

Les forêts alluviales

des grands cours d'eau



HABITATS



ESPÈCES



GESTION



SITES





LES FORÊTS ALLUVIALES DES GRANDS COURS D'EAU

DES FORÊTS ORIGINALES

Une forêt alluviale peut se caractériser par la conjonction de trois conditions :

- être installée spontanément sur des alluvions fluviales ou lacustres modernes ;
- être en relation avec la nappe phréatique sous-jacente ;
- être soumise à l'influence des crues du cours d'eau (inondation, érosion).

Les alluvions sont à l'origine de la richesse minérale du sol qui permet une alimentation minérale sans limite de la végétation. L'accessibilité de la nappe phréatique garantit une alimentation en eau indépendante de la pluviométrie, au moins pour les arbres et autres végétaux capables de l'atteindre. De ce fait, les boisements alluviaux sont capables d'une vitesse de croissance particulièrement forte et les arbres y atteignent souvent des dimensions exceptionnelles.

Enfin, la perturbation régulière par les crues joue un rôle déterminant :

- d'une part, elle sélectionne des espèces adaptées à la contrainte d'inondation. Dans le contexte bioclimatique rhônalpin, à l'étage collinéen, les boisements installés sur des sols riches bien alimentés en eau sont soit des charmaies, soit des hêtraies. Le hêtre et le charme sont des essences très ombrageantes qui laissent peu de place à d'autres espèces d'arbres dans les peuplements où ils participent. Ces deux arbres ne peuvent s'installer en zone inondable car ils ne supportent pas l'inondation, faute d'un système de respiration racinaire adapté. Ils laissent de ce fait la place à des espèces supportant cette contrainte.

- D'autre part, en perturbant régulièrement le milieu par des phénomènes d'érosion/dépôt, elle ralentit ou empêche son évolution vers des stades matures, permettant à des stades pionniers de se maintenir en proportion beaucoup plus forte que dans la plupart des autres boisements.

Ces particularités fonctionnelles conditionnent la structure des forêts alluviales : ce sont des forêts organisées en mosaïques complexes ; en effet, trois types de mosaïques se superposent : celle due à l'hétérogénéité des conditions d'humidité héritées de la dynamique fluviale, celle due à des stades de maturation différents, eux aussi hérités du régime de perturbation lié aux crues et enfin la mosaïque de renouvellement interne pour les boisements suffisamment âgés.

LES DIFFÉRENTS TYPES DE FORÊTS ALLUVIALES

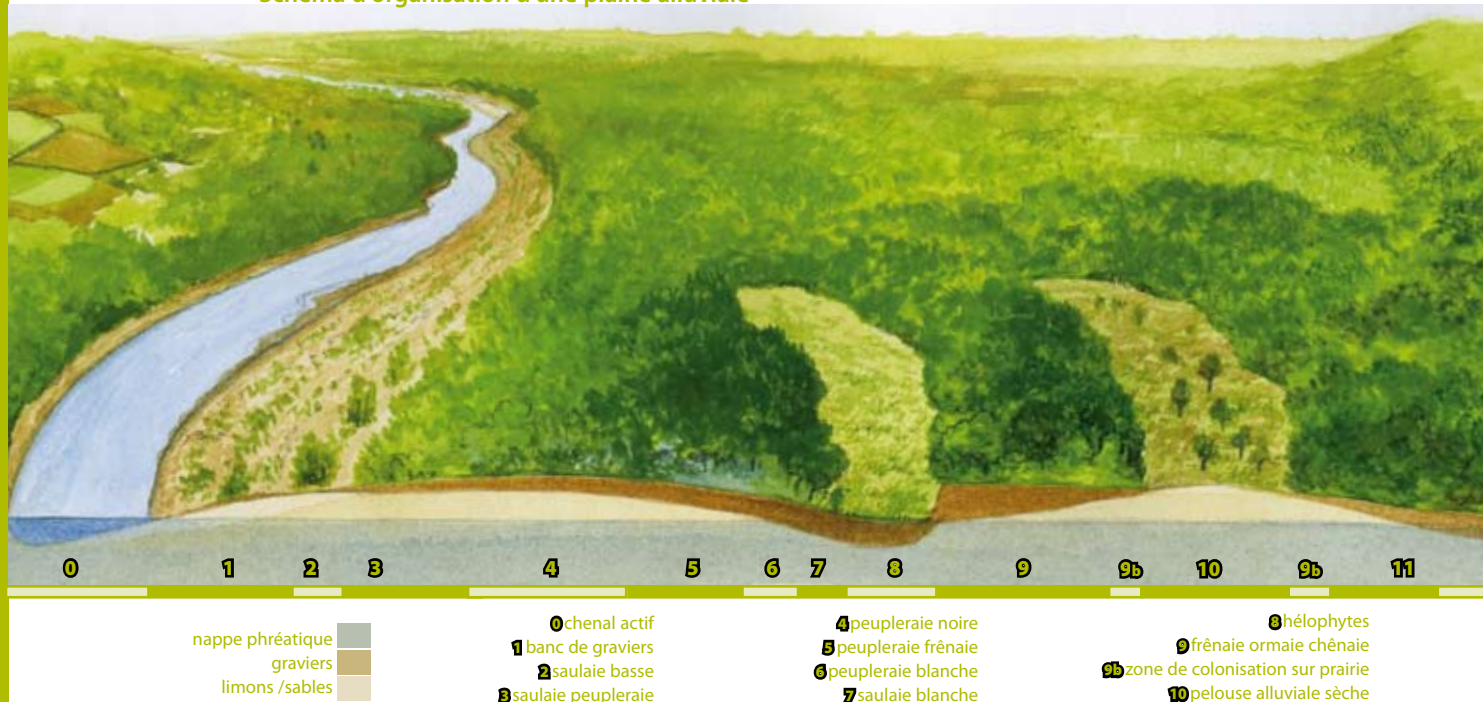
Les forêts alluviales s'organisent d'abord selon le stade successional (âge de la succession, régime de perturbation). Ainsi on distingue les forêts pionnières de bois tendre âgées de quelques décennies au plus et les forêts de bois dur, plus anciennes et soumises à un régime de perturbation moins intense. Entre ces deux extrêmes, on peut définir un stade intermédiaire de transition.

Un autre facteur d'organisation important provient des conditions stationnelles : la situation topographique va déterminer le rythme d'inondation et la profondeur de la nappe phréatique (degré d'hydromorphie) ; la granulométrie et la nature des alluvions (grossières/fines, minérales ou organiques) vont conditionner le degré de relation avec la nappe phréatique (possibilité de pénétration des racines, remontées capillaires), l'importance et le régime du cours d'eau vont déterminer l'amplitude et la saisonnalité du battement de la nappe phréatique et des crues inondantes.



Premier stade de la forêt alluviale : semis de peupliers noirs, saules drapés et myricaires (Buech).

Schéma d'organisation d'une plaine alluviale



Les forêts alluviales pionnières de bois tendre

Les alluvions récemment déposées par la dynamique fluviale (banc de sable, de graviers ou de galets) sont rapidement colonisées par la végétation : la première année, cette végétation des grèves récentes est dominée par des espèces annuelles (bidents, chénopodes, "petites" renouées,

etc...) parmi lesquelles on observe déjà les semis de salicacées. Si une crue ne vient pas remettre en cause la colonisation végétale, une végétation herbacée vivace (*Phalaris* principalement) mêlée de semis de salicacées atteignant maintenant 1 à 2 m se développe les années suivantes. Quelques années plus tard, la croissance des salicacées réduit la place des grandes herbacées et conduit au stade des fourrés arbus-tifs. Le sol s'est alors exhausé de quelques décimètres par piégeage d'alluvions fines (sable, limon) lors des crues (effet "peigne" de la végétation).

Une à deux décennies plus tard, ces fourrés sont alors devenus des futaies où la plupart des arbres ont le même âge et la même taille (une cohorte). La dynamique fluviale, en érodant régulièrement certaines berges et déposant ailleurs les alluvions, renouvelle perpétuellement ce processus conduisant à une mosaïque d'unités d'âges variés.



Stade initial : Saule drapé sur un banc de la rivière d'Ain. Notez le dépôt de sable à l'aval.

Les fourrés arbus-tifs

Saulaies à *Salix eleagnos*, des rivières à forte pente et forte charge grossière (Ain, Drôme, Drac, Roubion, etc...). Code corine 24.223 et 44.11

Saulaies à *Salix purpurea*, *S. viminalis*, *S. triandra* des grands cours d'eau, les 2 dernières espèces occupant plutôt les dépôts sableux, la première les dépôts grossiers. Code corine 24.224 et 44.12

Saulaies à *Salix cinerea* des bras morts colmatés par des limons avec un engorgement long dû à la proximité de la nappe phréatique. Code corine 44.92
Chacun de ces types comporte des semis, des arbres qui constitueront le stade suivant.



Saulaie basse plus évoluée (rivière d'Ain). Notez les tiges de peupliers noirs qui émergent de la saulaie et le dépôt de sable qui masque le gravier.



