



POST TENEBRAS LUX

REPUBLIQUE ET CANTON DE GENEVE

Département du Territoire

Direction générale nature et paysage

Direction générale de l'eau

PLAN D'ENTRETIEN DES COURS D'EAU

Cahier méthodologique

GREN S.A.R.L.
Biologie Appliquée

Concept. Cours. d'EAU.
Bureau d'étude
Gestion et Restauration
des cours d'eau
Chambéry
SAVOIE
Mireille BOYER, ingénieur-conseil

- Année 2008 -

PLAN D'ENTRETIEN DES COURS D'EAU

Cahier méthodologique

SOMMAIRE

Introduction	1
Démarche méthodologique	2
Etapes 1 et 2 : état des lieux, mise en place du suivi et diagnostic	4
Etat des lieux, indicateurs de suivi	4
Les ouvrages, les risques et les usages	7
L'occupation des abords du cours d'eau	7
Les ouvrages (passages busés, ponts, seuils, barrages, etc.)	9
Les usages	11
La végétation	12
La végétation de berge	12
Le <i>Phytophthora</i> de l'aulne	29
Les atterrissements, les îles et îlots	30
Le bois mort	32
Les grands arbres	38
Les plantes invasives (ou plantes exotiques envahissantes)	41
Les espèces indésirables	44
Exemples de représentation du diagnostic	46
Etape 3 : stratégie d'entretien à l'échelle du réseau hydrographique	50
Les demandes	52
Les contraintes	55
Exemple de représentation	57
Etape 4 : choix des interventions et guide pratique	60
Etape 5 : évaluation du plan d'entretien (exemples)	61
Lexique	69
Annexes	70
Données entrant dans le SIG Entretien	70
Listes de saisie	72
Références bibliographiques	81

Conception et rédaction : Boyer Mireille/Concept.Cours.d'EAU.

chemin du Tilleret 73230 Vérel-Pragondran (France)

Réalisé en collaboration avec Stéphane Zbinden et Alain Demierre / GREN Biologie Appliquée

3 avenue des Tilleuls 1203 Genève (Suisse)

© Photographies et illustrations : Boyer Mireille/Concept.Cours.d'EAU.

Cartographie de la Versoix : GREN Biologie Appliquée

Le CAHIER METHODOLOGIQUE fait parfois référence à des informations contenues dans le GUIDE PRATIQUE.

Introduction

Les cours d'eau sont des milieux complexes et uniques qui réunissent à la fois des intérêts de la nature (*faune et flore*), forestiers (*cordon boisé*), hydrauliques (*protection des berges, évacuation des eaux claires*) et hydrologiques (*étiages, crues et inondations*).

L'état des cours d'eau évolue au gré de leur dynamique fluviale et végétale. Les activités humaines développées sur leurs berges peuvent également modifier cet état. L'entretien est donc souvent nécessaire pour maintenir les rivières dans un état compatible avec les différents intérêts en présence.

A Genève, l'entretien des cours d'eau et des rives est à la charge du propriétaire du fond (Loi cantonale sur les eaux L 2 05) et a pour but de préserver ou de rétablir les fonctions hydrauliques, biologiques et sociales des rivières. Par ailleurs, les prochains Schémas de protection, d'aménagement et de gestion des eaux (SPAGE) fixent dans le domaine de l'entretien, des objectifs quantitatifs et qualitatifs à atteindre pour les rivières. De plus, le souci d'efficacité pour répondre au mieux aux demandes en entretien et la prise en compte des éventuels impacts négatifs des travaux, incitent à des évaluations régulières des plans d'entretien et à un suivi de l'état des cours d'eau.

Une réflexion globale sur l'entretien des cours d'eau du canton a donc été engagée pour proposer une méthode de définition et de hiérarchisation des actions d'entretien conforme aux différents objectifs fixés par les SPAGE. Elle a abouti à la rédaction d'un **cahier méthodologique** expliquant la démarche retenue pour établir un plan d'entretien et à celle d'un **guide pratique** destiné aux acteurs de terrain, maîtres d'œuvre ou agents techniques, chargés des travaux.

La démarche méthodologique n'a pas été spécifiquement adaptée au contexte genevois et aux cours d'eau cantonaux, mais s'applique plus largement à toutes les situations les plus fréquemment rencontrées, afin que les communes et les propriétaires privés puissent aussi se l'approprier. La démarche pour établir un plan d'entretien peut ainsi s'appliquer partout, même si en réalité le découpage des compétences et des maîtrises d'ouvrage sur le territoire ne permet pas toujours d'établir des plans d'entretien globaux sur les réseaux hydrographiques.

Définition : le terme d'entretien couvre ici toutes les opérations plus ou moins régulières visant la gestion des dépôts sédimentaires fins (vases, sables, limons) et celle de la végétation vivante ou morte, implantée ou spontanée, exotique ou indigène, sur des ouvrages ou des espaces naturels situés au bord des cours d'eau. Le rétablissement de la fonction d'un ouvrage situé dans le lit ou sur les berges du cours d'eau est un cas particulier également pris en compte. Par contre, la réparation des ouvrages ne fait pas l'objet de cette méthode.

Démarche méthodologique

La démarche peut se décliner en 5 grandes étapes :

- **Etape 1 : Etat des lieux et mise en place du suivi**

L'état des lieux correspond à un inventaire, un codage et une cartographie des données obtenues à partir de relevés de terrain, d'interviews ou de documents existants. Ce premier état des lieux sert aussi de référence pour l'évaluation ultérieure du plan d'entretien.

- **Etape 2 : Diagnostic, demandes en entretien et contraintes**

Les données sont analysées et interprétées pour établir un diagnostic sur la qualité, la mise en valeur et le risque lié à l'état actuel de la végétation. Les demandes potentielles en entretien et toutes les contraintes éventuelles pesant sur les futurs travaux sont également recensées au cours de cette étape.

- **Etape 3 : Concertation et stratégie d'entretien**

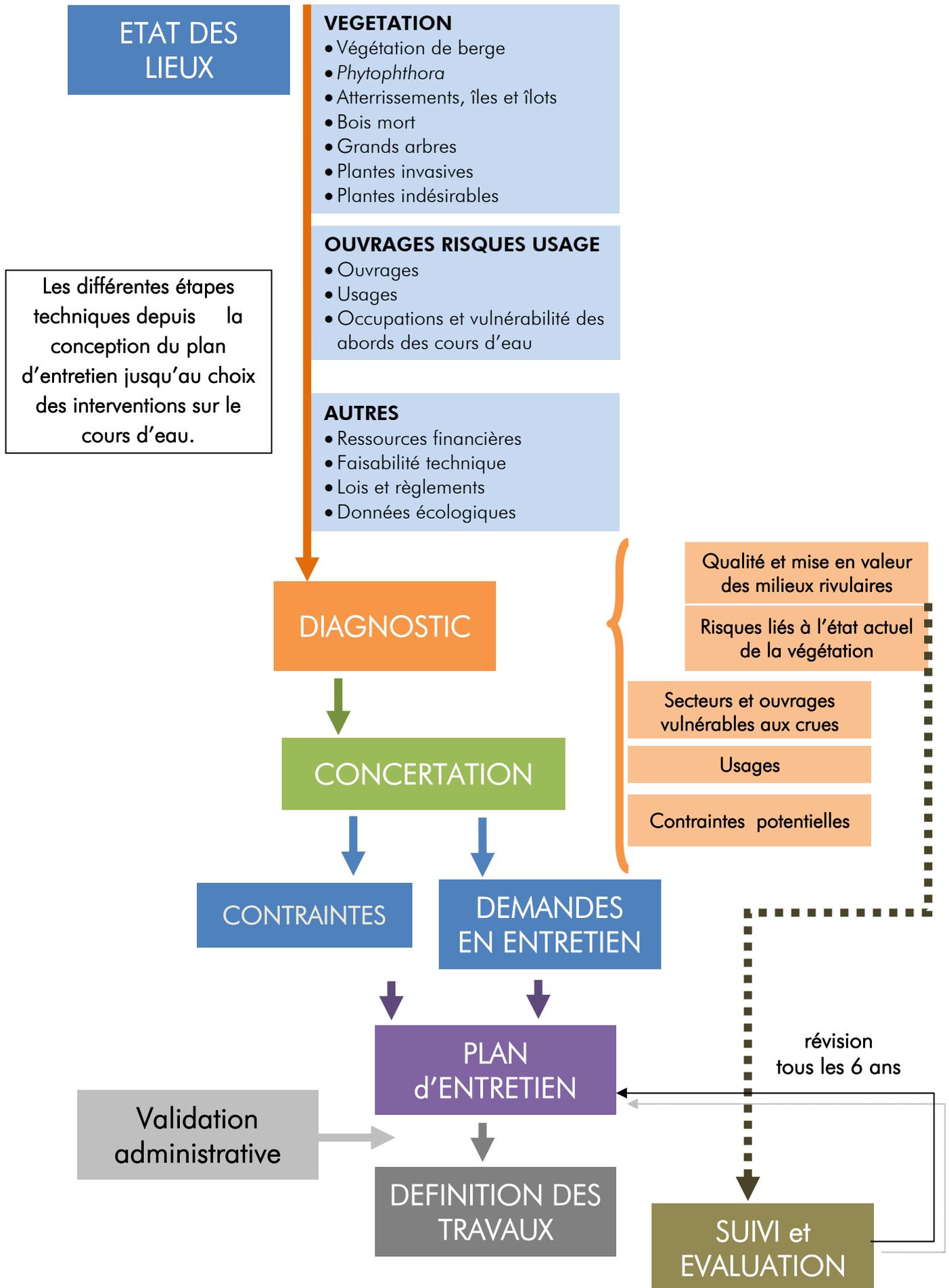
Une stratégie générale d'entretien du réseau hydrographique est définie à partir du diagnostic, des contraintes et de la confrontation des différentes demandes. Elle fait l'objet d'un débat entre les différents partenaires. Le plan d'entretien est alors établi. Il s'agit d'un document technique qui situe précisément les secteurs à entretenir, le type d'entretien et la fréquence ou le délai d'intervention fixant la programmation des interventions. Il donne des indications suffisamment précises pour orienter les interventions concrètes sur le terrain et éviter les entretiens uniformes. Le plan d'entretien est soumis à une validation administrative.

- **Etape 4 : Définition des travaux et guide pratique** (voir le document correspondant)

A partir du plan d'entretien, le technicien de terrain programme ses visites sur le réseau hydrographique. A chaque échéance fixée dans la programmation, il définit précisément sur le terrain le besoin en entretien du milieu et donc les travaux. Il est aidé sur le plan technique par un guide pratique.

- **Etape 5 : Evaluation du plan d'entretien** (voir des exemples en fin de document)

Les effets du plan d'entretien sont évalués tous les 6 ans à partir de critères objectifs et notamment de relevés sur le terrain. L'évolution de la situation sur le terrain est en effet un élément important de l'évaluation, même si elle ne dépend pas uniquement des travaux menés dans le cadre du plan d'entretien (effets des crues, d'autres intervenants,...).



Etapes 1 et 2 : état des lieux, mise en place du suivi et diagnostic

Etat des lieux, indicateurs de suivi

La suite du document présente la base de données utilisée pour réaliser des diagnostics et mettre en place des suivis. Elle décrit la façon de faire les relevés et de les coder. Cette base de données a été élaborée de manière à automatiser les tâches pour élaborer des cartes de diagnostic ou calculer des indices d'évaluation, et **elle suppose l'emploi de S.I.G. et notamment de S.I.G. mobiles associés à un GPS pour faire les saisies sur le terrain.**

Quelques remarques préliminaires sont nécessaires.

- Une grande importance est accordée à la précision des données et à la manière de les coder pour avoir de bons diagnostics et mettre en place des suivis rigoureux. Les données doivent tout à la fois, être assez discriminantes pour voir des "choses" et constater leur évolution, et être simples à obtenir. **La méthode de relevés privilégie donc l'obtention de nombreuses données peu complexes avec des règles précises de codification pour limiter la part de subjectivité.**

Exemple : Le risque est évalué à partir du croisement d'une vulnérabilité et d'une menace (ou d'un aléa). Ainsi, le caractère dangereux d'un gros arbre dépend à la fois de son état sanitaire et de sa stabilité (*l'arbre a-t-il de fortes probabilités de tomber à court terme ?*), et de son environnement (*la chute de l'arbre créerait-elle des dommages ?*). La dangerosité de l'arbre est donc appréciée de manière automatique au bureau à partir de relevés rapides de terrain sur son état, sa stabilité et son environnement.

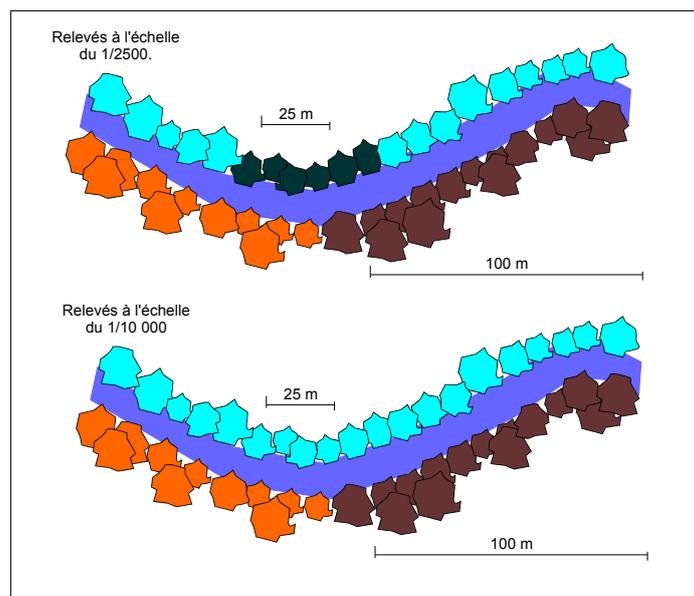
- Les évaluations s'appuient sur un certain nombre de partis pris dans la manière de codifier et d'interpréter les données, car elles ont pour objet de souligner les atouts ou au contraire, les problèmes en rapport avec l'entretien ou la végétation de berge.
- Certaines données sont difficiles à évaluer simplement et ne sont par conséquent, pas décrites ici. Ces informations sont à rechercher dans les études ou les témoignages existants, et à partir des observations générales sur le terrain. Il s'agit par exemple d'apprécier si les corps flottants peuvent parcourir de longues distances ou si le cours d'eau est déficitaire en habitats aquatiques, etc.
- La précision des relevés peut être variable selon la nature de ceux-ci, mais leur codification reste constante quelque soit l'échelle adoptée.
- Les classes de valeurs proposées pour certains relevés ont été établies de façon à optimiser précision du diagnostic/temps de collecte.
- Les relevés décrits ne sont pas destinés à préparer des estimatifs détaillés de travaux.

- Pour les relevés d'objets individuels, l'échelle dépend de la précision du GPS utilisé, 3 à 15 m pour les GPS courants en 2008, ce qui correspond à une échelle maximale du 1/1 000. Cette précision n'est pas toujours suffisante pour retrouver sur le terrain l'objet concerné par un suivi individuel (les grands arbres par exemple) et dans ce cas, la localisation est précisée explicitement dans la base de données (rive gauche, rive droite, atterrissement). De façon générale, la localisation sur le terrain des objets cartographiés n'est pas très précise dans le sens latéral, car de nombreuses observations sont faites à distance (observation d'une rive à partir de l'autre par exemple). Sur le terrain, on cherchera donc surtout la précision dans le sens longitudinal.
- Pour les relevés sur les cordons boisés, l'échelle retenue sur le canton de Genève est le 1/2 500 correspondant à la représentation cartographique des cartes de diagnostic et d'entretien. En France, l'échelle habituelle est le 1/10 000 ou le 1/25 000. Pour ces deux pays, les relevés sur les cordons boisés sont continus. En Belgique, la démarche est différente puisqu'elle consiste à faire des relevés discontinus mais très détaillés, sur des placettes de 50 m de long placées régulièrement.

Le choix de l'échelle détermine le temps de prospection sur le terrain et donc le coût des relevés. Plus l'échelle est grande (1/2 500), plus les informations seront précises autorisant des suivis très rigoureux, mais plus le nombre d'objets décrits sera important générant des relevés plus longs. Sur les grands réseaux hydrographiques, des méthodes mixtes utilisant différentes échelles peuvent être appliquées en réservant par exemple les relevés très précis à des secteurs "témoins" pour les évaluations ultérieures.

Exemple d'influence de l'échelle de précision des relevés

Dans l'exemple ci-après, au 1/2500, il est relevé 5 objets différents car tous les changements dans le cordon boisé sur plus 25 m de longueur de rive (soit 1 cm sur la carte) sont notés. Au 1/10000, 3 objets différents sont décrits seulement, puisque seuls les changements sur plus de 100 m de long sont relevés.



- La représentation cartographique peut adopter une échelle moins précise que celle des relevés. En effet, les cartes de type descriptif comme les cartes d'état des lieux à grande échelle sont très précises, mais n'offrent pas de vue d'ensemble. Elles peuvent donc être complétées par des cartes thématiques à plus petite échelle permettant de traiter de problématiques particulières sur le réseau hydrographique.
- Enfin, pour une présentation plus simple de la base de données, toutes les rubriques associées à chaque objet sont entièrement décrites dans l'étape 1 ci-après, même si certaines ne sont renseignées qu'au cours de l'étape 3 ou 4 (voir aussi le guide pratique pour les différents modes d'entretien).

L'état des lieux concerne les 3 domaines suivants :

- **la végétation au sens large** : il s'agit de caractériser la végétation riveraine actuelle, d'apprécier les risques potentiels qu'elle génère, mais aussi ses altérations ou au contraire ses qualités écologiques;
- **les ouvrages, les risques et les usages** : ils permettent d'identifier les secteurs où peuvent s'exprimer des demandes en entretien liées aux activités humaines ;
- **la faisabilité technique ou financière des interventions d'entretien, les données écologiques, les lois ou les règlements**, qui peuvent limiter les travaux. Ces données sont de formes très multiples et ne sont pas codifiées dans l'état des lieux (voir l'étape 3).

Les ouvrages, les risques et les usages

Les données sur les ouvrages, les risques et les usages sont utilisées pour le diagnostic initial ou les suivis ultérieurs, et pour identifier les éventuelles demandes en entretien liées aux activités humaines. Il n'est pas pris en compte dans l'évaluation des risques, la fréquence des événements hydrologiques, ni les hauteurs d'eau ou les vitesses d'écoulement comme sur les documents d'urbanisme. Une telle précision n'est pas utile dans le cadre d'un plan d'entretien compte-tenu des autres sources d'incertitudes sur le comportement de la végétation en crue. Des règles simples et arbitraires pour évaluer le risque sont donc définies. Il est distingué 5 grands types d'occupation du sol définissant 4 niveaux d'enjeux, allant des zones naturelles aux zones urbanisées. En croisant ces enjeux croissants et la présence ou l'absence d'un danger lié aux crues, on obtient ainsi 4 niveaux de risques : nul, faible, moyen, fort. (voir ci-après)

L'occupation des abords du cours d'eau

L'occupation des abords du cours d'eau apparaît sur les cartes ou sur les photographies aériennes ou peut être relevée rapidement sur le terrain. La vulnérabilité des terrains est évaluée de manière **simplifiée** sur le terrain ou grâce aux documents d'urbanisme. Le plus pratique est de représenter ces données dans une rubrique appelée **occupation** sous forme d'un **trait** par-dessus le tracé du cours d'eau intégrant les données de rive droite et de rive gauche dans une même valeur.

● occupation

- **type 1** : chemin de randonnée, chemin forestier, zones naturelles (ripisylve, bois, marais) ;
- **type 2** : zones rurales (prairies), peupleraies et autres plantations, chemin agricole ;
- **type 3** : zones agricoles (cultures, vergers, vignes) ;
- **type 4** : route secondaire, bâtiments isolés, infrastructures locales (camping, golf, étang, etc.) ;
- **type 5** : route principale, voie ferrée, hameau, village, ville, zones industrialisées (zones d'activités, industries, gravières, etc.), ouvrages divers (canalisation, pylône, station d'épuration, etc.).

Lorsque les occupations de la rive gauche et de la rive droite sont différentes, choisir le type d'occupation de rang le plus élevé.

● inondabilité ou érodabilité

- (si absence de documents d'urbanisme)
estimée sur le terrain :
- **non inondable/non érodable** ;
 - **inondable/érodable**.

La prise en compte de l'aléa d'inondation ou d'érosion (ou des dangers) est nécessaire pour identifier les éventuels demandes hydrauliques. La notion d'érodabilité correspond bien à un aléa d'érosion et non pas à des érosions effectives et actuelles de berge.

● ou danger

- (si documents d'urbanisme) :
- **nul** ;
 - **faible** ;
 - **moyen** ;
 - **fort**.

Lorsque la rive gauche et la rive droite sont différentes, choisir la situation la plus pénalisante en terme d'aléas ou de dangers.

- **risque**
 - nul ;
 - faible ;
 - moyen ;
 - fort.

(défini selon le tableau suivant)

Evaluation des risques liés aux érosions ou aux inondations

Niveaux de risques		dangers (documents d'urbanisme)			
		Nul	Faible	Moyen	Fort
Types d'occupation	Type 1	nul	nul	nul	nul
	Type 2	nul	faible	faible	faible
	Type 3	nul	moyen	moyen	moyen
	Type 4	nul	moyen	moyen	moyen
	Type 5	nul	fort	fort	fort
		ni érodable, ni inondable	érodable ou inondable		
		ou aléa (menace)			

Cette évaluation des risques détermine les éventuelles demandes en entretien (voir étape 3) pour les risques liés aux crues.

