



HAL
open science

Le suivi des bandes riveraines des cours d'eau de Wallonie

Hugues Claessens, Jacques Rondeux, Natacha Debruxelles, Christophe
Burton, Philippe Lejeune

► **To cite this version:**

Hugues Claessens, Jacques Rondeux, Natacha Debruxelles, Christophe Burton, Philippe Lejeune. Le suivi des bandes riveraines des cours d'eau de Wallonie. *Revue forestière française*, 2009, 61 (6), pp.595-610. 10.4267/2042/32931 . hal-03449725

HAL Id: hal-03449725

<https://hal.science/hal-03449725>

Submitted on 25 Nov 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

LE SUIVI DES BANDES RIVERAINES DES COURS D'EAU DE WALLONIE

HUGUES CLAESSENS – JACQUES RONDEUX – NATACHA DEBRUXELLES
CHRISTOPHE BURTON – PHILIPPE LEJEUNE

Les bandes riveraines⁽¹⁾ des cours d'eau sont des milieux particuliers, à la frontière entre les milieux terrestres et aquatiques. Elles constituent une étroite zone tampon entre les activités humaines souvent intensives et un écosystème particulièrement sensible à celles-ci ainsi qu'aux multiples formes de pollutions. Plus spécialement, les végétations ligneuses qui bordent les cours d'eau, communément appelées « cordons rivulaires⁽²⁾ » ou « ripisylves » sont des communautés végétales dont l'intérêt dépasse leur indéniable rôle structurant du paysage. En effet, elles sont à l'origine de la diversification des habitats aquatiques dont elles contribuent à réguler les paramètres biotiques. Elles font office de zones tampon limitant les transferts de polluants vers le cours d'eau. Par le biais de leurs systèmes racinaires, elles assurent un rôle important dans la stabilisation des berges et constituent des zones refuges pour la faune. Par les retombées de feuilles, débris, insectes ou d'autres natures, elles sont aussi une source alimentaire pour de nombreuses espèces animales et végétales. Enfin, ces éléments relictuels de la forêt alluviale constituent l'un des principaux piliers du maillage écologique, à la fois par leur grande biodiversité et leur configuration en réseau (Naiman *et al.*, 1993 ; Piégay *et al.*, 2003 ; Claessens, 2005). Dans cet ordre d'idées, le réseau Natura 2000 de Wallonie a été largement structuré autour du réseau hydrographique et de ses bandes riveraines.

Compte tenu de ces multiples rôles, la connaissance et l'analyse des bandes riveraines, et en particulier des cordons rivulaires, sont un préalable indispensable à la mise en œuvre d'une gestion cohérente et intégrée des cours d'eau (Mouchet *et al.*, 2007). Toutefois, la littérature scientifique révèle que les états des lieux et les suivis ("monitorings") des cours d'eau se focalisent essentiellement sur l'évaluation, souvent continue, des propriétés physiques, chimiques et biologiques. Or, précisément, dans l'optique d'une gestion intégrée, l'analyse d'informations spécifiques aux bandes riveraines et à leur interaction avec l'environnement immédiat contribuent à une meilleure compréhension de la dynamique de ces milieux (Debruxelles *et al.*, 2008a ; IWWR, 2003 ; Whitacre, 1997) et apportent des éléments importants pour la gestion des cours d'eau.

Afin d'établir une description standardisée des bandes riveraines et d'en assurer le suivi, un inventaire par échantillonnage a été mis en place le long de tout le réseau hydrographique de Wallonie (partie méridionale de la Belgique), depuis les zones de sources jusqu'aux fleuves inclus.

Le présent article aborde les principaux aspects méthodologiques de ce suivi, puis, à titre d'exemple, présente quelques informations inédites qui en sont issues.

(1) La "bande riveraine" est définie, pour cet inventaire, comme la zone qui borde le cours d'eau, du niveau moyen des eaux jusqu'à 2 mètres au-delà de la crête de berge.

(2) Le "cordon rivulaire" correspond à la bande boisée, arbustive ou arborescente, située en bordure du cours d'eau et dont la composition peut être différente, en forêt, du peuplement adjacent. Si ce cordon est plus ou moins continu et présent simultanément sur les deux rives, on parle de "galerie rivulaire".

Elles sont ciblées sur l'analyse dendrologique et dendrométrique des cordons rivulaires, principalement en relation avec leur composition, leur structure et leur continuité.

OBJECTIFS DU SUIVI DES BANDES RIVERAINES

Le suivi des bandes riveraines a été élaboré essentiellement pour alimenter en informations de qualité les administrations ayant en charge la gestion des cours d'eau de Wallonie. Ses objectifs prioritaires sont les suivants :

- dresser un état des lieux permanent des bandes riveraines et de leurs milieux adjacents à partir d'une batterie de paramètres relevant de différents thèmes (occupation des berges et du lit majeur, caractéristiques physiques du cours d'eau, stabilité des berges, paysage, biodiversité, etc.) et pouvant fournir des indicateurs d'état, d'évolution, voire de réalisation d'objectifs de gestion ;
- fournir une information destinée à alimenter la réflexion sur les méthodes de gestion des bandes riveraines et sur les stratégies de valorisation de celles-ci (types et intensité des travaux, quantités de bois exploités et disponibles...) ;
- fédérer les différentes études portant sur les caractéristiques physiques et écologiques des cours d'eau et plus particulièrement celles relatives aux bandes riveraines dans le cadre des contrats-rivière, de la recherche scientifique, de travaux cartographiques, etc.

L'exploitation des données de l'inventaire doit pouvoir fournir des informations à différentes échelles : la Wallonie, la région naturelle, le sous-bassin hydrologique et les catégories administratives de cours d'eau (cours d'eau navigables et non navigables de 1^{re}, 2^e et 3^e catégories, et les non classés) gérées par des gestionnaires différents.

ZONE CONCERNÉE

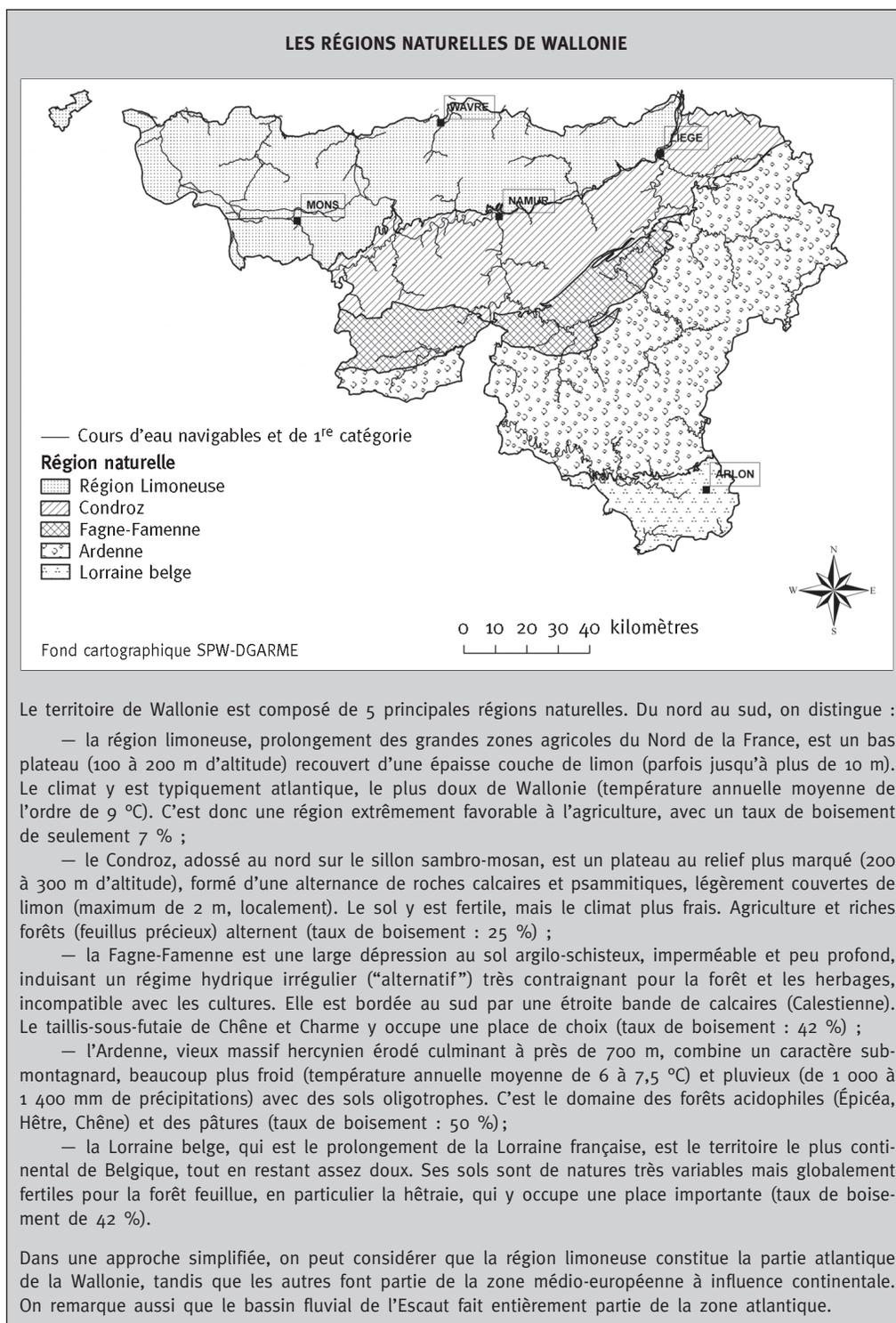
Le suivi des cours d'eau a été établi à l'échelle de la Wallonie qui s'étend sur une superficie totale de 16 844 km² et est composée de 5 régions naturelles (voir encadré, ci-contre). Celles-ci, définies à partir de regroupements parmi 27 écorégions (Delvaux et Galoux, 1962 ; Onclinck *et al.*, 1987), sont bien individualisées en termes de climat, de relief et de sol, et en conséquence aussi de végétation, de paysage et de physionomie de cours d'eau. Les eaux de surface (cours d'eau "naturels", canaux et plans d'eau) représentent 0,7 % du territoire (Lambot, 2009). Le réseau hydrographique comprend plus de 12 000 cours d'eau qui sont répartis au sein de 15 sous-bassins hydrographiques (SBH) appartenant à 4 bassins fluviaux (Meuse, Escaut, Rhin, Seine) (figure 1, p. 598).