Talus d'érosion dans une saulaie basse montrant le début de formation du sol alluvial : un à deux décimètres d'alluvions fines (Ramières du val de Drôme).

Les peuplements de bois tendre fonctionnels sont constitués de multiples petites unités homogènes en âge en leur sein, mais hétérogènes entre elles. Ces peuplements ont en commun une structure simple, un faible nombre d'espèces ligneuses (< 5), de longues durées d'inondation et un régime de perturbation élevé.

Les stades arborés de bois tendre

On peut distinguer 3 types en fonction de la nature des alluvions et du comportement de la nappe phréatique :

- sur les alluvions fines (sable, limon) avec une nappe battante (plusieurs mètres d'amplitude), le peuplement est dominé par le saule blanc (code corine 44.13) ;
- sur les alluvions grossières (graviers, galets) avec une nappe battante, le peuplement est dominé par le peuplier noir (code corine 44.13) ;
- sur les alluvions fines (ou les dépôts organiques des bras morts) à nappe très peu battante (moins d'un mètre d'amplitude) et peu profonde (moins de 0,5 m à l'étiage), le peuplement est dominé par l'aulne glutineux (code corine 44.91).

Les forêts alluviales post-pionnières de transition

La poursuite de la maturation du boisement conduit, vers une cinquantaine d'années, au dépérissement et au remplacement progressif des espèces pionnières par des espèces capables de s'installer sous le couvert. Il s'agit le plus souvent des espèces de la forêt alluviale de bois dur mais dans quelques cas un stade intermédiaire existe.

● **L'aulnaie blanche** en relation avec une nappe battante à hautes eaux de printemps-été caractérise les cours d'eau à régime nivo-glaciaire (Arve, Isère, haut Rhône,...). Elle forme des peuplements monospécifiques sur les bourrelets de berge sableux. Le sous-bois arbustif est quasi absent et la strate herbacée est dominée par la prêle d'hiver. En plaine, elle succède à la saulaie blanche, alors qu'à l'étage montagnard elle constitue un stade pionnier des cours d'eau torrentiels. Code corine 44.22

● **La peupleraie blanche** sur alluvions limono-sableux en relation avec une nappe phréatique battante à étiage estival, caractérise elle les cours d'eau méridionaux. En Rhône-Alpes, elle se trouve principalement sur le Rhône à l'aval de Lyon et ponctuellement dans les basses vallées des affluents (Drôme, Isère,...). Le peuplement est dominé par le peuplier blanc, souvent associé au peuplier noir et/ou au saule blanc. L'absence du frêne, tant en strate arborée qu'en strate arbustive est remarquable. Le sous bois comporte une strate arbustive composée de sureau,



11 frênaie aulnaie
12 aulnaie glutineuse

15 terrasse fluvio-glaciaire
(chênaie pubescente ou charmaie)

13 roselière
14 plan d'eau à myriophylle et nénuphar

orme,... et une strate herbacée dominée par des grandes herbes nitrophiles (pariétaire officinale, ortie,...). Depuis quelques décennies, ce groupement subit de plein fouet le développement de l'érable negundo qui forme aujourd'hui souvent une strate intermédiaire très dense, voire domine en strate arborée. **Code corine 44.61**

● Enfin, **une peupleraie noire "sèche"** (**code corine 44.13**) caractérise les hauts paliers à nappe profonde (plusieurs mètres) des plaines alluviales des cours d'eau à forte dynamique ayant connu une incision marquée du lit (Ain, Drôme, Roubion, Drac, etc...). La strate arborée est le plus souvent peu dense (<50% de recouvrement), les arbres y sont chétifs (hauteur totale d'une quinzaine de mètres), le peuplier noir est associé à quelques chênes pubescents, frênes ou tilleuls à grandes feuilles. La strate arbustive est très dense (recouvrement >75%) et composée d'aubépine, troène, fusain,... Dans le cas d'un usage passé de type "parcours" ces groupements sont en mosaïque avec des pelouses sèches (mesobromion et xerobromion). Ces 3 groupements peuvent apparaître par dynamique secondaire de recolonisation d'anciennes parcelles labourées ou prairiales. Leur composition est alors moins typique.



Jeune peupleraie noire succédant à la saulaie basse (basse rivière d'Ain). Notez les boules de saules drapées qui sont maintenant dominées par le peuplier et le développement de la strate herbacée.

Succession caractéristique des rivières dynamiques : banc de graviers, saulaie basse de différents stades, peupleraie noire (confluent Ain-Rhône).



Peupleraie noire adulte (Ile de la Platière). Notez le broussin* caractéristique du peuplier noir.

Les forêts alluviales matures (de bois dur)

A ce stade, le boisement se caractérise par l'apparition et la dominance de nouvelles espèces : les frênes (élevés ou à feuilles étroites), chênes (pédunculés ou pubescents) et ormes (champêtres, lisses et localement de montagne). Ces



Frênaie ormaie à peuplier blanc (Ile de la Platière), un exemple typique des forêts alluviales de bois dur succédant à la peupleraie noire.

frênaies-chênaies-ormaias comprennent d'autres essences disséminées telles que les érables (champêtre, plane et sycamore), le tilleul à grandes feuilles, le noyer,... Certaines des espèces pionnières suffisamment longévives se maintiennent dans le peuplement (peuplier noir et blanc, aulne blanc et glutineux). Des espèces arbustives nombreuses viennent encore l'enrichir : aubépine, cornouiller sanguin, cerisier à grappe, noisetier,... La strate herbacée comporte des espèces typiques des sols riches, bien alimentés en eau (riche floraison printanière) et des nitrophiles.

C'est le type de boisement alluvial le plus complexe. Au-delà de la richesse de la flore ligneuse (plus de 15 espèces, jusqu'à une quarantaine), il se caractérise, en situation naturelle, par une structure de futaie irrégulière (=arbres de toutes dimensions) et de forêt dense (=occupation par la végétation de tout l'espace entre le sol et la canopée, sans strate individualisée). L'exploitation forestière a souvent transformé ces peuplements soit en taillis sous futaie – la structure reste alors irrégulière, soit en taillis et dans ce cas la structure et la composition dendrologique sont simplifiées.

Ce complexe des frênaies-ormaias-chênaies alluviales connaît des variations biogéographiques : plus ou moins grande importance du chêne pédonculé, dominance du frêne commun ou du frêne à feuilles étroites, type d'essences associées.

Code corine 44.41 pour les grands massifs en bon état, **44.42** pour les formes dégradées et/ou morcellées, **44.33** pour les frênaies aulnaies.

Les faciès de dégradation

Nombre de boisements alluviaux ont été transformés par la sylviculture. L'exploitation en taillis conduit ainsi après quelques rotations à la dominance du robinier sur les sols sableux peu ou non connectés avec la nappe phréatique (**code corine 44.42**). Mais l'altération la plus forte résulte de la plantation de peupliers hybrides (**code corine 83.32**). Si la conduite reste extensive, un sous-bois diversifié composé des diverses essences des boisements alluviaux se maintient. Mais avec l'entretien régulier (broyage, voire labours) conseillé en populiculture intensive, on ne peut plus parler de forêt alluviale : il s'agit d'un champ d'arbres ne comptant plus de diversité génétique (plantation monoclonale) et au sous-bois composé d'une végétation herbacée nitrophile, vivace ou annuelle, selon le mode d'entretien choisi.

Les forêts galeries des petits cours d'eau

Les petits cours d'eau se caractérisent par une moindre ampleur de leur plaine alluviale et des flux qui y transitent. La faible amplitude des battements de la nappe phréatique (moins de 1 m le plus souvent) favorise l'aulne glutineux comme pionnier et la faible largeur du chenal (inférieur à

*Broussin : excroissance du tronc de forme irrégulière, constituée d'un amas de bourgeons et de gourmands.

la hauteur des arbres riverains) conduisent à une situation assez ombragée des dépôts d'alluvions récentes, défavorable aux pionniers héliophiles que sont le saule et le peuplier noir. De ce fait ils jouent un rôle secondaire dans les peuplements, laissant l'aulne dominer. La faible largeur de la ripisylve ne permet généralement pas une structuration nette entre forêt de bois tendre et de bois dur et les peuplements sont de ce fait des aulnaies-frênaies, parfois mêlées de saule blanc et peuplier noir (code corine 44.32).

Des milieux associés dans l'éco-complexe riverain à prendre en compte

Une plaine alluviale se caractérise par une mosaïque de milieux. On vient de voir l'hétérogénéité des boisements mais d'autres milieux s'y imbriquent. En premier lieu les annexes hydrauliques fluviales, espaces aquatiques correspondant à d'anciens chenaux abandonnés du fait de la mobilité latérale du cours d'eau. Même s'ils occupent souvent une proportion réduite de la plaine alluviale, ils comportent de nombreux enjeux patrimoniaux (code corine 24.4, 22.4) et fonctionnels.

