



HAL
open science

Gestion des embâcles et de la ripisylve : enquête sur la perception des gestionnaires

Rose Rodier

► **To cite this version:**

Rose Rodier. Gestion des embâcles et de la ripisylve : enquête sur la perception des gestionnaires. Science politique. 2021. dumas-03805771

HAL Id: dumas-03805771

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03805771>

Submitted on 7 Oct 2022

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

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

Rose RODIER

Gestion des embâcles et de la ripisylve : enquête sur la perception des gestionnaires

Année 2020-2021

Master Transitions Ecologiques

Sous la direction de Oliver BOISSIN et Guillaume PITON

SOMMAIRE

INTRODUCTION	6
PARTIE I : GESTION DES EMBACLES ET DE LA RIPISYLVE	7
CHAPITRE 1. GENESE DES ENJEUX LIES AU BOIS ET A LA RIPISYLVE DANS LA GESTION DES FORETS	7
CHAPITRE 2. ETAT DE L'ART SUR L'IMPORTANCE ET LA QUALITE ENVIRONNEMENTALE DU BOIS DANS LES COURS D'EAU	9
CHAPITRE 3. ENQUETE SUR LES PROCEDES DE GESTION	10
PARTIE II : PERSPECTIVES POUR UNE GESTION PLUS ECOLOGIQUE	17
CHAPITRE 1. VEROUS AUX CHANGEMENTS DES PRATIQUES DE GESTION	17
CHAPITRE 2. PROPOSITION DE LA LITTERATURE ET DES ACTEURS CONCERNANT LE CHANGEMENT DE PRATIQUE	21
CONCLUSION	25
BIBLIOGRAPHIE	26
TABLE DES ILLUSTRATIONS	29
TABLE DES MATIERES	30

INTRODUCTION

Les cours d'eau et leur gestion sont soumis à des enjeux importants. D'autant plus que dans les prochaines années le changement climatique va vraisemblablement impliquer des modifications des conditions climatiques, hydrologiques et écologiques de leur fonctionnement. Une bonne gestion des cours d'eau est nécessaire et doit viser la durabilité du bon fonctionnement de ces espaces dans un contexte changeant. La gestion des cours d'eau ne se limite pas au milieu aquatique : les berges et boisements attenants sont des zones de transition entre les cours d'eau et les milieux naturels voisins. Gérer les cours d'eau implique ainsi de s'intéresser à la ripisylve (végétation présente sur les berges de cours d'eau et formant une zone de transition entre végétation et cours d'eau) et aux embâcles (amas de bois et de matériaux formés lors des crues). Ces enjeux sont importants car ils peuvent être vecteur d'inquiétude en raison de l'augmentation du risque d'inondation régulièrement corrélé avec l'obstruction des ponts par du bois flottant. La gestion de ce risque représente souvent une part financière importante de l'entretien des cours d'eau. La présence d'embâcles ou de ripisylve étendues a donc des répercussions sociales, et donc politiques mais aussi financière. Par ailleurs, la présence de la ripisylve et des embâcles ont des effets bénéfiques non négligeables sur leur environnement, que ce soit au niveau de la biodiversité ou de la qualité de l'eau. Ce sujet comprend ainsi des volets environnementaux (qualité des milieux), liés aux risques (réels et perçus) et sociétaux (organisation et financement de la gestion des milieux).

Ainsi, nous allons étudier dans quelle mesure la gestion des embâcles et de la ripisylve dans les cours d'eau peut être influencé par des facteurs économiques, sociaux, politiques ou environnementaux.

Pour cela, nous allons présenter la gestion des embâcles et de la ripisylve telle qu'elle est actuellement menée avec les influences, à la fois de la réglementation, et de la gestion historique de ces milieux. Nous allons présenter des actions de gestion précises et des cas où ces actions s'appliquent. Dans la suite de l'analyse, nous allons présenter les perspectives possibles vers une gestion plus écologique et plus raisonnée de ces cours d'eau prenant en compte les limites et verrous sociaux, économiques, politiques, environnementaux et techniques.

Pour mener à bien cette analyse, nous allons nous appuyer sur de la littérature ainsi que sur des entretiens semi-directifs. Nous avons entretenu des interviews d'environ 1h avec des gestionnaires de cours d'eau, essentiellement issus de l'arc méditerranéen qui subissent des crues intenses régulièrement et sont familiers des phénomènes d'embâcles et des risques d'inondations associés, mais aussi du secteur Alpes internes. En tout, nous avons mené 7 entretiens avec des gestionnaires (techniciens de rivière ou chargés de missions). De plus, nous avons mené un entretien avec l'agence de l'eau s'intéressant plus particulièrement aux problématiques liées à la restauration des milieux.

PARTIE I : Gestion des embâcles et de la ripisylve

Chapitre 1. Genèse des enjeux liés au bois et à la ripisylve dans la gestion des forêts

La France comporte une grande tradition autour de la gestion forestière. La gestion actuelle de ces boisements est fortement impactée par l'historique récente ou lointaine de cette gestion (Boutefeu, 2005).

1.1 Post révolution française : un accès au bois privilégié pour la noblesse

Les premières modifications du couvert forestier datent d'il y a environ 500 000 ans avec les chasseurs cueilleurs. Ces derniers en quête de nouveaux territoires ont mis le feu à de grandes forêts. Puis, l'agriculture et la sédentarisation ont amené de nouveaux aménagements par le défrichage de surface boisées. Déjà au moment de l'invasion des Romains en Gaule en -52 av J.C, le pays était significativement déboisé (Durand, 2018). Plus tard, avec le développement de proto-industries¹ et le besoin en bois de chauffage et d'œuvre, la forêt devient une ressource indispensable. Le bois présent dans les cours d'eau était accessible et systématiquement récupéré. Il s'agissait en quelque sorte d'un entretien informel (Comiti, 2012).

Ensuite, durant l'Antiquité et le Moyen-Age, il y a l'apparition de droits d'usage et de restrictions autour des forêts, devenant des propriétés et privilèges réservés aux seigneurs et au roi (Boutefeu, 2005).

En 1318, apparaît une administration des forêts, impliquant des premiers forestiers en charge d'un pouvoir répressif. A la suite de quoi il sera créé des tribunaux spéciaux, les Tables de Marbres devant faire respecter une ordonnance "de Brunoy", permettant de mettre en place des principes encore applicables aujourd'hui: planifications des interventions et rendement soutenable (Boutefeu, 2005).

Suite à ces nouvelles dispositions, une nouvelle ordonnance sera promulguée en 1669, par Colbert, instaurant un véritable Code Forestier (Boutefeu, 2005).

1.2 Après la révolution française : une gestion très règlementée par un lobby de forestiers

La révolution française de 1789 va bousculer ces codes et les privilèges accordés à la noblesse avec, par exemple, l'abolition du droit de chasse et la nationalisation des forêts. Cependant, les citoyens ayant plus librement accès à la forêt qu'auparavant, la déforestation va être accentuée. Ces changements sont donc accompagnés de la création d'une administration et se structurant comme un corps forestiers puissant.

En 1827, seulement 16% de la surface française était couverte par de la forêt (contre 31% aujourd'hui). Ces politiques d'aménagements forestiers ont été fortement contestés car en conflit avec les besoins des populations. La gestion forestière se reposera essentiellement sur les forestiers et l'apprentissage très technique vis-à-vis de la sylviculture (Boutefeu, 2005). Ensuite, la foresterie va

¹ Activité essentiellement rurale de production de biens destinés à des régions extérieures, avant la révolution industrielle.

devoir répondre aux besoins d'industrialisation grandissant, des reboisements de grande ampleur sont donc lancés. En effet, les forestiers tiennent pour seul responsable des crues et des problèmes d'érosion, ce manque de boisement. Ce reboisement se fera une fois de plus au détriment des paysans. Cependant, certains forestiers se démarquent et s'élèvent contre ces politiques autoritaires et permettant de réinscrire la forêt dans le territoire en mettant en évidence l'importance de l'aspect social dans la gestion forestière (Boutefeu, 2005).

1.3 Depuis le XXe siècle : un changement de perception de ces espaces naturels

Aux XIXe et XXe siècles, la révolution industrielle bien en place amène à des modèles productivistes et la forêt est gérée de manière économique et industrielle. Ces pratiques se heurtent cette fois-ci aux artistes (peintre, poètes...) de ce siècle souhaitant une conception romantique de la forêt et pour ainsi être au plus proche de la nature, prémices des mesures actuelles de protection de la nature (Boutefeu, 2005). Malgré des changements, notamment avec la création de l'Office Nationale des Forêts en 1964, cette vision productiviste a continué à se développer et s'est heurté à de nombreux militants écologistes voulant valoriser l'intérêt écologique de certaines pratiques.

Actuellement, la forêt est au cœur des attentes environnementales car elle est perçue comme un "archétype de la nature". Ainsi, la forêt et les cours d'eau sont appréhendés comme un reflet de la nature. Pourtant, peu de rivières et d'espaces naturels en Europe ont été laissés vierges, comme le souligne Georges Perkins Marsh qui compare la Nature et les forêts Européennes à un immense jardin en comparaison avec le « wilderness » Américain.

Le public a des idées assez précises sur ce qu'il perçoit comme étant le cadre idéal de sa rivière. Il a par exemple des préférences fortes pour des rivières avec une végétation peu dense et des berges et canaux naturels avec de la diversité végétal (House & Sangster, 1991). Cependant, il ne souhaite tout de même pas des paysages gérés et entretenus de manière intensive, comme le supposent certains entrepreneurs, ingénieurs et administrateurs.