MÉTHODOLOGIE DU SUIVI

La méthodologie du suivi fait l'objet des paragraphes suivants qui présentent successivement le plan d'échantillonnage mis en œuvre, le type d'unité d'échantillonnage adopté et la nature des données récoltées.

Plan d'échantillonnage

Le suivi des bandes riveraines s'appuie sur un inventaire par échantillonnage aléatoire de tronçons de cours d'eau portant sur l'ensemble du réseau hydrographique. Le plan d'échantillonnage a été élaboré au départ de la couche cartographique "réseau hydrographique"



Le territoire de Wallonie est composé de 5 principales régions naturelles. Du nord au sud, on distingue :

- la région limonaise, prolongement des grandes zones agricoles du Nord de la France, est un bas plateau (100 à 200 m d'altitude) recouvert d'une épaisse couche de limon (parfois jusqu'à plus de 10 m). Le climat y est typiquement atlantique, le plus doux de Wallonie (température annuelle moyenne de l'ordre de 9 °C). C'est donc une région extrêmement favorable à l'agriculture, avec un taux de boisement de seulement 7 % ;

- le Condruz, adossé au nord sur le sillon sambro-mosan, est un plateau au relief plus marqué (200 à 300 m d'altitude), formé d'une alternance de roches calcaires et psammitiques, légèrement couvertes de limon (maximum de 2 m, localement). Le sol y est fertile, mais le climat plus frais. Agriculture et riches forêts (feuillus précieux) alternent (taux de boisement : 25 %) ;

- la Fagne-Famenne est une large dépression au sol argilo-schisteux, imperméable et peu profond, induisant un régime hydrique irrégulier ("alternatif") très contraignant pour la forêt et les herbages, incompatible avec les cultures. Elle est bordée au sud par une étroite bande de calcaires (Calestienne). Le taillis-sous-futaie de Chêne et Charme y occupe une place de choix (taux de boisement : 42 %) ;

- l'Ardenne, vieux massif hercynien érodé culminant à près de 700 m, combine un caractère sub-montagnard, beaucoup plus froid (température annuelle moyenne de 6 à 7,5 °C) et pluvieux (de 1 000 à 1 400 mm de précipitations) avec des sols oligotrophes. C'est le domaine des forêts acidophiles (Épicéa, Hêtre, Chêne) et des pâtures (taux de boisement : 50 %) ;

- la Lorraine belge, qui est le prolongement de la Lorraine française, est le territoire le plus continental de Belgique, tout en restant assez doux. Ses sols sont de natures très variables mais globalement fertiles pour la forêt feuillue, en particulier la hêtraie, qui y occupe une place importante (taux de boisement de 42 %).

Dans une approche simplifiée, on peut considérer que la région limonaise constitue la partie atlantique de la Wallonie, tandis que les autres font partie de la zone médio-européenne à influence continentale. On remarque aussi que le bassin fluvial de l'Escaut fait entièrement partie de la zone atlantique.

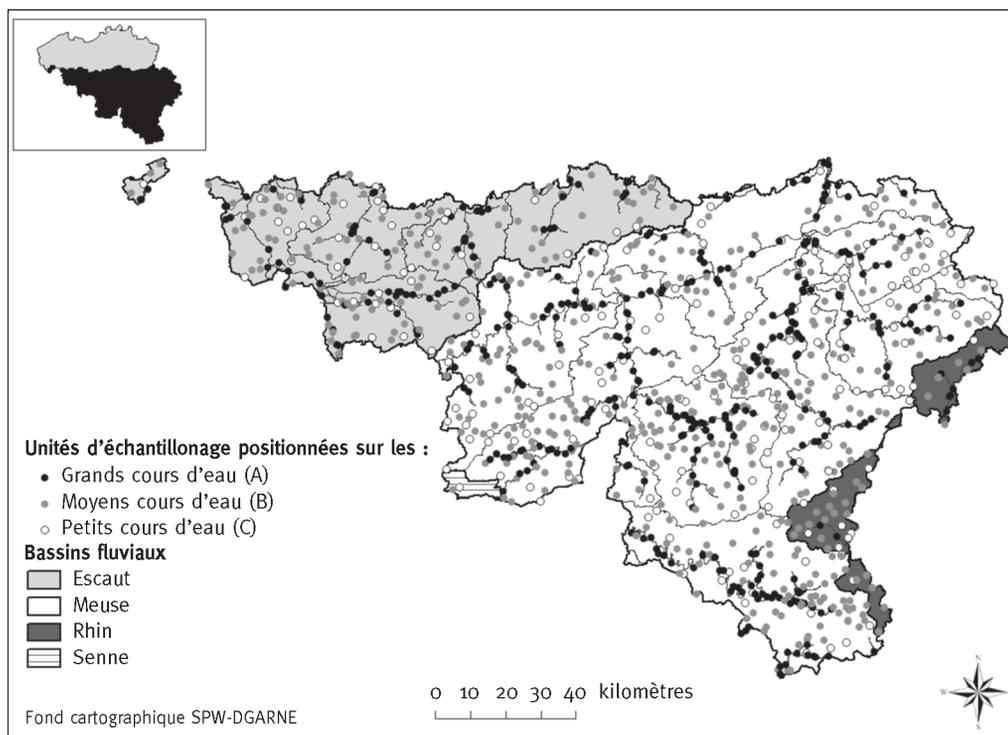
découpée selon les SBH afin de s'assurer que le taux de sondage appliqué soit identique pour chacun d'eux.