Les grèves qui accueillent les stades initiaux des boisements, constituent également des habitats originaux abritant des espèces tant animales que végétales très particulières car adaptées aux contraintes très fortes imposées par la dynamique fluviale et de longues périodes de submersion (code corine 24.52 ou 22.33 ou 22.32).

Enfin les prairies humides (code corine 37) et pelouses sèches alluviales (code corine 34.3) forment le dernier élément de cette mosaïque. Il s'agit le plus souvent de groupements originaux du fait de la nature alluviale du sol et des inondations régulières. Le caractère marginal des lits d'inondation pour les exploitations agricoles a souvent maintenu ces prairies à l'écart de l'intensification agricole, renforçant encore leur valeur patrimoniale. Témoins des pratiques agro-pastorales, leur importance dans la plaine dépend de la vitalité de cette filière : le plus souvent il s'agit de vestiges d'une activité aujourd'hui révolue mais certaines vallées alluviales conservent une tradition d'élevage qui permet à ces systèmes ouverts de reléguer la forêt au second rang (val de Saône, Loire).

Le gestionnaire de boisements alluviaux devra porter une attention particulière à ces milieux associés : une gestion conservatoire nécessite à l'évidence un diagnostic approfondi et leur prise en compte, mais une sylviculture raisonnée peut aussi les prendre en compte : éviter d'entreposer des grumes dans les prairies relictuelles, d'abandonner des branches dans les annexes hydrauliques, de circuler abusivement sur les grèves,...



Les anciens bras (lônes) parcourent la plupart des massifs de boisements alluviaux. Ils renforcent le caractère humide de la plaine alluviale.

Les forêts alluviales : extension ou régression ?

La tendance mise en évidence diffère largement en fonction de la date de référence choisie et un diagnostic de l'évolution des surfaces boisées depuis la fin du XIX^{ème} siècle s'appuyant sur plusieurs états intermédiaires est indispensable pour lever les incompréhensions qui peuvent exister entre divers acteurs locaux.



La littérature naturaliste présente le plus souvent les forêts alluviales comme des habitats en forte régression. A l'inverse, des riverains suffisamment âgés évoquent une forte progression des surfaces boisées dans certaines vallées au cours du XX^{ème} siècle. Ces avis doivent être nuancés : en effet, sur la plupart des cours d'eau rhônalpins, les boisements alluviaux étaient réduits à de minces rideaux ou de petits bosquets au cours de la seconde moitié du XIX^{ème} siècle du fait d'une forte occupation humaine : chaque surface labourable était cultivée et le reste de la plaine était livré au pâturage et soumis à une récolte régulière de bois. La déprise rurale intervenue au cours du XX^{ème} siècle a permis la reconquête d'espaces alluviaux par les boisements. Ce phénomène a été d'autant plus précoce que la proximité de zones urbaines ou industrielles absorbait la main d'œuvre. Un autre phénomène vient dans le même temps accélérer ce processus : la réduction de la dynamique fluviale sous le triple effet de la sortie du petit âge glaciaire*, du reboisement des montagnes et des premiers endiguements. La diminution des flux d'alluvions grossières, la plus faible occurrence des grandes crues et les digues limitant la mobilité latérale du cours d'eau permettent aux boisements de s'avancer dans le lit mineur. L'ensemble de ces processus permet aux boisements alluviaux d'atteindre un maximum vers le milieu du XX^{ème} siècle dans nombre de plaines alluviales.

Par la suite, les emprises urbaines et d'infrastructures, les ouvertures de gravières, les défrichements agricoles viennent inverser largement cette tendance et conduisent à une réduction forte des surfaces de boisements alluviaux.

Les pelouses alluviales sèches apparaissent sur les dépôts graveleux et contribuent fortement à la diversité de la plaine alluviale. Elles ont fortement régressé du fait des mutations agricoles des dernières décennies.



*Petit âge glaciaire : période de refroidissement climatique du XVII^{ème} au XIX^{ème} siècle.

LES FONCTIONS DES FORÊTS ALLUVIALES

Au-delà des enjeux de conservation et de biodiversité qui forment le cœur de ce cahier, les boisements alluviaux remplissent d'autres fonctions :

- Ils constituent des **corridors biologiques** de première importance dans le contexte des plaines alluviales fortement anthropisées. Cette fonction existe dans l'axe de la vallée si le cordon boisé est suffisamment continu, soit perpendiculairement lorsqu'un massif alluvial permet de relier d'autres entités : ainsi les boisements de l'Etournel permettent au chamois de passer du Jura aux Alpes !

- En consommant les sels minéraux dissous dans la nappe phréatique, ils contribuent au **maintien de la qualité de la ressource en eau** : des cordons de ripisylve de quelques dizaines de mètres de large suffisent à abaisser significativement la teneur en nitrate d'une nappe, d'autant mieux qu'ils sont diversifiés et bien structurés.

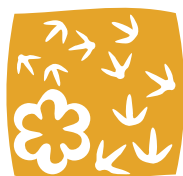
- Ils influent sur la **propagation des ondes de crue**. Cette influence sera variable selon le type de cours d'eau considéré et le contexte local. Sur les grands cours d'eau à pente faible, ils contribuent généralement à atténuer l'onde de crue en freinant sa propagation vers l'aval, alors que sur certains cours d'eau à forte pente un effet limitant le débordement vers la plaine alluviale a pu être mis en évidence. Un diagnostic approfondi s'impose donc avant toute affirmation et décision en matière de gestion hydraulique.

Les forêts concernées par ce guide

Ce guide se limite aux boisements des grands systèmes alluviaux. On retiendra comme limite les cours d'eau dont la largeur du chenal (ou de la bande active pour les cours d'eau en tresse) est supérieure à la hauteur des plus grands arbres riverains, soit 30 à 40 mètres.

La complexité des boisements alluviaux ne peut s'exprimer que dans des massifs forestiers suffisamment vastes et les cordons de ripisylve de quelques décimètres de large sont en partie redevables d'autres logiques de gestion. Ils sont de ce fait exclus. De la même manière les milieux associés ne sont pas abordés dans la partie "gestion" (certains pouvant faire l'objet d'un guide spécifique : annexes hydrauliques par exemple).

Enfin, les forêts des marges du corridor alluvial (chênaie-charmaie de transition) et les groupements à hydromorphie permanente (saulaie à saule cendré, aulnaie glutineuse) que l'on rencontre plus souvent dans d'autres contextes (marais, étang) ne seront pas non plus abordés, même s'ils peuvent présenter localement des enjeux importants.



DES ESPÈCES NOMBREUSES

LA FLORE

Une flore ligneuse remarquablement diversifiée

En relation avec l'hétérogénéité des conditions de milieu, la richesse de la flore ligneuse (arbres, arbustes, lianes ligneuses) est remarquablement importante : la plupart des massifs alluviaux suffisamment vastes (au moins une centaine d'hectares) comptent ainsi une flore ligneuse spontanée comptant plus de 40 espèces. La plupart des autres types régionaux de boisements, à surface comparable, a une richesse en espèces ligneuses bien moindre.

Quelques arbres rares ou menacés

La plupart des espèces ligneuses des boisements alluviaux se rencontre également dans d'autres contextes, mais alors à l'état disséminé. C'est donc surtout l'assemblage particulier des espèces qui explique l'originalité du peuplement. Certaines espèces sont toutefois largement inféodées au contexte alluvial.

Le tronc de l'orme lisse présente souvent de nombreux broussins et au moins des ébauches de contreforts à la base. Notez le décollement en plaque de l'écorce adulte.



L'orme lisse ne peut se reconnaître de manière certaine qu'au moment de la floraison et de la fructification (mars à mai) par ses fleurs et fruits pédonculés. Notez les grandes feuilles peu rugueuses.

Les salicacées pionnières d'abord : saule blanc, peuplier blanc et noir s'écartent peu des corridors alluviaux. Le peuplier noir justifie une mention particulière : les cours d'eau dynamiques du Sud-Est de la France constituent, avec la Loire, un des bastions européens de cette espèce menacée dans nombre de pays de son aire de répartition. Son apparente banalité dans les ripisylves de ces cours d'eau doit donc être évaluée à sa juste valeur.

L'orme lisse est probablement le seul arbre français strictement inféodé aux forêts alluviales inondables. Bien que méconnu, il semble très localisé en Rhône-Alpes : il n'est actuellement connu que des basses vallées de l'Ain, de la Drôme et du Rhône à l'aval de Lyon. Il est présent, toujours en petite population, dans des boisements alluviaux de transition ou de bois dur.





Le houppier avec de grandes "fenêtres" et des rameaux "en fouets" est caractéristique et explique le nom d'orme diffus.



Quelle place pour les chênes ?

