRS UMR 6635, France), Michel Fautsch (SPW-DNF), Pierre-Nicolas Libert (SPW-DES), Hervé Piégay (Plateforme ISIG-UMR 5600 EVS, France), Daniel Thoen.

### Crédits photographiques

Michel Fautsch ([www.michel-fautsch.be](http://www.michel-fautsch.be)) : couvertures, verso couvertures, p. 4, p. 5, p. 7 bas, p. 8 haut et bas en médaillon, p. 10 bas, p. 11, p. 12 haut et bas, p. 13, p. 14, p. 19 milieu, p. 23 haut gauche et droite.

Frédéric Mouchet : p. 6, p. 7 haut, p. 8 bas, p. 10 milieu, p. 17, p. 18 bas à droite, p. 19 haut et bas, p. 22, p. 26 haut, p. 27 bas à gauche, p. 28, p. 37 bas à droite, p. 38.

Jean-Yves Bagnée (p. 9 encart) ; Stéphane Bocca (p. 12 milieu) ; Mireille Boyer (p. 26 bas à droite) ; Hugues Claessens (p. 27 bas à droite, p. 33 droite, p. 36) ; Natacha Debruxelles (p. 31, p. 33 gauche et milieu, p. 35, p. 37 bas à gauche) ; Dufays E. (p. 31 bas) ; Goijen J. (p. 31 milieu) ; Charly Farinelle (p. 9 haut) ; Forêt Wallonne asbl (p. 3, p. 29, p. 30) ; Frédéric Henrotay (p. 23 haut, p. 27 haut) ; MET-SETHY (p. 18, dessus) ; Observatoire du paysage Semois-Semoy (p. 18, bas à gauche) ; Hervé Piégay (p. 26 bas à gauche).



*Maquette et mise en page :  
Forêt Wallonne asbl.*

*Éditeur responsable :  
Francis Lambot  
© SPW, DGARNE,  
août 2010.*

Service public de Wallonie  
Direction générale agriculture, ressources  
naturelles et environnement,  
Direction des cours d'eau non navigables



Service public  
de **Wallonie**



Université de Liège,  
Gembloux Agro-Bio Tech,  
Unité de gestion des ressources forestières  
et des milieux naturels



*Disponible gratuitement :*  
*Service documentation de la DGARNE*  
*Numéro vert : 0800 11 901*  
*[environnement.wallonie.be](http://environnement.wallonie.be)*