Au sein de chaque SBH, le réseau hydrographique a été hiérarchisé selon trois classes de superficie de bassin versant (tableau I, ci-dessous) afin d'opérer une distinction entre les très nombreux petits cours d'eau et les gros cours d'eau peu nombreux mais d'une grande importance en termes de gestion (phénomènes d'érosion et de crue plus accentués). Cette approche a permis de limiter l'effort d'échantillonnage, évitant que la très grande majorité des unités d'échantillon-

TABLEAU I Taux de sondage appliqué à chaque classe de cours d'eau définie

Cours d'eau	Catégorie administrative	Superficie du bassin versant	Densité d'UE	Nombre d'UE	Taux de sondage
Grand	Navigable et non navigable de 1 ^{re} catégorie	≥ 5 000 ha	1 UE/8 km de cours d'eau	391	6,25 ‰
Moyen	Non navigable de 2 ^e et 3 ^e catégories	100 à 5 000 ha	1 UE/24 km de cours d'eau	485	2,00 ‰
Petit	Non classés	< 100 ha	UE/64 km de cours d'eau	188	0,78 ‰
Tous				1 064	

FIGURE 1 LOCALISATION DES UNITÉS D'ÉCHANTILLONNAGE INVENTORIÉES EN RÉGION WALLONNE SELON LA CLASSE DE COURS D'EAU ET LE BASSIN HYDROGRAPHIQUE



nage (UE) soient positionnées sur de tout petits cours d'eau (largeur < 1 m) sur lesquels les enjeux de la gestion sont les moins complexes.

Outre les SBH et la dimension des bassins versants, la représentativité des différentes régions naturelles a constitué le troisième critère pris en compte dans l'établissement du plan d'échantillonnage.

Par ailleurs, l'expérience d'un inventaire pilote mené en 2002 (Mouchet *et al.*, 2005a) a permis d'établir qu'en raison des moyens humains disponibles, du temps nécessaire à la description de chaque UE et de la nécessité de réaliser l'inventaire uniquement au cours de la saison de végétation, un maximum de 1 000 UE pouvaient être installées.

Sur la base de tous ces critères, une série de scénarios d'inventaire impliquant diverses pondérations et intensités d'échantillonnage ont été simulés en tenant compte du nombre d'UE qu'ils généraient, par classe, par sous-bassin hydrographique, par région naturelle et pour l'ensemble de la Région wallonne. Au terme de cette opération 1 064 unités d'échantillonnage ont été retenues (tableau I, ci-contre).

Celles-ci ont été positionnées sur les lignes représentant le réseau hydrographique de Wallonie à l'aide d'une application informatique (Lejeune, 2001) inspirée de la méthode de Herlihy (2000) (figure 1, ci-contre).

Unité d'échantillonnage

L'unité d'échantillonnage, de forme rectangulaire, est centrée sur un point de coordonnées fixes, déterminé par la procédure de positionnement, sur l'une des rives du cours d'eau, choisie préalablement et aléatoirement. Elle est installée en crête de berge et s'étire sur une longueur de 50 mètres (deux tronçons de 25 mètres situés de part et d'autre du centre de l'unité) suivant la sinuosité du cours d'eau. Sa largeur est variable, incluant le cours d'eau et la berge jusqu'à deux mètres au-delà de la crête de berge. Afin d'assurer la permanence de l'inventaire, chaque centre d'unité fait l'objet d'une matérialisation géo-référencée.

La description de certains paramètres comme la typologie du cordon (vue d'ensemble), la description du milieu adjacent sur la rive inventoriée et la description, plus sommaire, de l'autre rive (berge, cordon rivulaire et milieu adjacent) dépasse l'aire de cette placette mais reste étroitement dépendante de celle-ci. Plus d'informations sont disponibles dans la publication méthodologique de l'inventaire des bandes riveraines (Debruxelles *et al.*, 2008a).

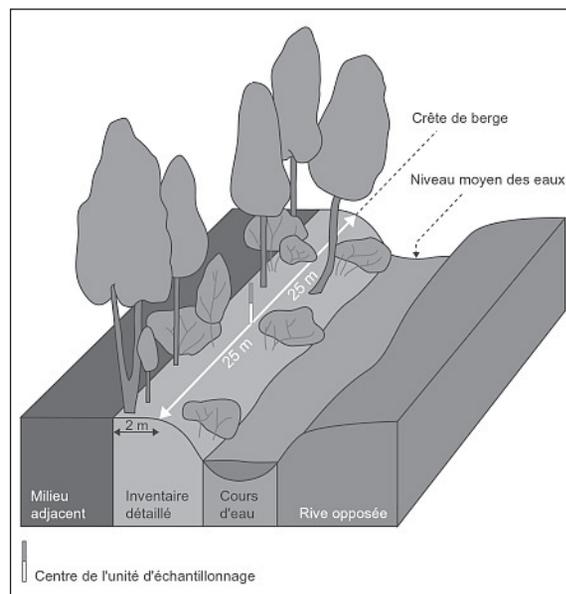


FIGURE 2
SCHÉMA D'IMPLANTATION DE L'UNITÉ D'ÉCHANTILLONNAGE

Nature des données récoltées

Les données récoltées sont réparties en 4 grands ensembles (Debruxelles, 2004 ; Debruxelles *et al.*, 2008a) comportant respectivement :

- des informations administratives et de localisation ;
- des observations à caractère paysager (occupation du sol, description de la zone riveraine et du cordon rivulaire) ;
- la description de l'état physique de la berge (hauteur, pente, profil, nature, état, etc.) et du cours d'eau (profondeur, largeur du lit, vitesse de l'eau, faciès d'écoulement, substrat, entraves à l'écoulement, végétation aquatique, couleur de l'eau, indice de pollution...) ;
- le relevé de la végétation riveraine présente entre le cours d'eau et une distance de 2 m au-delà de la crête de la berge. Il est réalisé en 3 étapes :
 - un relevé non exhaustif de la végétation herbacée basé sur une liste prédéfinie de plantes indicatrices de la richesse du milieu (espèces nitrophiles), des "forêts anciennes" et de plantes exotiques envahissantes ("invasives") ;
 - un relevé des recouvrements individuels de toutes les espèces arbustives ;
 - une description individuelle de chaque arbre, dont la circonférence à 1,5 m est supérieure à 22 cm (circonférence, hauteur totale, traitement appliqué, nombre de brins par cépées, position sur la berge et par rapport aux méandres du cours d'eau, ancrage, état sanitaire, etc.) ;
 - une description sommaire portant sur la végétation et le cordon rivulaire présents sur la pente de la berge de l'autre rive et sur son milieu adjacent.

Les données récoltées *in situ* sur papier sont encodées au bureau dans une base de données relationnelle (Access®).

QUELQUES RÉSULTATS RELATIFS AUX CORDONS RIVULAIRES

Si aucune exploitation approfondie des données n'a encore été effectuée, une première analyse descriptive a toutefois été menée à partir de requêtes simples dans la base de données. Elle a permis de tester le niveau de précision que l'inventaire peut fournir concernant diverses informations utilisées en vue d'établir un premier état des lieux aussi large et fidèle que possible des cordons rivulaires selon différentes échelles d'analyse.