- **demande hydraulique (voir étape 3)**
 - pas de demande ;
 - maintien du gabarit du secteur en crue.

Les demandes doivent faire l'objet d'une concertation élargie. Il pourra être proposé pour cette concertation les règles suivantes:

- risque moyen ou fort = demande hydraulique;
- risque nul ou faible = pas de demande.

Les ouvrages (passages busés, ponts, seuils, barrages, etc.)

Tous les ouvrages sont enregistrés dans une rubrique appelée **ouvrage** et représentés sous forme d'un **point** sur le cours d'eau (ouvrages dans le cours d'eau, ponts, passerelles).

Les types d'ouvrages peuvent être issus des relevés réalisés dans le cadre des SPAGE et des plans régionaux d'évacuation des eaux (PREE). Ces données sont complétées par l'analyse du risque d'embâcle.

- **type d'ouvrage**
 - **voûtage (passage couvert) ;**
 - **grille ;**
 - **vannage ;**
 - **pont ;**
 - **passerelle ;**
 - **passage à gué ;**
 - **seuil ;**
 - **déversoir latéral ;**
 - **barrage ;**
 - **bief ;**
 - **passé à poisson ;**
 - **dépotoir (bassin d'écrêtement) ;**
 - **autre : à préciser.**

- **possibilité d'obstruction**
 - **embâcle possible ;**
 - **embâcle peu probable.**

La sensibilité des ouvrages aux obstructions partielles ou totales de l'ouvrage en cas de crue par les corps flottants est évaluée sommairement d'après la géométrie, la localisation et la capacité hydraulique de l'ouvrage, ou par enquête auprès des services concernés (historique des crues).

- **vulnérabilité des abords de l'ouvrage**
 - **non vulnérable** : pas de dangers ou d'aléas liés aux crues pour les abords de l'ouvrage ;
 - **vulnérabilité type 1** : chemin de randonnée, chemin forestier, zones naturelles (ripisylve, bois, marais) soumis à un danger ou un aléa ;
 - **vulnérabilité type 2** : zones rurales (prairies), peupleraies et autres plantations, chemin agricole soumis à un danger ou un aléa ;
 - **vulnérabilité type 3** : zones agricoles (cultures, vergers, vignes) soumis à un danger ou un aléa ;
 - **vulnérabilité type 4** : route secondaire, bâtiments isolés, infrastructures locales (camping, golf, étang, etc.) soumis à un danger ou un aléa ;
 - **vulnérabilité type 5** : route principale, voie ferrée, hameau, village, ville, zones industrialisées (zones d'activités, industries, gravières, etc.), ouvrages divers (canalisation, pylône, station d'épuration, etc.) soumis à un danger ou un aléa.

- **risque lié aux embâcles**

- nul ;
- faible ;
- moyen ;
- fort.

(défini selon le tableau suivant)

Risque lié à un embâcle au niveau des ouvrages

Niveau de risque		Formation d'embâcle	
		embâcle possible	embâcle peu probable
Vulnérabilité des abords de l'ouvrage	Non vulnérable	nul (ou très faible*)	nul (ou très faible*)
	Type 1	nul (ou très faible*)	
	Type 2	faible	
	Type 3 et 4	moyen	
	Type 5	fort	

* le risque est rarement complètement absent, car un embâcle peut aussi abîmer un pont sans créer de dommages aux terres environnantes, et la probabilité de formation d'un embâcle est rarement totalement nulle.

Cette évaluation des risques détermine les éventuelles demandes en entretien (voir étape 3) pour les ouvrages.

- **demande hydraulique (voir étape 3)**

- pas de demande ;
- maintien du gabarit du pont en crue (demande ponctuelle) ;
- maintien du gabarit du pont en crue (demande étendue) ;
- maintien des fonctions d'un ouvrage (demande ponctuelle) ;
- maintien des fonctions d'un ouvrage (demande étendue) ;
- maintien des fonctions d'une passe à poisson (demande ponctuelle) ;
- maintien des fonctions d'une passe à poisson (demande étendue).

Les demandes ponctuelles signifient que seuls les abords de l'ouvrage sont à entretenir. Les demandes étendues signifient que l'entretien concerne aussi le secteur situé en amont de l'ouvrage pour limiter l'entraînement de corps flottants vers l'ouvrage.

Les demandes doivent faire l'objet d'une concertation élargie. Il pourra être proposé pour cette concertation les règles suivantes:

- risque moyen ou fort = demande hydraulique ;
- risque nul ou faible = pas de demande.

Les usages

Les activités humaines à proximité du cours d'eau sont recensés par des **points** dans une rubrique appelée **usages** et placés sur des lignes parallèles en rive droite et en rive gauche du cours d'eau. Certains usages peuvent être recensés sur le terrain (aire de pique-nique, chemin,...), d'autres le sont par enquête auprès des services concernés.

- **usages**

- **point de vue paysager ;**
- **promenade, randonnée à pied, en vélo ou à cheval ;**
- **pêche ;**
- **baignade ;**
- **sports d'eaux vives ;**
- **aire de détente ou de pique-nique ;**
- **patrimoine bâti (ancien lavoir, moulin, etc.) ;**
- **zone touristique.**

- **importance**

- **faible ;**
- **moyenne ;**
- **forte.**

Une hiérarchie des usages selon leur importance peut être utile lors de la phase de concertation pour identifier les demandes en entretien (voir étape 3) pour permettre ces usages. Ce champ pourra donc être complété lors de la concertation.

- **demande sociale (voir étape 3)**

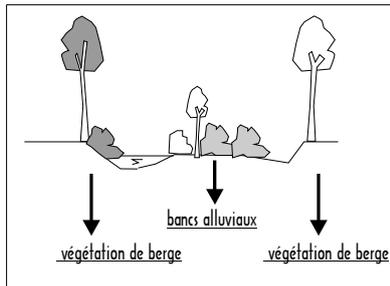
- **pas de demande en entretien ;**
- **accès des berges pour la promenade ;**
- **mise en valeur d'une aire de loisir ;**
- **accès du lit pour les canoës/kayaks ;**
- **valorisation paysagère des berges et du lit ;**
- **accès du lit pour la baignade ;**
- **accès du lit pour les pêcheurs ;**
- **accès du lit pour le canyoning.**

Les demandes doivent faire l'objet d'une concertation élargie.

La végétation

La végétation de berge

C'est le milieu rivulaire qui est décrit, c'est-à-dire le boisement de berge, ou si celui-ci est absent, la possibilité ou non, de développement d'un boisement de berge. Les données sont enregistrées dans une rubrique appelée **végétation_berge** et saisies sous la forme d'un **trait** le long de chaque rive du cours d'eau. Chaque fois qu'une des caractéristiques du boisement de berge change nettement à l'échelle de travail considérée, un nouvel objet est dessiné et décrit. Toutefois, si certaines caractéristiques du boisement sont trop changeantes sur un même secteur, le qualificatif de **variable** peut être utilisé.



La végétation des atterrissements remobilisés plus ou moins fréquemment par les crues, comme les saulaies arbustives n'est pas prise en compte dans cette rubrique, mais dans celle relative aux **bancs alluviaux**.

Pour la végétation poussant sur les ouvrages (génie végétal, protections de berge, digue, etc.), un objet spécifique doit être décrit à chaque fois et des rubriques spéciales sont à compléter (voir ci-après).

● contexte

- **berge naturelle ;**
- **remblai artificiel (hors ouvrage) ;**
- **gabion ;**
- **enrochements libres ;**
- **enrochements liés ;**
- **perré ou mur maçonné ;**
- **mur béton ;**
- **perré ou mur en pierres sèches ;**
- **digue ;**
- **ouvrage en techniques végétales accompagné ou non d'ouvrages minéraux (épis, gabions, enrochements, etc.) ;**
- **rivière canalisée (rivière recalibrée ou rectifiée ayant une fonction hydraulique particulière).**

Critères de qualité des ripisylves (au sens strict, une formation boisée riveraine autochtone)

- **largeur**

- **zone naturellement sans ripisylve (ex : gorges rocheuses);**

- **0 m ;**

Cas où le développement d'une ripisylve est pour l'instant empêché pour diverses causes possibles : lit artificialisé, débroussaillage annuel chimique ou mécanique empêchant l'installation des ligneux, invasions par des renouées ou des robiniers, effet du bétail, cultures à ras du cours d'eau, ou plantations de cultivars de peupliers, de résineux, etc. Dans tous ces cas, l'espace existe pour une ripisylve, mais il est occupé par "autre chose". Dans le cas de coupes à blanc régulières, on indiquera la largeur occupée par les souches et un entretien drastique et non pas une largeur nulle.

- **< 2 m (ou une seule rangée d'arbres) ;**

- **2 à 5 m (plusieurs rangées d'arbres) ;**

- **5 à 15 m;**

- **> 15 m.**

La largeur qualifie uniquement les boisements du lit majeur¹, **où les espèces indigènes (saules, peupliers, aulnes, frênes, etc.) sont majoritaires**, car il s'agit d'un paramètre pour qualifier la qualité écologique et spécifique des ripisylves. Si une plantation de peupliers borde le cours d'eau, la largeur sera nulle. De même, si le boisement est essentiellement composé de robiniers. Par contre, les critères de gestion (voir ci-après) concernent tout boisement riverain au sens large et doivent être décrits même si une largeur nulle est inscrite pour la ripisylve.

- **connexion**

- **connecté ;**

- **déconnecté.**

La notion de connexion avec le cours d'eau couvre deux réalités, la **connexion altitudinale** (submersions plus ou moins fréquentes du boisement et/ou contact avec la nappe), et la **connexion physique** (possibilité notamment d'être arrachée par les crues et donc de fournir du bois mort au cours d'eau et de voir les sols et les formations végétales rajeunies plus ou moins régulièrement par les crues).

Les ripisylves, qualifiées de "perchées", c'est-à-dire en hauteur par rapport au niveau du cours d'eau, sont déconnectées du milieu. Par simplification et convention, on considérera que **toute ripisylve située à 2 mètres ou plus du niveau habituel des eaux courantes est "perchée" et donc déconnectée.**

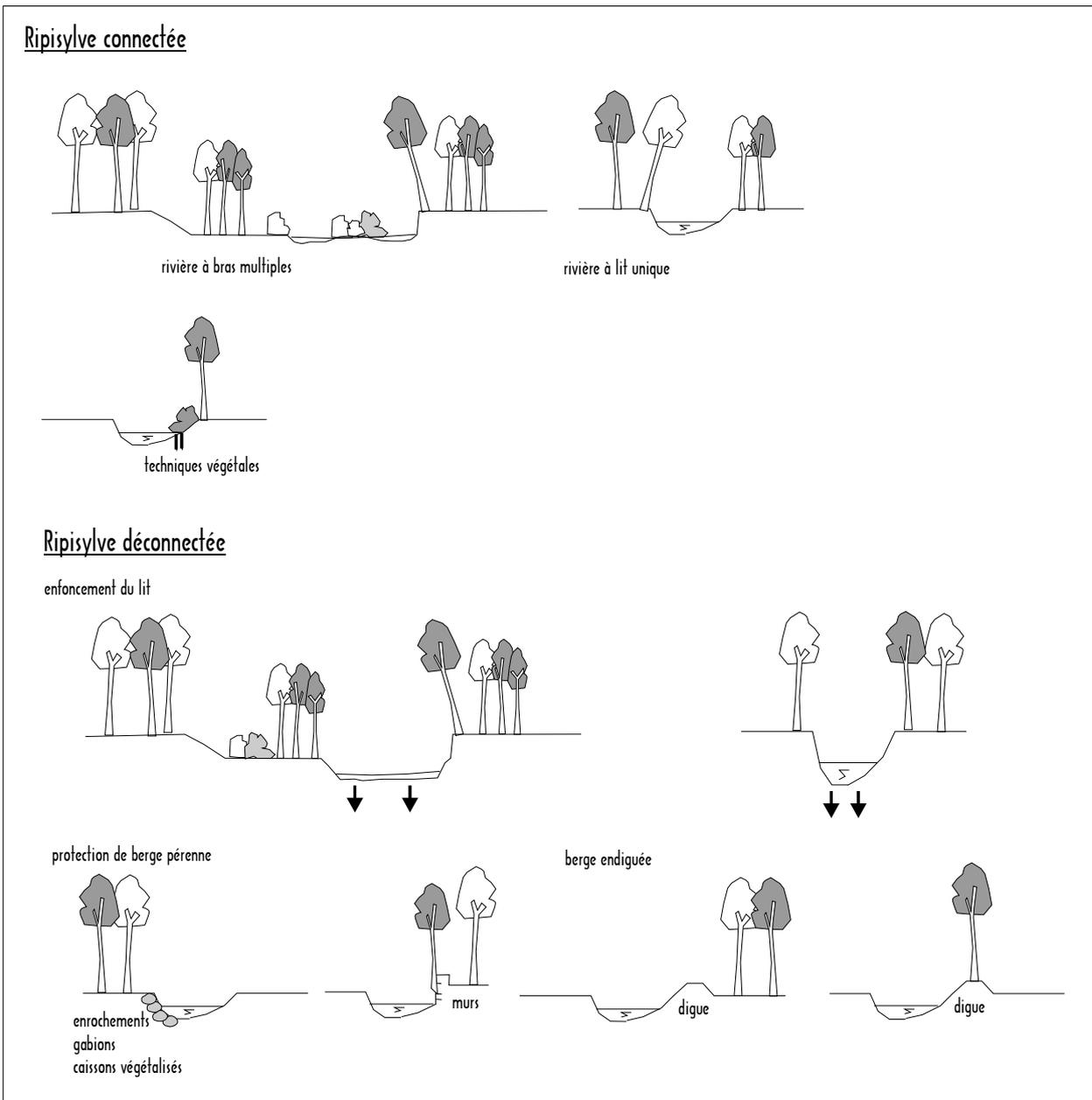
Toutes les ripisylves situées derrière des digues ou sur des ouvrages pérennes sont considérées comme déconnectées (absence de connexion physique).

Les ripisylves issues de techniques végétales sont considérées comme connectées, sauf si elles sont "perchées" ou associées à des ouvrages en "dur" limitant les possibilités de rajeunissement par les crues, comme les caissons végétalisés, les gabions ou les enrochements.

Les illustrations suivantes donnent des exemples de situation et leur traduction en termes de connexion.

¹ par exemple, une forêt de versant dans le prolongement d'une ripisylve bordant un torrent ne sera pas prise en compte dans la largeur, même si elle peut aussi jouer des fonctions écologiques pour le cours d'eau.

La connexion des ripisylves avec le cours d'eau.



- **valeur fonctionnelle**

- **nulle** ;
- **faible** ;
- **moyenne** ;
- **importante** ;
- **très importante** ;
- **exceptionnelle**.

(définie selon le tableau suivant)

La valeur fonctionnelle des ripisylves est estimée sommairement à partir de leur largeur puis de leur degré de connexion au cours d'eau (déclassement de la valeur si la ripisylve est déconnectée). La valeur patrimoniale des ripisylves qui inclut de multiples paramètres (surface, diversité, évolution, menaces, etc.) n'est pas estimée ici.

Valeur fonctionnelle des ripisylves

Largeur de la ripisylve	Connexion de la ripisylve	
	Connectée	Déconnectée
0	Valeur fonctionnelle nulle	Valeur fonctionnelle nulle
< 2 m	Valeur fonctionnelle moyenne	Valeur fonctionnelle faible
2 – 5 m	Valeur fonctionnelle importante	Valeur fonctionnelle moyenne
5 – 15 m	Valeur fonctionnelle très importante	Valeur fonctionnelle importante
> 15 m	Valeur fonctionnelle exceptionnelle	Valeur fonctionnelle très importante

La valeur fonctionnelle exprime les fonctions de la ripisylve : abris pour la faune et la flore, corridor et écotone, zone tampon, épuration, ombrage de la lame d'eau, ... Elle traduit aussi les possibilités pour ce boisement d'évoluer selon les séries végétales naturelles et de se régénérer spontanément, notamment grâce aux crues. **Seules les marges boisées autochtones sont donc considérées pour cette évaluation**, même si tout boisement spontané peut jouer un rôle d'espace "tampon" ou si des plantations peuvent aussi ombrager le cours d'eau.

Largeur et fonction des ripisylves d'après les données bibliographiques

Fonction	Largeur nécessaire
Qualité d'eau (température, éclaircissement): ombrage de la lame d'eau	→ minimale : une seule rangée d'arbres
Ecosystème : habitats pour la flore et la faune terrestre ou aquatique (effet de lisière aquatique et terrestre) et axe de circulation	→ à partir d'une seule rangée d'arbres, mais la diversité est fortement accrue avec des ripisylves larges (>15 m)
Qualité d'eau : épuration (dénitrification, sédimentation, infiltration, ...)	→ à partir de quelques mètres de large (largeur souvent étudiée : 5 mètres, largeur optimale souvent évoquée : 10 m)
Zone tampon : érosion locale possible sans dommage pour des biens	→ à partir de 5 mètres de large pour de nombreux cours d'eau, où les reculs de berge sont souvent de quelques mètres seulement

Il n'est pas aisé d'associer strictement à une largeur donnée de ripisylve, une fonctionnalité écologique. Le croisement de différentes données bibliographiques indiquent les fourchettes de largeur les plus adéquates. Par ailleurs, il n'y a pas de relation linéaire entre largeur du boisement et intérêt écologique. Les modifications du milieu aquatique sont ainsi souvent plus importantes entre une berge non boisée et un boisement de largeur minimale (une seule rangée d'arbres), qu'entre un boisement riverain de 2 mètres de large et un boisement de 5 mètres. Mais un boisement de 2 mètres de large est aussi plus vulnérable qu'un boisement de 5 m de large et peut disparaître rapidement sous l'impact par exemple des activités humaines.

Critères de gestion des boisements rivulaires (au sens large, tout type de boisement bordant le cours d'eau)

Dans le cas de boisements très larges, les descriptions ne concernent que le boisement présent **sur les premiers mètres de berge**, correspondant à l'espace géré généralement dans les plans d'entretien. Pour chaque champ renseigné, c'est la situation dominante, qui est décrite.

● **entretien actuel**

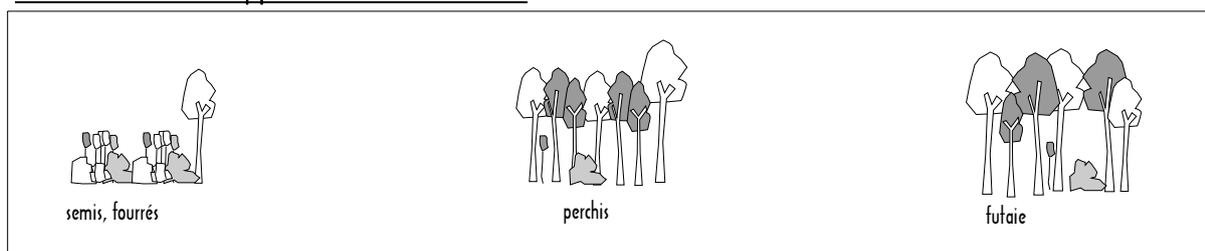
- **entretien doux** : les différentes strates de végétation sont à peu près respectées ;
- **entretien semi-drastique bas** : élimination régulière des strates ligneuses basses (fauchage, débroussaillage, élagage) ;
- **entretien semi-drastique haut** : élimination régulière des strates arborées (coupe à blanc pour l'exploitation du bois et conduite en taillis) ;
- **entretien drastique** : fauches, débroussaillages ou applications régulières d'herbicide empêchant le développement de la végétation ligneuse ;
- **entretien abandonné** : vieillissement des taillis, friches ;
- **entretien spécifique** : entretien lié à un usage particulier aux abords ou dans le cours d'eau (randonnée, pêche à la mouche, etc.) ;
- **naturel** : boisement spontané non entretenu et sans persistance nette de l'impact d'un entretien passé ;
- **variable**.

● **stade de développement**

- **pas de ligneux** : pas de boisement rivulaire ;
- **semis ou fourrés** : diamètre dominant des arbres 0-10 cm ;
- **perchis** : diamètre dominant des arbres 10-30 cm ;
- **futaie** : diamètre dominant des arbres > 30 cm ;
- **variable** : plusieurs stades présents.

Les diamètres indiqués sont des valeurs indicatives, car la croissance des arbres peut varier beaucoup.

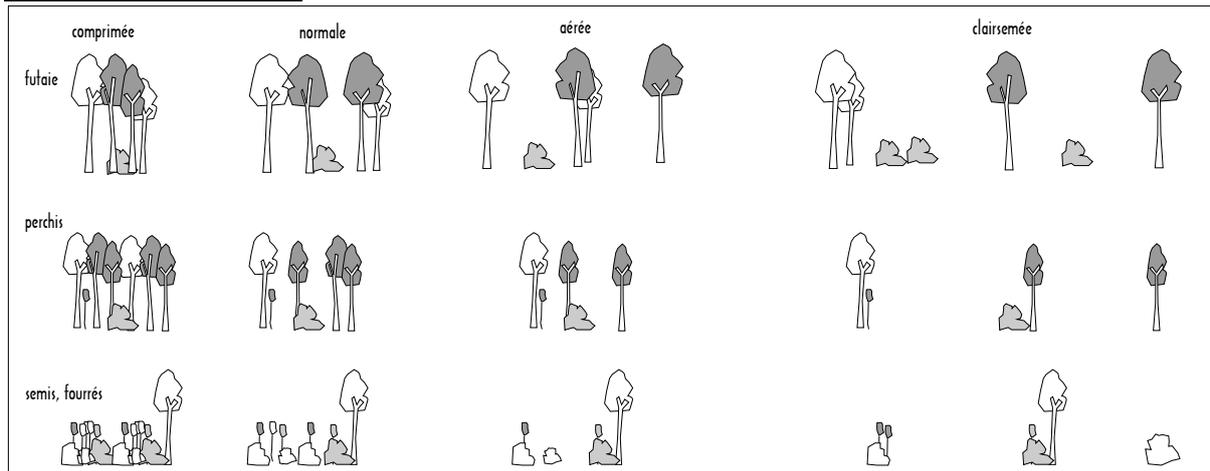
Les stades de développement des boisements.