Le chêne pédonculé est rare dans nombre de forêts alluviales rhônalpines (en dehors du haut Rhône et de l'Isère), alors qu'il est considéré comme un des arbres typiques de la forêt de bois dur. Cette rareté est probablement à mettre sur le compte de l'histoire des boisements alluviaux au XIX^{ème} a quasiment éliminé le chêne pédonculé. Il n'a alors pu recoloniser les corridors alluviaux qu'à partir de haies et boisements collinéens proches lorsqu'il y est présent. Lorsqu'on approche de la région méditerranéenne, le chêne pédonculé se cantonne dans les boisements de fond de vallée suffisamment humide. En l'absence de population proche, il n'aurait pas encore eu le temps de retrouver sa place.

Des lianes

Les grandes lianes ligneuses sont particulièrement développées : clématite, lierre et vigne sauvage, atteignent fréquemment la canopée et leurs draperies sont typiques des forêts alluviales. Les 2 premières se rencontrent surtout dans les stades évolués en condition mésophile, alors qu'à l'inverse la vigne recherche les boisements les plus humides et les plus inondables, y compris les saulaies blanches. Ces lianes peuvent atteindre des dimensions importantes : des pieds de plus de 10 cm de diamètre ne sont pas rares. Il faut ajouter à cette liste les lianes herbacées : houblon, grand liseron.

Toutes ces lianes jouent un rôle important dans la dynamique des boisements alluviaux.

La vigne sauvage mérite une mention particulière du fait de son statut d'espèce protégée. En fait, le statut taxonomique des vignes "sauvages" rhônalpines reste à préciser : si certains individus présentent bien des critères morphologiques les rapprochant de la véritable vigne sauvage,



	Vigne sauvage	Vigne cultivée
Floraison	Espèce dioïque (fleurs mâles et femelles sur des pieds distincts)	Espèce monoïque (fleurs mâles et femelles sur les mêmes pieds)
Fruit	Grains bleus, petits	Grains bleus ou jaunes, généralement plus gros
Pépins	Ovoïde, sans bec	Pyriforme, avec bec
Feuille	Sinus pétiolaire ouvert	Sinus pétiolaire fermé
Couleur automnale	Rouge	Jaune ou rouge

l'ancienneté du vignoble laisse planer un doute.

Des stades pionniers originaux

Les grèves des cours d'eau péri-alpins abritent des espèces inféodées à ces milieux très contraignants : la petite massette caractérise les cours d'eau à régime nival et importante charge sableuse. Le saule faux daphnée se mêle parfois au saule drapé. Ces 2 espèces sont protégées. Les cours d'eau les plus dynamiques abritent la myricaire d'Allemagne qui, bien que plutôt montagnarde, suit les corridors alluviaux jusqu'en plaine.



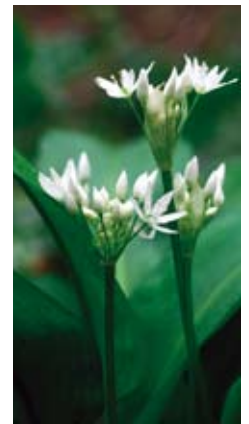
La petite massette.



Le sous-bois des forêts alluviales de bois dur connaît une riche floraison printanière (ici ficaire).

Un cortège herbacé de sous-bois assez banal

La flore herbacée des boisements alluviaux réunit des espèces hygrophiles (surtout dans les stades initiaux) nitrophiles (qui se retrouvent pour beaucoup en stations rudérales) et des espèces de sous-bois à humus doux des sols bien alimentés en eau (primevère, anémone sylvie et fausse renoncule, brachypode des bois, ail des ours, arum,...). Quelques espèces semblent toutefois plus originales : l'helleborine du castor semble endémique des forêts alluviales de la moyenne vallée du Rhône et la nivéole d'éto ne se rencontre que dans quelques massifs alluviaux.



L'ail des ours.



L'anémone fausse renoncule.



L'HELLEBORINE DU CASTOR OCCUPE LES SOUS-BOIS LES PLUS HUMIDES DES VIEILLES PEUPLERAIES. IL N'EST CONNU À CE JOUR QUE DE LA MOYENNE VALLÉE DU RHÔNE, MAIS SA PRÉSENCE DANS D'AUTRES MASSIFS FORESTIERS ALLUVIAUX EST POSSIBLE : À RECHERCHER...



Des groupements accueillants pour les espèces exotiques

Les espèces végétales exotiques représentent souvent une forte proportion dans la flore d'un site alluvial (10 à 20% des espèces recensées). Ceci s'explique par plusieurs facteurs :

- le régime de perturbation par les crues qui crée régulièrement des espaces favorables à l'installation de ces espèces ;
- l'efficacité de la dispersion de graines et de boutures par les eaux des crues ;
- la proximité d'espaces fortement anthropisés, source d'apport important.

Parmi ces espèces exotiques, seules quelques-unes peuvent être qualifiées d'invasives (renouée du Japon, impatience de l'Himalaya, érable negundo, robinier, ailanthe, faux indigotier, ambroisie,...).

UNE FAUNE SOUMISE À LA CONTRAINTE DES CRUES ET QUI EXPLOITE LES NOMBREUSES INTERFACES

Des oiseaux à cheval sur la forêt et l'eau



Le milan noir est l'un des oiseaux caractéristiques des massifs de boisements alluviaux où il peut former des colonies lâches de plusieurs dizaines de couples.

Plusieurs espèces de grands oiseaux pouvant être considérées comme assez typiques des corridors alluviaux, dépendent en partie des boisements. Le milan noir forme des colonies importantes dans certains massifs riverains, notamment sur le Rhône et la Drôme. Ces mêmes massifs accueillent des dortoirs importants (plus de 100 individus) lors des périodes de migration. Parmi les hérons, le bihoreau gris affectionne particulièrement les fourrés alluviaux pour installer ses colonies et les annexes hydrauliques fluviales pour pêcher. Le balbuzard pêcheur utilise les grands arbres de la ripisylve pour se reposer et son retour comme nicheur dans certains massifs alluviaux rhônalpins est envisageable à moyen terme. La gorge bleue à miroir est un hôte typique des saulaies basses pionnières de l'Ain et du Rhône qui est en forte régression.



Un peuplement de mammifères simplifié

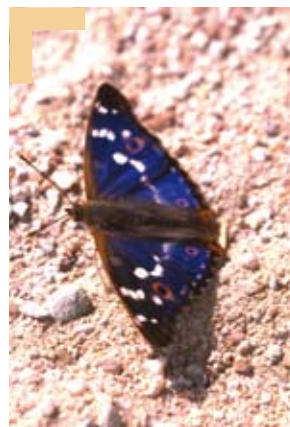
Parmi les mammifères, le castor est l'hôte le plus typique des boisements alluviaux dont il dépend pour sa nourriture. Il affectionne particulièrement les salicacées, mais s'accommode aussi de l'aulne, du frêne, du noisetier, du cornouiller. Il trouve son habitat optimal sur les cours d'eau dynamiques présentant d'importants peuplements de salicacées pionnières.

Le peuplement de petits mammifères est fortement simplifié par rapport aux forêts non alluviales : en effet, l'inondation régulière constitue une contrainte qui empêche l'installation ou le développement des musaraignes, du campagnol roussâtre, de la taupe,... Le plus souvent, le peuplement est fortement dominé par le mulot sylvestre, qui a la capacité à recoloniser rapidement après une crue. Les mammifères arboricoles (écureuil, muscardin,...) échappent à cette contrainte. Enfin, la loutre utilise les embâcles et berges boisées pour son gîte. Aujourd'hui absente de nombreux sites alluviaux, son retour est en cours.



Des insectes dépendants des boisements alluviaux

Les grèves des stades pionniers abritent des peuplements d'insectes originaux, adaptés aux fortes contraintes hydrauliques que subit cet habitat. Le peuplement d'orthoptères est dominé par diverses espèces d'oedipodes, la plus rare étant l'oedipode des salines qui recherche les mêmes conditions que la petite massette. De nombreuses espèces de petits carabes sont strictement inféodées à ces habitats.



Le petit mars changeant est un papillon typique des forêts de bois tendre : sa chenille se développe sur le saule blanc et le peuplier noir.

Le petit mars changeant est probablement le papillon de jour le plus typique des boisements alluviaux. Sa chenille se développe sur le saule blanc et le peuplier noir. L'adulte patrouille les lisières des boisements à la recherche de dépôts de sels minéraux ou de cadavres d'animaux. Il apprécie aussi particulièrement le miellat exsudé par le puceron gris du peuplier (*Pemphigus sp.*). Ils apparaissent en une seule génération (juillet)

dans le nord de la région mais en deux générations (juin, puis août) dans le sud. En Rhône-Alpes, ce papillon est encore assez répandu et sa biologie est assez mal connue. En Suisse où l'espèce est considérée comme menacée, son lien étroit avec les forêts alluviales de bois tendre a été démontré.