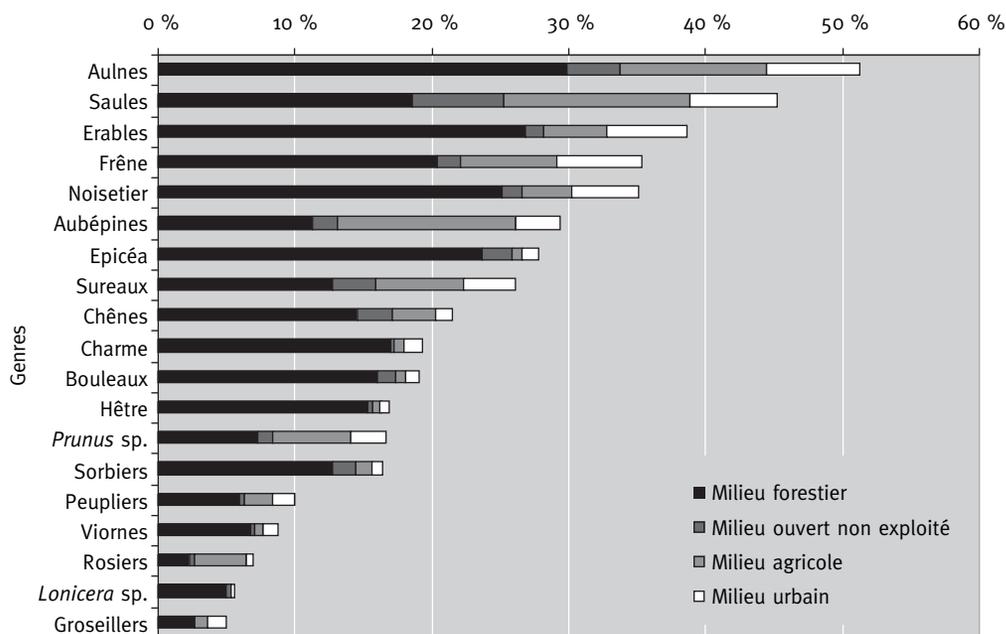
Les résultats qui suivent sont issus de cette première phase exploratoire et concernent avant tout les tendances fortes qui s'en dégagent. Parmi la multitude des aspects qui peuvent être analysés, ils concernent spécifiquement la végétation ligneuse des cordons rivulaires au titre d'élément structurant des bandes riveraines. En effet, selon l'inventaire, les berges ne comportant aucun arbre ou arbuste sont relativement rares (16 % des UE), même si, fréquemment en milieu ouvert, seuls quelques ligneux sont disséminés sur la berge du cours d'eau (34 % des UE). On compte, en moyenne, de l'ordre de 110 arbres (de plus de 22 cm de circonférence) par kilomètre de berge le long du réseau hydrographique de Wallonie. Le tiers de ces arbres sont des cépées dont le nombre moyen de brins est d'environ 4 par souche.

Caractérisation dendrologique de la composante ligneuse

Au total, 69 essences ligneuses ont été relevées dans les cordons rivulaires. La figure 3 (p. 601) présente l'histogramme de fréquence des genres ligneux majeurs, c'est-à-dire présents dans plus de 5 % des placettes. Elle fournit le pourcentage de placettes dans lesquelles chacun des genres a été recensé, et le distribue selon les 4 grandes classes d'occupation du sol rencontrée à proximité du cours d'eau.

FIGURE 3

**FRÉQUENCE DES PRINCIPAUX GENRES LIGNEUX
RECENSÉS DANS PLUS DE 5 % DES UNITÉS D'ÉCHANTILLONNAGE
SELON L'OCCUPATION DU SOL ADJACENTE À LA BANDE RIVERAINE**



L'Aulne est l'essence la plus présente puisqu'elle a été observée dans plus de 50 % des cas. Il s'agit de l'Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*) dans l'écrasante majorité des situations rencontrées (91 %). L'Aulne blanc (*Alnus incana*), espèce non indigène, ne représente que 8 % des aulnes décrits et le solde (1 %) est composé d'hybrides ou d'indéterminés.

La seconde essence en degré d'importance est le Saule. Il s'agit de Saules marsaults dans 34 % des cas, de Saules blancs (23 %) et de Saules à oreillettes (22 %), le reste étant composé de divers saules plus rares et d'individus dont la détermination était incertaine en raison des nombreux hybrides plus ou moins caractérisés.

Vient ensuite le trio "Érables⁽³⁾, Frêne, Noisetier", essences constitutives, avec l'Aulne glutineux et les saules, des forêts alluviales et des chênaies frênaies de vallons. Chacune de ces essences apparaît dans les ripisylves avec une fréquence de 35 à 38 %. Une série d'essences présentes avec une fréquence de 15 à 30 % complète le tableau des principaux ligneux rencontrés le long des cours d'eau de Wallonie. Parmi ceux-ci, on peut distinguer clairement les grandes espèces forestières (Épicéa, Charme, Bouleau, Hêtre et Sorbier) et des espèces buissonnantes mieux connues en milieu ouvert (Aubépines, Sureaux et Prunellier).

Généralement, ces différentes essences se présentent sous la forme de mélanges pour composer les cordons rivulaires. En moyenne, à l'échelle de l'unité d'échantillonnage (50 m de cours d'eau), les cordons comportent entre 5 et 6 essences ligneuses. Cette diversité est maximale en milieu forestier (jusqu'à plus de 10 espèces) où des essences des peuplements voisins viennent se mêler à celles des cordons.

(3) Essentiellement l'Érable sycomore (91 % des cas).

Cette composition ligneuse et sa variation sont à mettre en relation avec le type d'occupation du sol à proximité du cours d'eau (effet anthropique), ainsi qu'avec les régions naturelles et les bassins fluviaux (effets biogéographiques) auxquels les cordons appartiennent.

La proportion des essences les plus fréquentes varie en fonction des 4 types de milieux adjacents au cours d'eau. Ainsi, en forêt, les Aulnes sont les plus fréquents (69 %), suivis par les Érables (62 %), le Noisetier (58 %) et l'Épicéa (55 %). Par contre, en milieu agricole, ce sont les Saules qui sont les plus fréquents (43 %), suivis par les Aubépines (41 %), les Aulnes (34 %) et le Frêne (22 %).

Dans les milieux urbains (habitat ou sites industriels), où le cours d'eau et sa végétation rivulaire sont gérés prioritairement dans un objectif de protection des biens et des personnes, voire d'esthétique, ce sont les 4 genres les plus typiquement alluviaux (Aulne, Saule, Frêne et Érable) qui sont les plus rencontrés, avec des fréquences comparables (de 48 à 42 %).

En ce qui concerne la variation de la composition ligneuse selon les régions naturelles, on observe que quelques essences sont typiquement présentes dans certaines régions (figure 4, ci-dessous). Ainsi, l'Épicéa est essentiellement observé en Ardenne (près de 80 % des effectifs du genre) tout comme le Bouleau, le Sorbier et le Hêtre (de l'ordre des 60 à 70 %), à l'inverse du Frêne, de l'Aubépine, des Sureau et du genre *Prunus* qui y sont significativement moins présents (de l'ordre de 20 %). Parmi ceux-ci, les sureaux se démarquent par une nette préférence pour la région limonaise de même que, dans une moindre mesure, le Frêne et les saules.

On distingue aussi une variation de la composition ligneuse selon les bassins fluviaux (figure 5, p. 603) entre lesquels les conditions écologiques et l'occupation du territoire sont fortement contrastées. Ainsi, dans le bassin mosan, où abondent les cours d'eau à eaux vives, dans un contexte surtout forestier et pastoral, l'Aulne est l'essence la plus fréquente (60 %). Suit le groupe des Saules, Érables, Frêne et Noisetier, présents dans environ 40 % des placettes. Dans le bassin scaldisien, composé essentiellement de cours d'eau lents de plaine eutrophisés, s'écoulant dans un paysage très majoritairement agricole, ce sont les sureaux qui sont les plus fréquents, précédant les saules et les frênes. Certaines espèces à caractère plus forestier y sont rares : Sorbier, Bouleaux, Hêtre et Charme ainsi que l'Épicéa, surtout en Ardenne.