● **densité du boisement**

- **comprimé** : les houppiers de la **strate dominante** se font une forte concurrence. C'est généralement le cas des fourrés et perchis non entretenus ;
- **normal** : la majorité des houppiers se développe normalement, il y a peu de trouées pour des tiges supplémentaires dans la strate dominante ;
- **aéré** : des tiges supplémentaires pourraient se développer ;
- **clairsemé** : la strate dominante est très lâche ;
- **variable**.

La densité des boisements.

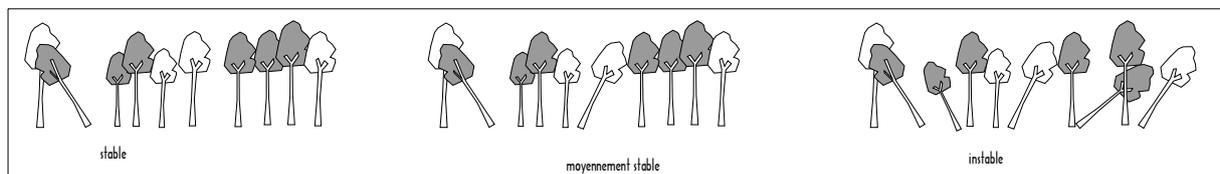


● **stabilité de la première rangée d'arbres en rive**

- **stable (<10 % d'instables) ;**
- **moyennement stable (10 à 30 % d'instables) ;**
- **instable (> 30 % d'instables) ;**
- **variable.**

La stabilité est évaluée en fonction du % d'arbres affouillés, perchés ou basculant vers le cours d'eau.

La stabilité des boisements.



Dans certaines situations, ce critère de stabilité est difficile à apprécier. Ainsi les arbres sur des zones rocheuses perchées au-dessus du cours d'eau sont systématiquement considérés comme instables (faible enracinement, possibilité d'effondrement de la roche entraînant les arbres), bien qu'ils puissent se maintenir extrêmement longtemps ainsi, étant souvent situés au-dessus des crues. De même, les arbres poussant sur des ouvrages verticaux comme des murs sont systématiquement considérés comme instables. Par contre, les arbres poussant dans les enrochements sont normalement considérés comme stables (sauf bien évidemment si ceux-ci sont affouillés ou penchés ou si les souches des arbres sont devenues très grosses relativement au diamètre des enrochements), ces ouvrages étant par conception difficilement affouillables.

- **état sanitaire**

- **bon état (<10 % dépérissants) ;**
- **état moyen (10 à 30 % dépérissants) ;**
- **état médiocre (> 30 % dépérissants) ;**
- **variable.**

- **dépérissement anormal**

(maladie autre que le *Phytophthora* de l'aulne)

Champ à renseigner en cas de dépérissement anormal touchant une essence spécifique (préciser laquelle) ou tout le boisement (par exemple à la suite d'une élévation ou d'une baisse du niveau du fond du lit).

- **Phytophthora de l'aulne**

- **quelques dépérissants ;**
- **fréquents dépérissants ;**
- **majorité dépérissante ;**
- **presque tous dépérissants.**

L'aulne est plus particulièrement concerné actuellement par une maladie invasive touchant une grande partie de l'Europe, *Phytophthora alni*. Les aulnes doivent donc être surveillés de façon attentive à cause d'une contagion très rapide. En cas de dépérissement observé, un suivi individuel des arbres sur des secteurs témoins est nécessaire (voir alors la rubrique *Phytophthora*).

- **régénération**

- **présence fréquente de semis ou rejets ;**
- **problème de régénération du fait d'une plante invasive ;**
- **problème de régénération du fait d'une ancienne conduite en taillis (ex: aulnaies vieillissantes) ;**
- **problème de régénération du fait de l'entretien actuel ;**
- **problème de régénération du fait de la présence de bétail ;**
- **problème de régénération du fait de clôtures trop proches de la berge ;**
- **causes multiples au problème de régénération ;**
- **problème de successions végétales ;**
- **autre problème : à préciser.**

Les problèmes de régénération des ripisylves sont difficiles à appréhender, car les crues jouent un rôle essentiel en créant de nouveaux espaces nus, mais sont irrégulières et non prévisibles. Les problèmes ne sont donc mentionnés que si on suppose une difficulté importante de régénération. Celle-ci est généralement due à un problème de concurrence par des espèces invasives, comme les renouées du Japon, à un mode de gestion abandonné comme les conduites en taillis qui aboutissent à des cordons homogènes de vieilles cépées, ou enfin à l'impact de l'élevage. On pourra aussi noter dans ce champ un problème de successions végétales du par exemple à une artificialisation du cours d'eau (nécessité alors d'une expertise).

- **essences arborées les plus fréquentes**

- **aulne ;**
- **frêne ;**
- **saule ;**
- **xénophytes ;**

Les espèces exotiques ou ornementales ne sont pas décrites précisément. Les espèces invasives et indésirables sont en plus décrites dans une rubrique spécifique (cf. "Indésirables" ou "Invasives").

- **etc.**

Seules sont recensées les **3** principales espèces.

- **essences arbustives les plus fréquentes**

- saule ;
- sureau ;
- cornouiller ;
- xénophytes;

Les espèces exotiques ou ornementales ne sont pas décrites précisément. Les espèces invasives et indésirables sont en plus décrites dans une rubrique spécifique (cf. "Indésirables" ou Invasives").

- etc.

Seules sont recensées les **3** principales espèces.

- **espèces végétales rares ou remarquables**

- absence ;
- présence : préciser les espèces.

- **richesse en arbres morts ou à cavités ("chandelles")**

- **pauvre** : pas d'arbre mort ou à cavités par 100 m de berge ;
- **assez riche** : 1 arbre mort ou à cavités par 100 m de berge ;
- **riche** : plus de 1 arbre mort ou à cavités par 100 m de berge.

Seuls les arbres morts sur pied de diamètre **supérieur à 30 cm** sont comptabilisés.

- **ombrage potentiel**

- nul;
- faible ;
- moyen ;
- fort.

(défini selon le tableau suivant)

Sur les cours d'eau où éclaircissement et température de l'eau sont des paramètres essentiels de qualité (cours d'eau salmonicoles notamment), un indice pourra être calculé selon les modalités décrites dans le tableau suivant. Cet indice correspond à une évaluation potentielle, car il ne prend en compte ni l'orientation du cours d'eau, ni sa largeur.

Ombrage potentiel

Ombrage potentiel		Densité du boisement			
		comprimée	normale	aérée	clairsemée
Stade de développement	semis, fourrés	faible			faible
	perchis	fort		moyen	
	futaie	fort		moyen	
	variable	non déterminé			

Dans le cas de l'absence de boisement, l'ombrage potentiel sera qualifié de **nul**.

Rubriques spécifiques aux ouvrages longitudinaux

(si le champ "contexte" ≠ berge naturelle)

- **état de l'ouvrage**

- **bon état** : pas d'érosion ;
- **dégâts faibles** : quelques érosions ponctuelles ne remettant pas en cause la fonction de l'ouvrage en crue ;
- **dégâts moyens** : érosions pouvant compromettre la fonction de l'ouvrage en crue ;
- **dégâts importants** : fonction de l'ouvrage compromise en cas de crue.

- **besoin potentiel en entretien de l'ouvrage**

- **faible** ;
- **moyen** ;
- **fort**.

Le besoin potentiel en entretien traduit l'importance des travaux qui seraient nécessaires pour satisfaire une demande en entretien concernant l'ouvrage. Il est calculé selon les tableaux suivants.

Besoin potentiel en entretien des ouvrages minéraux

Besoin potentiel en entretien des ouvrages longitudinaux		Stade de développement		
		Semis, fourrés	Perchis	Futaie
État de l'ouvrage	Bon état ou dégâts faibles	faible	moyen	fort
	Dégâts moyens	moyen	moyen	fort
	Dégâts importants	fort		

Besoin potentiel en entretien des ouvrages en génie végétal ou des rivières canalisées

Besoin potentiel en entretien des ouvrages en génie végétal		Etat sanitaire de la végétation		
		bon	moyen	médiocre
État de l'ouvrage	Bon état ou dégâts faibles	faible	moyen	fort
	Dégâts moyens	moyen	moyen	fort
	Dégâts importants	fort		

- **demande hydraulique (voir l'étape 3 et le guide pratique)**

- **pas de demande** en entretien ;
- **maintien des fonctions d'un ouvrage** (digue, enrochement, mur, techniques végétales, etc.) ;
- **maintien des fonctions d'une rivière canalisée** (demande hydraulique **normale**) ;
- **maintien des fonctions d'une rivière canalisée** (demande hydraulique **forte**).

Les demandes en entretien des ouvrages doivent faire l'objet d'une concertation élargie (voir étape 3).

Illustrations de la méthode pour décrire la végétation de berge

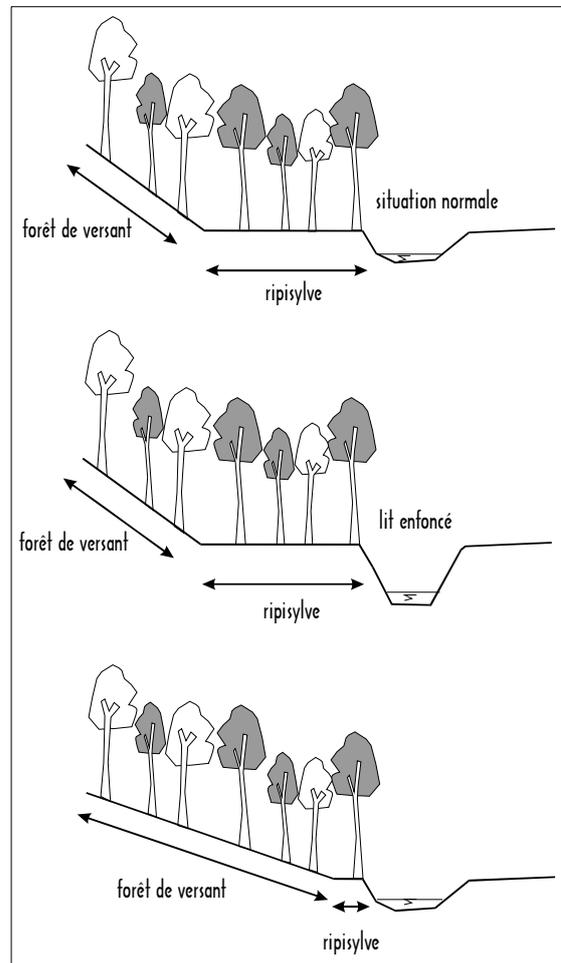
Démarche à suivre

1°) Identifier la présence d'ouvrages ou de remblais

Observer la berge et la rive pour identifier un éventuel ouvrage ou remblais et renseigner le champ "contexte". Dans le cas d'un ouvrage, noter son état.

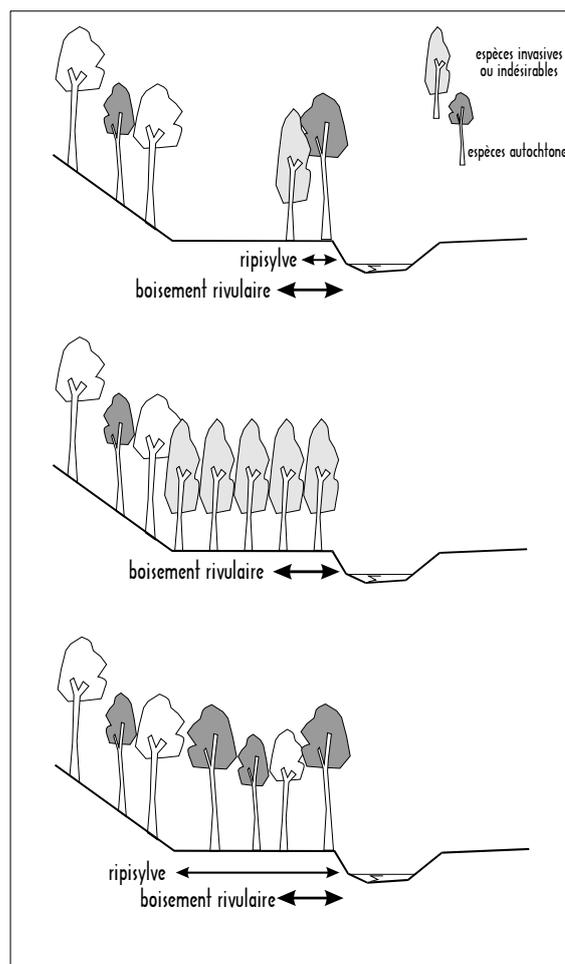
2°) Identifier la ripisylve sur le terrain

Depuis le pied de berge vers le lit majeur, identifier les peuplements d'espèces ligneuses, ni invasives, ni indésirables et situés normalement (sauf problème d'enfoncement du lit) à moins de 2 m au-dessus du niveau de l'eau. Ils forment la ripisylve. Noter leur largeur moyenne et leur degré de connexion.



3°) Identifier le boisement rivulaire sur le terrain

Depuis le pied de berge vers le lit majeur, identifier le cordon boisé longeant le cours d'eau, quelles que soient les essences constituant celui-ci. Il forme un boisement rivulaire. Noter ses caractéristiques sur les premiers mètres de berge seulement, (à l'exclusion du contexte, de la largeur et de la connexion, déjà renseignés) : entretien actuel, stade de développement, densité, stabilité de la première rangée d'arbres, état sanitaire, maladie, *Phytophthora*, régénération, espèces, richesses en arbres morts ou à cavités.



4°) Compléter les autres rubriques au bureau

- A partir des observations de terrain, des données d'enquêtes ou de bibliographie, compléter le cas échéant le champ "espèces rares".
- A partir des relevés de terrain, faire les évaluations des rubriques concernées : valeur fonctionnelle de la ripisylve, ombrage potentiel, besoin potentiel en entretien de l'ouvrage.

Exemples de relevés de la végétation de berge



Dans cette zone agricole, les berges du cours d'eau rectifié et recalibré par le passé, sont intensément entretenues. Cet entretien empêche la formation d'un cordon boisé rivulaire.

En rive droite, il n'y a pas de ripisylve et la rive est déconnectée du fait de l'enfoncement du lit lié aux anciens recalibrages.

En rive gauche, quelques formations arbustives se développent, mais étant en situation "perchée", leur valeur fonctionnelle est faible.

L'ombrage potentiel est faible ou nul.

RIVE DROITE (a gauche)
contexte
berge naturelle
largeur
0
connexion
deconnectée
entretien actuel
drastique
stade de développement
pas de ligneux
densité
-
stabilité
-
état sanitaire
-
maladie
-
<i>Phytophthora</i>
-
régénération
problème du fait de l'entretien
3 espèces principales arborées
-
3 espèces principales arbustives
espèce remarquable
-
richesse en arbres morts et à cavités
pauvre
état de l'ouvrage
-
valeur fonctionnelle de la ripisylve
nulle
ombrage potentiel
nul
besoin potentiel en entretien ouvrage
-

RIVE GAUCHE (a droite)
contexte
berge naturelle
largeur
< 2 m
connexion
deconnectée
entretien actuel
semi-drastique bas
stade de développement
semis, fourrés
densité
aérée
stabilité
stable
état sanitaire
bon
maladie
-
<i>Phytophthora</i>
-
régénération
problème du fait de l'entretien
3 espèces principales arborées
<i>Salix alba</i>
3 espèces principales arbustives
<i>Prunus sp, Sambucus nigra, Cornus sanguinea</i>
espèce remarquable
-
richesse en arbres morts et à cavités
pauvre
état de l'ouvrage
-
valeur fonctionnelle de la ripisylve
faible
ombrage potentiel
faible
besoin potentiel en entretien ouvrage
-

RIVE GAUCHE
contexte
berge naturelle
largeur
< 2 m
connexion
connecté
entretien actuel
doux
stade de développement
perchis
densité
comprimée
stabilité
instable
état sanitaire
bon
maladie
-
<i>Phytophthora</i>
-
régénération
présence fréquente de semis ou rejets
3 espèces principales arborées
<i>xénophytes, Fraxinus excelsior</i>
3 espèces principales arbustives
-
espèce remarquable
-
richesse en arbres morts et à cavités
pauvre
état de l'ouvrage
-
valeur fonctionnelle de la ripisylve
moyenne
ombrage potentiel
fort
besoin potentiel en entretien ouvrage
-



Un bois de robinier (espèce invasive) borde le cours d'eau, qui s'est enfoncé suite à des curages. Sur le talus d'effondrement des berges, de jeunes frênes se développent.

La ripisylve correspond à ces jeunes frênes (largeur < 2 m) et est connectée contrairement au bois de robinier, qui est "perché". La valeur fonctionnelle de la ripisylve est moyenne.

Si les robiniers n'avaient pas envahi la rive, la largeur de la ripisylve aurait été de 2-5 m et celle-ci considérée comme déconnectée. Sa valeur fonctionnelle aurait aussi été moyenne.

Le boisement de berge comprend ces jeunes frênes et les robiniers "perchés" : c'est un perchis instable, comprimé, en bon état sanitaire, sans problème de régénération, pauvre en cavités et procurant un fort ombrage potentiel.

RIVE DROITE et GAUCHE
contexte
berge naturelle
largeur
5 - 15 m
connexion
connectée
entretien actuel
naturel
stade de développement
futaie
densité
comprimée
stabilité
stable
état sanitaire
bon
maladie
-
<i>Phytophthora</i>
-
régénération
présence fréquente de semis ou rejets
3 espèces principales arborées
<i>Alnus glutinosa, Fraxinus excelsior, Acer sp,</i>
3 espèces principales arbustives
<i>Salix sp, Corylus avellana, Crataegus sp</i>
espèce remarquable
-
richesse en arbres morts et à cavités
assez riche
état de l'ouvrage
-
valeur fonctionnelle de la ripisylve
très importante
ombrage potentiel
fort
besoin potentiel en entretien ouvrage
-



Le cours d'eau parcourt un petit vallon forestier.

La ripisylve constituée d'une futaie d'aulnes, de frênes et d'érables a une valeur fonctionnelle très importante, car elle est large (10 à 15 m) et connectée.

Le boisement de berge est en bon état, stable (moins de 10% d'arbres affouillés), comprimé, assez riche en cavités, sans problème de régénération et procure un fort ombrage potentiel. Aucun entretien n'est mené.

RIVE DROITE
contexte
berge naturelle
largeur
0
connexion
connectée
entretien actuel
semi drastique bas
stade de développement
futaie
densité
normale
stabilité
stable
état sanitaire
bon
maladie
-
<i>Phytophthora</i>
-
régénération
problème du fait de l'entretien
3 espèces principales arborées
xénophytes
3 espèces principales arbustives
-
espèce remarquable
-
richesse en arbres morts et à cavités
pauvre
état de l'ouvrage
-
valeur fonctionnelle de la ripisylve
nulle
ombrage potentiel
fort
besoin potentiel en entretien ouvrage
-



Une plantation de peupliers borde le cours d'eau. La ripisylve est donc absente (largeur et valeur nulles). On peut aussi indiquer "connectée" puisque si une ripisylve se développait, elle serait connectée.

Les premiers rangs de peupliers sur la berge forment une futaie, en bon état, pauvre en cavités, de densité normale et stable. L'ombrage potentiel procuré par le boisement est fort. La régénération naturelle est empêchée du fait de l'entretien semi-drastrique bas (débroussaillage entre les rangs de peupliers).

RIVE GAUCHE (à droite)
contexte
digue
largeur
< 2 m
connexion
déconnectée
entretien actuel
semi drastique bas
stade de développement
futaie
densité
variable
stabilité
stable
état sanitaire
bon
maladie
-
<i>Phytophthora</i>
-
régénération
problème du fait de l'entretien
3 espèces principales arborées
<i>Populus alba, Populus nigra</i>
3 espèces principales arbustives
espèce remarquable
-
richesse en arbres morts et à cavités
pauvre
état de l'ouvrage
pas de dégâts
valeur fonctionnelle de la ripisylve
faible
ombrage potentiel
-
besoin potentiel en entretien ouvrage
forte



Une digue en terre protège un espace urbanisé. Des peupliers se sont développés sur l'ouvrage.

Les peupliers forment une ripisylve stable et en bon état, pauvre en cavités et de valeur faible, car étant située sur un ouvrage, celle-ci est déconnectée du cours d'eau. La densité du boisement est variable et l'ombrage potentiel ne peut donc être évalué.

L'ouvrage présente un besoin en entretien fort du fait de la présence d'une futaie de peupliers (en crue, risque de brèche). Cela signifie que si une demande est reconnue pour cet ouvrage, des travaux importants seront nécessaires. Dans le cas présent, des essences arbustives devront être implantées, puis à terme les arbres devront être abattus pour éviter la formation de renards ou de brèches dans la digue.

Le *Phytophthora* de l'aulne

Cette rubrique concerne uniquement les secteurs témoins et suivis dans le cadre d'un programme de lutte contre le *Phytophthora*. Le diagnostic sur la vitalité de l'arbre peut aussi permettre de décider des éventuels travaux à engager. Les relevés sont à faire arbre par arbre en fin d'été et sont saisis dans une rubrique nommée **Phytophthora** sous forme d'un **point** par arbre.