Ces préférences indiquent une plus grande compatibilité avec la conservation de la nature depuis le début du XIXe siècles. Il est reconnu des relations étroites entre la qualité perçue de l'eau et des milieux et celle des corridors fluviaux. Il convient d'en tenir compte dans leur gestion, en particulier dans les phases de planification et de conception de tous les programmes d'investissement et d'entretien (Boutefeu, 2005).

Depuis les années 1980, de nouvelles pratiques ont émergé face à de nouvelles réglementations et des perceptions différentes du bois mort et de la ripisylve dans les cours d'eau.

L'historique des syndicats de bassins versants peut avoir un impact sur la gestion, des syndicats ayant beaucoup plus d'expérience ont tendance à avoir une gestion plus tournée vers de la restauration que des syndicats récents d'après les gestionnaires interrogés. Ces syndicats cumulent de l'expérience et des connaissances de terrains permettant de faciliter ce processus. De plus, ils ont une plus forte légitimité et maturité comparés aux syndicats plus récents. Il semble ainsi que l'ambition des opérations de restauration aille de pair avec l'ancienneté des structures gestionnaires.

Chapitre 2. Etat de l'art sur l'importance et la qualité environnementale du bois dans les cours d'eau

2.1 Au niveau de la biodiversité

La biodiversité est particulièrement riche dans les zones de cours d'eau et les milieux environnants. En effet, ces milieux servent d'habitat, de lieu de reproduction et de lieu où peuvent s'alimenter les espèces animales et végétales.

Les milieux aquatiques occupent 1 à 2% de la surface de la planète, mais ils sont nécessaires pour au moins un quart des espèces forestières afin qu'ils accomplissent leur cycle biologique .

Les ripisylves sont d'autant plus importantes qu'elles servent de zones de transition, pouvant avoir un rôle de corridor biologique permettant de répondre aux enjeux des trames vertes et bleues.

De plus les embâcles peuvent servir d'habitat et donc permettent la diversification des habitats dans les zones de rivière pour les macros invertébrées et la faune piscicole. Ceci permet la « décomposition de la matière organique et accélérant le cycle de nutriments, favorisant la biodiversité et la productivité » (Durand, 2018).

Le bois mort est donc fondamental, lorsque le cours d'eau est nettoyé de son bois mort, une diminution drastique des populations d'invertébrés (diminution de 60 à 90%) est observée (Durand, 2018). Des observations similaires existent sur les populations piscicoles .

2.1 Au niveau du fonctionnement hydro-morphologique des rivières

Il a été démontré que la perte de bois mort modifie la forme et les processus des chenaux, contribuant ainsi à des flux de sédiments plus importants, à une érosion et une incision plus rapides des berges, et donc à une perte d'hétérogénéité dans la morphologie du lit (Wohl et al., 2016). La diversité des milieux associée à la présence d'embâcles promeut par ailleurs les échanges entre la nappe phréatique et la rivière ce qui améliore la qualité et la température de l'eau (Wohl et al., 2016)

De plus, la présence de bois mort a des effets positifs lors des crues par une rugosité augmentant la résistance hydraulique et donc ralentissant les écoulements et le transfert des ondes de crue. Par ailleurs, le retrait systématique du bois mort lors d'entretien régulier n'a en fait pas toujours un effet significatif sur la diminution du risque d'obstruction des ouvrages (pont et barrages) : les accumulations observées au droit de ces verrous sont en réalité constitués d'une large part d'arbres vivant recruté par la crue via des érosions de berges (Comiti et al., 2016).

De plus, les ripisylves permettent la stabilisation des berges avec leurs racines et ainsi la lutte contre les problèmes d'érosion. Les systèmes aériens des végétaux (troncs, branches, feuillage) permettent de ralentir les écoulements et génèrent parfois le dépôt des matériaux transportés (sédiments et flottants).

2.2 Conclusion sur l'importance de garder du bois mort dans les cours d'eau

En synthèse, il y a un consensus scientifique sur les multiples effets bénéfiques de la présence du bois flottant en rivière (Figure 1). La principale critique opposée à sa présence est sa propension (réelle ou perçue) à aggraver les risques d'inondation par obstruction des ponts et ouvrages hydraulique.

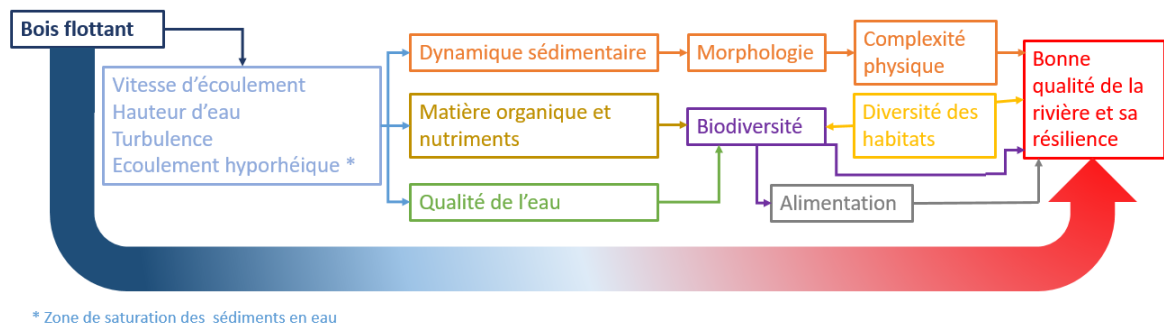


Figure 1 : Schéma de conclusion du rôle important du bois dans les cours d'eau (traduction de (Ruiz-Villanueva, 2020))

Ainsi, les plans de gestion de la ripisylve et des embâcles doivent prendre en compte ces effets positifs ou négatifs sur le cours d'eau afin de proposer une gestion raisonnée à différentes échelles. Que ce soit à des niveau locale ou globale, il faut pouvoir sélectionner et avoir une stratégie de gestion transversale, prenant en compte ces différents impacts

Chapitre 3. Enquête sur les procédés de gestion

3.1 Règlementation

Entre les années 60 et 90, après la création d'une commission sur l'eau, la réglementation sur l'eau s'est accentué avec la mise en place de fonctionnement par bassins versants avec la création des agences de l'eau et des comités de bassin. A partir de 1992, la promulgation de la loi sur l'eau permet la reconnaissance au niveau législatif de l'eau comme « patrimoine commun de la nation ». Une réflexion de la gestion de l'eau au niveau européen est finalement actée via la directive cadre sur l'eau (DCE) en 2000. Cette directive cadre 2000/60/CE renforce la décentralisation avec une réflexion par grands bassins.

La loi Barnier de 1995 a renforcé les problématiques liés à la protection de l'environnement. A partir de 2006, en vue d'atteindre les objectifs de la DCE de 2000 d'ici 2015, les politiques de l'eau se sont renforcées avec les lois Grenelle de 2009 et 2010 et la loi de reconquête de la biodiversité (2016). De plus, la gestion est organisée depuis 2018 par la compétence GEMAPI (Gestion des milieux aquatiques et la prévention des inondations) confié aux intercommunalités. La gestion doit donc maintenant être couplé entre milieux aquatiques et terrestres et préventions des inondations. La compétence est exclusive et obligatoire. L'instauration d'une taxe GEMAPI permet finalement de financer cette compétence.

3.1 Processus de gestion (acteurs impliqués, actions de gestion et ses priorisations) : ce que disent les gestionnaires

Les processus de gestion sont très différents suivant les zones étudiées et suivant la sensibilité des gestionnaires et les problématiques associés aux enjeux des embâcles dans les cours d'eau. Pour cette partie, je vais m'appuyer essentiellement sur les entretiens avec les gestionnaires et donc sur leurs propres expériences.

L'entretien de la ripisylve et des embâcles prennent souvent une part importante du travail des techniciens de rivière (entre 20 et 70 % de leur temps suivant les années – crues importante ayant transporté du bois ou non - et suivant les bassins versants). De plus, la part du budget alloué à ce

sujet par les syndicats de rivière est souvent assez importante ; on retient l'exemple d'un bassin versant de 2 000 km², où le budget d'entretien courant des ripisylves est de 300 000 €/an, et l'entretien exceptionnel suivant une crue majeure a atteint 1 000 000 € pour financer à 100% le nettoyage des embâcles. L'agence de l'eau, quant à elle, intervient relativement peu sur cette partie d'entretien des boisements (subvention à hauteur de 30% des dépenses) avec un budget de 1.5 M€ sur 100 M€ sur la zone Provence Alpes Côte D'Azur. La charge financière de l'entretien est donc portée localement.

Les différents acteurs interagissant avec les gestionnaires dans le cadre de leur travail sont les acteurs classiques de la gestion des bassins versants. On retrouve ainsi les acteurs publics : Direction Départementale des Territoires (DDT), Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL), communes et collectivités territoriales, l'agence de l'eau ; mais aussi les riverains, ou encore des prestataires extérieurs pour certains bassins versant tel que des bureaux d'étude et des entreprises. Localement, il a été rapporté un l'Office Français de la Biodiversité (OFB - par exemple au travers de zone classé Natura 2000) ou le RTM (Restauration des Terrains de Montagne).