FIGURE 4 FRÉQUENCE DES GENRES LIGNEUX RECENSÉS DANS PLUS DE 15 % DES UNITÉS D'ÉCHANTILLONNAGE

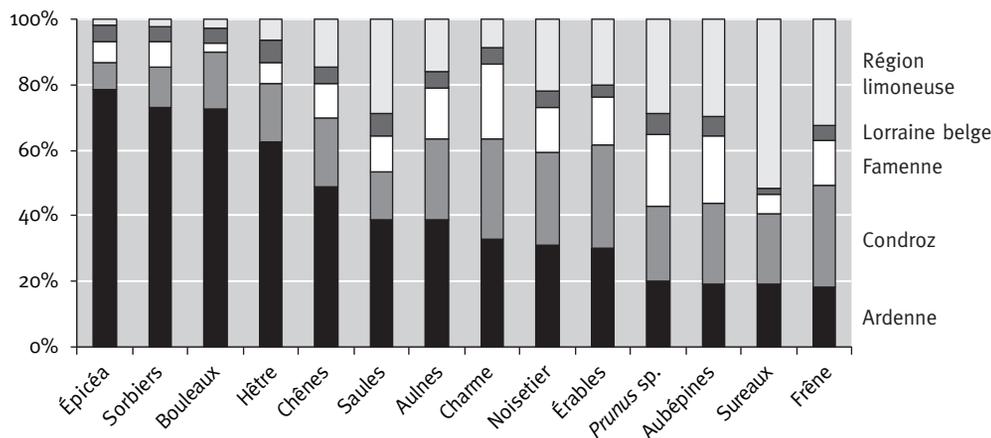
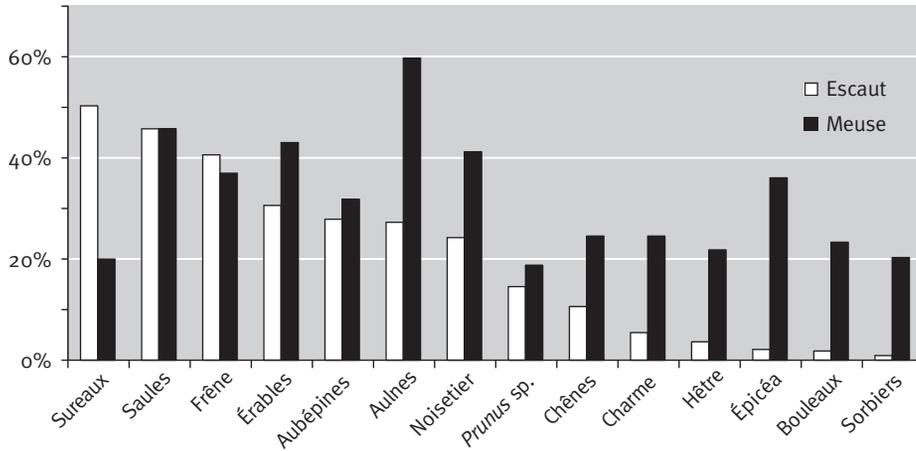


FIGURE 5 COMPARAISON DE LA FRÉQUENCE DES PRINCIPAUX GENRES LIGNEUX PRÉSENTS EN BORDURE DE COURS D'EAU ENTRE LES BASSINS DE L'ESCAUT ET DE LA MEUSE

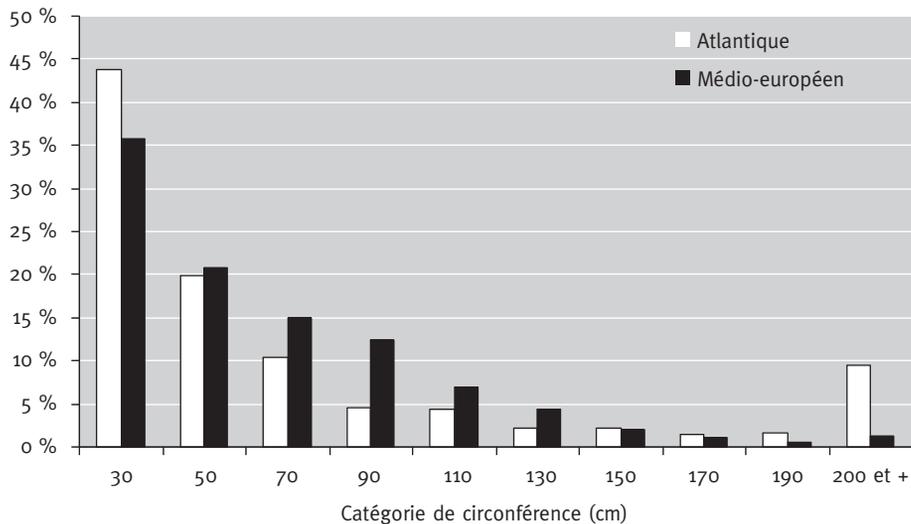


Dans le bassin de l'Escaut, le cas de l'Aulne glutineux, si typique des cordons rivulaires, est assez particulier : celui-ci n'intervient qu'en quatrième position parmi les arbres de grande hauteur, après le Saule (surtout le Saule blanc dans ce cas-ci), l'Érable sycomore et le Frêne.

Caractérisation dendrométrique de la composante ligneuse

L'analyse de la structure dendrométrique du peuplement rivulaire (distribution des nombres de bois par classes de circonférence à 1,5 m) complète l'approche dendrologique (figure 6, ci-dessous). Globalement, on observe une diminution du nombre de bois avec l'augmentation des grosseurs, ce qui témoigne d'une structure "équilibrée", témoignant en principe du renouvellement et du rajeunissement des cordons rivulaires.

FIGURE 6 DISTRIBUTION DES CLASSES DE CIRCONFÉRENCE AU SEIN DES CORDONS RIVULAIRES SELON LES DOMAINES BIOGÉOGRAPHIQUES



De légères nuances apparaissent entre les domaines biogéographiques. Au sein du domaine atlantique, les cordons rivulaires se composent d'une plus forte proportion d'arbres de petite taille : près de deux tiers des effectifs ont en effet une circonférence inférieure à 60 cm, ce qui pourrait être lié au traitement en taillis un peu plus fréquent en région limoneuse (42 % contre 30 % en zone médio-européenne). À l'opposé, les gros bois de plus de 200 cm de circonférence sont largement représentés en zone atlantique. C'est essentiellement le fait de la présence historique d'alignements de peupliers et de saules têtards typiques du paysage de cette région. En effet, les saules têtards sont concentrés dans le bassin de l'Escaut, où ils représentent 7 % des arbres, pour seulement 1 % dans le bassin de la Meuse.

De légères différences de structure dendrométrique apparaissent aussi selon le type de milieu adjacent au cours d'eau (figure 7, ci-dessous).

En bordure des cours d'eau forestiers, on observe une faible fréquence des gros arbres (C150 ≥ 170 cm). Comparé aux zones non forestières, cela s'explique certainement par une gestion à vocation économique plus marquée, conduisant à une exploitation des arbres dès

FIGURE 7

**COMPARAISON DE LA DISTRIBUTION DE FRÉQUENCE
DES CLASSES DE CIRCONFÉRENCE (en cm)
SELON LE TYPE DE MILIEU ADJACENT AU COURS D'EAU**

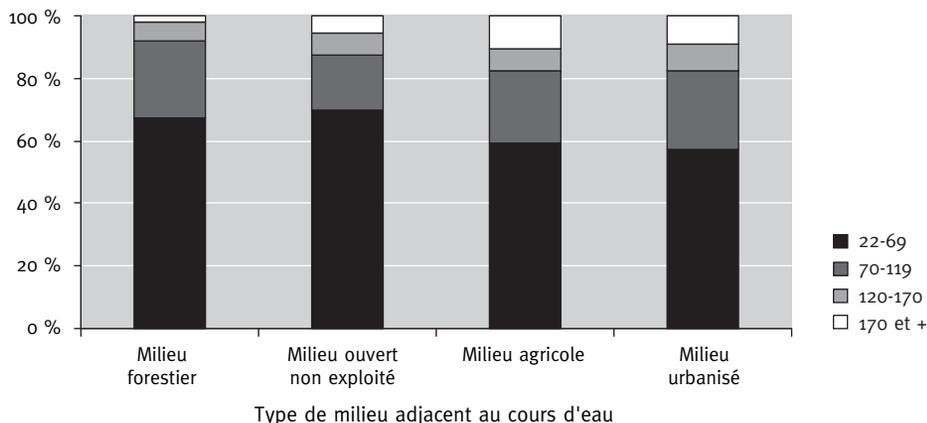
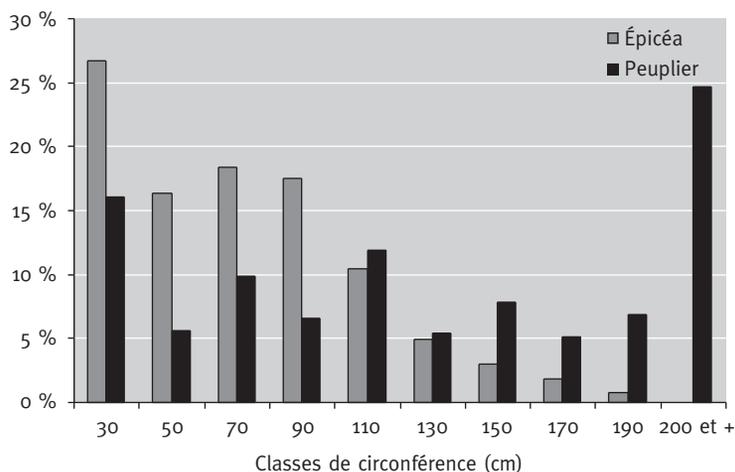


FIGURE 8

**DISTRIBUTION DES CLASSES DE CIRCONFÉRENCE
DES ÉPICÉAS ET DES PEUPLIERS LE LONG DES BANDES RIVERAINES DE WALLONIE**



qu'ils atteignent leur seuil d'exploitabilité, et ce sans distinction du fait qu'ils se situent ou non en bordure d'un cours d'eau.