- **nécroses noires ou rouilles sur le tronc (à moins de 2 m de haut)**
 - présence ;
 - absence.
- **houppier**
 - cime très claire (dégarnie à plus de 50 %) ;
 - cime claire ;
 - cime normale.
- **taille des feuilles**
 - réduite ;
 - normale.
- **coloration des feuilles**
 - jaunâtre ;
 - normale.
- **niveau d'infections**
 - arbre non touché ;
 - symptômes légers ;
 - symptômes marqués ;
 - arbre mourant.

(défini selon le tableau suivant)

Dans le cas de symptômes légers, il n'est pas certain qu'il s'agisse du *Phytophthora* et les symptômes sont souvent transitoires. Dans le cas d'arbres mourants, la souche a perdu sa capacité à rejeter. **Seuls les arbres aux symptômes marqués peuvent donc éventuellement être recépés.**

Niveau d'infection de l'arbre par le *Phytophthora* (d'après les travaux de la Faculté de Gembloux en Belgique).

Symptômes	Niveaux d'infection							
	Arbre non touché	Symptômes légers		Symptômes marqués				Arbre mourant
nécroses	absence	absence		présence	absence			présence ou absence
houppier	normal	clair	normal	normal ou clair	normal	clair		très clair
taille des feuilles	normale	normale	normale	normal ou réduite	réduite	normale	réduite	réduite ou normale
coloration des feuilles	normale	normale	jaunâtre	normale ou jaunâtre	normale ou jaunâtre	jaunâtre	normale ou jaunâtre	jaunâtre ou normale

Les atterrissements, les îles et îlots

L'apparition et la disparition de bancs ou de la végétation qui les couvre témoignent de la dynamique de la rivière et sont un signe généralement positif pour les rivières. Les bancs nécessitent parfois un entretien spécifique de la végétation dans les zones vulnérables aux crues.

Seuls les bancs situés dans des secteurs à risques hydrauliques ou érosifs moyens ou forts sont recensés. Les données sont enregistrées dans une rubrique appelée **bancs alluviaux** et saisies sous forme d'un **point**.

Les caractéristiques relevées sont les suivantes :

- **risque**

- **secteur de risque moyen ;**

- **secteur de risque fort.**

(voir les rubriques "ouvrage" et "occupation")

- **stade de développement**

- **semis ou fourrés** : diamètre dominant des arbres 0-10 cm ;

- **perchis** : diamètre dominant des arbres 10-30 cm ;

- **futaie** : diamètre dominant des arbres > 30 cm ;

- **variable** : stades variés.

- **taux de végétalisation (% de la surface boisée)**

- **0%** ;

- **1-10%** ;

- **11-25%** ;

- **26-50%** ;

- **51-75%** ;

- **76-100%**.

- **érosion récente**

- **pas ou peu d'érosion du banc ;**

- **traces importantes d'érosion du banc.**

Les traces d'érosion du banc indiquent que les crues peuvent remobiliser les alluvions plus ou moins régulièrement.

- **ensablement en surface**

- **pas ou peu de sédiments fins déposés sur le banc (sables, limons) ;**

- **dépôts de sédiments fins sur une grande partie du banc.**

L'ensablement des bancs peut traduire une tendance à la fixation du banc.

- **espèce invasive**

- **absence ;**
- **présence.**

La présence de plante invasive est une contrainte pour la gestion mécanisée des bancs, qui risque de les disperser sur le banc et d'autres sites.

données pour suivre l'évolution morphologique du banc et faire les estimatifs éventuels de travaux

- **dénivelé** en cm entre le niveau moyen du banc et le niveau d'eau d'étiage,
- **surface** du banc en m²,
- **largeur** en m (la largeur moyenne du banc),
- **longueur** en m (la plus grande longueur du banc entre l'amont et l'aval)

- **impact hydraulique**

- **nul ;**
- **faible ;**
- **moyen ;**
- **fort.**

(défini selon le tableau suivant)

Impact hydraulique potentiel lié à la végétalisation du banc

Impact hydraulique		Stades de développement		
		Semis, fourrés	Perchis	Futaie
Risques au niveau des abords du banc	Risque moyen	nul	faible	moyen
	Risque fort	nul	moyen	fort

- **demande hydraulique (voir l'étape 3 et le guide pratique)**

- **pas de demande ;**
- **maintien du gabarit (demande normale) ;**
- **maintien du gabarit (demande forte).**

Les demandes en entretien des atterrissements doivent faire l'objet d'une concertation élargie (voir étape 3).

Le bois mort

Seuls, les bois tombés à proximité du cours d'eau ou dans le cours d'eau, et **susceptibles d'être noyés par une crue** sont recensés. L'objet décrit peut correspondre à une accumulation de bois ou à un élément isolé. **Les éléments n'ayant pas d'impact significatif ne sont pas recensés.** Les données sont enregistrées dans une rubrique appelée **boismort** et saisies sous forme d'un **point** sur le tracé du cours d'eau. Il n'est pas utile de rechercher à placer latéralement l'emplacement du bois mort (rive droite, rive gauche, lit mineur).

- **espèce**

Si l'espèce est encore identifiable, car il est intéressant de connaître les principales essences fournisseuses de bois mort.

- **risque sur le secteur**

- **secteur de risque nul ;**
- **secteur de risque faible ;**
- **secteur de risque moyen ;**
- **secteur de risque fort.**

(voir les rubriques "ouvrage" et "occupation")

- **risque sur le secteur aval proche**

- **secteur de risque nul ;**
- **secteur de risque faible ;**
- **secteur de risque moyen ;**
- **secteur de risque fort.**

(voir les rubriques "ouvrage" et "occupation")

Le risque sur le secteur aval proche correspond au risque lié à l'entraînement du bois, vers un pont par exemple. Cette prise en compte du risque aval ne concerne que les cours d'eau modestes, où la mobilité du bois reste limitée. Sur les cours d'eau très larges, où les corps flottants peuvent parcourir plusieurs kilomètres avant de s'échouer, l'évaluation des impacts hydrauliques pour l'aval est très difficile et d'ailleurs une gestion préventive n'est plus toujours très pertinente.

En pratique, on recherche pour évaluer l'impact hydraulique du bois, si des corps flottants peuvent dériver sur un secteur situé en aval et présenter des risques plus élevés que sur le site où est situé le bois.

- **déficit en habitats aquatiques du secteur**

- **secteur sans déficit ;**
- **secteur déficitaire.**

Un déficit en habitats peut être du à des débits d'étiage très faibles (naturellement ou non), à des cours d'eau sableux ou à une artificialisation du lit : rivière recalibrée ou rectifiée, déboisée, bordée de murs, etc.

- **volume**

- **< 1 m³ ;**
- **1-5 m³ ;**
- **6-10 m³ ;**
- **11-100 m³ ;**
- **> 100 m³.**

- **longueur**
 - **bois court** : longueur du bois $\leq \frac{1}{2}$ x largeur du lit mineur ;
 - **bois moyen** : $\frac{1}{2}$ x largeur du lit mineur < longueur du bois ≤ 1 x largeur du lit mineur ;
 - **long bois** : 1 x largeur du lit mineur < longueur du bois $\leq 1,5$ x largeur du lit mineur ;
 - **très long bois** : longueur du bois $> 1,5$ x largeur du lit mineur.

- **origine**
 - **arbre tombé sur place (arbre cassé ou arbre déraciné)** ;
 - **dépôt de crue** ;
 - **dépôt d'origine humaine non remobilisé par les crues** ;
 - **dépôt d'origine humaine déjà remobilisé par les crues** ;
 - **ouvrage de castor**.

- **intégration dans le chenal**
 - **bois non immergé** ;
 - **bois immergé, mais non intégré dans le chenal (pas de contact avec le fond ou les berges)** ;
 - **bois immergé et intégré dans le chenal**.

- **effet amont**
 - **peu ou pas d'effet** ;
 - **homogénéisation des écoulements en amont sur moins de 10 m** ;
 - **homogénéisation des écoulements en amont sur plus de 10 m**.

- **effet en berge**
 - **pas d'effet en cours** ;
 - **érosion en cours provoqué par le bois** ;
 - **sédimentation contre la berge provoqué par le bois**.

- **mobilité vers l'aval**
 - **bois peu ou pas mobile** ;
 - **bois mobile**.

Pour apprécier la mobilité du bois, il faut comparer sa longueur avec la largeur d'écoulement en crue, et prendre en compte tous les éléments qui limitent la mobilité des bois comme la sinuosité et la rugosité du lit. Dans les cours d'eau sinueux et forestiers, les bois sont souvent peu mobiles, alors que dans un lit endigué ou canalisé, la mobilité du bois est accrue.

- **dangerosité pour certaines activités sportives**
 - **bois non dangereux** ;
 - **bois dangereux ou gênant fortement l'activité**.

(voir le guide pratique)

Les critères de dangerosité dépendent de la pratique sportive considérée. Le champ n'est à renseigner que si une activité est exercée. Pour l'activité "baignade" ou "canyoning", tous les bois immergés dans les zones profondes de baignade sont dangereux. Pour le canoë/kayak, certains bois immergés peuvent être dangereux. Dans les zones à fortes vitesses du fait des pentes ou d'un rétrécissement local, une embarcation peut par exemple être "aspirée" sous l'obstacle et provoquer la noyade de ses occupants. Les pratiquants de canoë-kayak peuvent aussi être blessés par des branches émergeant à la surface, s'ils n'ont pas le temps ou la technique suffisante pour éviter l'obstacle.

La dangerosité dépend de nombreux facteurs :

- la visibilité de l'obstacle : si le bois est bien visible de loin, il sera plus facile de l'éviter que s'il émerge peu, ou s'il se situe immédiatement après un méandre;
- la localisation de l'obstacle : les bois sont plus dangereux dans les zones de fortes vitesses et lorsqu'ils sont dans les extrados.

Les obstacles barrant tout le cours d'eau peuvent aussi contraindre les pratiquants à sortir du cours d'eau pour emprunter la rive et ainsi conduire à dégrader les berges.

Evaluation de l'intérêt et des risques liés au bois mort

● intérêt aquatique

- nul ;
- moyen ;
- fort.

(défini selon le tableau suivant)

Intérêt aquatique du bois mort

Intérêt aquatique du bois mort		Déficit en habitats aquatiques	
		Avec déficit	Sans déficit
Intégration dans le chenal	bois non immergé	nul	nul
	bois immergé, mais non intégré dans le chenal	moyen	nul
	bois immergé et intégré dans le chenal	fort	moyen

On ne s'intéresse qu'à l'intérêt potentiel pour l'habitat piscicole, tout bois mort présente par ailleurs un intérêt écologique plus ou moins important.

● impact aquatique

- nul ;
- moyen ;
- fort.

(défini selon le tableau suivant)

Impact aquatique du bois mort

Effet amont	Impact aquatique du bois mort
peu ou pas d'effet	nul
homogénéisation des écoulements en amont sur moins de 10 m	moyen
homogénéisation des écoulements en amont sur plus de 10 m	fort

On ne s'intéresse qu'à l'impact potentiel pour l'habitat piscicole. La sédimentation en amont des bois morts peut aussi créer des habitats très bénéfiques pour la végétation semi-aquatique et pour certaines espèces aquatiques (larve de libellules, moule perlière, etc.).

- **intérêt ou impact morphologique**

- nul ;
- impact ;
- intérêt.

(défini selon le tableau suivant)

Intérêt ou impact morphologique du bois mort

Intérêt ou impact morphologique du bois mort		Localisation			
		Secteur de risque nul	Secteur de risque faible	Secteur de risque moyen	Secteur de risque fort
Effet en berge	pas d'érosion	nul			
	érosion	intérêt		impact	
	sédimentation	intérêt			

(intérêt = effet positif, impact = effet négatif)

- **impact ou intérêt hydraulique**

- intérêt ;
- impact nul ;
- impact faible ;
- impact moyen ;
- impact fort.

(défini selon le tableau suivant)

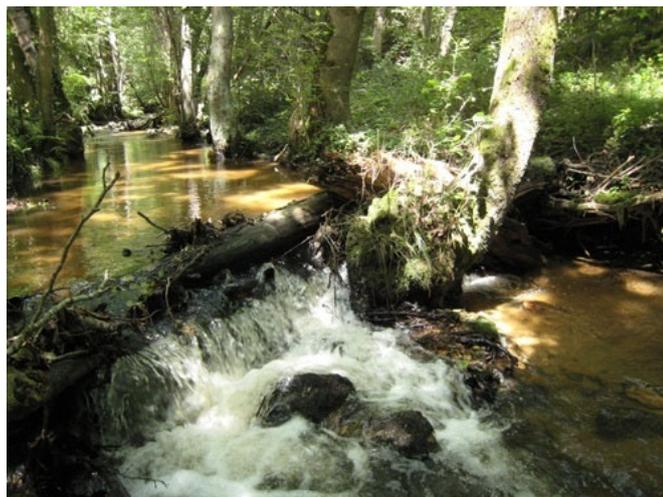
Impact ou intérêt hydraulique possibles liés au bois mort

Niveau de risque des ouvrages ou des abords		Bois non mobile			Bois mobile		
		Bois court	Bois moyen	Long et très long bois	Bois court	Bois moyen	Long et très long bois
Du tronçon	Du tronçon aval proche						
Risque nul*	Risque nul *	impact nul		impact nul	impact nul		
	Risque faible				impact nul	impact faible	
	Risque moyen			intérêt	impact faible	impact moyen	
	Risque fort				impact moyen	impact fort	
Risque faible	Risque nul *	impact nul	impact faible		impact nul	impact faible	
	Risque faible						
	Risque moyen				impact faible	impact moyen	
	Risque fort				impact moyen	impact fort	
Risque moyen	Risque nul *	impact faible	impact moyen		impact faible	impact moyen	
	Risque faible						
	Risque moyen						
	Risque fort				impact moyen	impact fort	
Risque fort	Risque nul *	impact moyen	impact fort		impact moyen	impact fort	
	Risque faible						
	Risque moyen						
	Risque fort						

* ou très faible

Exemple de relevé du bois mort

espèce
-
risque
nul
risque aval
nul
deficit en habitats
sans déficit
volume
< 1 m ³
origine
arbre tombé sur place
intégration
intégré
longueur
1/2 à 1 largeur (bois moyen)
effet amont
> de 10 m
effet en berge
pas d'érosion
mobilité
mobile
dangerosité activités sportives
-
intérêt aquatique
moyen
impact aquatique
fort
impact ou intérêt morphologique
aucun
interêt ou impact hydraulique
nul



L'embâcle est formé par un arbre tombé sur place. L'espèce n'est plus identifiable. Le bois mort fait moins d'1 m³ et il est intégré dans le chenal, dans un secteur non déficitaire en habitats aquatiques. Son intérêt aquatique est donc moyen.

Il provoque la sédimentation du chenal en amont sur plus de 10 m de long et son impact aquatique est donc fort. Il ne provoque pas d'érosion des berges et son impact morphologique est donc nul.

Le bois est de taille moyenne, mobile en crue et il n'y a pas de zones à risque sur le secteur ou en aval. Le bois n'a donc pas d'impact hydraulique.

Les grands arbres

Les arbres de grandes dimensions constituent des éléments remarquables et souvent patrimoniaux du paysage rivulaire. Ils présentent généralement une grande richesse écologique en tant qu'habitats et supports pour la faune (oiseaux, petits mammifères, insectes, etc.) et la flore (mousses, lichens,..). Mais ils peuvent aussi générer des embâcles dangereux ou des risques spécifiques par rapport à la fréquentation des abords du cours d'eau (chute sur des biens ou des personnes, obstruction d'un accès, etc.) indépendamment des crues.

Les arbres dépassant à 1 m du sol un diamètre de 90 cm sont recensés et leur localisation enregistrée dans une rubrique appelée **arbres_remarq** et saisie sous forme d'un **point** sur la berge. Des arbres plus modestes peuvent éventuellement être recensés si, dans le contexte local, ils apparaissent comme remarquables. Il est utile de préciser l'emplacement de l'arbre (rive droite, rive gauche, atterrissement) pour faire des suivis individuels.

- **espèce**
 - **saule blanc** ;
 - **peuplier** ;
 - **chêne, etc.**

- **localisation**
 - **rive gauche** ;
 - **rive droite** ;
 - **atterrissement.**

- **contexte**
 - **naturel** ;
 - **ouvrage (arbre sur digue, mur, ...)** ;
 - **jardin privé** ;
 - **espace public** ;
 - **autre : préciser.**

- **port**
 - **tronc unique** ;
 - **cépée** ;
 - **têtard.**

- **diamètre en cm mesuré à 1 m du sol.**

- **état sanitaire**
 - **bon état** ;
 - **état moyen** : descente de cime / 10 % à 30 % de grosses branches mortes / quelques attaques parasitaires / colonisation par du lierre (*Hedera helix*) ;
 - **état médiocre** : pourriture au pied / houppier cassé / plus de 30 % de grosses branches mortes/ invasion du lierre (*Hedera helix*) ;
 - **dépérissant ou mort.**

- **stabilité**

- **stable** : arbre relativement droit, bien enraciné ;
- **assez stable** : début d'affouillement du système racinaire, arbre penché ;
- **instable** : mise à nu du système racinaire, arbre très penché.

- **risques potentiels engendrés par la chute de l'arbre**

- **aucun** ;
- **hydraulique** (embâcle, érosion sur des zones d'occupation des sols type 3 à 5*) ;
- **usagers** (chute sur des personnes dans des sites fréquentés) ;
- **ouvrage** (dégradation d'un ouvrage : digue, pont, bâtiment, ligne électrique, etc.) ;
- **hydraulique + usagers** ;
- **hydraulique + ouvrage** ;
- **usagers + ouvrage** ;
- **hydraulique + usagers + ouvrage.**

* Dans les zones de type 1 et 2, on considère que les grands arbres ne représentent pas un danger spécifique en crue. Le risque hydraulique concerne le site lui-même où est implanté l'arbre, ou le cas échéant si l'arbre est arraché et dévale, un site situé en aval.

- **intérêt paysager**

- **arbre très visible dans le paysage** ;
- **arbre visible** ;
- **arbre peu visible ou situé dans une zone non fréquentée.**

- **intérêt écologique**

- **intérêt fort** : houppier très développé, présence de nombreuses cavités, de lichens, de lianes, etc. ;
- **intérêt moyen** : houppier assez développé, quelques cavités, etc. ;
- **intérêt non remarquable** : houppier peu développé, peu de cavités, de lichens, de lianes, etc.

● **dangérosité**

- **faible** ;
- **moyenne** ;
- **forte**.

(définie selon le tableau suivant)

Evaluation de la dangérosité des grands arbres

Types de risque*	Etat sanitaire											
	bon			moyen			médiocre			dépérissant ou mort		
	Stabilité											
	stable	assez stable	instable	stable	assez stable	instable	stable	assez stable	instable	stable	assez stable	instable
aucun	dangérosité faible											
en crue	dang. faible	dang. moyenne	dang. forte	dang. moyenne	dang. forte			dangérosité forte				
ouvrage	dang. moyenne		dang. forte	dang. moyenne	dang. forte							
usagers	dang. faible		dang. moyenne	dang. faible	dang. moyenne	dang. forte						

* dans le tableau, si plusieurs risques sont générés par un même arbre, choisir la situation la plus pénalisante.

Par souci de simplification, l'échelle de dangérosité en crue est la même, que la zone considérée soit de type 3 (agricole), 4 ou 5 (urbaine).

● **demande biologique (voir l'étape 3 et le guide pratique)**

- **conservation** (arbre représenté en vert sur le plan d'entretien): préserver l'arbre le plus longtemps possible; des interventions peuvent ou non être nécessaires (élagages pour supprimer des branches mortes dangereuses ou alléger l'arbre, etc.) ;
- **surveillance** (arbre représenté en jaune sur le plan d'entretien): arbre pouvant devenir à court ou moyen terme trop dangereux par rapport à ses intérêts éventuels et devant être surveillé régulièrement pour programmer un abattage éventuel ;
- **pas de demande**. L'arbre n'est pas géré de manière spécifique mais comme les autres éléments du boisement.

Les demandes biologiques en entretien doivent faire l'objet d'une concertation élargie (voir étape 3).

Les plantes invasives (ou plantes exotiques envahissantes)

Toutes les plantes invasives situées dans la zone inondable ou érodable méritent d'être recensées. Les données sont enregistrées dans une rubrique appelée **invasions** et saisies sous forme de **points (1 point = 1 implantation)** le long du cours d'eau. Il est utile de situer latéralement l'emplacement du massif (rive droite, rive gauche, atterrissement). Les critères "nombre d'implantations" (= nombre de points recensés), "surface" sont les plus pertinents pour apprécier et suivre au cours du temps un niveau d'invasion et éventuellement le coût d'un programme de lutte. La longueur de rive envahie peut aussi permettre d'apprécier l'impact de ces plantes sur les rivières.

Pour les secteurs non encore envahis, l'origine supposée de la contamination et le risque d'érosion sont analysés. Ces données sont en effet très intéressantes pour analyser les sources de contamination du cours d'eau et le risque de dispersion par les crues. Pour les zones envahies, ces données ne sont pas renseignées.

- **espèce**

- *Fallopia japonica* ;
- *Fallopia x bohemica* ;
- *Fallopia sachalinense* ;
- *Solidago gigantea* ;
- *Impatiens glandulifera* ;
- *Buddleia davidii* ;
- *Helianthus tuberosa*,
- etc.

- **fiabilité**

- **détermination certaine (par défaut)** ;
- **détermination incertaine.**

La fiabilité de la détermination devra être renseignée si la période d'observation rend celle-ci incertaine.