Comme dit précédemment, les actions de gestion peuvent être assez différentes suivant les spécificités territoriales et l'expérience des gestionnaires. En effet, la mise en œuvre effective des plans de gestion est définis en grande partie par les gestionnaires et spécifiquement les agents de terrains. Malgré des réglementations à suivre, les actions peuvent être plus axées sur de la restauration, ou sur de l'entretien plus drastique des cours d'eau avec un nettoyage plus systématique du cours d'eau et des berges. Lorsque l'on parle de restauration, il n'est pas question de viser à retrouver l'état de la rivière passé mais plutôt de restaurer des dynamiques et des fonctionnement en prenant en compte à la fois l'historique, les fonctionnements morphologiques et environnementaux mais aussi les enjeux sociétaux. En ce sens, ce travail reprend la définition de la restauration proposée par Osborne *et al.*, (1993), cité par Dufour & Piégay, (2009) : " Restoration program should aim to create a system with a stable channel or a channel in dynamic equilibrium that supports a self sustaining and functionally diverse community assemblage". En réalité, les gestionnaires sont à la recherche permanente d'un équilibre entre un entretien drastique ciblé sur certains tronçons à enjeux et de la non-intervention et des opérations de restauration sur d'autres. Dans la mesure du possible, ils privilégient le recépage (couper un arbre près de sa souche afin d'en conserver les racines pouvant tenir les berges) et l'élagage (couper des branches de certains arbres). Enfin, pour l'entretien des embâcles, plusieurs pratiques sont rapportées : enlèvement systématiquement les amas créés (évacuation ou broyage), billonnage (découpe en pièces plus courtes) et abandon dans le cours d'eau ou déplacement en haut des berges dans un espace normalement hors d'eau même en crue. Ces différentes actions sont sélectionnées en fonction du tronçon étudié.

Les plans de gestion des ripisylves et des embâcles sont les outils principaux des gestionnaires. Ils consistent en des études générales des bassins versants permettant de définir des tronçons homogènes qui sont priorisés et dans lesquels un mode de gestion est défini selon l'état du tronçon et les enjeux situés en aval. Ces modes de gestion se décomposent en "fiches actions" précisant les modalités d'entretien. Cet entretien est ensuite réalisé par des agents des gestionnaires ou par des entreprises privées missionnées par les gestionnaires. Les plans de gestion sont généralement définis sur des périodes de 5 ans mais les variabilités climatiques (notamment les crues) imposent souvent des adaptations des programmes. L'expérience (notamment d'épisodes de crues majeures passées) et la connaissance de terrain des gestionnaires leur permet au fur et à mesure de connaître les tronçons les plus sensibles et critiques (quelques kilomètres en amont d'un pont par exemple), et donc de mettre en œuvre un entretien plus régulier et plus ciblé. Dans les tronçons situés à distance des zones urbanisées, où les enjeux sont moins importants, l'entretien est généralement beaucoup plus limité, et se limite parfois à du suivi de l'état du cours et de la non-intervention avec un souhait de restauration ou de « rewilding » (laisser la nature sans intervention humaine). Ainsi, que ce soit au

niveau de la ripisylve ou au niveau des embâcles, il y a plusieurs niveau d'intervention, permettant un entretien et une gestion sélective et localisée.

Enfin, les interviews ont permis de mettre en lumière des actions de gestion un peu plus particulières à certains bassins versant, notamment :

- Politique volontariste de maîtrise foncière pour racheter les terrains attenants ou dans le lit du cours d'eau permettant ensuite de mener une politique de renaturation ;
- Revalorisation des bois flottant par entente avec des entreprises ;
- Prise en compte particulière de la biodiversité et des milieux de manière beaucoup plus importante avec, par exemple, des agenda d'intervention en fonction de la faune et de la flore et des manières de travailler différentes lors du déplacement de bois.

Ces actions de gestion sont intégrées aux plans de gestion pluriannuels. En général, la priorisation des actions et tronçons est faite selon plusieurs critères. La grande majorité des gestionnaires interviewés reconnaissent que le risque inondation est le critère le plus important avec le risque d'érosion de berge. Le critère de la qualité des milieux est aussi reconnu mais reste secondaire sur le risque inondation, en particulier sur les modes de gestion post-crue ou dans les zones d'enjeux forts. Lors des entretiens, nous avons aussi cité comme critère potentiel les activités de loisirs (sports d'eau vive, pêche). Ce critère a quasi systématiquement été écarté des critères guidant l'entretien des ripisylves et des embâcles.

Les gestionnaires reconnaissent aussi qu'il y a parfois un décalage entre la réalité des risques et la perception des riverains. Il est ainsi assez commun de mener des opérations d'entretien dans certains secteurs où le risque inondation n'est en réalité pas majeur (pont de gabarit suffisant par exemple), mais où la pression des riverains et des élus pour le retrait des flottants restent forte.

3.2 Cas d'étude de la Brague: Plan de gestion par le SIAQUEBA

Nous allons analyser le plan de gestion des cours d'eau du bassin de la Brague demandé par le SIAQUEBA (Syndicat intercommunal de l'amélioration de la qualité des eaux de la Brague et de ses affluents) en juillet 2010 et établi par Aqua Conseils (Aqua Conseils & SIAQUEBA, 2010). Ce plan de gestion a donc été effectué 5 ans avant une crue importante, de période de retour plus supérieure à la centennale, ayant généré de sévères problèmes d'érosions des berges et, en conséquence, un transport de flottant très important. Depuis cet épisode, un nouveau plan de gestion a été proposé en 2017 (ONF-RTM & SIAQUEBA, 2017).

Dans ce rapport, il est identifié des enjeux multiples : hydraulique, sédimentaire, biologique, de qualité des eaux et socio-économique. Il est distingué 3 objectifs principaux (Aqua Conseils & SIAQUEBA, 2010):

- « Objectif 1 : Hydraulique : Favoriser le retour à un fonctionnement plus naturel de l'hydrosystème : gestion qualitative et quantitative de la ressource »
- « Objectif 2 : Patrimoine naturel : Maintenir ou restaurer la qualité de la ressource en eau et des milieux (cours d'eau et ripisylves) pour permettre l'expression de leur potentialité écologique »
- « Objectif 3 : Usages et usagers : Valoriser les cours d'eau (usages et paysages) et ainsi garantir un développement durable du territoire en cohérence avec la politique de l'eau. A ce titre, concilier les usages liés à l'eau avec la préservation des milieux »

Ces trois objectifs sont définis à partir de la DCE et du Schéma Directeur d'Aménagement de Gestion des Eaux du bassin Rhône-Méditerranée-Corse (SDAGE-RMC).

Nous allons nous intéresser et analyser plus en détails les objectifs et les actions associés en lien avec la gestion des ripisylves et des embâcles. Il est ainsi prévu des actions de restauration et d'entretien de la végétation des berges sous quatre types d'intervention (Aqua Conseils & SIAQUEBA, 2010):

- « Opérations de restauration écologique » : définition qui sera différente de celle défini dans la partie précédente : « favoriser le retour à un état d'équilibre correspondant à l'état antérieur du système aquatique dégradé, suite aux perturbations anthropiques ou à l'abandon ». Les différentes actions associées peuvent être de l'élagage, de la coupe sélective, recépage, replantations. Il existe deux niveaux d'intervention : la « reconstitution » et la « restauration », la première plus complète vise à l'équilibre du milieu tandis que la seconde vise le rééquilibre sur la végétation.
- « Opérations de restauration paysagère » : essentiellement dans les zones à fort enjeux et donc les zones urbaines ou périurbaines. Ces opérations ont plus un objectif de valorisation d'un point de vue paysager, pour améliorer les perceptions, mais l'adaptation aux contraintes humaines est primordiale. Ces opérations s'effectuent avec les mêmes types d'actions et de degrés d'interventions que pour la restauration écologique.
- « Opérations d'entretien » : ces actions sont plus légères que les précédentes car cela consiste à maintenir le milieu, en préservant son équilibre avec des actions de type élagage, débroussaillage et abattage.
- « Non-intervention contrôlée » : cette action consiste essentiellement à du contrôle à fréquence fixe et après les crues majeures sur les zones non concernées par les opérations précédentes.

Les opérations se traduisent par les actions suivantes : débroussaillage, marquage des arbres (sélection), **abattage**, **élagage**, **recépage**, **coupe en têtard**, retrait d'embâcles (gestion raisonnée des embâcles, en faisant une sélection sur les obstacles, qui ne doivent pas être traité uniformément), **plantations**, **bouturage**, **ensemencement**, entretien courant des boisements après restauration et entretien de la strate herbacée.

Les actions notées en vert sont effectuées après une étape de sélection et les actions notées en orange correspondent à des actions d'amélioration et de reconstitution de la ripisylve.

Concernant la prise en compte de la préservation des milieux naturels et des espèces : il est nécessaire de prendre en compte « la fragilité des biotopes et la présence d'espèces lors du nettoyage de la végétation » (Aqua Conseils & SIAQUEBA, 2010) et de lutter contre les espèces invasives comme la canne de Provence.

Pour établir des actions concrètes sur des zones spécifiques, le bassin versant est délimité en 29 zones d'interventions et les niveaux d'interventions sont définis sur chaque zones avec les actions à effectuer associés à chaque tronçon. Chaque action et zones se voit attribuer un degré de priorité sur 3 niveaux. Les opérations sont cartographiées (par exemple comme sur la Figure 2), et les actions associées sont répertoriées dans un tableau.