Le péloïde ponctué se reproduit dans les mares ensoleillées des bras morts et occupe le reste de l'année les lisières arbustives des boisements alluviaux





LA GESTION CONSERVATOIRE DES FORÊTS ALLUVIALES

PRÉALABLES INDISPENSABLES

Prendre en compte l'hydrosystème et ses changements à moyen et long terme

Compte tenu de l'importance des relations avec le cours d'eau et les différents flux qu'il véhicule dans le fonctionnement des boisements alluviaux, la gestion de ces boisements ne peut faire l'impasse sur un diagnostic de la fonctionnalité de l'hydrosystème. On s'intéressera ainsi principalement aux points suivants :

● Le diagnostic géomorphologique

Le gestionnaire doit obtenir les informations suivantes :

- l'âge de la construction par rapport à la stabilisation des différentes parties de la plaine alluviale ;
- l'identification des zones boisées susceptibles d'être "reprises" à moyen terme par la dynamique fluviale ;
- la tendance d'évolution du lit (incision, stabilité...) dont dépend l'hydromorphie de la plaine.

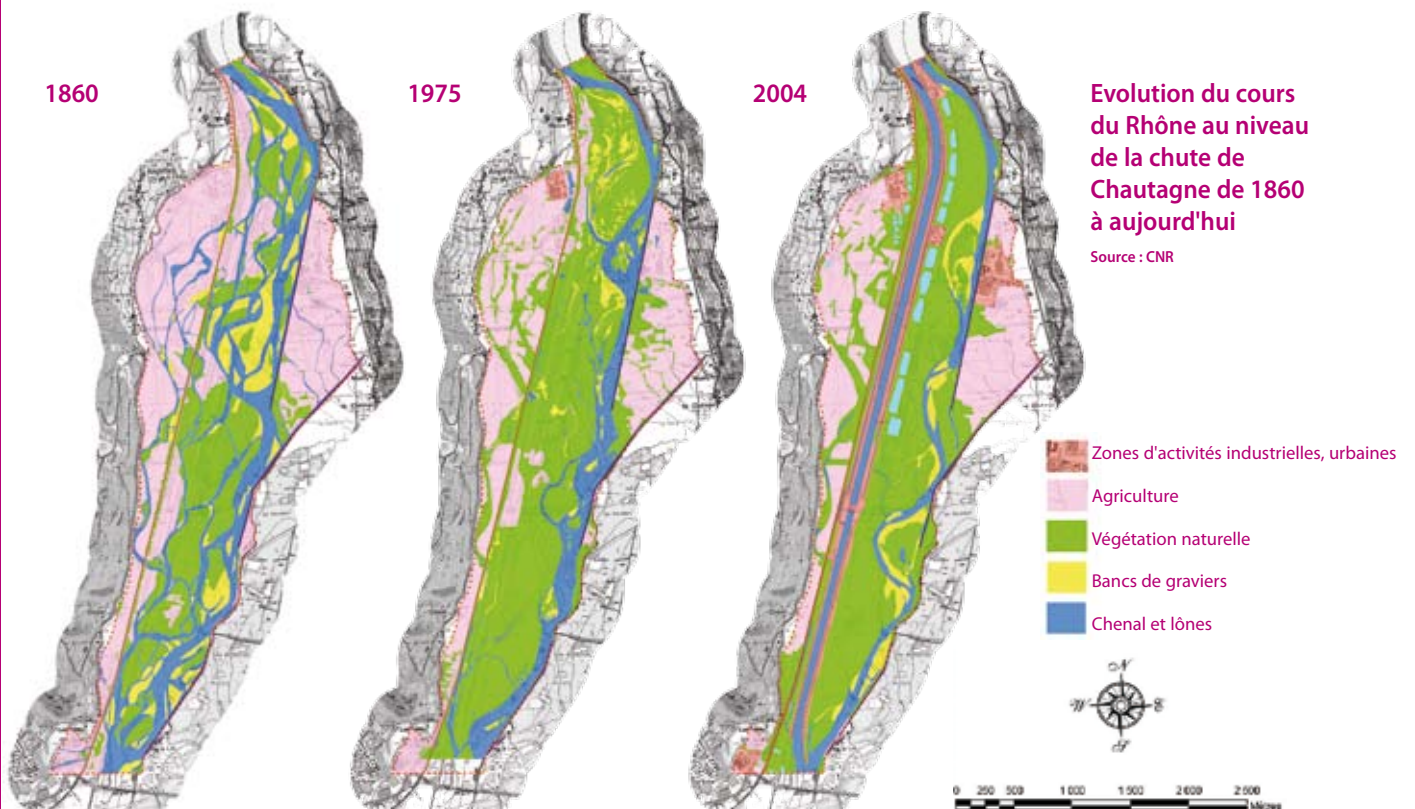
Ce diagnostic doit donc aborder l'évolution, d'une part de la morphologie en plan du cours d'eau, d'autre part du profil en long.

Cartes et photographies aériennes

Elles permettent de traiter le premier point. Il faut une échelle de restitution comprise entre 1/25000° et 1/10000° pour obtenir un degré de précision adapté à la problématique. Les photographies aériennes disponibles à l'IGN permettent de remonter jusque vers le milieu du XX^{ème}



siècle. Des cartes suffisamment précises permettent généralement de bien documenter le XIX^{ème} siècle. Enfin, les cadastres anciens donnent accès à une information pour le XIX^{ème} siècle (cadastre napoléonien) et même le XVIII^{ème} siècle ("Mappe Sarde" en Savoie). La carte de Cassini, disponible pour l'ensemble du territoire, n'est pas assez précise pour être exploitée. Il est essentiel que ce diagnostic remonte le plus loin possible, avant les épisodes d'aménagement lourd des cours d'eau débutant du milieu du XIX^{ème} siècle. On se gardera toutefois de considérer l'état décrit à cette époque comme un état de référence : la crise hydro-climatique du Petit âge glaciaire marque, en effet, fortement la morphologie des cours d'eau rhônalpins qui présentent alors une dynamique exacerbée.





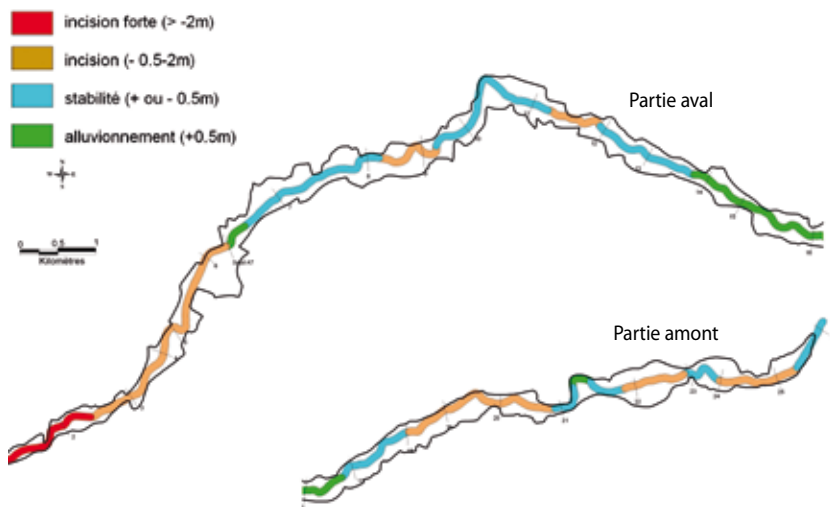
Le recours à un SIG

Il permet de traiter facilement l'information collectée. La superposition de différents états donne accès à une information essentielle : la période de construction/stabilisation des différentes parties de la plaine alluviale. Décrire l'évolution des surfaces d'alluvions non végétalisées constitue un bon descripteur de l'intensité de la dynamique fluviale. Enfin, les zones boisées susceptibles d'être "reprises" à moyen terme par la dynamique fluviale sont un préalable à la réflexion sur la gestion des boisements.

Connaître l'évolution du profil en long

Il faut faire appel à des données topographiques rigoureuses pas toujours disponibles. On recherchera les rapports éventuellement établis dans le cadre de projet de travaux, de démarche de gestion globale (contrat de rivière, SAGE,...) ou de recherches universitaires. Certaines cartes anciennes indiquant des lignes d'eau d'étiage peuvent permettre d'approcher cette information. Quelle est la tendance d'évolution du lit, ou plus exactement de la ligne d'eau qui constitue le "niveau de base" de la nappe phréatique ? Pour le gestionnaire cette information va déterminer le degré d'hydromorphie de la plaine alluviale. Des boisements alluviaux bordant un cours d'eau en phase d'incision évolueront rapidement vers des stades matures mésophiles, voire des boisements collinéens non alluviaux. A l'inverse, une tendance à l'exhaussement ralentira les processus successionnels. Ces informations sont donc nécessaires pour définir des objectifs à long terme pertinents.

Cartographie de l'incision du roubion



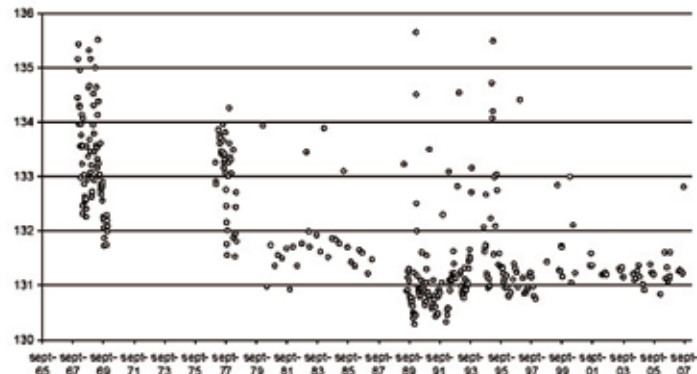
Dans les secteurs d'incision marquée ou forte, la nappe phréatique s'est fortement enfoncée, conduisant à l'assèchement des boisements alluviaux (extrait du Docob moyenne vallée du Rhône).