- **localisation**

- **rive gauche** ;
- **rive droite** ;
- **atterrissement.**

- **contexte**

- **implantations éparées** (secteur en cours de colonisation) ;
- **zone envahie ou en cours d'invasion** (forte densité de massifs) ;

Si le recensement n'est plus possible, deux points au moins seront placés pour chaque secteur envahi, indiquant la limite amont et la limite aval de l'invasion :

- **limite amont d'une zone envahie** (massifs non recensés) ;
- **limite aval d'une zone envahie** (massifs non recensés).

Les surfaces, les linéaires ou les quantités de tiges seront utilisés pour faire des suivis des surfaces totales envahies par secteur de 500 m de long. Pour ces estimations globales, les valeurs à retenir pour chaque classe sont toujours la limite supérieure de la classe (voir ci-après).

Pour les herbacées :

- **surface (en m² de chaque massif)**

- **≤1 m²** évaluée à 1 m² pour l'estimation des surfaces envahies par secteur ;
- **1<x≤2 m²** évaluée à 2 m² pour l'estimation des surfaces envahies par secteur ;
- **3-5 m²** évaluée à 5 m² pour l'estimation des surfaces envahies par secteur ;
- **6-10 m²** évaluée à 10 m² pour l'estimation des surfaces envahies par secteur ;
- **11-20 m²** évaluée à 20 m² pour l'estimation des surfaces envahies par secteur ;
- **21-50 m²** évaluée à 50 m² pour l'estimation des surfaces envahies par secteur ;
- **>50 m²** évaluée à 100 m² pour l'estimation des surfaces envahies par secteur.

La surface précise des massifs couvrant plus de 50 m² est généralement difficile à estimer sur le terrain et nécessite par conséquent beaucoup de temps. C'est pourquoi, ces surfaces ne sont pas estimées. Par ailleurs, la connaissance précise de ces grandes surfaces colonisées par une plante invasive concerne surtout les éventuelles mesures compensatoires. Dans le suivi des surfaces envahies, la surface des très gros massifs est donc toujours estimée arbitrairement à 100 m² et ne participe pas à l'évolution de cet indicateur.

Pour les arbres et les arbustes, ou les petites surfaces d'herbacées annuelles :

- **nombre de souches ou de tiges par secteur de semis**

- **1** évaluée à 1 pour les estimations par secteur ;
- **2-10** évaluée à 10 pour les estimations par secteur ;
- **11-25** évaluée à 25 pour les estimations par secteur ;
- **26-50** évaluée à 50 pour les estimations par secteur ;
- **51-100** évaluée à 100 pour les estimations par secteur ;
- **101-200** évaluée à 200 pour les estimations par secteur ;
- **> 200** évaluée à 400 pour les estimations par secteur.

- **longueur de rive envahie en m**

- **≤ 5 m ;**
- **6-10 m ;**
- **11-15 m ;**
- **16-20 m ;**
- **etc.**

La longueur de berge envahie est évaluée par classes de valeur allant de 5 m en 5 m. Elle peut servir à construire un indice précis et pertinent pour évaluer et suivre l'impact d'une invasive.

Pour les zones en voie de colonisation ou d'envahissement :

- **origine supposée**

- **spontané : transport par les crues, le vent, les oiseaux, etc. ;**
- **apporté par l'homme : déchets verts, gravats, plantation, etc.**

L'origine supposée de la contamination est établie en fonction du substrat colonisé, de la localisation du secteur envahi, du niveau d'invasion local, etc. Ce champ sert à apprécier l'importance relative des différents modes actuels de dispersion de la plante.

Pour les zones en voie de colonisation ou d'envahissement et pour les plantes se propageant essentiellement par reproduction végétative (rhizomes ou tubercules) :

- **érodabilité**
 - **érodable par le cours d'eau ;**
 - **rarement érodable ;**
 - **non érodable.**

Ce champ sert à apprécier le risque de contamination du cours d'eau par les plantes se reproduisant essentiellement par multiplication végétative.

Pour les renouées du Japon :

- **sexe**
 - **pied mâle stérile ;**
 - **pied mâle fertile.**

La détermination du sexe est possible quand des fleurs sont présentes et permet d'évaluer le risque de production de graines et d'hybridation.

Les espèces indésirables

Le qualificatif concerne les espèces non autochtones : plantations ornementale (platane, saule pleureur, catalpa, bambous, marronnier, etc.) ou forestière (peupliers, résineux, etc.), sans caractère invasif où dont le caractère invasif n'est pas très bien connu. **Seules les espèces indésirables situées dans le lit mineur ou dans l'emprise du boisement rivulaire (c'est-à-dire sur les premiers mètres de rive) sont recensées.** Les données sont enregistrées dans une rubrique commune appelée **indésirables** et saisies sous forme de **points (1 point = 1 implantation)** le long du cours d'eau. Il est utile de situer latéralement l'emplacement du massif (rive droite, rive gauche, atterrissement). Si les plantes sont difficilement dénombrables, des points sont régulièrement placés le long du cours d'eau en indiquant uniquement le niveau de présence.

- **espèce**

- **platane ;**
- **saule pleureur ;**
- **peuplier ;**
- **épicéa ;**
- **etc.**

- **localisation**

- **rive gauche ;**
- **rive droite ;**
- **atterrissement.**

Pour les herbacées :

- **surface**

- **≤1 m² ;**
- **1-2 m² ;**
- **3-5 m² ;**
- **6-10 m² ;**
- **11-20 m² ;**
- **21-50 m² ;**
- **>50 m².**

Pour les suivis des surfaces colonisées, voir les plantes invasives.

Pour les arbres et les arbustes, ou les petites surfaces d'herbacées annuelles :

- **nombre de souches ou de tiges par secteur de semis**

- **1 ;**
- **1- 10 ;**
- **11-25 ;**
- **26-50 ;**
- **51-100 ;**
- **101-200 ;**
- **> 200.**

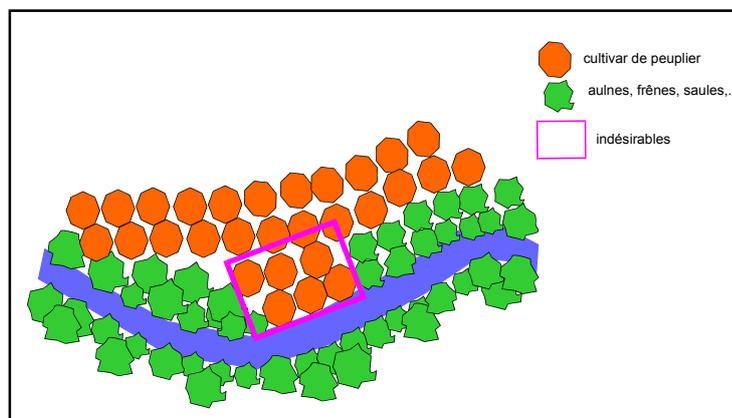
Pour les zones, où les implantations sont difficilement dénombrables :

- **présence**
 - occasionnelle;
 - fréquente;
 - dominante.

Exemple de relevé des invasives et des indésirables

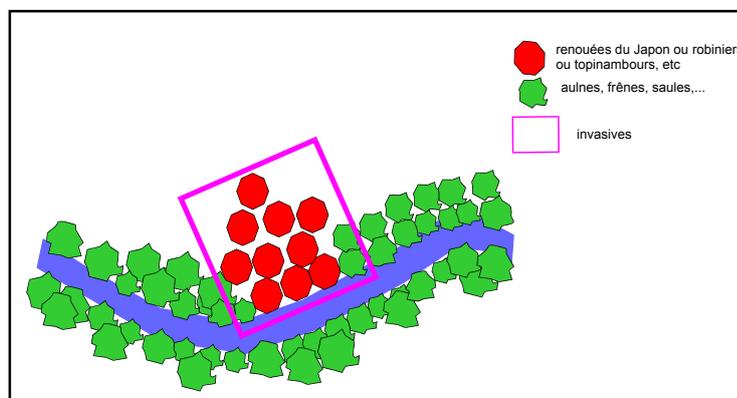
- **Plantes indésirables : ne recenser que les individus situés dans le boisement rivulaire.**

Dans l'illustration ci-dessous, le cours d'eau longe une peupleraie. Seuls les peupliers situés dans la continuité du cordon boisé rivulaire sont recensés.



- **Plantes invasives : recenser tous les individus situés dans la zone érodable ou inondable.**

Dans l'illustration ci-dessous, toutes les invasives à proximité du cours d'eau sont recensées.

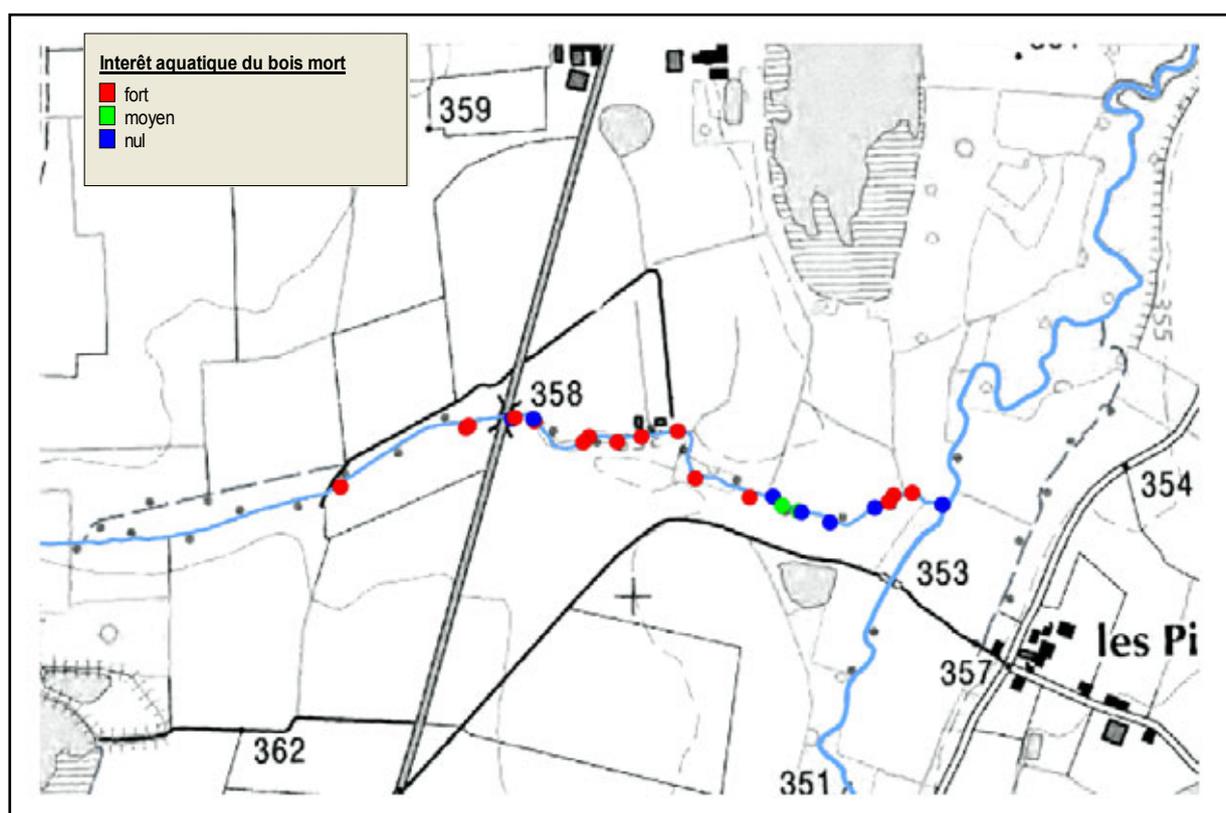


Exemples de représentation du diagnostic

Les relevés et les différents indicateurs calculés automatiquement à partir de ceux-ci sont utilisés pour construire des cartes adaptées à la problématique spécifique de chaque rivière. On pourra choisir de représenter plusieurs types d'objets sur une carte très détaillée ou de construire des cartes thématiques à une échelle plus petite donnant une vue d'ensemble de la situation.

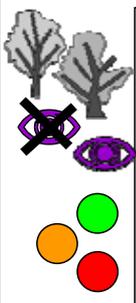
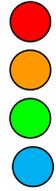
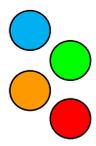
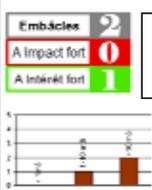
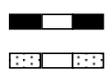
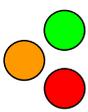
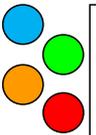
- Exemple 1 : carte thématique sur l'intérêt aquatique du bois mort.

Ce petit cours d'eau de plaine rectifié et recalibré il y a plus d'un siècle, est fortement déficitaire en habitats aquatiques. La seule source de diversification des habitats vient des arbres avec les souches qui s'affouillent et la chute de bois mort. Le diagnostic met en évidence la présence de nombreux bois morts à fort intérêt aquatique avant la mise en place du plan d'entretien.



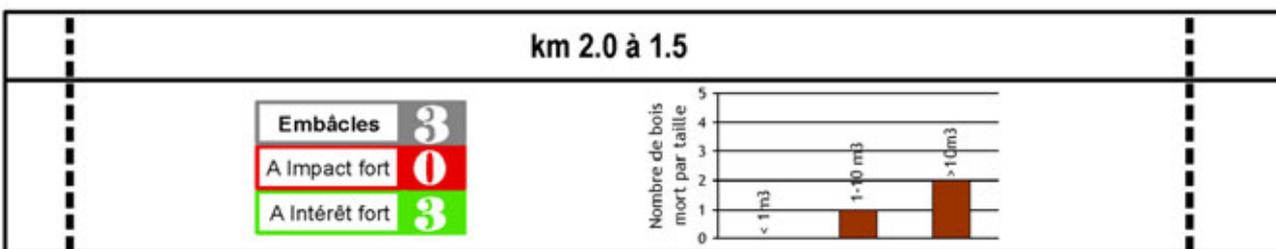
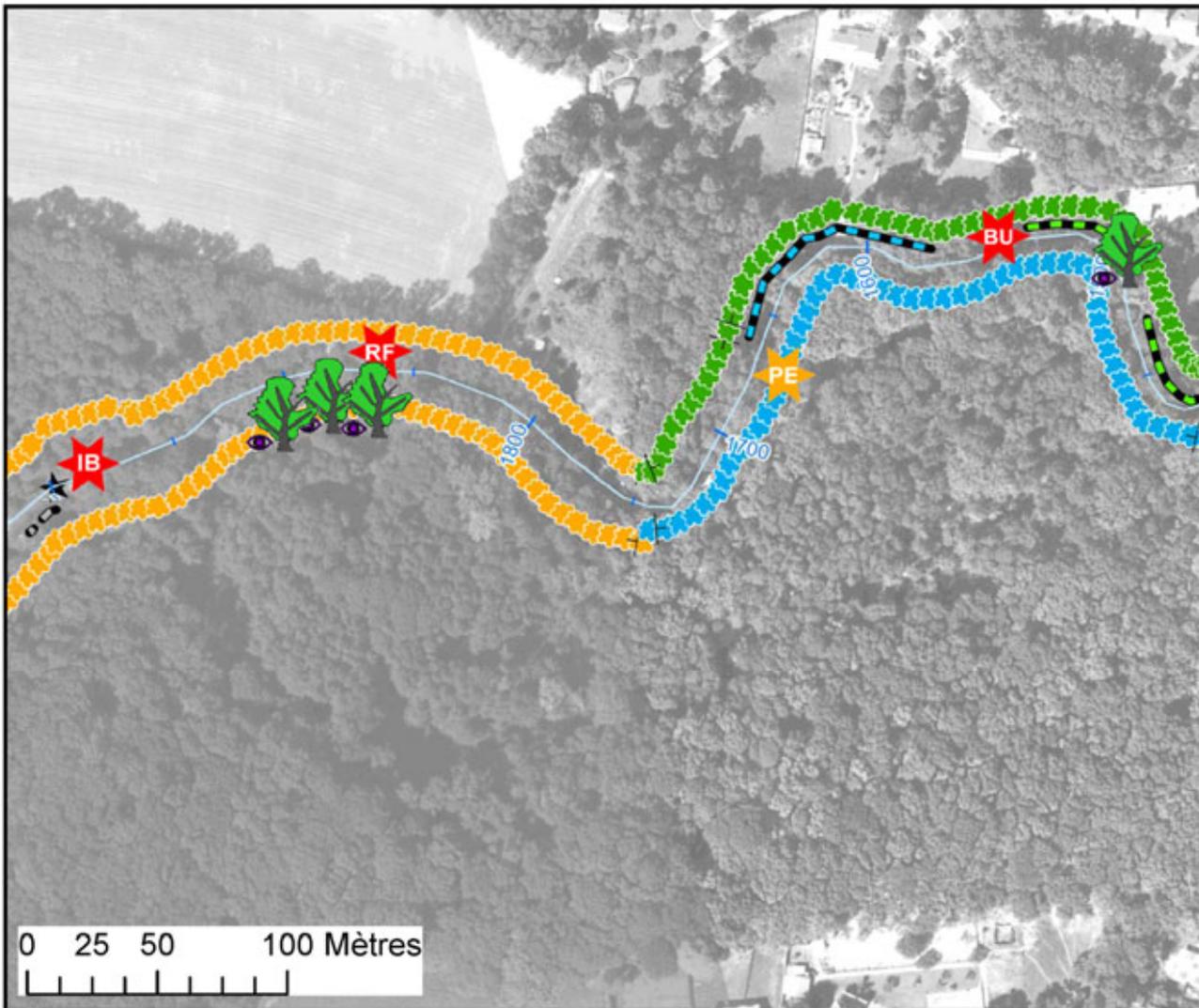
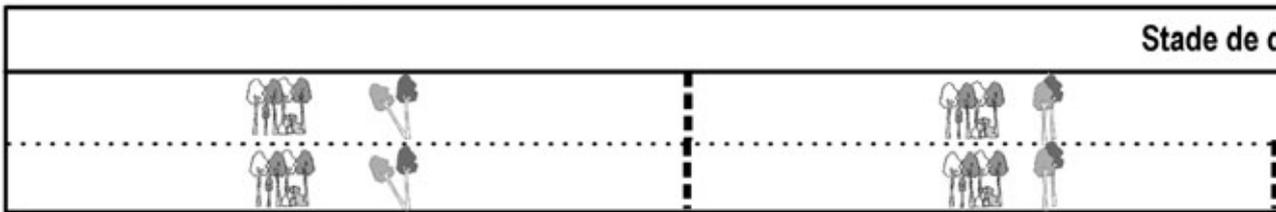
Exemple 2 : carte détaillée (extrait du diagnostic de la Versoix, Canton de Genève)

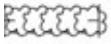
LEGENDE (voir la carte page suivante)

<p>Intérêts et dangers des grands arbres</p>  <ul style="list-style-type: none"> . sans intérêt écologique . intérêt écologique moyen ou fort . arbre peu visible ou situé dans une zone non fréquentée . arbre visible ou très visible dans le paysage . dangerosité faible . dangerosité moyenne . dangerosité forte 		<p>Valeur fonctionnelle de la ripisylve</p>  <ul style="list-style-type: none"> . nulle à faible . moyenne . importante à très importante . exceptionnelle 	
<p>Stade de développement du boisement rivulaire</p>  <ul style="list-style-type: none"> . fourrés, semis . perchis . futaie 	<p>Stabilité du boisement rivulaire</p>  <ul style="list-style-type: none"> . stable . moyennement stable . instable 	<p>★ Plantes invasives</p> <ul style="list-style-type: none"> . IB : impatiens de Balfour . BU : buddleia . RF : robinier faux acacia <p>★ Plantes indésirables</p> <ul style="list-style-type: none"> . PE : cultivar de peuplier 	
<p>Risques liés à la végétalisation des bancs alluviaux</p>  <ul style="list-style-type: none"> . banc alluvial dans un secteur à risque hydraulique moyen ou fort  <ul style="list-style-type: none"> . risque nul . risque faible . risque moyen . risque fort 			
<p>Densité de bois mort par 500 m de cours d'eau</p>  <ul style="list-style-type: none"> . nombre total de bois morts . nombre de bois morts à impact hydraulique fort . nombre de bois morts à intérêt aquatique fort . nombre de bois morts par classes de volumes 		<p>Besoin potentiel en entretien des ouvrages</p>  <ul style="list-style-type: none"> . ouvrage minéral . ouvrage végétal  <ul style="list-style-type: none"> . besoin faible . besoin moyen . besoin fort 	
<p>Risque d'embâcle au niveau des ouvrages</p>   <ul style="list-style-type: none"> . pont . passerelle . risque nul (ou très faible) . risque faible . risque moyen . risque fort 			

Légende

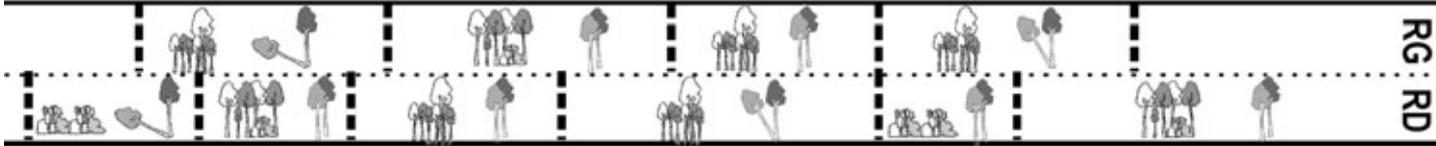
<ul style="list-style-type: none"> Ouvrage de protection Ouvrage de franchissement Ouvrage de régulation 	<ul style="list-style-type: none"> Ouvrage dans le lit
--	--