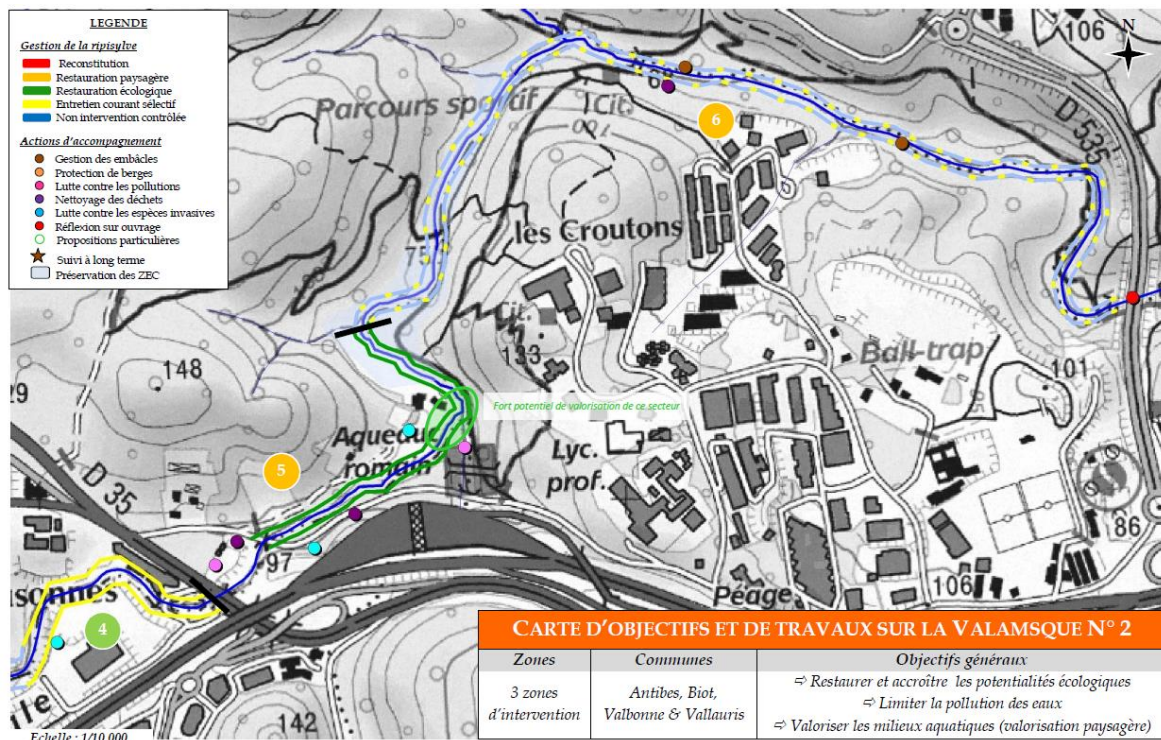


Figure 2: Exemple de carte d'objectifs et de travaux (Source: Aqua Conseils & SIAQUEBA, 2010). Les points orange numéroté désignent les numéros de tronçons. La rivière s'écoule globalement du Sud-Ouest vers le Nord-Est.

La Figure 2 illustre par exemple un secteur où trois tronçons sont distingués (numéro dans points oranges et vert). Ces tronçons sont situés quelques kilomètres en amont des enjeux humains importants et de la ville de Biot :

- Sur le tronçon 4, situé en amont direct de plusieurs ponts et le long duquel sont situés des enjeux (zone d'activité, autoroute), il est par exemple prévu de l'entretien par « gestion des arbres penchés et des embâcles, abattage, élagage et débroussaillage sélectif » ainsi que de la lutte contre les espèces invasives (Aqua Conseils & SIAQUEBA, 2010).
- Le tronçon 5, situé en aval, abrite les ruines d'un aqueduc romain attirant de potentiels visiteurs. Les actions d'entretien prévues sont de la restauration écologique de la ripisylve par « débroussaillage ponctuel, élagage, recépage et abattage, replantations sur certains secteurs ouverts » ainsi que de la lutte contre les espèces invasives (Aqua Conseils & SIAQUEBA, 2010).
- Le tronçon 6 situé encore plus en aval est globalement naturel (absence d'enjeux à l'exception de quelques sentiers pédestre). Il y est prévu de la « non intervention contrôlée des boisements » mais aussi un « léger entretien sélectif le long des sentiers » (valorisation paysagère, sécurisation) (Aqua Conseils & SIAQUEBA, 2010). De plus, sur ce tronçon, des zones de gestion des embâcles sont indiquées, qui vont donc être nettoyées des accumulations de bois morts et de déchets (Aqua Conseils & SIAQUEBA, 2010).

Sur ce bassin versant, entre le plan de gestion de 2010 et la gestion actuelle, plusieurs paramètres ont changé : (i) l'expérience et le traumatisme associé à la crue extrême de 2015, (ii) la mise en place de la compétence GEMAPI et (iii) la création du SMIAGE (Syndicat Mixte pour les Inondations, l'Aménagement et la Gestion de l'Eau maralpin), organisant les Schémas d'Aménagement et de

Gestion des Eaux (SAGE) et les Programmes d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI), reprenant ainsi les responsabilités du syndicat précédent.

Le nouveau plan de gestion peut être impacté par ces trois paramètres. De manière générale, il est prévu une grande campagne de renaturation de la plaine de la Brague avec des travaux touchant à la sécurité des riverains (CEREMA Aix-en-Provence, 2019).

Après la crue de 2015, une cartographie détaillée des zones de production et dépôt des arbres a été effectuée afin de faire un état des lieux post-crue. Les travaux après la crue ont coûté 590 k€ dont 453 k€ seulement sur de l'enlèvement d'embâcles. Ce nettoyage a été fait par évacuation, billonnage, tronçonnage et broyage ou brûlage (ONF-RTM & SIAQUEBA, 2017).

Dans ce plan de gestion, une nouvelle phase de caractérisation et d'état des lieux précis a été menée. Elle portait en particulier sur:

- Les ripisylves avec une évolution de leurs états entre 2010 et 2016 et les actions associées telles que la coupe des arbres dont les souches ne sont pas stables, la gestion des dépôts d'érosions de berge et la réparation de certains ouvrages.
- Le risque de production d'embâcles à proximité des enjeux. « Au vu des dangers avérés de création d'embâcle sur le bassin versant de la Brague, l'ensemble des nouvelles actions à mener sur la ripisylve devra être priorisées en fonction du risque de production d'embâcle attaché à chaque tronçon de rive concernée » (ONF-RTM & SIAQUEBA, 2017).
- Les érosions de berges ayant été initiées durant la crue d'octobre 2015.
- Les espèces – faune et flore patrimoniale et envahissante. (ONF-RTM & SIAQUEBA, 2017).

La ripisylve ressort comme un enjeu important de ce plan de gestion avec une caractérisation des secteurs de ripisylve à fort enjeu selon l'état de conservation et l'intérêt écologique.

Les conclusions générales sur l'état des lieux sont que l'état des cours d'eau et de la ripisylve s'est généralement dégradé depuis l'inventaire de 2010, mais ce n'est pas un état définitif. Cependant, « les efforts de renaturation du cours d'eau, de plantation et de stabilisation des berges réalisés depuis 2010 ont tout de même visiblement permis de limiter les dégâts. En effet, la plupart de ces aménagements sont encore en place et ont résisté à la crue grâce à des talus moins raides et mieux végétalisés » (ONF-RTM & SIAQUEBA, 2017). Généralement, les types et niveaux d'intervention restent du même type qu'en 2010 avec des zones de reconstruction plus étendues. La prise en compte du risque d'embâcles est accentuée et mise en avant dans le dernier plan de gestion, avec la programmation de la mise en place d'un piège à embâcles (ONF-RTM & SIAQUEBA, 2017).

Si l'on compare les niveaux d'interventions sur les mêmes tronçons que ceux présentés pour le plan de 2010 sur la Figure 2, on remarque que ce sont les mêmes pour les tronçons 4, 5 et 6. La principale différence va être la reconstruction d'un ouvrage entre le tronçon 5 et 6 (ONF-RTM & SIAQUEBA, 2017).

D'après les gestionnaires interrogés, la crue de 2015 a impliqué des traumatismes importants par rapport aux embâcles ainsi que vis-à-vis de la canne de Provence. Des amas de canne de Provence étaient visibles au niveau des embâcles, en particulier au niveau du passage de l'autoroute A8 qui barre la vallée (Figure 3). Selon notre analyse, la seule présence de canne de Provence n'est pas suffisante à obstruer ces ouvrages : cette plante de la famille des roseaux est trop flexible pour boucher toute seule des ouvrages de 3 m de diamètre. Si par contre des troncs d'arbres barrent les ouvrages, les cannes transportées peuvent couvrir ces embâcles d'un matelas de matériaux plus fins. Ainsi, bien qu'elle ne soit pas la source principale des obstructions des ouvrages, son caractère visible

et la zone où elle se développe (dans la basse vallée, à proximité des habitations) attirent sur elle les inquiétudes des riverains.



Figure 3 : Images prises après la crue de Oct. 2015 au niveau de l'autoroute A8 (panneau supérieur) à comparer avec l'image en état normal (en bas à gauche). Plusieurs ponts ont ainsi été obstrués sur la Brague (par exemple image en bas à droite)

Il est par ailleurs heureux de constater que la crue a aussi permis de convaincre des élus ou des riverains quant à durabilité des ouvrages de génie végétale (technique de protection de berges employant des végétaux). Ces ouvrages, soupçonnés avant l'évènement de n'être pas assez robuste, ont généralement très bien tenu malgré le caractère extrême de l'évènement (quand ce n'était pas forcément le cas d'autres ouvrages, notamment en génie civil).

PARTIE II : Perspectives pour une gestion plus écologique

Chapitre 1. Verrous aux changements des pratiques de gestion

Malgré des réglementations précises et des changements de paradigmes depuis les dernières années, certains verrous et blocages peuvent toujours limiter les pratiques de gestion. Ces blocages peuvent être de plusieurs natures : sociaux, financiers ou politiques.