Les cordons rivulaires présents en milieux agricoles et urbanisés présentent des distributions de fréquences comparables, avec une proportion plus élevée de gros bois. C'est d'ailleurs en milieu agricole que sont situés plus de 45 % des arbres dépassant 170 cm de circonférence.

On peut donc raisonnablement penser que, hors forêt, les gros arbres, auxquels la population est particulièrement attachée (Colson, 2007), présentent plus d'intérêt pour le gestionnaire, eu égard à un contexte paysager, pastoral (abri pour le bétail), voire patrimonial (spécialement en milieu urbain). La présence très significative de ce type d'arbres, du fait de leur grande capacité d'accueil pour la biodiversité (Piégay *et al.*, 2003 ; Mouchet *et al.*, 2005a) participe du maillage écologique que contribuent à renforcer les cours d'eau en milieux agricoles et urbanisés. Mouchet *et al.* (2005a) ont d'ailleurs montré l'importance de ce type de bois pour l'avifaune des cordons rivulaires.

Le même type d'analyse dendrométrique peut être mené individuellement sur les essences suffisamment représentées dans les cordons rivulaires. La figure 8 (p. 604) montre que l'implantation ou le maintien d'épicéas et de peupliers dans les cordons rivulaires reste d'actualité puisque les jeunes arbres (circonférences inférieures à 80 cm) sont bien représentés (près de deux tiers des individus), en dépit des effets négatifs qu'ils peuvent avoir sur le maintien des berges et, pour l'Épicéa, sur la qualité de l'écosystème rivière (Noirfalise et Vanesse, 1975). La distribution particulière du Peuplier (près de la moitié des individus atteignent ou dépassent 140 cm de circonférence, dont la moitié 200 cm) est à mettre en relation avec le mode de plantation à distance définitive et la dimension d'exploitabilité généralement élevée le long des cours d'eau.

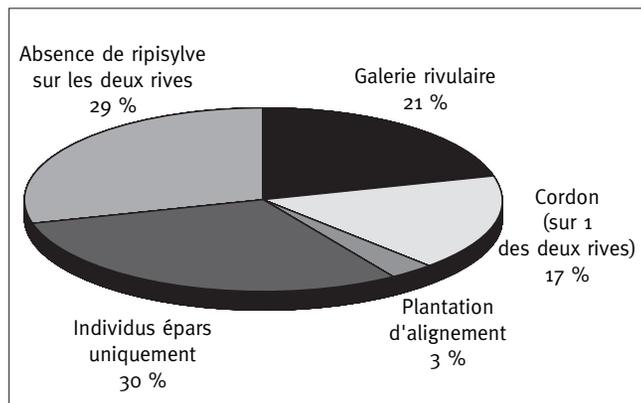
Continuité et structure des cordons rivulaires

Le peuplement ligneux des bandes riveraines est généralement structuré en cordon rivulaire, relique de la ripisylve originelle, qui est de plus en plus déstructurée à mesure que la pression humaine s'intensifie sur les milieux adjacents aux cours d'eau. L'analyse qui suit porte sur la continuité et la structure de ces cordons, exclusivement en milieux ouverts. C'est en effet dans ces conditions, et en particulier dans les grands ensembles agricoles, que les rôles écologiques des cordons rivulaires apparaissent les plus marqués. Ils soulignent la structure du paysage et, en zones agricoles cultivées, constituent un des éléments essentiels de liaison du maillage écologique tout en protégeant les cours d'eau des incidences négatives de l'intensification des cultures voisines (zone tampon).

• Continuité des cordons rivulaires

L'analyse conjointe des deux rives inventoriées de l'UE permet de typer la continuité des cordons rivulaires dans le contexte global, y compris paysager, de l'écosystème cours d'eau (figure 9).

FIGURE 9
CONTINUITÉ DU CORDON RIVULAIRE
LE LONG DES COURS D'EAU
EN PAYSAGE OUVERT



La continuité dont il est question ici provient de l'évaluation, rive par rive, que peut effectuer l'opérateur de terrain à partir d'une vue d'ensemble de la bande riveraine aux abords de l'UE. Elle porte sur quelques centaines de mètres, voire moins en milieu forestier fermé. Sachant que les UE sont le plus souvent distantes de plus de 10 kilomètres selon les types de cours d'eau, il s'agit donc d'une appréciation de la "continuité locale", contrairement à ce que pourrait fournir la photo-interprétation, et qui serait plus en phase avec la notion de réseau, notamment en relation avec le maillage écologique ou le réseau Natura 2000.

Au niveau local, donc, plus d'un tiers des cours d'eau (38 %) situés en milieux ouverts sont bordés, au moins sur une de leurs rives, par un cordon, qu'il soit continu ou interrompu. Sur 30 % des cours d'eau, la ripisylve se limite à quelques individus épars et c'est dans la même proportion qu'aucune ripisylve n'a été recensée sur l'une ou l'autre des deux rives. Les alignements d'arbres, considérés seuls ou avec quelques individus épars, sont marginaux (3 %).

Une analyse similaire, se référant à la largeur du cours d'eau, complète cette information (figure 10). En tête de bassin, les tout petits cours d'eau s'écoulant en milieu ouvert sont rarement bordés de cordons rivulaires (24 %), mais plus le cours d'eau s'élargit, plus le linéaire bordé par un cordon, continu ou interrompu, augmente au détriment des tronçons sans ripisylve ou ne comportant que des individus épars ou rares. La proportion de cordons atteint sa valeur maximale pour les cours d'eau de 5 à 10 m de large, s'écoulant fréquemment dans une galerie rivulaire (58 %). Au-delà de cette largeur, les cours d'eau sont moins boisés, et en particulier, la catégorie « plus de 25 m », qui rassemble tous les fleuves et canaux dont les abords aménagés (berges bétonnées, chemin de halage...) sont peu accueillants pour la végétation ligneuse.

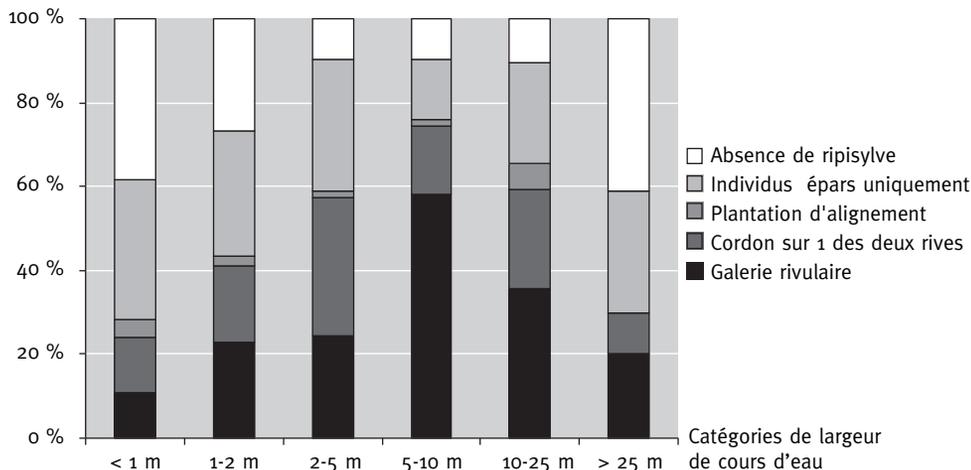
• *Structure des cordons rivulaires*

Outre la continuité des cordons, leur structure est aussi intéressante à envisager. En effet, une ripisylve stratifiée verticalement, formée de buissons et d'arbres de différentes hauteurs possède *de facto* un plus grand intérêt biologique qu'un simple alignement d'arbres.