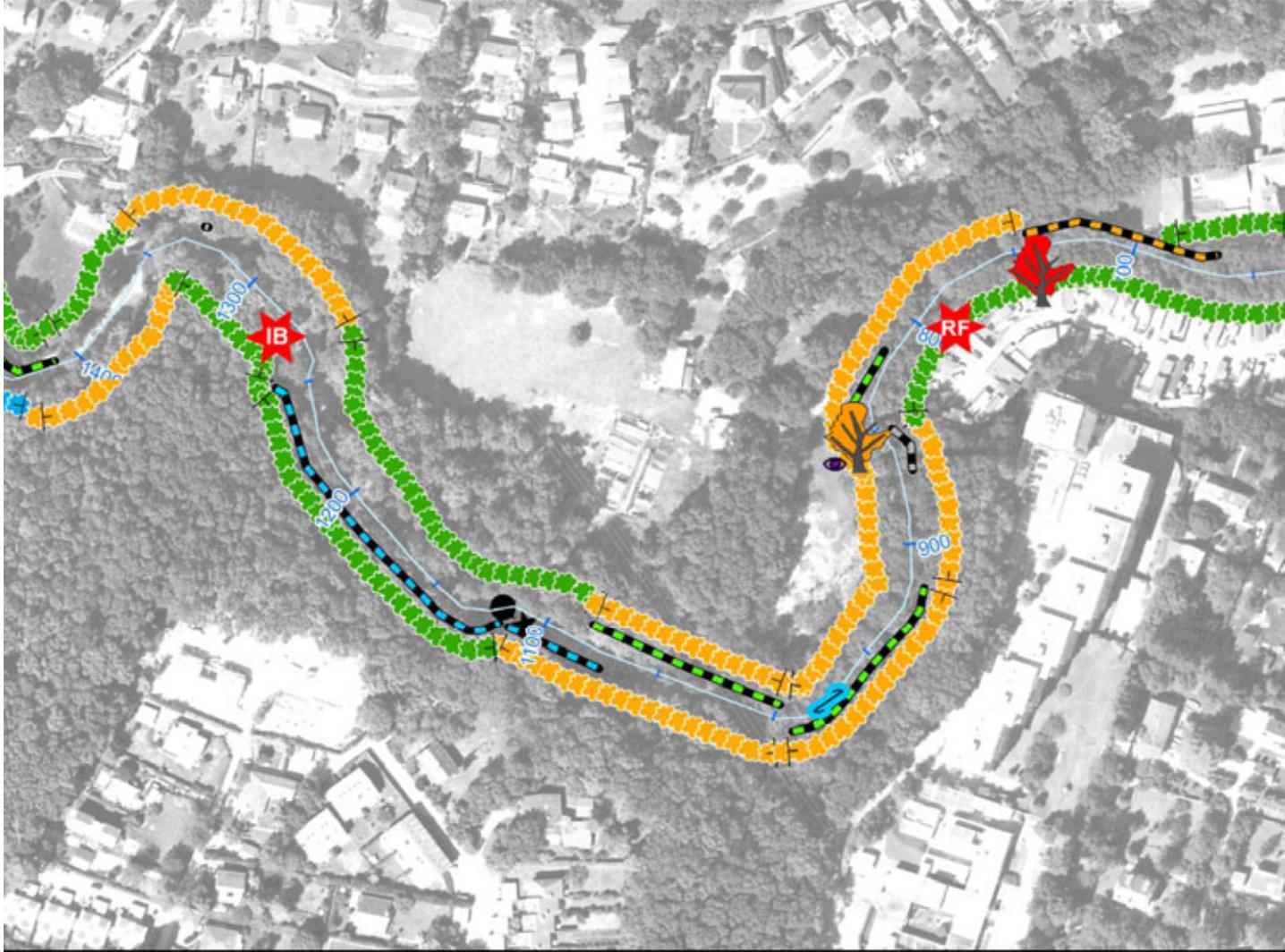
 Végétation de berge (Valeur fonctionnelle)  Grands arbres  Banc alluvial	 RÉPUBLIQUE ET CANTON DE GENÈVE Département du territoire  GREN 5011 Biologie Appliquée  C.C. EAU. Mouelle ROYER	145 - La Versoix Carte de diagnostic
	octobre 2008	Secteur 2
	Dessinatrice : P. Garcia	

Vegetation

RG: RD



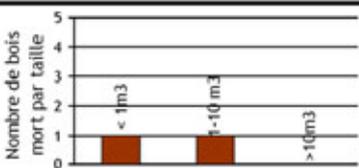
Carte



Bois mort

km : 1.5 à 1.0

Embâcles	2
A Impact fort	0
A Intérêt fort	1



Etape 3 : stratégie d'entretien à l'échelle du réseau hydrographique

La stratégie d'entretien sur le réseau hydrographique se traduit par un plan d'entretien, qui est composé d'une carte à une échelle adaptée où sont représentés les contraintes, les demandes en entretien, la fréquence ou le délai d'intervention, et d'un guide pratique décrivant les principes et les modalités d'entretien.

La carte distingue dans sa présentation des demandes ponctuelles (un ouvrage, un grand arbre, un atterrissement, un site renaturé, un habitat) ou des demandes plus étendues sur le tronçon concerné.

Demande en entretien : elle représente à la fois l'objet motivant l'entretien et l'étendue du secteur à entretenir correspondant. La demande est reconnue après un diagnostic et une concertation locale, et traduit la nécessité d'assurer un entretien selon une fréquence ou dans un délai déterminé et pour un intérêt général. Les demandes en entretien sont transcrites de façon explicite sur la carte d'entretien et orientent les actions sur le terrain. Les demandes en entretien se regroupent selon 3 grands thèmes, les crues, les activités sociales et la biologie, et se déclinent en différentes demandes ponctuelles ou plus étendues sur le cours d'eau.

Ces trois thématiques sont similaires aux trois grandes fonctions des Plans Directeurs Forestiers, qui décrivent les attentes sociétales pour les forêts.

Contrainte : facteur technique, biologique, social, réglementaire ou financier limitant ou compliquant l'entretien, sur un secteur ponctuel ou étendu, et reconnu après une concertation locale. La contrainte est transcrite de façon explicite sur la carte du plan d'entretien.

Le plan d'entretien est élaboré à partir d'une concertation entre les différents partenaires financiers, techniques et sociaux du futur plan d'entretien, où sont notamment invités les représentants des riverains et des usagers des cours d'eau.

Les échanges entre ces partenaires s'appuient sur une vision commune et partagée du diagnostic et des contraintes, avant d'examiner les diverses demandes en entretien pour vérifier leur pertinence et leur cohérence sur l'ensemble du cours d'eau. Les acteurs de cette concertation doivent avoir conscience que la validation de chaque demande en entretien a des répercussions financières, mais aussi de possibles impacts négatifs sur les milieux.

La concertation ne porte pas sur la manière d'entretenir, mais sur les différentes motivations de l'entretien et leur hiérarchisation, qui se traduiront par des fréquences d'entretien ou des délais d'intervention variables (demande prioritaire ou non sur les autres).

La confrontation des demandes et des contraintes est également l'occasion d'un débat : comparaison par exemple des périodes souhaitables d'intervention pour les travaux pour respecter la faune et la flore et des calendriers opérationnels pour les équipes chargées des travaux ; confrontation des zones déficitaires en habitats aquatiques et secteurs vulnérables aux crues ; etc.

Les demandes

Un inventaire de toutes les demandes possibles est présenté ci-après. Bien évidemment, toutes les demandes n'existent pas sur chaque rivière.

Parfois certaines demandes ne sont pas compatibles entre elles. Les conflits concernent le plus souvent les demandes biologiques (la préservation des habitats) et les demandes de loisir ou de maintien des gabarits d'écoulement des crues.

Le débat sur le bien fondé des différentes demandes (et non sur les actions d'entretien) doit permettre de résoudre les situations conflictuelles en amont. Il libère ainsi de ces questions, le technicien de terrain chargé de la mise en œuvre de l'entretien, dont le rôle est de trouver les meilleures solutions techniques pour répondre aux demandes en entretien.

SIGNIFICATION ET REPRESENTATION SYMBOLIQUE DES DEMANDES SUR LA CARTE D'ENTRETIEN

DEMANDES HYDRAULIQUES :

Demands liées à la protection contre les crues des biens et des personnes.

-  - capacité d'écoulement du secteur (en crue)
-  - capacité d'écoulement sous le pont (en crue)
-   - fonction d'un ouvrage longitudinal (en crue)
-   - fonction d'un ouvrage (ouvrages divers)
-  - fonction d'une passe à poisson
-   - capacité d'écoulement des rivières canalisées : demande normale/demande forte (en crue)
-   - capacité d'écoulement sur les bancs alluviaux : demande normale/demande forte (en crue)
-  - capacité d'écoulement des lits de crue (en crue)

DEMANDES SOCIALES :

Demands d'accessibilité et de visibilité des cours d'eau.

-  - accès des berges pour la promenade
-  - mise en valeur d'une aire de loisirs
-  - valorisation paysagère du cours d'eau
-  - accès du lit pour les canoës/kayaks
-  - accès du lit pour la baignade
-  - accès du lit pour les pêcheurs
-  - accès du lit pour le canyoning

DEMANDES BIOLOGIQUES :

Demands liées à la préservation des milieux naturels et des espèces.

-   - grand arbre (surveillance – préservation)
-  - site renaturé
-  - habitat spécifique
-  - espèce invasive (prévention – éradication – compensation)
-   - maladie invasive des arbres (prévention – régénération)

Il est clairement distingué dans la démarche, les demandes biologiques en entretien, qui nécessitent des interventions ciblées, et les contraintes biologiques, qui au contraire imposent des restrictions dans les interventions.

Les demandes biologiques étant très précises et spécifiques sont généralement détaillées **dans un document annexe**, le guide technique n'indiquant alors que des grands principes d'entretien.



L'entretien des sites renaturés s'appuie sur le document établi au cours du projet. De manière générale, les sites renaturés nécessitent des interventions annuelles ou pluriannuelles les 3 premières années (entretien des plantations en particulier), puis des interventions triennales.



L'habitat spécifique à entretenir est précisé sur la carte. Les demandes peuvent être très diverses et se traduire par des actions variées.

La lutte contre la propagation des plantes invasives est définie dans un document de stratégie, précisant les objectifs techniques sur les différents secteurs selon trois catégories :



→ **actions éradicatrices** : elles éliminent complètement une plante invasive menaçant d'envahir un cours d'eau et concernent des tronçons bien délimités, et faiblement envahis pendant la phase initiale de colonisation ;



→ **mesures préventives** : elles empêchent une plante invasive de coloniser de nouveaux espaces riverains et concernent des tronçons indemnes à moyennement envahis ;



→ **mesures compensatoires** : elles compensent les impacts négatifs de la plante invasive et concernent des tronçons très envahis, où la dynamique invasive ne peut plus être contrôlée.

Le document annexe précise en fonction des objectifs, les techniques à utiliser et leur fréquence.

La lutte contre les maladies invasives, telle le *Phytophthora* de l'aulne, est décrite dans un document de stratégie, précisant les objectifs techniques sur les différents secteurs selon deux catégories :



→ **mesures préventives** : leur objectif est d'empêcher le pathogène de contaminer d'autres arbres ou d'autres secteurs ;



→ **aide à la régénération** : leur objectif est de sauver les arbres atteints par la maladie ou de remplacer ceux-ci.

Le document précisera en fonction des objectifs, les techniques à utiliser et leur fréquence.

Les contraintes

Les contraintes concernent des lois ou des règlements s'appliquant à des secteurs ponctuels ou à tout le cours d'eau, ou des recommandations spécifiques pour préserver les écosystèmes (espèces et habitats) elles-mêmes localisées ou plus générales ou enfin des contraintes techniques voir financières (faisabilité des travaux).

Les contraintes peuvent être très variées et ne peuvent être toutes citées :

- les interdictions d'utilisation de certains produits chimiques ;
- la préservation des nids et couvées par restriction des périodes d'intervention dans l'année ;
- le respect de la période la plus favorable pour un meilleur rejet des souches des arbres abattus ;
- l'obligation d'intervenir en hiver pour ne pas propager certains pathogènes végétaux ;
- la conservation de bois immergés pour la vie aquatique ;
- la préservation d'arbres morts ou à cavités pour la faune cavicole et saproxylique ;
- la préservation des branches basses pour l'ombrage de la lame d'eau et l'apport d'insectes aux poissons ;
- la préservation des ouvrages et des réserves fourragères des castors ;
- la protection des semis naturels pour la régénération des boisements ;
- le non abattage des arbres situés dans les sites envahis par des renouées du Japon ;
- la protection d'espèces ou d'habitats spécifiques rares (par exemple interdiction d'accès près de certaines stations botaniques) ;
- la gestion variable selon le contexte, des bois coupés et des rémanents ;
- etc.

Les contraintes se répartissent ainsi en cinq grands types :

- des interdictions à respecter strictement ;
- des recommandations ou des précautions à suivre ;
- des difficultés techniques à considérer pour les travaux ;
- des règlements ou lois à respecter ;
- et enfin, un mode précis de gestion des bois coupés et des rémanents à mettre en place ; la gestion des rémanents et des bois coupés est en effet une composante très importante des chantiers d'entretien.

SIGNIFICATION ET REPRESENTATION SYMBOLIQUE DES CONTRAINTES SUR LA CARTE D'ENTRETIEN

CONTRAINTES
éléments limitant ou
compliquant l'entretien



- interdictions à respecter



- recommandations ou
précautions à suivre



- difficultés techniques à
considérer



- lois, règlements, ... à
respecter

Gestion du bois coupé et des rémanents :
(voir le guide pratique)



- brûlage des rémanents et
valorisation du bois coupé



- broyage des rémanents et
valorisation du bois coupé



- étalement au sol des
rémanents et, si possible,
valorisation du bois coupé



- mise en tas des rémanents
et, si possible, valorisation
du bois coupé



- retrait des arbres du cours
d'eau sans façonnage



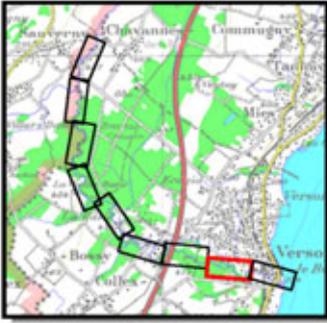
- introduction de bois dans
le cours d'eau

Exemple de représentation

Extrait du plan d'entretien de la Versoix (Canton de Genève)

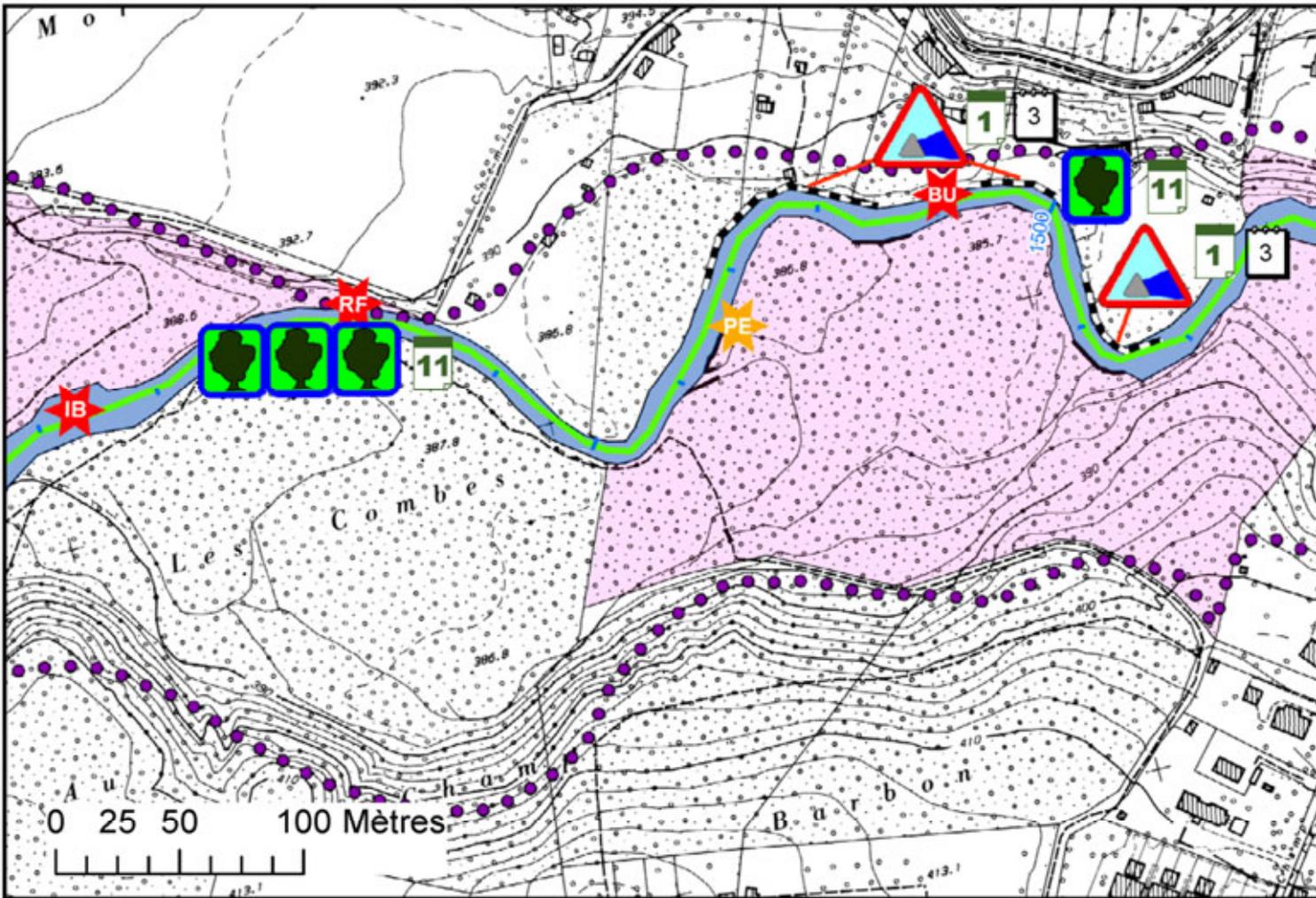
LEGENDE (voir la carte page suivante)

<p>Contraintes</p> <ul style="list-style-type: none"> interdictions à respecter précautions à prendre difficultés à considérer lois, règlements à respecter 	<p>Bois coupé et rémanents :</p> <ul style="list-style-type: none"> brûlage des rémanents et valorisation du bois coupé broyage des rémanents et valorisation du bois coupé étalement au sol des rémanents et, si possible, valorisation du bois coupé mise en tas des rémanents et, si possible, valorisation du bois coupé retrait des arbres du cours d'eau sans façonnage introduction de bois dans le cours d'eau
<p>Grands types de demandes par secteur</p> <ul style="list-style-type: none"> hydrauliques sociales biologiques 	
<p>Demandes hydrauliques</p> <ul style="list-style-type: none"> inondation, érosion pont ouvrage de protection ouvrage (ouvrages divers) passé à poisson rivière canalisée : demande normale/demande forte atterrissement : demande normale/demande forte lit de crue 	<p>Demandes sociales</p> <ul style="list-style-type: none"> randonnée, promenade aire de loisirs canoës/kayaks mise en valeur paysagère baignade pêche canyoning
<p>Demandes biologiques</p> <ul style="list-style-type: none"> grand arbre (surveillance - préservation) site renaturé habitat spécifique espèce invasive (prévention - éradication - compensation) maladie invasive des arbres (prévention - régénération) 	<p>Modalités d'entretien</p> <ul style="list-style-type: none"> fréquence d'interventions (n : pluriannuelles; 3 : tous les 3 ans; 5 : tous les 5 ans) ou délai (1 : intervention dans l'année) référence éventuelle au n° de fiche du guide pratique (cette indication n'est pas obligatoire - voir le guide) Domaine Public Cantonal Propriétés de l'Etat de Genève
<p>★ Plantes invasives</p> <ul style="list-style-type: none"> IB : impatiens de Balfour BU : buddleia RF : robinier faux acacia <p>★ Plantes indésirables</p> <ul style="list-style-type: none"> PE : cultivar de peuplier 	



Légende		
Demandes		hydrauliques
		sociales
		biologiques
Contraintes		
		Fiche d'entretien

	OZA		Maintien végétation et dynamique alluviale		Abattage-élagage interdit du 1er avril au 31 juillet		Identification préalable des frayères
--	-----	--	--	--	--	--	---------------------------------------

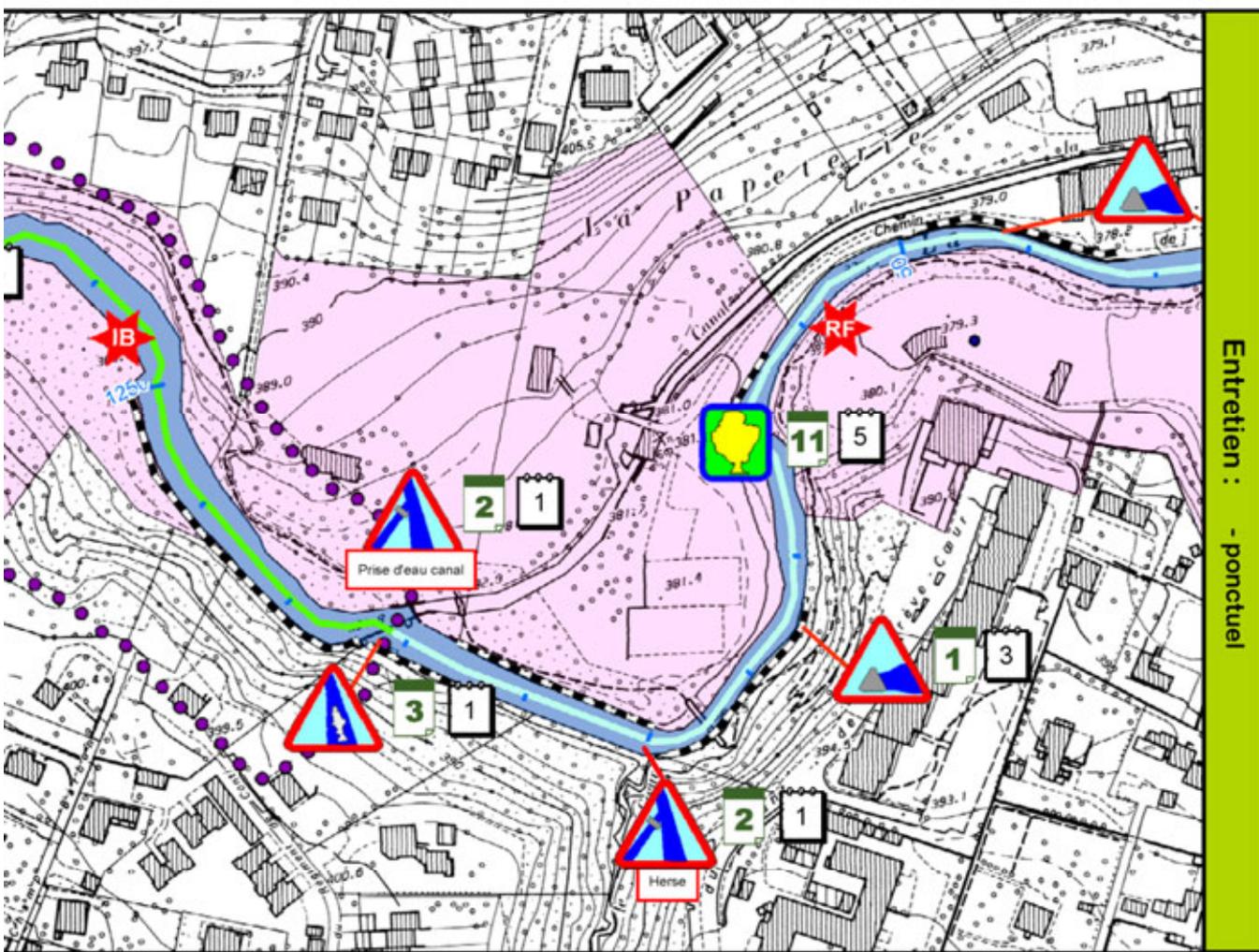


(pas de demande étendue)



Fréquence d'entretien 	 RÉPUBLIQUE ET CANTON DE GENÈVE Département du territoire  GREN Biologie Appliquée  C. C. EAU Haëlly BOYER	145 - La Versoix Carte d'entretien
	octobre 2008	Secteur 2
	Dessinatrice : P. Garcia	

	 Abattage-élagage interdit du 1er avril au 31 juillet	 Identification préalable des frayères		Contraintes
--	---	--	---	-------------



 Rte Suisse	   	- par tronçon
--	---	---------------

 	Invasives Indésirables
---	---------------------------

Etape 4 : choix des interventions et guide pratique

Voir le guide pratique.