1.1 Verrou culturel : perception sociale du bois mort dans les cours d'eau

Différentes études ont cherché à déterminer et comparer les perceptions sociales du bois mort dans les rivières suivant plusieurs critères, que ce soit les catégories socio-professionnelles ou les différents pays d'où proviennent les personnes interrogées. Les résultats montrent que les perceptions peuvent être différentes en fonction des connaissances et de la sensibilité accordée par la profession, mais aussi de l'historique de l'entretien des cours d'eau, ou encore des anciens traumatismes vécus dû à des crues (Le Lay, 2006; Le Lay et al., 2008; Ruiz-Villanueva et al., 2018). Sur cette partie, les retours des gestionnaires interviewés sont tout à fait cohérents avec la littérature, évoquant souvent une pression de la part des riverains pour un entretien plus intense.

1.1.a . Influence du contexte géographique sur la perception des acteurs

Dans la culture occidentale, l'arbre mort peut être perçue comme le « témoignage insupportable d'une décrépitude avancée », mais ce n'est pas forcément le cas partout. En effet, Yves-François Le Lay *et al.* (2008) ont étudié la perception des paysages de rivières en fonction des embâcles, se basant sur 2 250 étudiants issus de 10 pays. L'analyse était basée sur des photos et un questionnaire s'intéressant à la perception du caractère naturel, dangereux, esthétique et sur la nécessité d'intervenir des différents cours d'eau photographiés (Le Lay et al., 2008).

Les facteurs principaux qui semblent déplaire en terme de perception sont la modification par l'homme, la turbulence et l'étendue de l'eau. La présence de bois mort a bien eu un impact sur la perception des groupes d'étudiants, mais d'autres facteurs sont également essentiels. Les caractéristiques associées à l'activité humaine (approfondissement et redressement du canal, enrochement) ont été perçues comme moins esthétiques que le bois.

Les risques sont perçus comme plus graves avec des écoulements turbulents et des rivières larges que par le bois. La présence de bois discrimine finalement clairement la nécessité d'une intervention humaine.

Il est intéressant de noter qu'il y a une réelle différence de perception suivant les pays, reflétant des contextes culturels différents, que l'on peut ainsi lier avec la première partie. Les étudiants d'Allemagne, de Suède et de l'Oregon ont perçu plus positivement le bois comme une composante naturelle et sauvage des cours d'eau. Ces perceptions sont liées à des attitudes positives envers les paysages fluviaux naturels. D'autres étudiants, comme ceux de Chine, de Russie ou d'Inde, percevaient les rivières avec du bois comme nécessitant une réglementation et un entretien. Quel que

soit le contexte socioculturel, le bois mort exercent une influence sur la façon dont on perçoit les paysages fluviaux (Le Lay et al., 2008).

Il y a une relation forte entre les paysages fluviaux et les aspects culturels (Iverson Nassauer, 1995), de sorte que la perception du public influence l'amélioration des cours d'eau. En effet, la culture et donc l'histoire que les cours d'eau ont connue peuvent être assez différentes suivant les territoires ce qui implique de changements importants de perception. Cependant cette perception tend à changer en France par exemple, la vision actuelle tend à se rapprocher de celle de l'Allemagne d'il y a 10 ans (Piégay, 2020).

1.1.b . Influence des usages et du contexte professionnel sur la perception des acteurs

Un autre paramètre pouvant avoir un impact important est le contexte socio-professionnel. En effet, d'après les différents entretiens des gestionnaires, on voit suivant leur connaissance de terrain, par exemple s'ils sont plutôt techniciens de rivière (en prise directe avec les opérations d'entretien) ou chargé de mission (plutôt en charge de la planification), il y a des différences sur les sensibilités vis-à-vis des priorisations des actions de gestion.

Les personnes utilisant les cours d'eau comme lieux de loisirs tel que les sports d'eau-vive peuvent avoir une perception légèrement différente. Cette perception du caractère dangereux du bois flottant est partagée, mais on retrouve aussi un souhait de le laisser à leur convenance pour certaines activités, par exemple pour la création de vasque plus importante et donc les aider dans la navigation (Conley & Kramer, 2020).

Le Lay (2006) a interrogé des gestionnaires des cours d'eau français à l'aide de 20 clichés de rivière comme lors de l'étude précédente confirmant l'importance du contexte professionnel dans la perception. Différents types de gestionnaires ont été interrogés :

- Techniciens et chargés de missions "rivière"
- Pêcheurs et CSP (Conseil Supérieur de la Pêche, ancêtre de l'OFB)
- ONF (Office National des Forêts)
- Etat
- Adhérents et chargés de missions d'associations de protection de l'environnement

Ces différents types de gestionnaire vont avoir une évaluation différente des paysages fluviaux avec et sans bois mort mais contrastée selon leur groupe d'appartenance. En effet, les gestionnaires ayant une sensibilité écologique ainsi que ceux de la pêche et les chargés de mission "rivière" vont être plus à même de trouver le bois mort esthétiques que les autres groupes d'appartenance. Tous perçoivent le bois mort plus naturel dans les cours d'eau mais impliquant une motivation plus forte à intervenir face au risque à l'exception des catégories des pêcheurs et des chargés de mission « protection de l'environnement ».

On peut donc distinguer deux groupes selon leur perception :

- Acteurs intéressés par les populations piscicoles et membres d'associations de protection
- Techniciens, chargés de mission rivière, agents de l'Etat et de l'ONF

On voit apparaître un paradoxe sur la perception esthétique des rivières qui sont préférées plus naturelles mais sans bois mort, ce qui peut montrer que l'intervention d'enlever les embâcles ne semble pas se contredire avec l'aspect naturel dans l'opinion publique. En effet, il peut y avoir un idéal de rivière pure, fraîche, limpide et courante à la fois sans algues et sans bois flottant, perçu comme des indices de mauvaise qualité de l'eau. Les rivières doivent donc être à la fois accessibles et propre, mais aussi naturelle.

Ainsi, on peut conclure que les différences de perception peuvent se faire selon les usages que l'on peut faire de la rivière d'un point de vue professionnel et que même des acteurs du milieu peuvent avoir des avis comprenant certains paradoxes.

1.1.a . Influence d'autres paramètres sur la perception du bois mort

La perception autour du risque peut être différente suivant si le public a déjà expérimenté ce risque. En effet, dans des zones où peu de villes et de zones urbanisées ont été touchées par des crues transportant du bois flottant, le traumatisme est moins important et nos interviews laissent penser qu'il y avait moins de pression de la part des riverains. Au contraire, les zones méditerranéennes où le transport de bois flottant est souvent significatif, il y a un besoin de rassurer les riverains. « Sur les milieux urbains et périurbains, la demande est plus importante » indique par exemple un gestionnaire. La demande d'un entretien qui doit être évident, visible par les riverains est forte : « des fois, il y a la volonté de faire des chantiers qui se voient » indique un autre gestionnaire. En discutant des pratiques de gestion raisonnée, un gestionnaire nous a traduit les traumatismes dû aux embâcles, que ce soit au niveau des riverains ou des élus, « la population n'est pas du tout là-dedans, et puis politiquement non plus [...] la dernière crue n'a pas arrangé les choses ».

Après avoir été habitué depuis de nombreuses années à voir un cours d'eau « propre » et nettoyé de tout bois mort, il y a une certaine appréhension des riverains à constater la présence de bois mort dans les cours d'eau : « les gens ils se disent, il y a des embâcles, il faut les enlever ».

Sur ces questions, une étude a questionné la perception du bois suivant l'expérience du public interrogé sur les inondations. Elle se basait sur 388 questionnaires complétés, suivant différentes caractéristiques démographiques et socio-professionnelles, avec une majorité de scientifiques (Ruiz-Villanueva et al., 2018). Les auteurs montrent que les personnes ayant expérimenté une crue récemment ont une perception différente des autres, notamment sur la perception du danger. Cependant, les résultats ne montrent pas de différences de perception des caractères esthétique, naturel ou du besoin d'améliorations entre l'échantillon de personnes ayant subi une inondation récente et les autres. Par conséquent, l'expérience récente d'une inondation n'est pas le principal facteur contrôlant la perception du bois dans les cours d'eau.

De plus, cette étude valide les différences significatives dans la perception entre les scientifiques et le grand public. Les scientifiques interrogés ont perçu les paysages fluviaux comprenant du bois comme étant plus agréables d'un point de vue esthétique, moins dangereux et nécessitant moins d'améliorations que les répondants du grand public. Cependant, la perception des paysages avec bois ou sans bois n'étaient pas significativement différente pour les scientifiques (Ruiz-Villanueva et al., 2018).

D'autres facteurs, tel que l'éducation, l'expérience ou de l'information sur la prise de conscience de l'importance géomorphique et écologique du bois dans les cours d'eau semblent donc également des variables significatives (Chin et al., 2014; Mutz et al., 2006; Wyzga et al., 2009). Cependant, d'autres variables peuvent avoir un effet sur l'évaluation environnementale des cours d'eau : la personnalité et les attributs socio-économiques ainsi que la familiarité avec un environnement particulier.

Le caractère naturel bien que rare des crues majeures reste difficile à accepter par la population. Plusieurs gestionnaires rapportent ainsi le besoin des riverains « de trouver un coupable » au caractère extraordinaire des niveaux d'inondations. Ainsi, malgré la mise en œuvre, parfois depuis des décennies, d'opérations d'entretien, la présence systématique des bois flottants et d'embâcle, recrutés dans les boisements rivulaires sains, est reprochée aux gestionnaires. Les médias s'emparent souvent de ces questions en parlant de catastrophe naturelle et, comme leur vision a changé depuis les années 80, « on n'hésite plus à relever les erreurs humaines » et « la fréquence d'occurrence

d'articles mentionnant un problème d'embâcles s'est encore accrue » (Lay & Rivière-Honegger, 2009) . En effet, les inondations sont souvent relayées dans les médias locaux (ces médias ayant du poids en terme de diffusion) et la recherche de responsable est quasiment systématique, que ce soit météorologique, erreurs humaines ou autres (Lay & Rivière-Honegger, 2009).