● Le diagnostic phréatique

Le gestionnaire de boisements alluviaux a besoin de connaître la profondeur à laquelle se trouve la nappe phréatique, notamment à l'étiage. Il en est de même de son évolution à long terme qui met en évidence les éventuelles modifications du fonctionnement de l'aquifère donc de l'alimentation en eau des plantes.

Il est clair que la nappe phréatique joue un rôle essentiel dans l'alimentation en eau de la végétation riveraine. Ces modifications peuvent provenir d'une évolution du cours d'eau ou d'une exploitation de l'aquifère. On cherchera à reconstituer une chronique la plus longue possible de manière à poser un diagnostic pertinent. On cherchera à

Evolution du niveau de la nappe phréatique dans l'île de la Platière



Le diagnostic phréatique sur une chronique suffisamment longue permet de mettre en évidence des changements de conditions stationnelles que le boisement n'a pas encore enregistré dans sa composition. Les données issues d'un suivi manuel sont exprimées en mNG. La dispersion des points met en évidence le battement de la nappe qui atteint ici plus de 4 m (l'apparente moindre amplitude en fin de chronique provient d'un allègement du protocole (relevés concentrés sur les périodes de basses eaux)). On distingue 5 périodes : avant 1977, une situation peu altérée, de 1977 à 1987, un premier enfoncement, de 1988 à 1992 une crise puis après 1992 un début de correction.

identifier des modifications intervenues dans les décennies précédentes dont l'impact sur la végétation ne peut parfois être mesuré qu'après une période de latence assez longue (quelques années à quelques décennies).

La profondeur de la nappe phréatique ne peut être mesurée qu'au niveau d'ouvrages ponctuels (piézomètre, puits non exploités,...) et la connaissance spatiale ne peut être atteinte qu'à partir d'une interpolation sur un réseau d'ouvrages (carte piézométrique mettant en évidence le sens d'écoulement de la nappe). Il convient donc dans un premier temps de recenser les ouvrages disponibles sur le site et sa périphérie et leurs caractéristiques (propriétaires, accessibilité, fiabilité,...), puis de rechercher les données disponibles.

Lorsque l'aquifère est exploité ou le cours d'eau aménagé, il ont généralement fait l'objet d'études plus ou moins poussées qui ont conduit à l'installation d'un réseau de piézomètres et constituent une base de connaissances sur leur fonctionnement. La plupart des grands aquifères alluviaux font l'objet d'un suivi, soit par la DIREN, soit par d'autres services (DDE, EDF, CNR, EID,...). En l'absence d'informations disponibles, on pourra envisager l'installation de quelques piézomètres, soit de manière artisanale (mise en place à la



Relevé du niveau d'eau dans un piézomètre.



tarière pédologique) si les conditions le permettent (nappe peu profonde, alluvions fines), soit en ayant recours à une entreprise de forage (option onéreuse).

En dernier recours et dans le cas de boisements peu éloignés du cours d'eau (moins de 100 m), on pourra estimer que la ligne d'eau de la rivière détermine le niveau piézométrique en l'absence de pompage dans la nappe.

Les côtes NGF

Le rapprochement de différentes données limnimétriques et piézométriques nécessitent de convertir les hauteurs ou profondeurs d'eau mesurées en valeurs altitudinales pouvant être comparées. Pour cela, les informations sont exprimées en mètres NGF après calage altimétrique des points origines des éléments de mesure (0 de l'échelle limnimétrique, tête du piézomètre). La référence NGF a varié dans le temps et il convient de vérifier que toutes les données sont bien exprimées dans la même référence (NGF ortho, NGF Bourdaloue, ...).



● Le diagnostic d'inondation

L'inondation régulière est indispensable pour le maintien du caractère alluvial du boisement. Sans inondation, l'évolution vers un boisement collinéen est inéluctable.

Il convient donc au gestionnaire, à l'amont de la définition des objectifs, de diagnostiquer une éventuelle modification importante de la fréquence et de la durée d'inondation des différentes unités présentes sur le site.

Dans les cas extrêmes, l'inondabilité d'un site a pu être supprimée par la création d'une digue insubmersible (par exemple sur l'Isère ou les retenues du Rhône). Si le site reste inondable, l'information sur le régime d'inondation et son évolution n'est généralement pas disponible. On s'efforcera donc d'identifier les facteurs susceptibles d'avoir provoqué une modification du régime de mise en eau : digue partiellement submersible, dérivation d'une partie du débit, ouvrage de rétention situé à l'amont, surcreusement du lit, etc. Pour chaque facteur, on recherchera la date d'apparition et une estimation de son intensité. Le croisement de données topographiques (une plaine alluviale présente une microtopographie...) et de lignes d'eau pour différents débits de crue permet de réaliser cette estimation (les terrains situés sous la côte de la crue annuelle seront inondés en moyenne chaque année, etc...).

Il s'agit de mettre en évidence les tendances lourdes, non pas de calculer finement l'évolution des fréquences d'inondation pour chaque type de végétation.

En cas de mise en évidence de modifications majeures, le gestionnaire devra intégrer les conséquences de la perte du caractère alluvial dans la définition des objectifs.

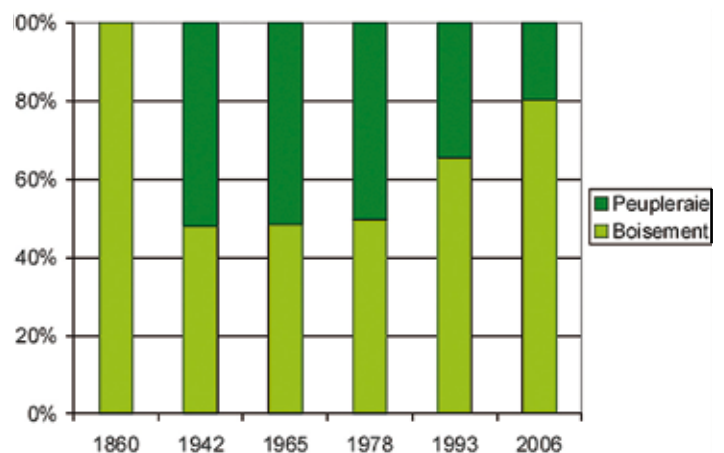
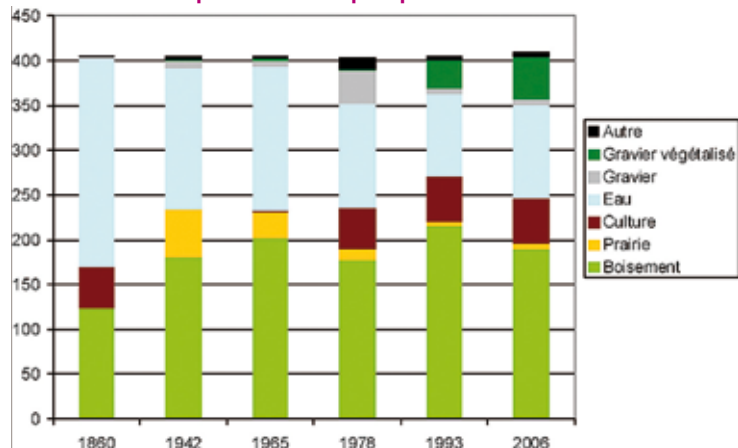
Prendre en compte la dynamique végétale

La connaissance de l'histoire du boisement et du stade d'évolution qu'il a atteint est un élément essentiel pour définir les orientations de gestion. Le gestionnaire s'attachera principalement à diagnostiquer :

- si la végétation en place est issue d'une dynamique primaire, c'est-à-dire à partir de stades pionniers liés à la dynamique fluviale, ou secondaire (accrus sur prairie ou labours) ;
- l'importance des pratiques sylvicoles, agricoles et pastorales passées dans son état actuel.

Une part de l'information est apportée par le diagnostic géomorphologique, notamment la date de mise en place des différentes parties de la plaine alluviale. Mais l'histoire de l'occupation humaine du sol joue souvent un rôle tout aussi important.

L'occupation du sol d'une plaine alluviale enregistre des modifications importantes en quelques décennies



Sur l'exemple ci-dessus (RNN Ile de la Platière) on note la forte progression des boisements de 1860 à 1965 du fait de la perte de la dynamique fluviale et de la recolonisation de prairies (en partie par la popoulture). La part de la popoulture décroît par la suite. Trois grands types d'historiques expliquant des structures forestières aujourd'hui différentes sont ainsi définis : des boisements à évolution spontanée depuis leur mise en place, des boisements issus d'une dynamique secondaire soit de recolonisation sur prairie, soit de reconstitution après popoulture.