Eu égard à la diversité et à l'occurrence des structures rencontrées sur le terrain, cinq classes ont été établies. Elles sont définies comme suit :

- une strate buissonnante (< 3 m de hauteur),

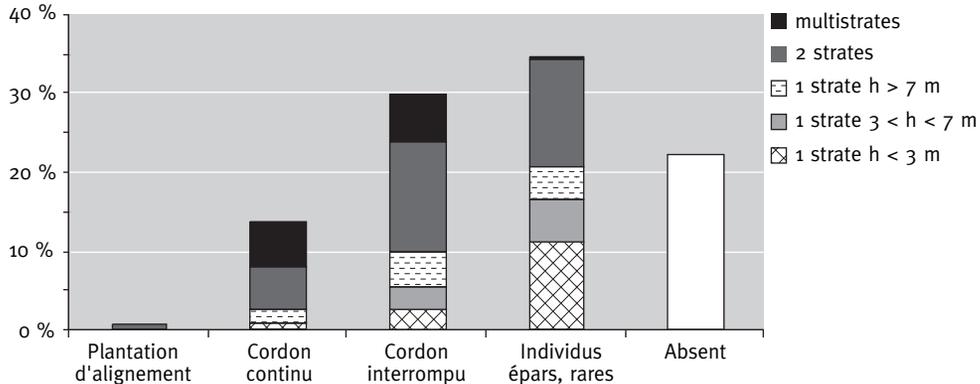
FIGURE 10 CONTINUITÉ DE LA RIPISYLVE SELON LA LARGEUR DU COURS D'EAU EN CONSIDÉRANT LES DEUX RIVES CONJOINTEMENT



- une strate arbustive (3 à 7 m de hauteur),
- une strate arborée (> 7 m de hauteur),
- deux strates,
- plus de deux strates.

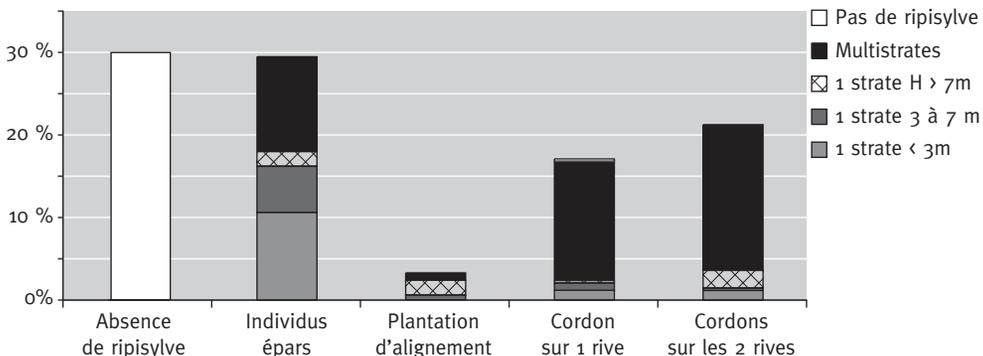
La figure 11 combine cette typologie à la continuité du peuplement rivulaire (pour une seule rive). On y observe que les cordons (continus ou discontinus) sont généralement composés d'au moins 2 strates tandis que la strate unique et basse (h inférieure à 7 m) est la situation la plus fréquente en ce qui concerne les individus épars. Ce type de structure est par ailleurs assez comparable pour les deux domaines biogéographiques qui se distinguent toutefois en termes de continuité : les cordons continus ou discontinus sont plus fréquents en domaine médio-européen, alors que les plantations d'alignements sont plus spécifiques au domaine atlantique.

FIGURE 11 CONTINUITÉ ET STRUCTURE DES CORDONS RIVULAIRES ADJACENTS À UN MILIEU NON FORESTIER : CAS DU DOMAINE MÉDIO-EUROPEEN



Une analyse plus fouillée de la structure globale (figure 12), intégrant à la fois les 2 rives, montre qu'à cette échelle qui est plus en rapport avec le fonctionnement de l'écosystème (luminosité arrivant au cours d'eau, structure de l'habitat riverain global...), la quasi-totalité des cordons et

FIGURE 12 CONTINUITÉ ET STRUCTURE DES CORDONS RIVULAIRES LE LONG DES COURS D'EAU OBTENUE EN CONSIDÉRANT CONJOINTEMENT LES CORDONS DES DEUX RIVES EN MILIEU NON FORESTIER



galeries sont nettement structurés (composés de 2 strates et plus) jouant pleinement leur rôle le long du tiers des cours d'eau. On observe aussi une petite portion de cordons exclusivement buissonneux susceptibles d'accueillir une biodiversité spécifique (loutre, avifaune, libellules...).

CONCLUSIONS

Différents pays ont mis sur pied un suivi, complet ou local, de leur réseau hydrographique. Toutefois, la plupart de ceux-ci ont pour objectif quasi exclusif l'évaluation dans le temps de la qualité écologique des cours d'eau. Ils s'inscrivent dans le cadre de politiques de protection des écosystèmes aquatiques au niveau local (Whitacre, 1997) ou national (Munné *et al.*, 2003), et plus particulièrement, en Europe, dans le contexte de la directive européenne cadre sur l'eau (DCE, directive 2000/60/EC) qui vise la surveillance, la protection et la restauration de la qualité des eaux de surface en Europe (Friberg *et al.*, 2005 ; Guyon *et al.*, 2003 ; Raven *et al.*, 1998 ; Vanden Bossche, 1998). Dans ce cadre, l'exploitation des données d'inventaire produit exclusivement 4 cotes de qualité sectorielles (dont la qualité hydromorphologique ciblée par ces inventaires) et une cote globale.

En comparaison, le suivi dont il est question ici s'inscrit dans une démarche plus large de gestion intégrée des cours d'eau et de leurs bandes riveraines, en relation avec l'ensemble des enjeux écologiques, économiques et sociétaux qui s'y rapportent (qualité écologique, mais aussi eau potable, inondations, érosion, paysages, loisirs...). En effet, au-delà des exemples ciblés qui ont été présentés, le large champ d'application du suivi des bandes riveraines apporte des informations objectives sur les multiples facettes des cours d'eau, de leurs bandes riveraines et de leur gestion. De plus, compte tenu de la conception même du plan d'échantillonnage et de la mise en place d'un protocole rigoureux de récolte des données, ce "monitoring" fournit une image représentative du réseau hydrographique à différentes échelles. Il est ainsi à rapprocher plutôt des inventaires forestiers nationaux.

Conçu dans un objectif de permanence, l'inventaire mis en œuvre en Wallonie devrait être appelé à constituer un outil de suivi fournissant des informations, idéalement traduites en indicateurs, relatives à l'évolution de l'état des cours d'eau.

Une réflexion est en cours pour intégrer à ce suivi l'ensemble des indicateurs nécessaires à l'évaluation de la qualité hydromorphologique des cours d'eau au sens de la DCE, de manière à construire un outil pour un véritable tableau de bord de l'état et de l'évolution de l'environnement immédiat des cours d'eau.

<p>Hugues CLAESSENS Chargé de cours</p>	<p>Jacques RONDEUX Professeur ordinaire Responsable de l'Unité GRFMN</p>	<p>Natacha DEBRUXELLES Assistante de Recherche</p>	<p>Christophe BURTON Assistant de Recherche</p>	<p>Philippe LEJEUNE Professeur</p>
<p>Unité de Gestion des Ressources forestières et des Milieux naturels (GRFMN) FACULTÉ DE GEMBLOUX AGRO-BIO TECH (GxABT) Université de Liège (ULg) Passage des Déportés, 2 B-5030 GEMBLOUX (BELGIQUE) (hugues.claessens@ulg.ac.be) (jrondeux@ulg.ac.be) (natacha.debruxelles@spw.wallonie.be) (christophe.burton@ulg.ac.be) (p.lejeune@ulg.ac.be)</p>				

Remerciements

Ce travail est le fruit d'études réalisées dans le cadre d'une convention de recherche menée à la Faculté de Gembloux Agro-Bio Tech de l'université de Liège (Unité de Gestion des Ressources forestières et des Milieux naturels) et financée par le Service public de Wallonie (SPW), Direction des cours d'eau non navigables (DCENN), avec le soutien du Ministre wallon de l'Agriculture, de l'Environnement et de la Ruralité.