1.2 Partage de l'espace de rivières entre les usagers

Les différents usagers des espaces de cours d'eau sont nombreux et n'ont pas les mêmes rapports vis-à-vis de ces cours d'eau. Les relations aux cours d'eau impliquent des mélanges personnels d'aspects associés à l'esthétique, aux risques, à l'écologie ou encore aux activités de loisir et aux responsabilités administratives ou légales.

Ces différents usagers prennent des décisions sur la base de critères différents. Quand les élus et les riverains souhaitent se protéger contre les inondations, les pêcheurs aimeraient avoir une meilleure qualité de l'eau et des peuplements piscicoles. Les gestionnaires doivent avoir une vision couplée de ces deux critères.

Les responsabilités légales vis-à-vis du cours d'eau ne sont pas toujours bien connues et respectées. Certains gestionnaires interrogés ressentent une désresponsabilisation des riverains vis-à-vis de l'entretien des cours d'eau. Pourtant, d'un point de vue réglementaire, c'est au propriétaire riverain d'en assurer l'entretien (Code de l'Environnement – Article L 215-14). Les gestionnaires doivent donc avoir recours à des Déclarations d'Intérêt Général (DIG) pour qu'un entretien financé par des fonds publics soit effectué sur ces parcelles privées. « Les riverains ne font pas leur travail » rapportent ainsi souvent les gestionnaires. Selon les secteurs, des blocages avec des riverains refusant l'accès des gestionnaires sur leur parcelle sont parfois rapportés. Un effort de communication et d'information des riverains fait partie intégrante de la charge qui incombe aux gestionnaires, tâche pour laquelle ils manquent généralement de moyens et de formation. Des problèmes peuvent aussi survenir en fonction des périodes d'intervention, chez des exploitants agricoles et les périodes de foins par exemple, en encore vis-à-vis de période spécifiques de certaines espèces (nidification, fraye, etc.). Les mauvaises pratiques des riverains peuvent être problématiques (coupes franches...), de ce fait les gestionnaires doivent sensibiliser les riverains à ces problématiques.

1.3 Blocages réglementaires, financiers et techniques

Certains gestionnaires ont souligné que la réglementation ne facilitait pas toujours leurs tâches. Les réglementations sont ainsi parfois mal adaptées aux cours d'eau de montagne : une période d'entretien favorable d'un point de vue hydrologique est par exemple l'hiver mais la Loi sur l'Eau empêche les interventions à cette période (fraie des poissons²). Dans certains cas, les attentes des financeurs et des services de l'Etat sont aussi inadaptées : « tellement ambitieux qu'on ne fait plus rien ». De plus, pour les gestionnaires engagés dans des politiques volontaristes d'acquisition foncière permettant à terme d'ambitieuses pratiques de restauration, le poids des démarches de négociation et d'acquisition est le facteur principal freinant la mise en œuvre de l'entretien visé.

Du point de vue du financement, il a été souligné le caractère souvent inadapté d'une planification trop contraignante : la possibilité de ne déposer qu'une seule demande de financement par an à l'Agence de l'Eau semble par exemple incohérente avec les occurrences aléatoires de crues majeures et la nécessité de mettre en place des opérations d'entretien exceptionnelles.

Il est intéressant de souligner que l'ensemble des gestionnaires interrogés ne font pas état de blocages techniques particuliers. Les outils et techniques utilisées sont donc perçus comme connus et

² Période de reproduction de la population piscicole.

adaptées. Il a simplement été souligné que dans les cours d'eau de montagne, les problèmes d'accessibilité des agents et éventuels engins au lit des rivières sont un problème récurrent nécessitant des outillages spécifiques et des adaptations des opérations de gestion.

Il semble donc que le plus gros verrou à un entretien plus raisonné, plus en adéquation avec une gestion intégrée de la prévention des inondations et de la qualité des milieux soit un verrou social, culturel. Il est lié au besoin de rassurer les inquiétudes des élus et des riverains. La maîtrise foncière du lit et des berges des cours d'eau est ressortie régulièrement comme une solution très efficace pour faciliter une gestion plus écologique et moins dépendante du bon vouloir et des attentes des propriétaires-riverains (qui devraient pourtant légalement se charger de l'entretien). Cette approche est toutefois longue et éventuellement coûteuse à mettre en œuvre.

Chapitre 2. Proposition de la littérature et des acteurs concernant le changement de pratique

La mise en place de la compétence GEMAPI et les études sur d'espaces de bon fonctionnement des cours d'eau (corridor au sein duquel les processus physiques et les processus écologiques peuvent se développer durablement) semblent être les signes d'un changement de paradigme en cours. La gestion des rivières, historiquement orientée vers l'utilisation de l'eau pour les besoins agricoles et industriels et la protection contre les risques d'inondation, ne peut plus se faire sans une certaine considération de la qualité environnementale. La sélectivité dans l'entretien est l'un des critères les plus importants.

Le Guide de Wohl et *al.* (2019) « Managing for large wood and beaver dams in stream corridors » (Gestion du bois flottant et des barrages de castors dans les corridors fluviaux) illustre bien ces nouvelles pratiques. Il propose notamment un protocole visant à adapter le mode de gestion de chaque tronçon d'un cours d'eau en identifiant les importances relatives des effets positifs du bois mort sur l'environnement et des dommages potentiels associés. Les modes de gestion proposés peuvent être du retrait, du billonnage, de la surveillance, de la signalisation, des structures pour piéger les bois flottants ou encore de la réintroduction de bois. Cependant, il a été développé et mis en œuvre des rivières américaines, ce protocole reste à être testé sur des rivières françaises avec leurs particularités territoriales.

Ainsi, pour chaque tronçon, le protocole invite à se poser des questions vis-à-vis de la conservation de bois flottant individuels ou d'embâcles:

- Au niveau d'éventuels dangers imminents pour la sécurité publique avec des critères sur l'historique de crue transportant du bois ou sur les probabilités d'obstruction de verrous hydrauliques (chenal de trop petite section en aval, par exemple),
- Au niveau du danger imminent pour les propriétés et les infrastructures riveraines avec des critères sur l'historique de dommage ou la probabilité d'occurrence d'érosion ou d'inondation entraînant des dommages potentiels,
- Au niveau de la législation (obligation légale d'entretien).

Le protocole propose de plus, une analyse affinée pour l'aide à la décision considérant les effets (entre 1 : faible et 3 : fort) suivant différents critères :

- Effets de retirer le bois flottant sur les habitats,
- Contributions du bois flottant à créer divers habitats,
- Importance de l'habitat associée à la présence du bois flottant,
- Persistance dans le temps de l'habitat engendré par la présence de bois flottant.

Ces critères éclairent la décision vis-à-vis des conséquences néfastes d'enlever le bois flottant sur les écosystèmes aquatiques et terrestres des berges et du lit majeur.

Ensuite, le protocole propose d'évaluer le risque sur les usagers du cours d'eau concernant spécifiquement l'embâcle ou l'usager :

- Risques associés à la localisation du bois flottant / de l'embâcle (accessibilité),
- Risques si l'embâcle agit comme un filtre (sport d'eau vive),
- Potentiel d'accrochage de l'embâcle (sport d'eau vive),
- Ancrage pour d'importants bois flottant ou embâcles,
- Accès pour les usagers,
- Risques dû aux caractéristiques du cours d'eau,
- Capacité de l'usager à éviter les bois flottants / l'embâcle (sport d'eau vive),
- Connaissance de l'usager de la présence de bois flottant (sport d'eau vive).

L'évaluation au niveau du risque inondation se fait suivant les critères suivant :

- Développement de zones urbaines proches des berges/ en lit majeur,
- Taille / surface obstruée,
- Augmentation de la rugosité,
- Augmentation du niveau d'eau au-delà des réglementations.

L'évaluation au niveau de la stabilité et à la remobilisation de l'embâcle se repose sur les critères suivants:

- Taille par rapport au cours d'eau, orientation et entrelacement des bois,
- Equilibre des forces calculées,
- Localisation : lit mineur ou lit majeur,
- Potentiel à être immobilisé par les arbres sur les berges.

L'évaluation au niveau des enjeux à protéger repose sur les critères suivants :

- Distance entre l'embâcle et les infrastructures en aval,
- Type d'infrastructures / configuration,
- Solutions techniques / structurales pour limiter les risques,
- Infrastructures proches du lit majeur.

Enfin, l'aide à la décision sur les critères associés aux effets géomorphologiques de l'embâcle sont les suivants :

- Erosion imprévue de la berge adjacente ou opposée,
- Affouillement local qui augmente les risques d'inondation / dommages structurels,
- Caractéristiques structurales résultant en un piégeage important des bois flottants,
- Autres changements géomorphiques imprévus.

Tous ces critères permettent d'alimenter un outil d'aide à la décision croisant les risques avec des pondérations différentes. L'utilisateur dispose ainsi d'un outil permettant d'objectiver ses décisions, de les tracer et de les justifier auprès d'éventuels détracteurs.

Cette approche semble intéressante pour aider la mise en œuvre d'une gestion plus raisonnée dans le futur de manière plus intégrée. Elle semble complémentaire de la connaissance empirique que les gestionnaires se forgent avec le temps et l'expérience.