Le guide pratique décrit **les principes et modalités d'entretien** adaptés aux différentes demandes ou contraintes et devant, autant que possible, être mis en œuvre. Il ne donne pas de solution simple pour la réalisation de l'entretien et fait appel à des compétences techniques et des capacités d'expertise de terrain pour être mis en application.

L'entrée dans le guide se fait à partir de "l'objet" rencontré sur le terrain (un arbre affouillé, un embâcle, etc.), qui renvoie à un numéro de fiche, où l'entretien est décrit en fonction des demandes et des contraintes indiquées sur la carte d'entretien. Toutefois, il est aussi possible de recenser les modes d'entretien correspondant aux différentes demandes, en consultant les numéros de fiches correspondants indiqués au début du guide.

Certaines demandes concernent des objets singuliers, que le responsable des travaux d'entretien devra identifier précisément sur le terrain : un ouvrage, un site renaturé, un grand arbre, un atterrissement, un lit de crue, ou un habitat rare. Pour ces demandes ponctuelles, une fiche spécifique est décrite dans le guide pratique et ces objets singuliers ne sont alors pas concernés par les autres fiches. **En effet, un même objet ne peut être concerné que par une seule fiche.**

exemple :

- Si un arbre affouillé est identifié sur la carte comme un "grand arbre" avec une demande de surveillance, le responsable des travaux consulte la fiche 11 sur les grands arbres et uniquement celle-ci.
- Si le responsable des travaux découvre un grand arbre affouillé sur le terrain, qui n'est pas identifié sur la carte comme un objet singulier, il consulte alors uniquement la fiche 6 sur les arbres affouillés.
- Si ce grand arbre affouillé est un peuplier noir ou un saule blanc, il consulte uniquement la fiche 12.

Etape 5 : évaluation du plan d'entretien (exemples)

Tous les 6 ans, le plan d'entretien est évalué à partir de relevés de terrain et des données fournies par le maître d'ouvrage concernant les travaux réalisés pendant la période. Selon l'importance du linéaire et le type d'analyse, les relevés de terrain pourront être effectués sur tout le réseau hydrographique ou uniquement sur des secteurs représentatifs. Dans ce cas, les secteurs devront faire au minimum 1 kilomètre de long et être choisis de façon à bien représenter la diversité des cours d'eau et du plan d'entretien.

Les tableaux et cartes thématiques des pages suivantes sont des extraits d'une analyse plus complète servant ici d'illustrations.

Dans cette analyse, les différents indicateurs quantitatifs ont été estimés sur des secteurs de 500 m de long à partir de la confluence aval.

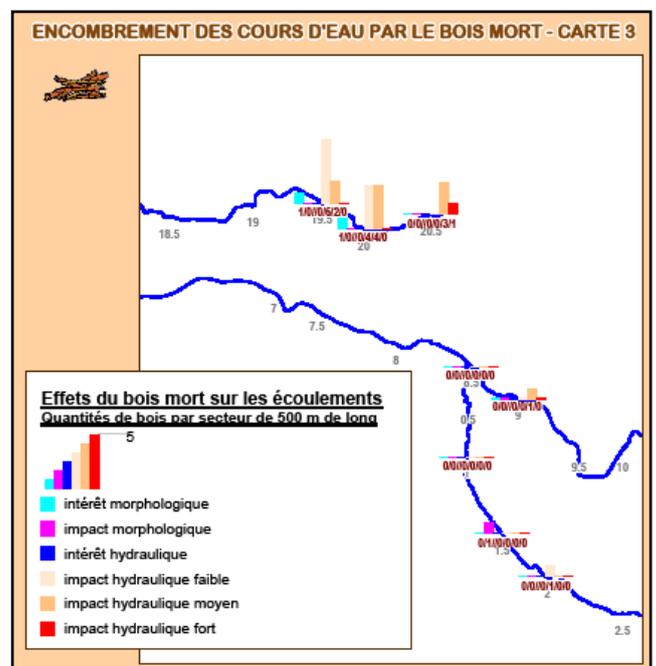
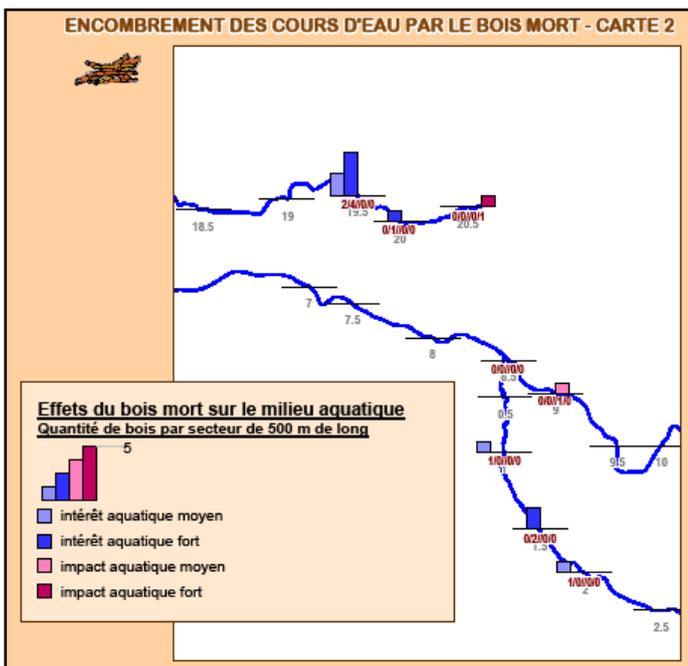
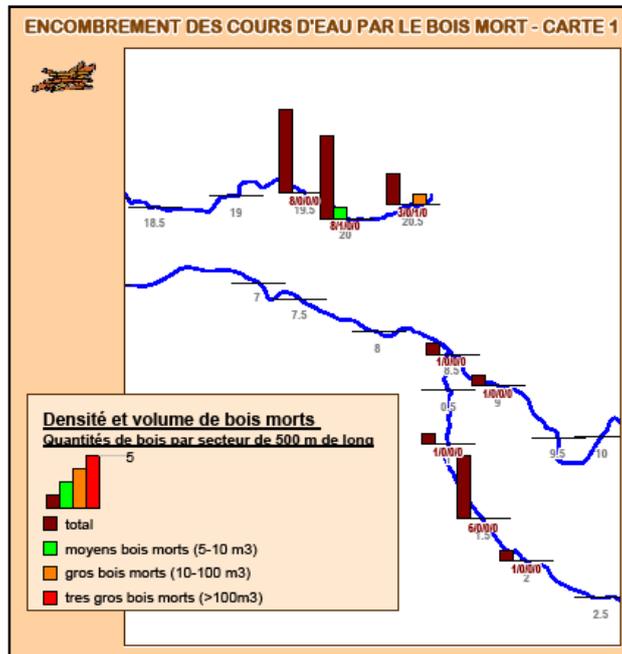
Les indicateurs sur le bois mort montrent qu'étant peu abondants, leurs intérêts et leurs impacts sont modestes.

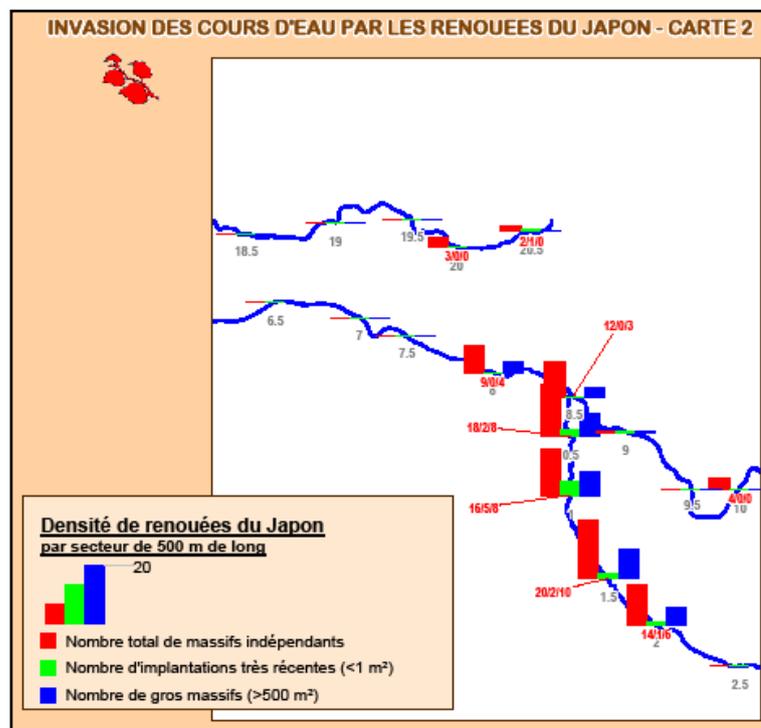
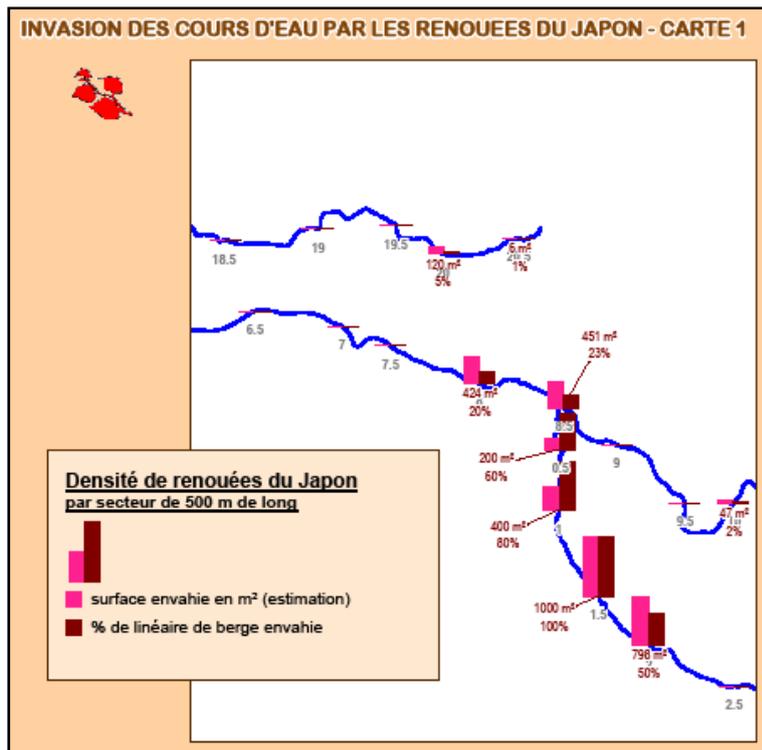
Les indicateurs sur la végétation de berge et les grands arbres soulignent l'absence de problèmes relatifs aux risques mais de nombreux défauts au niveau biologique (manque d'ombrage, ripisylve de faible valeur).

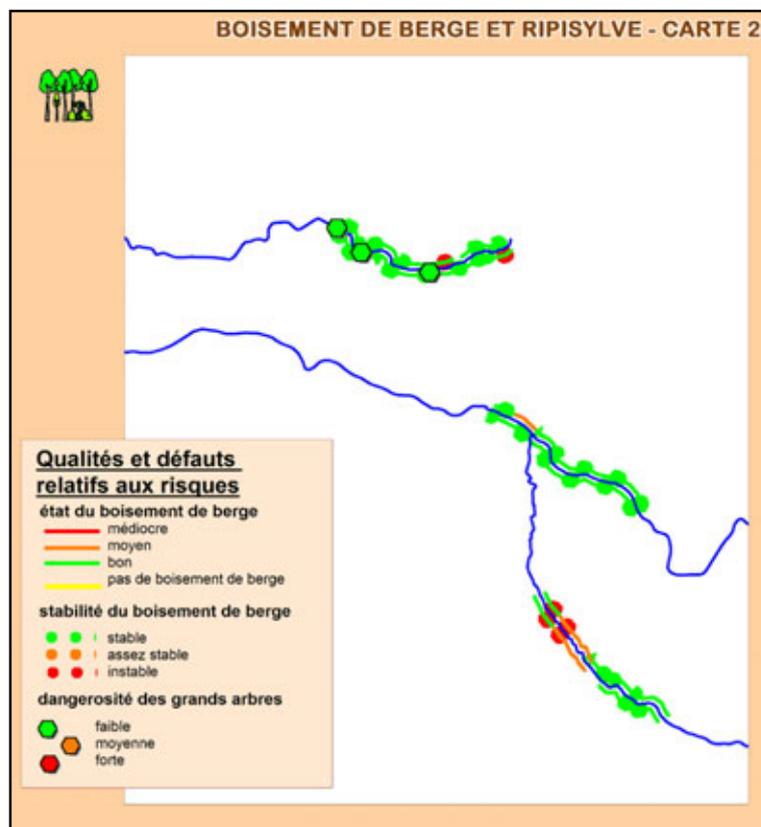
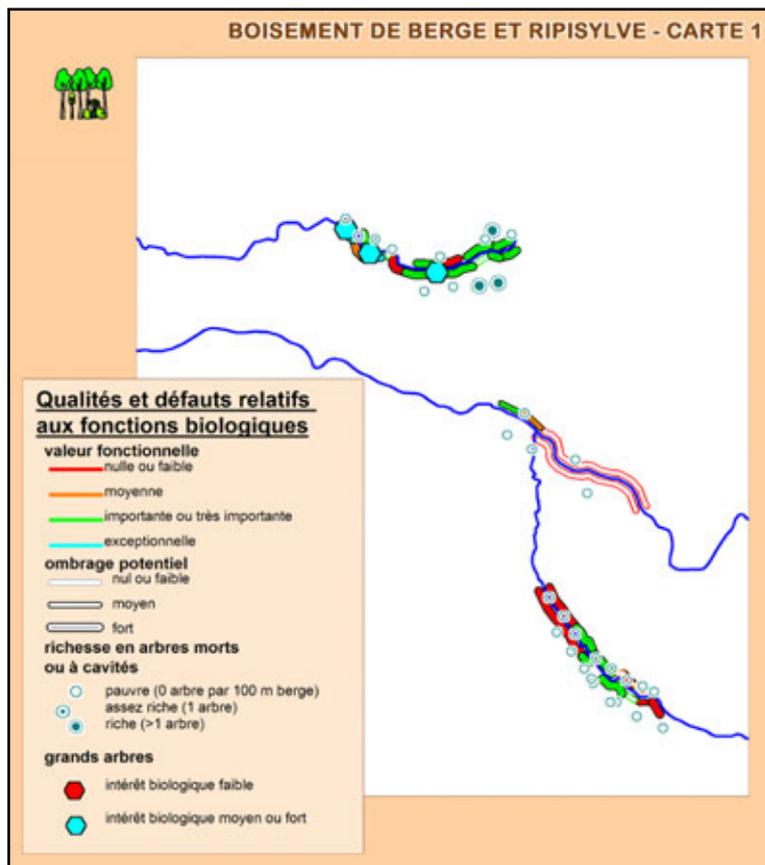
Pour les espèces invasives, les cartes montrent que la situation s'est dégradée avec une propagation dynamique de la plante sur le réseau hydrographique.

Cette situation est ensuite analysée pour vérifier sa conformité ou sa non-conformité avec les demandes et les contraintes fixées dans le plan d'entretien. Dans l'exemple, les résultats soulignent d'une part la nécessité d'agir sur d'autres leviers d'action pour améliorer les milieux et d'autre part, les effets importants du retard pris dans la mise en œuvre de la stratégie de lutte contre les plantes invasives.

Exemples de cartes thématiques.







Exemples de tableaux d'évaluation

Les évaluations peuvent également être présentées sous forme de tableaux, permettant de suivre l'évolution des indicateurs pertinents.

Dans les exemples suivants, pour chaque thème, plus le résultat est situé en haut de liste, plus la situation est généralement satisfaisante.