Cette histoire peut être reconstituée par différents moyens : utilisation de cartes ou photographies aériennes anciennes, exploitation des archives mettant en évidence différents usages sur un site, enquête auprès des riverains, etc.

Parmi les cartes anciennes, celles indiquant l'occupation du sol sont rares. Le cadastre est une source d'informations précieuse mais qui reste le plus souvent partielle puisque les lits des grands cours d'eau ne sont pas cadastrés. Sur le Rhône, l'Atlas de 1860 fournit une base d'informations précise et complète.

La photo-interprétation aide à établir les cartes d'occupation du sol à différentes dates (un pas de temps de la décennie est optimal). Les informations essentielles à mettre en évidence sont alors la continuité ou non de l'état boisé, l'identification d'interventions fortes (coupe à blanc, plantation de peupliers,...) ayant fortement marquées le boisement. Cette information pourra être enrichie par des documents d'archives ou des témoignages. Elle servira de base à un premier découpage de l'espace boisé en entités relativement homogènes du point de vue de leur histoire.

Prendre en compte l'hétérogénéité des conditions stationnelles

La dynamique fluviale à l'origine de l'édification de la plaine alluviale explique la grande hétérogénéité des alluvions déposées. Cette hétérogénéité s'exprime à la fois :

- dans le plan vertical (alternance de lits de granulométrie variée donnant aux sols alluviaux un aspect de "mille-feuilles") ;
- dans le plan horizontal (variation rapide de la texture des alluvions de surface).

Des éléments pour décrire le sol

Le diagnostic textural au toucher

On tente de réaliser un boudin en roulant entre les mains une poignée de terre prélevée dans la cuillère de la tarière.

Pas de boudin possible : texture sableuse.

Boudin grossier possible, s'effritant dès que l'on cherche à l'affiner : texture limoneuse.

Boudin fin possible (diamètre < 1 cm) se cassant en faisant un anneau : texture limono-argileuse.

Boudin fin permettant de faire un anneau : texture argileuse.

Les traces d'hydromorphie

Tâches rouilles sans modification de la couleur du sol : hydromorphie temporaire.

Tâches rouilles avec une couleur de fond du sol devenant bleu-verdâtre : hydromorphie permanente.

Attention ! les traces d'hydromorphie peuvent correspondre à une hydromorphie "fossile", ne correspondant plus à une hydromorphie fonctionnelle actuelle. Cette information est toutefois utile à noter car elle témoigne de conditions stationnelles passées.

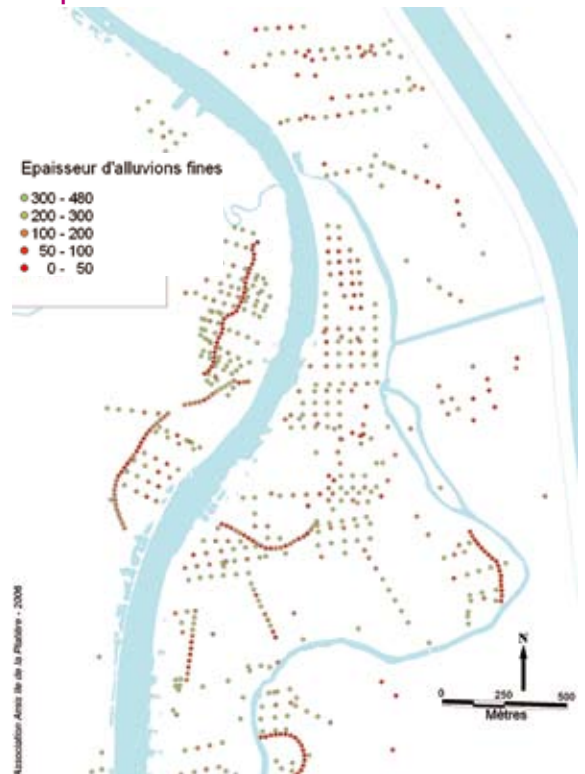
On évitera de réaliser des sondages en conditions de nappe haute (le trou de sondage s'éboule dès que l'on atteint la nappe, interdisant ainsi de décrire les parties plus profondes).



Réalisation d'un sondage à la tarière pédologique.



Hétérogénéité des épaisseurs d'alluvions fines dans une plaine alluviale



En quelques dizaines de mètres les conditions peuvent varier considérablement pour la végétation.

Cette hétérogénéité n'est pas aléatoire mais s'explique par la géomorphologie : les anciens chenaux présentent le plus souvent des épaisseurs importantes d'alluvions fines (sable, limon, voire argile) alors que les anciens bancs sont caractérisés par des dépôts grossiers (galets, graviers, sables grossiers). Cette diversité des textures est à l'origine de variations rapides des conditions d'humidité : les capacités de rétentions en eau des sols sont très faibles en cas de texture grossière et plus importantes en cas de forte épaisseur de texture fine.

Mais les conditions d'accès à l'eau de la nappe phréatique varient également dans ce sens : les systèmes racinaires de la plupart des arbres (à l'exception notable du peuplier noir) ne sont pas capables de franchir une couche de graviers ou



de galets, interdisant ainsi l'accès à la nappe si une couche grossière s'intercale entre la surface du sol et la nappe.

De la même manière, les remontées capillaires sont efficaces dans les limons et argiles et quasi-inexistantes dans les sables grossiers, graviers et galets. On passe donc rapidement, en quelques dizaines de mètres, de conditions d'humidité très favorables (forte épaisseur d'alluvions fines atteignant le niveau de la nappe phréatique) à des conditions très sèches (dépôts de graviers des bancs, perchés largement au-dessus de la nappe).

Il s'avère donc essentiel d'avoir une bonne connaissance de cette hétérogénéité pour définir des entités aux conditions stationnelles relativement homogènes. Les sondages à la tarière pédologique doivent atteindre un horizon de graviers/galets ou la nappe phréatique. Des rallonges sont à prévoir !



Petit mars changeant femelle (en haut) et draperie de vigne (à gauche).

Le diagnostic stationnel peut être affiné si une carte piézométrique d'étiage et une carte topographique précise sont disponibles. Il est alors possible de caractériser le degré d'accessibilité à la nappe phréatique pour la végétation en croisant les côtes NGF du plancher de graviers et de la nappe d'étiage.

- Si la nappe d'étiage est au-dessus du plancher de graviers, la végétation forestière bénéficie d'une connexion permanente.
- Si elle est peu en-dessous, la connexion est temporaire (lors des hautes eaux).
- Si elle est largement en-dessous la déconnexion est quasi permanente (sauf en période de crue).

Les seuils pour chaque catégorie sont à définir en fonction de l'amplitude du battement de la nappe phréatique enregistrée sur le site.

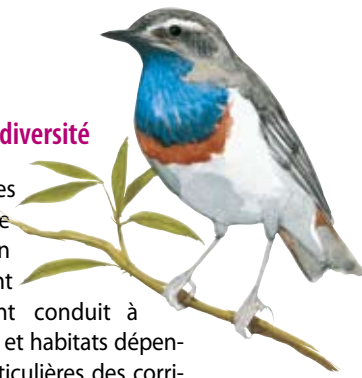
La végétation, un descripteur pertinent ?

Par analogie avec les démarches de catalogues de stations forestières, la végétation en place est également susceptible de participer au diagnostic stationnel. Il convient toutefois d'avoir à faire à une végétation peu modifiée par les activités humaines, lesquelles favorisent, en contexte alluvial, le développement de plantes nitrophiles rudérales quelles que soient les conditions stationnelles. Il faut aussi s'assurer que le niveau de la nappe phréatique n'a pas connu de modification récente : la végétation forestière peut mettre plusieurs décennies à enregistrer dans sa composition une modification des conditions d'humidité.

Prendre en compte les enjeux de biodiversité

De nombreux habitats et espèces des plaines alluviales sont considérés comme ayant une forte valeur patrimoniale. En effet, les profondes modifications qu'ont subies la plupart des plaines alluviales ont conduit à la raréfaction de la plupart des espèces et habitats dépendant des conditions fonctionnelles particulières des corridors alluviaux. La gestion des boisements alluviaux ne peut donc faire l'impasse sur les enjeux patrimoniaux.

Il convient toutefois de bien garder à l'esprit qu'une approche dynamique privilégiant la conservation de la fonctionnalité de l'hydrosystème est seule à même d'assurer à long terme le maintien des éléments identifiés comme à fort enjeux patrimoniaux. La démarche d'évaluation patrimoniale sera réalisée avec les outils classiques (comparaison des inventaires d'espèces et d'habitats d'un site à des listes de sensibilité : liste rouge,...) développés pour la gestion des espaces protégés (ATEN/RNF 2006).