De plus, des propositions sont aussi ressorties des entretiens avec les gestionnaires interviewés. En effet, les gestionnaires ont une très bonne connaissance de terrain, ce qui est une ressource vraiment précieuse pour la définition d'actions de gestion sélective. Certains gestionnaires ont ainsi suffisamment d'expérience et de connaissance du fonctionnement de leur territoire pour mener un entretien très subtil : « on fait de la dentelle » nous a-t-on indiqué. Leur connaissance du terrain permet par exemple parfois de définir s'il est nécessaire de nettoyer certains tronçons au vu des crues à venir et des dégâts précédents ; ou encore d'anticiper de façon assez précise les zones de dépôts naturels des bois flottants. Ceci permet de sélectionner les zones à prioriser lors des entretiens d'urgence ou de laisser tel quel s'il n'y a pas d'enjeu en aval. Cette connaissance empirique est malheureusement très difficile à transmettre. L'état peu avancé des connaissances scientifiques sur

certaines sujets et l'immense diversité de la nature rend par ailleurs parfois douteuse la reproductibilité des expériences d'un bassin versant vers les d'autres.

Selon beaucoup de gestionnaires, la sensibilisation est primordiale pour dépasser ou limiter le verrou fort de la perception négative du bois mort dans les cours d'eau. Une communication de plus ou moins grande ampleur est ainsi nécessaire pour faire prendre conscience aux riverains et élus de ces enjeux. Pour consolider la communication, les connaissances scientifiques sur les processus de génération, de transport et de dépôt des bois flottants sont nécessaires ainsi que sur la création de pièges à embâcles (naturels par des zones de dépôts naturels ou formé par un ouvrage dédié).

La formation initiale et continue des gestionnaires autour des enjeux environnementaux et des milieux naturels est primordiale. Les gestionnaires veulent et ont besoin d'acquérir des compétences naturalistes sur un spectre très large leur permettant de tailler sur mesure une gestion plus intégrée du territoire dont ils ont la charge. L'organisation de retour d'expériences et de groupes de partage de connaissances acquises serait souhaitée par les gestionnaires.

Enfin, il faut pouvoir être capable d'adapter les politiques publiques en fonction des différents territoires et suivant les enjeux présents. Les territoires de montagne n'ont pas les mêmes problématiques que les territoires de plaines. Le caractère torrentiel de certains cours d'eau impose ainsi parfois des modes de gestion particuliers.

La figure de bilan ci-dessous permet de résumer et de mettre en évidence les liens entre les différents enjeux autour de la gestion de la ripisylve et des embâcles. Cela permet de mettre en évidence les priorisations entre les facteurs avec des traits plus épais pour les plus importants, en particulier le risque inondation. Les actions les plus communes sont reliées aux critères de priorisation. Ces mêmes actions sont reliées aux facteurs et verrous pouvant influencer les plans de gestions. Enfin, des réponses à des blocages sont proposées et sont donc reliées à ces blocages et des liens sont faits entre actions de gestions actuelles et les propositions d'améliorations.

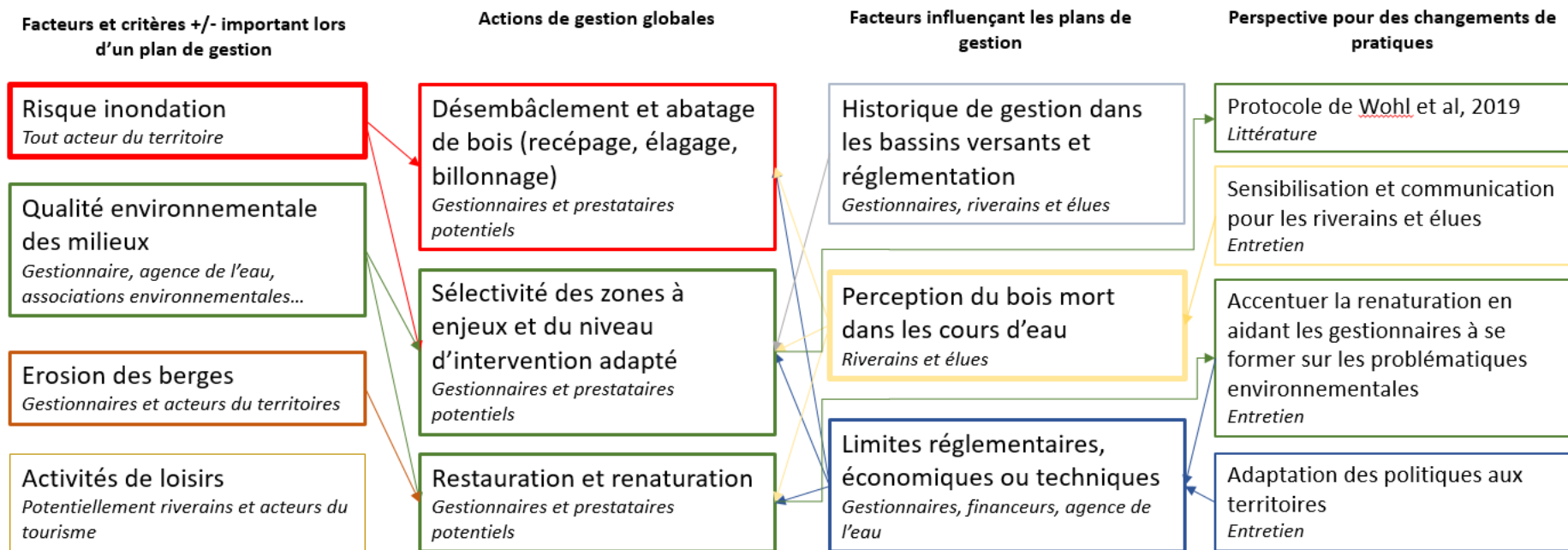


Figure 4 : Bilan et lien entre les différents facteurs influençant les actions de gestion et les perspectives pour répondre aux différents blocages

CONCLUSION

La gestion des cours d'eau, et plus particulièrement la gestion des embâcles et de la ripisylve, présente une certaine variabilité. Cette gestion et les actions qu'elle implique sont organisées par des plans de gestion pluriannuels. Le contenu et la priorisation des actions des plans des gestions sont fortement influencés par des facteurs sociétaux tels que la perception très négative du bois morts par les riverains et les élus (ainsi que par les gestionnaires et services de l'Etat dans une moindre mesure). Cette inquiétude se manifeste au travers des traumatismes liés aux crues précédentes et à la couverture que les médias accordent au problème des embâcles. Bien que d'autres facteurs influencent les pratiques de gestion, cette perception et la demande sociétale des riverains d'être rassurés par des actions préventives ou curatives, semble être déterminantes sur certains territoires ; ceci que le risque d'aggravation des inondations par les flottants soit réel ou seulement perçu. Les autres facteurs influençant les modes de gestion sont autant financiers que réglementaires et éventuellement techniques mais ils semblent secondaires du point de vue des gestionnaires interrogés.

Cette étude s'est essentiellement basée sur des entretiens de gestionnaires de la partie sud de la France et sur de la littérature. Afin d'affiner l'étude, il pourrait être intéressant d'interroger d'autres acteurs des bassins versants analysés afin de faire un parallèle entre les différents discours des acteurs du territoire. D'autre part, les conclusions de l'analyse sont influencées par la typologie des bassins versants et territoires sélectionnés avec en grande majorité bassins méditerranéés et/ou torrentiels subissant des problèmes récurrents d'embâcles pouvant expliquer les fortes inquiétudes des riverains. Il pourrait être pertinent de comparer ces résultats avec différents types de bassins versants, des bassins versants de plaine par exemple et des bassins versants n'ayant pas eu de problématique liés au transport de bois récemment.

BIBLIOGRAPHIE

- Aqua Conseils, & SIAQUEBA. (2010). *Etude de l'élaboration du nouveau plan de gestion des cours d'eau du bassin de la brague. Phase 2 : Plan de gestion* (N° 1003-2).
- Boutefeu, B. (2005). L'aménagement forestier en France : À la recherche d'une gestion durable à travers l'histoire. *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement, Volume 6 Numéro 2*, Article Volume 6 Numéro 2. <https://doi.org/10.4000/vertigo.4446>
- CEREMA Aix-en-Provence. (2019). *Elaboration d'un plan-guide d'aménagement et de gestion durable de la plaine de la Brague*. https://www.cerema.fr/system/files/documents/2019/09/2_2-plaine_de_la_brague.pdf
- Chin, A., Laurencio, L. R., Daniels, M. D., Wohl, E., Urban, M. A., Boyer, K. L., Butt, A., Piegay, H., & Gregory, K. J. (2014). The Significance of Perceptions and Feedbacks for Effectively Managing Wood in Rivers. *River Research and Applications*, 30(1), 98-111. <https://doi.org/10.1002/rra.2617>
- Comiti, F. (2012). How natural are Alpine mountain rivers? Evidence from the Italian Alps. *Earth Surface Processes and Landforms*, 37(7), 693-707. <https://doi.org/10.1002/esp.2267>
- Comiti, F., Lucía, A., & Rickenmann, D. (2016). Large wood recruitment and transport during large floods : A review. *Geomorphology*, 269, 23-39. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2016.06.016>
- Conley, W., & Kramer, N. (2020). Riverine large wood and recreation safety : A framework to discretize and contextualize hazard. *Earth Surface Processes and Landforms*, 45(9), 2201-2216. <https://doi.org/10.1002/esp.4862>
- Dufour, S., & Piégay, H. (2009). *From the myth of a lost paradise to targeted river restoration : Forget natural references and focus on human benefits*. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/rra.1239>
- Durand, S. (2018). *20000 ans : Ou la grande histoire de la nature*. Actes Sud Nature.
- House, M. A., & Sangster, E. K. (1991). Public Perception of River-Corridor Management. *Water and Environment Journal*, 5(3), 312-316. <https://doi.org/10.1111/j.1747-6593.1991.tb00624.x>