BOIS MORTS		valeur	suivi
Nombre total	quantité de dépôts distincts recensés	42 u	
	densité moyenne en u/100 m de cours d'eau	0.4 u/100 m	
Origine du bois mort	arbre tombé sur place (cassé ou déraciné)	18%	
	ouvrage de castor	0%	
	dépôt de crue	80%	
	dépôt d'origine humaine non remobilisé par les crues	2%	
	dépôt d'origine humaine déjà remobilisé par les crues	0%	
	non déterminé ou variable	0%	
Intérêt potentiel pour le milieu aquatique	bois mort à intérêt aquatique fort	10%	
	bois mort à intérêt aquatique moyen	25%	
	bois mort sans intérêt aquatique	65%	
	non déterminé ou variable	0%	
Impact sur le milieu aquatique	impact nul sur le milieu aquatique	90%	
	impact moyen sur le milieu aquatique	10%	
	impact fort sur le milieu aquatique	0%	
	non déterminé ou variable	0%	
Effets hydrauliques potentiels	intérêt potentiel pour le ralentissement des crues	0%	
	impact hydraulique nul	25%	
	impact hydraulique faible	50%	
	impact hydraulique moyen	13%	
	impact hydraulique fort	13%	
	non déterminé ou variable	0%	
Effets morphologiques potentiels	intérêt potentiel au niveau des berges	0%	
	sans effet potentiel	88%	
	impact morphologique	13%	
	non déterminé ou variable	0%	

 suivi prioritaire
 suivi utile
 suivi facultatif

CRITERES DE QUALITE DES RIPISYLVES		valeur	suivi
Longueur totale	linéaire de berges cartographiées	10.2 km	
Valeur fonctionnelle	fonctionnalités potentiellement exceptionnelles	0%	
	fonctionnalités potentiellement très importantes	0%	
	fonctionnalités potentiellement importantes	3%	▲
	fonctionnalités moyennes	17%	▲
	fonctionnalités faibles	10%	
	fonctionnalités nulles	70%	
	non déterminé ou variable	0%	
Largeur	naturellement non boisé (ex: gorges)	0%	
	> 15 m de large	0%	
	5 - 15 m de large	0%	
	2 - 5 m de large	3%	◆
	< 2 m de large	27%	◆
	pas de ripisylve	69%	◆
	non déterminé ou variable	1%	
Connexion	ripisylve connectée au cours d'eau	30%	▲
	ripisylve déconnectée du cours d'eau	68%	
	non déterminé ou variable	2%	
Ombrage	ombfrage potentiel de la lame d'eau fort	20%	
	ombfrage potentiel de la lame d'eau moyen	4%	
	ombfrage potentiel de la lame d'eau faible	30%	
	ombfrage potentiel de la lame d'eau nul	40%	
	non déterminé ou variable	7%	
Arbres morts ou à cavité	riche en arbres morts ou à cavités	0%	
	assez riche en arbres morts ou à cavités.	16%	●
	pauvre en arbres morts ou à cavités	79%	
	non déterminé ou variable	5%	
Phytophthora de l'aulne	pas de dépérissement observé	100%	
	quelques aulnes dépérissants	0%	
	fréquents aulnes dépérissants	0%	
	majorité d'aulnes dépérissants	0%	
	presque tous les aulnes dépérissants	0%	

CRITERES DE GESTION DES BOISEMENTS RIVULAIRES		valeur	suivi
Longueur totale	linéaire de berges cartographiées	10.2 km	
	% berges non boisées (pression anthropique)	40%	
	% berges non boisées (situation naturelle)	0%	
Stabilité	stable (<10% d'arbres instables)	57%	
	moyennement stable (10-30 % d'arbres instables)	37%	
	instable (>30% d'arbres instables)	4%	
	non déterminé ou variable	2%	
État sanitaire	état bon (<10% d'arbres dépérissants)	61%	
	état moyen (10 à 30 % d'arbres dépérissants)	34%	
	état médiocre (>30 % d'arbres dépérissants)	2%	
	non déterminé ou variable	3%	
Entretien actuel	"naturel" (pas d'intervention)	15%	
	"doux" (respect des strates)	8%	
	semi-drastring bas (débranchage ou fauchage)	5%	
	semi-drastring haut (coupe à blanc/taillis)	0%	
	drastring (pas de ligneux)	62%	
	entretien spécifique	0%	
	non déterminé ou variable	9%	
Densité	boisement comprimé	24%	
	boisement normal	20%	
	boisement aéré	6%	
	boisement clairsemé	48%	
	non déterminé ou variable	1%	
Régénération	fréquents semis ou rejets sur souche	43%	
	problème de régénération du fait de l'entretien actuel	57%	
	problème de régénération du fait de cépées dépérissantes	0%	
	problème de régénération du fait du bétail	0%	
	problème de régénération du fait des clôtures	0%	
	problème de régénération du fait d'une plante invasive	0%	
	problème de régénération du fait de successions végétales	0%	
problème de régénération du fait de causes multiples	0%		
non déterminé	0%		

CRITERES DE GESTION DES OUVRAGES EN BERGE		valeur	suivi
Longueur totale	linéaire de berges cartographiées	10.1 km	
	% de berges naturelles	26%	
	% de berges artificialisées	74%	
État	pas de dégâts dans l'ouvrage	0%	
	dégâts faibles	15%	
	dégâts moyens	25%	
	dégâts importants	50%	
	non déterminé ou variable	10%	
Besoin potentiel en entretien	besoin potentiel en entretien faible	17%	
	besoin potentiel en entretien moyen	23%	
	besoin potentiel en entretien fort	50%	
	non déterminé ou variable	10%	
Type d'ouvrages	remblais divers	0.4%	
	enrochements libres	3.1%	
	enrochements liaisonnés	0.0%	
	techniques végétales	0.0%	
	mur en béton	0.0%	
	mur maçonné	14.0%	
	perré en pierres sèches	3.7%	
	gabion	0.0%	
	rivière canalisée	18.9%	
	digue	0.0%	
	ouvrages divers	0.0%	
	non déterminé ou variable	33.4%	

GRANDS ARBRES		Qu.	%	suivi
Nombre total		-	12	
Intérêt biologique	intérêt fort	0	0%	
	intérêt moyen	12	100%	
	arbre non remarquable	0	0%	
Intérêt paysager	intérêt fort	0	0%	
	intérêt moyen	3	25%	
	pas d'intérêt (non visible)	9	75%	
Dangerosité	dangerosité faible	9	75%	
	dangerosité moyenne	3	25%	
	dangerosité forte	0	0%	
Demande biologique	conservation de l'arbre	0	0%	
	surveillance de l'arbre	3	25%	
	pas de demande	9	75%	
Espèces principales	<i>P. nigra</i>	-	100%	

Lexique

Besoins en entretien : travaux nécessaires pour que l'état du cours d'eau devienne conforme.

Conforme, conformité : état du cours d'eau répondant aux différentes demandes en entretien et aux contraintes.

Contraintes : facteur technique, biologique, social, réglementaire ou financier limitant ou compliquant l'entretien, sur un secteur ponctuel ou étendu, et reconnu après une concertation locale. La contrainte est transcrite de façon explicite sur la carte du plan d'entretien.

Délai d'intervention : durée maximale pour rétablir la conformité du cours d'eau.

Demande en entretien : représente à la fois l'objet motivant l'entretien et l'étendue du secteur à entretenir correspondante. La demande est reconnue après un diagnostic et une concertation locale, et traduit la nécessité d'assurer un entretien selon une fréquence ou dans un délai déterminé et pour un intérêt général. Les demandes en entretien sont transcrites de façon explicite sur la carte d'entretien et orientent les actions sur le terrain. Les demandes en entretien se regroupent selon 3 grands thèmes, les crues, les activités sociales et la biologie, et se déclinent en différentes demandes ponctuelles ou plus étendues sur le cours d'eau.

Fréquence d'intervention : intervalle régulier séparant deux opérations d'entretien sur un même secteur ou un même ouvrage.

Plan d'entretien : cartes détaillées indiquant tout le long du cours d'eau, les demandes en entretien, les contraintes, le type d'entretien et les délais ou fréquences d'intervention.

Annexes

Données entrant dans le SIG Entretien

Objets décrits (rubriques)	Champs renseignés sur le terrain ou à partir de données existantes	Champs calculés	Champs liés à la gestion	Relevés	Représentation
Végétation de berge	<ul style="list-style-type: none"> ▪ contexte ▪ largeur ▪ connexion ▪ entretien actuel ▪ stade de développement ▪ densité ▪ stabilité ▪ état sanitaire ▪ dépérissement ▪ <i>Phytophthora</i> ▪ régénération ▪ 3 principales espèces arborées ▪ 3 principales espèces arbustives ▪ espèces remarquables ▪ richesse en arbres morts ou à cavités ▪ état de l'ouvrage 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ valeur fonctionnelle de la ripisylve ▪ ombrage potentiel ▪ besoin potentiel en entretien de l'ouvrage 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ demande hydraulique 	<ul style="list-style-type: none"> · systématique 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ligne
Phytophthora	<ul style="list-style-type: none"> ▪ nécroses ▪ houppier ▪ taille des feuilles ▪ coloration des feuilles 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ niveau d'infection 		<ul style="list-style-type: none"> · secteurs contaminés et suivis 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ point
Atterrissements, île ou îlots	<ul style="list-style-type: none"> ▪ risque ▪ stade de développement ▪ taux de végétalisation ▪ érosion récente ▪ ensablement ▪ espèce invasive ▪ dénivelé ▪ surface ▪ largeur ▪ longueur 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ impact hydraulique 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ demande hydraulique 	<ul style="list-style-type: none"> · secteurs à risque 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ point
Bois mort	<ul style="list-style-type: none"> ▪ espèce ▪ risque ▪ risque sur le secteur aval ▪ déficit en habitats ▪ volume ▪ longueur ▪ origine ▪ intégration ▪ effet amont ▪ effet en berge ▪ mobilité ▪ dangerosité pour les activités sportives 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ intérêt aquatique ▪ impact aquatique ▪ intérêt morphologique ▪ impact morphologique ▪ intérêt hydraulique ▪ impact hydraulique 		<ul style="list-style-type: none"> · tout bois pouvant être noyé par une crue 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ point

Objets décrits	Rubriques renseignées sur le terrain ou à partir de données existantes	Rubriques calculées	Rubriques liées à la gestion	Relevés	Représentation
Grands arbres	<ul style="list-style-type: none"> ▪ espèce ▪ localisation ▪ contexte ▪ port ▪ diamètre ▪ état sanitaire ▪ stabilité ▪ risques ▪ intérêt paysager ▪ intérêt écologique 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ dangerosité 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ demande biologique 	<ul style="list-style-type: none"> · systématique 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ point
Plantes invasives	<ul style="list-style-type: none"> ▪ espèce ▪ fiabilité ▪ localisation ▪ contexte <ul style="list-style-type: none"> ▪ surface ▪ ou nombre ▪ longueur de rive envahie ▪ origine ▪ érodabilité ▪ sexe 			<ul style="list-style-type: none"> · systématique 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ point
Plantes indésirables	<ul style="list-style-type: none"> ▪ espèce ▪ localisation <ul style="list-style-type: none"> ▪ surface ▪ ou nombre ▪ ou présence 			<ul style="list-style-type: none"> · systématique 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ point
Ouvrages	<ul style="list-style-type: none"> ▪ type d'ouvrages ▪ possibilité d'obstruction ▪ type d'occupation des abords 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ risque lié aux embâcles 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ demande hydraulique 	<ul style="list-style-type: none"> · systématique 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ point
Usage	<ul style="list-style-type: none"> ▪ type ▪ importance 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ demande sociale 	<ul style="list-style-type: none"> · systématique 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ point
Occupation des sols	<ul style="list-style-type: none"> ▪ type <ul style="list-style-type: none"> ▪ inondabilité, érodabilité ▪ ou danger 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ risque 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ demande hydraulique 	<ul style="list-style-type: none"> · systématique 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ trait

- **En rouge** : données pouvant être recherchées dans les documents existants ou par enquête.
- **En bleu** : informations obtenues au cours des étapes 3 ou 4.
- **En vert** : relevés facultatifs. L'information est relevée uniquement si elle n'est pas trop difficile à obtenir, ou si le secteur est concerné par la problématique, ou enfin si elle présente un intérêt certain compte-tenu du contexte du secteur. L'intérêt est d'optimiser le temps de collecte sur le terrain en consacrant le plus de temps sur les données les plus pertinentes. Ainsi, il est inutile de relevé la dangerosité du bois pour le canoë/kayak si cette activité n'est pas pratiquée. De même si le cours d'eau est déjà envahi, il est peu intéressant de rechercher l'origine ou l'érodabilité des plantes invasives, comme il est très difficile de mesurer les surfaces occupées.

Listes de saisie

Afin de faciliter les échanges de données, la normalisation suivante est proposée pour l'intitulé des rubriques, des champs et des listes de saisie. Ces dernières sont constituées de termes suffisamment explicites, pour faciliter la saisie sur le terrain sur un ordinateur de poche sans trop d'effort de mémorisation. Les champs débutant avec une majuscule indiquent des données calculées (I: indices) ou décidées lors de l'étape 3. Les autres champs contiennent des données relevées pour la plupart sur le terrain.

Nom de la rubrique	Nom des champs décrivant la rubrique	Listes de saisie
vegetation_berge	contexte	berge_naturelle remblai enrochements_libres enrochements_lies techniques_vegetales mur_beton mur_maconne perre_en_pierres_seches gabion riviere_canalisee digue ouvrages_variables n.d.
	etat_ouvrage	pas_de_degat degats_faibles degats_moyens degats_importants n.d.
	largeur_RIPI	0m <2m 2-5m 5-15m >15m variable naturel.sans_ripisylve n.d.
	connexion_RIPI	connecte deconnecte variable n.d.
	entretien	doux semi-drastique_bas semi-drastique_haut drastique abandonne specifique naturel variable n.d.

vegetation_berge	stade	pas_de_ligneux semis_fourres(0-10cm) perchis(10-30cm) futaie(>30cm) variable n.d.
	densite	comprime(concur.houp.) normal aere(arbres_sup.pos.) clairseme variable n.d.
	stabilite	stable moyen instable variable n.d.
	etat	bon moyen mediocre variable n.d.
	maladie	<i>texte libre</i>
	phytophthora	quelques_deperissants frequents_deperissants majorite_deperissants presque_tous_deperissants n.d.
	regeneration	frequents_semis_ou_rejets plante_invasive vieilles_cepees entretien_nefaste betail clotures causes_multiples successions_vegetales_alterees cf_comments n.d.
	arbre_1 arbre_2 arbre_3	xenophytes Acer_sp. Alnus_glutinosa Fraxinus_excelsior etc.
	arbuste_1 arbuste_2 arbuste_3	xenophytes Salix sp. Sambucus_nigra Cornus_sanguinea etc.
	esp_remarq	<i>texte libre</i>
	cavites	pauvre(0/100m berge) assez_riche(1) riche(>1) variable n.d.

vegetation_berge	I_valfonct	nulle faible moyenne importante tres_importante exceptionnelle
	I_ombrage	nul faible moyen fort
	I_besoin_entretien	faible moyen fort
	Demande	pas_de_demande fonction_ouvrage_longitudinal riv_canalisee_demande_normale riv_canalisee_demande_forte n.d.
phytophthora	necrose	presence absence n.d.
	houppier	cime_tres_claire cime_claire normale n.d.
	taille_feuilles	reduite normale n.d.
	couleur_feuilles	jaunatre normale n.d.
	I_infection	arbre_sain arbre_infecte arbre_malade arbre_mourant n.d.
bancs_alluviaux	risque	moyen fort n.d.
	stade	semis_fourres(0-10cm) perchis(10-30cm) futaie(>30cm) variable n.d.
	taux_veget	0% 1-10% 11-25% 26-50% 51-75% 76-100% n.d.

bancs alluviaux	erosion	peu_ou_pas erode erode_largement n.d.
	ensablement	peu_ou_pas_ensable ensable_largement n.d.
	invasives	o n n.d.
	denivele_cm	<i>nombre</i>
	surface_m2	<i>nombre</i>
	largeur_moy_m	<i>nombre</i>
	longueur_maxi_m	<i>nombre</i>
	comments	<i>texte libre</i>
	I_impact_hydrau	nul faible moyen fort
	Demande	pas_de_demande gabarit_(normale) gabarit_(forte)
boismort	espece	aulne frene saule peuplier cultivar_peuplier robinier platane marronnier resineux chene tilleul erable autre n.d.
	risque	nul faible moyen fort
	risque_aval	nul faible moyen fort
	deficit_habitat	sans_deficit avec_deficit n.d.
	volume_m3	<1m3 1-5m3 6-10m3 11-100m3 >100m3 n.d.

boismort	longueur	court:<1/2xlargeur moyen:1/2 a 1xlargeur long:1 a 1,5xlargeur tres_long:>1,5xlargeur
	origine	arbre_sur_place depot_de_crue depot_anthropique depot_repris_par_crue castor n.d.
	integration	non_immerge immerge integre n.d.
	effet_amont	peu_ou_pas <10m_de_long >10m_de_long n.d.
	effet_berge	pas_d_erosion erosion_en_cours sedimentation n.d.
	devalaison	peu_ou_pas_mobile mobile n.d.
	danger_activite	pas_genant dangereux n.d.
	comments	<i>texte libre</i>
	I_int_aqua	nul moyen fort
	I_imp_aqua	nul moyen fort
	I_hydrau	nul faible moyen fort interet
	I_morpho	nul impact interet
	arbres_remarq	espece

arbres_remarq	localisation	RD RG banc
	contexte	espace_naturel ouvrage jardin_prive espace_public autre
	port	tronc_unique cepee tetard
	diametre_cm	nombre
	etat	bon moyen mediocre deperissant_ou_mort
	stabilite	stable assez_stable instable
	risque	aucun hydraulique usagers ouvrage hydrau+usagers hydrau+ouvrage usagers+ouvrage hydrau+usagers+ouvrage
	interetpaysage	tres_visible visible peu_ou_pas_visible
	interetbio	fort moyen non_remarquable
	I_danger	faible moyenne forte
	Demande	pas_de_demande conservation surveillance

invasions	espece	Fallopia sp. F.japonica F.sachalinense F.xbohemica Impatiens_sp Imp.balfouri Imp.glandulifera Imp.parviflora Buddleia Robinia_pseudo-acacia Helianthus_tuberosus Phytolacca_americana Solidago_sp. Heracleum_mantegazzianum Ludwigia_grandiflora Arundo_donax Ailanthus_altissima Acer_negundo autre
	fiabilite	espece_douteuse espece_sure
	localisation	RD RG banc
	contexte	implantations_eparses secteur_envahi amont_envahi(non_recenses) aval_envahi(non_recenses)
	surface_m2	<1m ² 1-2m ² 3-5m ² 6-10m ² 11-20m ² 21-50m ² >50m ²
	nbre	1 2-10 11-25 26-50 51-100 101-200 >200
	longmaxi_berge_m	5 10 15 20 etc.
	origine	spontanee anthropique
	erodabilite	erodable rarement_erodable non_erodable

invasions	sexe	Fal._male_sterile Fal._male_fertile	
indesirables	espece	saule_pleureur platane cultivar_peuplier marronnier Catalpa Pauwlonia bambou resineux autre	
	localisation	RD RG banc	
	surface_m2	<1m ² 1-2m ² 3-5m ² 6-10m ² 11-20m ² 21-50m ² >50m ²	
	nbre	1 2-10 11-25 26-50 51-100 101-200 >200	
	presence	occasionnelle frequente dominante	
	ouvrage	type	pont passerelle passage_a_gue passage_couvert seuil barrage bief grille bassin/depotoir passe_a_poisson vannage
		embacle	possible peu_probable
	vulnerabilite	non_vulnerable type_1 type_2 type_3_et_4 type_5	
	I_risque	nul faible moyen fort	

ouvrage	Demande	pas_de_demande gabarit_pont(ponctuel) gabarit_pont(etendu) fonction_ouvrage_divers(ponctuel) fonction_ouvrage_divers(etendu) fonction_passe_a_poisson(ponctuel) fonction_passe_a_poisson(etendu)
usage	type	point_paysager promenade promenade_a_pied promenade_a_2_roues promenade_a_cheval aire_de_detente zone_touristique patrimoine_bati baignade canoe canoying
	importance	faible moyenne majeure
	Demande	pas_de_demande acces_promenade valorisation_aire_de_loisirs acces_canoe/kayak valorisation_paysagere acces_baignade acces_pecheurs acces_canyoning
occupation	occupation	type_1 type_2 type_3_et_4 type_5
	alea	non_vulnerable vulnerable
	I_risque	nul faible moyen fort
	Demande	pas_de_demande gabarit_secteur

Références bibliographiques

Références récentes à consulter sur l'entretien des rivières et le rôle des ripisylves.

- BACHOC A., GUILLOU S., 2002 – Restauration et entretien du lit de la Loire et ses affluents - Guide méthodologique en deux parties. Plan Loire Grandeur Nature.
- BERNEZ I., PINGRAY A., LE COEUR D., 2005 - Entretien des berges de petits cours d'eau dans le bocage Sud-Manche : réponses de la végétation herbacée aux processus écologiques et agricoles – in : Ingénieries n°43, pp. 55-69
- BOURRAIN X., ROCHE J., 2002 – Une place pour les oiseaux des boisements de rivière - Agence de l'EAU Loire Bretagne
- BOYER M. et al, 1998 - La gestion des boisements de rivière – 2 fascicules, Guide technique SDAGE, Agence de l'EAU Rhône Méditerranée Corse.
- CHAUVET E., 2003 - Gestion forestière : implications dans le fonctionnement et la biodiversité des écosystèmes lotiques associés. LADYBI (Laboratoire dynamique de la biodiversité).
- CURCI J.F., 2000 – La gestion des risques liés aux embâcles. ENGREF
- N. DEBRUXELLES, G. GRAUX, E. DUFAYS, P. LEJEUNE, H. CLAESSENS, J. RONDEUX, 2004 - Guide méthodologique de l'inventaire des cours d'eau wallons réalisés en 2002, Note Technique Forestière de Gembloux n°10 - Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux.
- DUMAS S., 2006 – Guide pour la gestion des forêts de la Basse Vallée de l'Ain - LIFE NATURE.
- LACHAT B. et LEUZINGER Y., 2004 – Entretien des cours d'eau en Suisse – Analyse de la situation dans les cantons – Office Fédéral des Eaux et de la Géologie
- MARIDET L., 1995 – Fonctions et intérêts des formations végétales riveraines. CEMAGREF, Lyon. Article dans « Berge et Ripisylve », les Cahiers du Conservatoire Régional des rives de la Loire et de ses affluents. Nantes.
- MOUCHET F., LAUDELOUT A. et DEBRUXELLES N. 2007 – Guide d'entretien des ripisylves. Université de Gembloux, Région Wallone.
- MORET L.D., 1993 – Impact des plantations d'épicéa commun en bordure de cours d'eau sur l'écosystème aquatique – DDAF des Vosges
- PIEGAY H., PAUTOU G., RUFFINONI C., 2003- Les forêts riveraines des cours d'eau, écologie, fonction et gestion - Institut pour le Développement Forestier.
- RICHIER S. and al, 2005 – Une place pour les mammifères des zones humides et des cours d'eau – Agence de l'EAU Loire Bretagne
- RUFFINONI C., 1994 – Rôle des ripisylves dans la réduction des pollutions azotées diffuses en milieu fluvial – thèse de doctorat de l'Université Paul Sabatier de Toulouse.
- SCHNITZLER-LENOBLE Annik, 2007 – Forêts alluviales d'Europe
- SINBIO, 2000- Guide de gestion de la végétation des bords de cours d'eau - Agence de l'EAU Rhin-Meuse.
- THERRIEN J., 1996 - Guide technique sur le démantèlement d'embâcles - Fondation de la Faune du Québec
- VALLAURI D. et al, 2005- Bois mort et à cavités, une clé pour des forêts vivantes, Actes du colloque francophone à Chambéry, 2004. Lavoisier.
- Numéro spécial : Les ripisylves méditerranéennes, tome XXIV, n°3, septembre 2003 - Forêt Méditerranéenne
- Site sur les renouées du Japon (Concept.Cours.d'EAU.):
<http://pagesperso-orange.fr/fallopia.japonica/>
- Site sur le *Phytophthora* de l'aulne (Société Royale Forestière de Belgique) :
http://www.srfb.be/DOSS/uploaded/110_Maladie-aulne1_SB032007pdf.pdf
- Site sur les techniques d'entretien (GIHM : gestion intégrée de la Haine Méridionale, France/Belgique):
<http://www.gihm.org/fiches%20de%20gestion/index.htm>

oOo