Les auteurs tiennent également à remercier l'équipe technique qui a œuvré à la récolte des données, et plus particulièrement MM. S. Delaite, E. Dufays et F. Henrotay.

BIBLIOGRAPHIE

- CLAESSENS (H.). — L'Aulne glutineux, ses stations et sa sylviculture. — *Forêt wallonne*, 2005. — 197 p.
- COLSON (V.). — La Fréquentation des massifs forestiers wallons : le public, ses activités et sa perception de la forêt. — *Forêt wallonne*, n° 87, 2007, pp. 20-35.
- DEBRUXELLES (N.). — Guide méthodologique de l'inventaire des cours d'eau wallons en 2002. — Gembloux : Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux, 2004 (Notes techniques forestières de Gembloux).
- DEBRUXELLES (N.), CLAESSENS (H.), LEJEUNE (P.), RONDEUX (J.). — Design of a watercourse and riparian strip monitoring system for environmental management. — *Environmental Monitoring and Assessment*, vol. 156, n° 1-4, 2008a, pp. 435-450.
- DEBRUXELLES (N.), CLAESSENS (H.), DUFAYS (E.), RONDEUX (J.). — Le Monitoring des cours d'eau : une vitrine du réseau hydrographique wallon. — *Parcs et réserves*, vol. 63, n° 4, 2008b, pp. 12-18.
- DELVAUX (J.), GALOUX (A.). — Les territoires écologiques du Sud-Est belge. — Bruxelles : ULB - Centre d'écologie générale, 1962. — 2 volumes, 311 p. (Travaux hors série).
- FRIBERG (N.), BAATTRUP-PEDERSEN (A.), PEDERSEN (M.-L.), SKRIVER-FRIBERG (J.). — The new danish stream monitoring program (NOVNA) – preparing monitoring activities for the water framework directive era. — *Environmental Monitoring and Assessment*, n° 111, 2005, pp. 27-42.
- GUYON (F.), COGELS (X.), VANDER BORGHT (P.). — Application d'un outil d'évaluation de la qualité physique des cours d'eau en Région Wallonne – Modèle QUALPHY – validation de la méthode dans le bassin de la Semois. Rapport final de convention. — Liège : Université de Liège, 2003. — 140 p.
- HERLIHY (A.T.), LARSEN (D.P.), PAULSEN (S.G.), URQUHART (N.S.), ROSENBAUM (B.J.). — Designing a spatially balanced, randomized site selection process for regional stream surveys: the EMAP mid-Atlantic pilot study. — *Environmental Monitoring and Assessment*, 63, 2000, pp. 95-113.
- INTERGENY WORKGROUP ON WETLAND RESTORATION (IWWR). — An introduction and user's guide to wetland restoration, creation and enhancement. — National Oceanic and Atmospheric Administration ; Environmental Protection Agency ; Army Corps of Engineers ; Fish and Wildlife Service ; Natural Resources Conservation Service, 2003. — 95 p.
- LAMBOT (F.), DEWIL (P.). — Plan PLUIES. Prévention et LUTtes contre les Inondations et leurs Effets sur les Sinistrés. — Service public de Wallonie (SPW) (http://environnement.wallonie.be/de/dcenn/plan_pluies/).
- LEJEUNE (P.). — Définition d'un échantillon systématique le long d'un réseau de lignes. — Gembloux : Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux. — Notes techniques de Géomatique, n° 7, 2001, 6 p.
- MOUCHET (F.), LAUDELOUT (A.), KEVER (R.), RONDEUX (J.). — Étude de la typologie et de la dynamique des forêts ripicoles wallonnes : conséquences pour la gestion hydrologique et biologique des cours d'eau. — Gembloux : Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux, Unité de Gestion des Ressources forestières et des Milieux naturels, 2005a. — 103 p.
- MOUCHET (F.), PIÉGAY (H.), CLAESSENS (H.), RONDEUX (J.). — Écologie, dynamique et gestion des bois morts présents dans les cours d'eau. — *Parcs et réserves*, vol. 60, n° 1, 2005b, pp. 14-19.
- MOUCHET (F.), LAUDELOUT (A.), DEBRUXELLES (N.), CLAESSENS (H.), PAQUET (J.-Y.), RONDEUX (J.). — Guide d'entretien des ripisylves. — 2007 (<http://www.fsagx.ac.be/gf/ripisylve/>).
- MUNNÉ (A.), PRAT (N.), SOLA (C.), BONADA (N.), RIERADEVALL (M.). — A simple method for assessing the ecological quality of riparian habitat in rivers and streams. QBR index. — *Aquatic Conservation : marine & Freshwater Ecosystems*, 13, 2003, pp. 147-164.
- NAIMAN (R.), DECAMPS (H.), POLLOCK (M.). — The role of riparian corridors in maintaining biodiversity. — *Ecological applications*, 3, 1993, pp. 209-212.

- NOIRFALISE (A.), VANESSE (R.). — Conséquences de la monoculture des conifères pour la conservation des sols et pour le bilan hydrologique. — Bruxelles : Association des espaces verts, 1975. — 44 p.
- ONCLINCK (F.), TANGHE (M.), GALOUX (A.), WEISSEN (F.). — La Carte des territoires écologiques de la Wallonie. — *Revue belge de géographie*, n° 111, 1987, pp. 51-59.
- PIÉGAY (H.), PAUTOU (G.), RUFFINONI (C.). — Les forêts riveraines des cours d'eau. Écologie, fonctions et gestion. — Paris : Institut pour le Développement forestier, 2003. — 464 p.
- RAVEN (P.), HOLMES (N.), DAWSON (F.), EVERAERD (M.). — Quality assessment using river habitat survey data. — *Aquatic Conservation : marine & Freshwater Ecosystems*, 8, 1998, pp. 477-499.
- VANDEN BOSSCHE (J.-P.). — Integrated assessment of ecological integrity of running waters in Wallonia (Belgium). *In*: Book of Abstracts, International Conference "Assessing the ecological integrity of running waters". — Vienna : University of Agricultural Sciences, 1998. 2.
- WHITACRE (D.). — An ecological monitoring program for the Maya Biosphere Reserve Idaho. — Boise : The Peregrine Fund, 1997.

LE SUIVI DES BANDES RIVERAINES DES COURS D'EAU DE WALLONIE [Résumé]

Les bandes riveraines des cours d'eau sont des milieux où se focalisent de nombreux intérêts écologiques, économiques et sociaux. Dans un contexte de gestion durable et multifonctionnelle, il est très important de disposer d'un état des lieux et d'un suivi de l'évolution de la situation. L'article présente le suivi mis au point sur les 24 000 kilomètres de cours d'eau du réseau hydrographique de Wallonie. Il est basé sur un plan d'échantillonnage systématique hiérarchisé de 1 064 unités. Diverses informations ont été récoltées sur chaque localisation, au sein de placettes de mesure quasi linéaires (50 mètres de long pour quelques mètres de large) : observations à caractère paysager, description de l'état physique des berges et du cours d'eau, relevé de végétation ciblé et description du cordon rivulaire éventuel. À titre d'exemples, l'article présente quelques résultats portant spécifiquement sur les cordons rivulaires (dendrologie, dendrométrie, continuité et structure), à différentes échelles géographiques.

MONITORING FOREST BUFFERS ALONG WATER COURSES IN WALLONIA [Abstract]

Riparian forest buffers are environments that attract much ecological, economic and social interest. For the purposes of sustainable, multi-functional management, it is very important to have an initial assessment and track changes in the situation. The article presents a monitoring system developed for the 24 000 kilometres of water courses that make up the Wallonia watershed. The system is based on a hierarchical sampling plan consisting of 1 064 sample units. Various items of information about each location were collected on practically linear plots (50 metres long and a few metres wide): landscape-related observations, description of the physical status of the shores and the streams, records of targeted vegetation and description of the riparian forest buffer where applicable. By way of example, the article describes some results that relate specifically to these strips (dendrology, tree and stand measurement, continuity and structure) on various geographical scales.