- Iverson Nassauer, J. (1995). Culture and changing landscape structure. *Landscape Ecology*, 10(4), 229-237. <https://doi.org/10.1007/BF00129257>
- Lay, Y.-F. L., & Rivière-Honegger, A. (2009). Expliquer l'inondation : La presse quotidienne régionale dans les Alpes et leur piedmont (1882-2005). *Géocarrefour*, 2009(Vol. 84/4), 259-270. <https://doi.org/10.4000/geocarrefour.7555>
- Le Lay, Y.-F. (2006). L'évaluation environnementale du bois en rivière par les gestionnaires des cours d'eau français. *Géocarrefour*, 81(vol. 81/4), 265-275. <https://doi.org/10.4000/geocarrefour.1632>
- Le Lay, Y.-F., Piégay, H., Gregory, K., Chin, A., Dolédec, S., Elozegi, A., Mutz, M., Wyzga, B., & Zawiejska, J. (2008a). Variations in cross-cultural perception of riverscapes in relation to in-channel wood. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 33(2), 268-287. <https://doi.org/10.1111/j.1475-5661.2008.00297.x>
- Le Lay, Y.-F., Piégay, H., Gregory, K., Chin, A., Dolédec, S., Elozegi, A., Mutz, M., Wyzga, B., & Zawiejska, J. (2008b). Variations in cross-cultural perception of riverscapes in relation to in-channel wood. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 33(2), 268-287. <https://doi.org/10.1111/j.1475-5661.2008.00297.x>
- Mutz, M., Piégay, H., Gregory, K. J., Borchardt, D., Reich, M., & Schmieder, K. (2006). Perception and evaluation of dead wood in streams and rivers by German students. *Limnologica*, 36(2), 110-118. <https://doi.org/10.1016/j.limno.2006.01.001>
- ONF-RTM & SIAQUEBA. (2017). *Plan de gestion des cours d'eau du bassin versant de la Brague—Etat des lieux*.
- Osborne, L., Bayley, P., & Higher, L. (1993). Lowland stream restoration : Theory and practice. *Freshwater Biology Special Issue*, 29, 187-342.
- Piégay, H. (2020). *Webinaire : ResO#8—Du bois mort pour une rivière vivante, comment convaincre de son utilité ? Le bois en rivière, Un objet mal perçu, pourtant signe de naturalité*.
- Ruiz-Villanueva, V. (2020). *Keynote Lecture—When a Tree Falls in a River... A Cascade Process Begins*. <https://www.iahr.org/index/video/92?s=09>

- Ruiz-Villanueva, V., Díez-Herrero, A., García, J. A., Ollero, A., Piégay, H., & Stoffel, M. (2018). Does the public's negative perception towards wood in rivers relate to recent impact of flooding experiencing? *Science of The Total Environment*, 635, 294-307.
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.04.096>
- Wohl, E., Bledsoe, B. P., Fausch, K. D., Kramer, N., Bestgen, K. R., & Gooseff, M. N. (2016). Management of Large Wood in Streams : An Overview and Proposed Framework for Hazard Evaluation. *JAWRA Journal of the American Water Resources Association*, 52(2), 315-335.
<https://doi.org/10.1111/1752-1688.12388>
- Wohl, E., Scott, D. N., & Yochum, S. E. (2019). *Managing for large wood and Beaver dams in stream corridors*. <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20219921631>
- Wyźga, B., Zawiejska, J., & Le Lay, Y.-F. (2009). Influence of academic education on the perception of wood in watercourses. *Journal of Environmental Management*, 90(1), 587-603.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2007.12.013>

TABLE DES ILLUSTRATIONS

FIGURE 1 : SCHEMA DE CONCLUSION DU ROLE IMPORTANT DU BOIS DANS LES COURS D'EAU (TRADUCTION DE (RUIZ-VILLANUEVA, 2020)).....	10
FIGURE 2: EXEMPLE DE CARTE D'OBJECTIFS ET DE TRAVAUX (SOURCE: AQUA CONSEILS & SIAQUEBA, 2010). LES POINTS ORANGE NUMEROTE DESIGNENT LES NUMEROS DE TRONÇONS. LA RIVIERE S'ECOULE GLOBALEMENT DU SUD-OUEST VERS LE NORD-EST... 	14
FIGURE 3 : IMAGES PRISES APRES LA CRUE DE OCT. 2015 AU NIVEAU DE L'AUTOROUTE A8 (PANNEAU SUPERIEUR) A COMPARER AVEC L'IMAGE EN ETAT NORMAL (EN BAS A GAUCHE). PLUSIEURS PONTS ONT AINSI ETE EMBACLES SUR LA BRAGUE (PAR EXEMPLE IMAGE EN BAS A DROITE)	16
FIGURE 4 : BILAN ET LIEN ENTRE LES DIFFERENTS FACTEURS INFLUENÇANT LES ACTIONS DE GESTION ET LES PERSPECTIVES POUR REPONDRE AUX DIFFERENTS BLOCAGES.....	24

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	6
PARTIE I : GESTION DES EMBACLES ET DE LA RIPISYLVE	7
CHAPITRE 1. GENESE DES ENJEUX LIES AU BOIS ET A LA RIPISYLVE DANS LA GESTION DES FORETS	7
1.1 <i>Post révolution française : un accès au bois privilégié pour la noblesse</i>	7
1.2 <i>Après la révolution française : une gestion très règlementée par un lobby de forestiers.....</i>	7
1.3 <i>Depuis le XXe siècle : un changement de perception de ces espaces naturels</i>	8
CHAPITRE 2. ETAT DE L'ART SUR L'IMPORTANCE ET LA QUALITE ENVIRONNEMENTALE DU BOIS DANS LES COURS D'EAU	9
2.1 <i>Au niveau de la biodiversité</i>	9
2.1 <i>Au niveau du fonctionnement hydro-morphologique des rivières</i>	9
2.2 <i>Conclusion sur l'importance de garder du bois mort dans les cours d'eau</i>	9
CHAPITRE 3. ENQUETE SUR LES PROCEDES DE GESTION	10
3.1 <i>Règlementation</i>	10
3.1 <i>Processus de gestion (acteurs impliqués, actions de gestion et ses priorisations) : ce que disent les gestionnaires.....</i>	10
3.2 <i>Cas d'étude de la Brague: Plan de gestion par le SIAQUEBA.....</i>	12
PARTIE II : PERSPECTIVES POUR UNE GESTION PLUS ECOLOGIQUE	17
CHAPITRE 1. VEROUS AUX CHANGEMENTS DES PRATIQUES DE GESTION.....	17
1.1 <i>Verrou culturel : perception sociale du bois mort dans les cours d'eau.....</i>	17
1.1.a . <i>Influence du contexte géographique sur la perception des acteurs.....</i>	17
1.1.b . <i>Influence des usages et du contexte professionnel sur la perception des acteurs</i>	18
1.1.a . <i>Influence d'autres paramètres sur la perception du bois mort.....</i>	19
1.2 <i>Partage de l'espace de rivières entre les usagers</i>	20
1.3 <i>Blocages réglementaires, financiers et techniques.....</i>	20
CHAPITRE 2. PROPOSITION DE LA LITTERATURE ET DES ACTEURS CONCERNANT LE CHANGEMENT DE PRATIQUE	21
CONCLUSION	25
BIBLIOGRAPHIE.....	26
TABLE DES ILLUSTRATIONS	29
TABLE DES MATIERES	30

MOTS-CLÉS : embâcles, ripisylve, gestion, cours d'eau

RÉSUMÉ

La gestion des cours d'eau et plus particulièrement l'entretien de la ripisylve et des embâcles soulève de nombreux enjeux. Les décisions et stratégies de gestion doivent établir des priorisations sur les actions suivant les risques d'inondation et d'érosion des berges mais aussi prendre en compte les bénéfices écologiques et la qualité de ces milieux aquatiques. Pour ce faire, des changements de pratiques s'effectuent et doivent répondre à des problématiques sociales, politiques, environnementales et économiques. Les cours d'eau sont des espaces partagés entre plusieurs usagers et les pratiques de gestion prennent en compte les perceptions et connaissances de ces différents acteurs. Le but de cette étude est de comprendre les paramètres influençant les pratiques de gestion liés à la ripisylve et aux embâcles dans des cours d'eau de montagne. Les risques associés peuvent être assez importants. Pour cela, une mise en parallèle est faite entre la gestion actuelle, ses limites et de nouvelles perspectives pour avoir une gestion plus raisonnée.

KEYWORDS : logjams, riparian vegetation, management, river

ABSTRACT

Watercourse management and in particular, that of riparian vegetation and logjams raises many issues. Management strategies and decisions must be prioritised according to flood and bank erosion risks, while taking into account ecological benefits and the quality of the water environment. To that end, there have been changes in watercourse management practices, which respond to social, environmental, political and economic issues. Waterways are spaces shared between several users, and management practices take into account the perceptions and knowledge of local stakeholders. The aim of this study is to understand what influences the management methods of riparian vegetation and logjams in mountain streams. The related risks could be quite significant. Thus, a comparison is conducted between current methods, their limits, and new perspectives for a more reasoned management.