Prendre en compte le contexte socio-économique

La gestion d'un massif de forêt alluviale ne peut ignorer le contexte socio-économique. D'une part, la structure foncière (taille des parcelles cadastrales), le régime de propriété (domaine public, propriété d'une collectivité ou d'un particulier) et les attentes du propriétaire influent fortement sur les objectifs de gestion. D'autre part, des usages non spécifiquement forestiers sont susceptibles de prendre une importance particulière : les usages de l'eau peuvent contraindre la gestion, soit en imposant un cadre particulier (périmètre de protection, champ d'expansion des crues..), soit en modifiant les conditions de milieux (rabattement de la nappe par des pompages,...) ; les usages récréatifs sont nombreux du fait de la proximité de l'eau et peuvent eux aussi influencer sur les choix de gestion.

Organiser la fréquentation de loisirs

La plupart des boisements alluviaux sont soumis à une fréquentation importante du fait de la proximité de centres urbains et de l'attrait pour les cours d'eau. Cette fréquentation se traduit le plus souvent par des réseaux de chemins de circulation denses (avec une proportion importante de chemins "sauvages" créés par les usagers), par des dépôts de déchets ou le développement de pratiques plus ou moins illicites qui recherchent l'écran de la dense végétation alluviale (abandon de véhicules volés, vol de bois, zone de rencontre,...) Ces éléments contribuent à l'altération du boisement. La limitation de la circulation motorisée ou l'organisation des cheminements ouverts au public s'imposent alors. Les contraintes de sécurité liées à l'inondabilité des sites, éventuellement compliquées par des ouvrages hydro-électriques, sont alors à prendre en compte.

Si la plupart des sites évoqués dans ce cahier sont confrontés à cette problématique, les sites périurbains de l'agglomération lyonnaise (Rhône court-circuité de Pierre-Bénite, Iles de Miribel Jonage) sont probablement les exemples les plus aboutis de requalification de la fréquentation d'un massif alluvial.



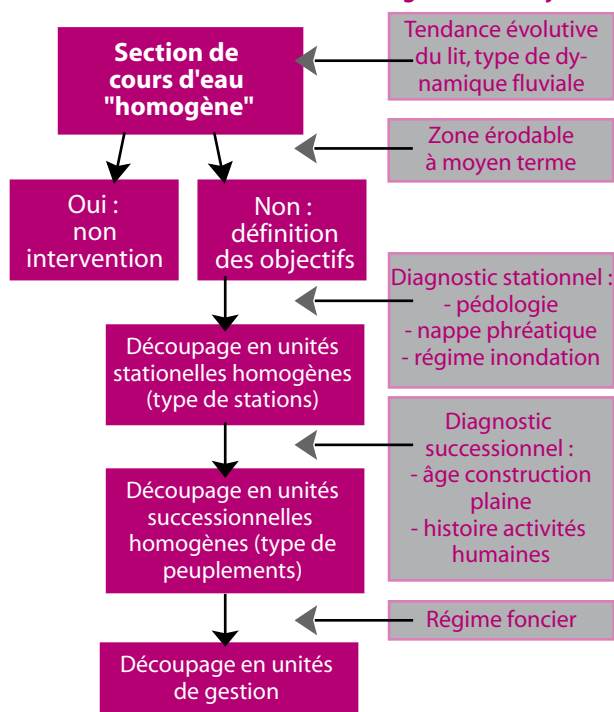
Les forêts alluviales s'inscrivent donc particulièrement dans une logique de gestion multifonctionnelle.

Définir les objectifs par unité de gestion

Définir les unités de gestion

Les paragraphes précédents ont montré la diversité des éléments à prendre en compte à l'amont de la définition des objectifs de gestion d'un boisement alluvial. Il convient à ce stade de faire une synthèse de tous ces éléments qui permette de définir des unités de gestion pertinentes et cohérentes. Le schéma résume la démarche proposée pour le cas de grands massifs boisés. Dans certains cas, notamment les petites propriétés, l'ordre des différentes étapes est modifié, le cadre foncier s'imposant alors comme première étape. Quelque soit l'ordre dans lequel les éléments sont envisagés, il est important de balayer tous ces champs de réflexion.

Schéma de construction des unités de gestion et objectifs



Inventaire au diamètre sur une placette forestière.

Décrire et suivre la structure des peuplements forestiers

La structure et la composition du peuplement forestier de chaque unité définie précédemment doit être connue pour définir des objectifs adaptés et surtout le programme d'actions à mettre en œuvre pour atteindre ces objectifs. La description du peuplement se fait par des méthodes classiques d'étude de la végétation ou de foresterie, qu'il convient toutefois d'adapter au contexte alluvial :

- l'hétérogénéité du boisement y est souvent importante, ce qui implique un effort d'échantillonnage adapté. Le déroulement des étapes décrites précédemment permet de bien évaluer cette hétérogénéité ;
- la densité de la végétation constitue une contrainte forte qui limite les capacités de visée nécessaires à la description des peuplements.

Il est souhaitable que le plan d'échantillonnage et le protocole de collecte de l'information intègrent le suivi à long terme du peuplement (répétition du même protocole permettant de mesurer les évolutions), ce qui implique un repérage à long terme des placettes (pointage GPS, repère au sol en fonction de la précision requise).

Sauf dans le cas de très petites unités de gestion où l'inventaire de tous les arbres est le seul recours, la description du peuplement se fera par un réseau de placettes, de taille adaptée à la structure irrégulière (généralement entre 4 et 7 ares). Chaque unité d'échantillonnage doit être décrite par un nombre suffisant de placettes qui permet d'atteindre une bonne représentativité de l'information (minimum de 5 à 10 placettes par unité, parfois difficile à atteindre si l'unité est de petite taille).

Sur chaque placette, les informations à collecter sont plus ou moins nombreuses en fonction du niveau de précision recherché (tableau adapté de DUFOUR et PONT 2006) :

- B : description dendrométrique minimale ;
- C : idem + accès au suivi individuel de chaque arbre ;
- D : idem + description de la structure verticale.

Une fois l'inventaire réalisé, le traitement des données permet d'établir des paramètres structuraux synthétiques du peuplement forestier. On s'intéressera particulièrement aux paramètres suivants :

- densité du peuplement, exprimée en nombre de tiges vivantes par hectare ;
- surface terrière* du peuplement, exprimée en mètre carré par hectare, éventuellement répartie par grande classe de diamètre (petits bois, bois moyens, gros bois, très gros bois) ;

Echelle	Paramètre	Niveau		
		B	C	D
Placette	Relevé phytosociologique			
	Régénération			
Individuelle	Diamètres à 1,3 m des arbres vivants et morts			
	Espèce des arbres vivants et morts			
	Position de chaque arbre (pour suivi individuel)			
	Orientations des arbres morts au sol			
	Etat sanitaire (y compris arbres morts)			
	Hauteur totale			
	Hauteur première branche			
Décomposition du bois mort				

*Surface terrière : pour un arbre, superficie de la section orthogonale de sa tige à 1,30m du sol.



- répartition des tiges par classe de diamètre ;
- proportion des essences en nombre de tiges et en surface terrière, proportion des espèces allochtones ;
- quantité de bois mort présente (exprimée en volume ou en surface terrière) et rapport bois mort/bois vivant.

Si des informations de hauteur ont été collectées, on s'intéressera alors à la répartition des tiges et des essences par classe de hauteur, à la hauteur moyenne de la première branche vivante des arbres dominants ou de la canopée.

Quelques clés pour faire parler un inventaire

Les valeurs indiquées ci-dessous sont valables pour des sols alluviaux profonds (plus d'un mètre d'alluvions fines) et pour des peuplements proches de l'état naturel.

- Surface terrière moyenne (20 à 30 m²/ha) et densité importante (400-600 tiges/ha) caractérisent un peuplement irrégulier.
- Surface terrière forte (30 à 50 m²/ha) et faible densité (<200 tiges/ha) : peuplement régulier mature (stade de bois tendre âgé).
- Surface terrière faible (<20 m²/ha) et densité forte (> 500 tiges/ha) : peuplement jeune, plutôt régulier.
- Proportion bois mort/bois vivant (en surface terrière ou en volume) = 15-20% : peuplement à haut degré de naturalité. S'il y a de nombreux gros bois (diamètre > 50 cm) vivants et morts et si tous les stades de décomposition du bois mort sont présents, peuplement à très haut degré de naturalité.
- Proportion bois mort/bois vivant < 5% : peuplement exploité dans les décennies passées.
- Hauteur 1^{ère} branche vivante des arbres dominants proche de la moitié de la hauteur totale moyenne des dominants = peuplement irrégulier.
- Hauteur 1^{ère} branche vivante des arbres dominants nettement supérieure à la moitié de la hauteur totale moyenne des dominants = peuplement régulier à forte concurrence pour la lumière.
- Proportion d'essence allochtone > 20 % en nombre tige ou surface terrière : forte infiltration par des espèces exotiques.



La renoncule tête d'or.

Définir les objectifs

Les éléments réunis précédemment permettent de définir les objectifs et le programme d'actions. La définition de l'objectif, tant globalement au niveau du massif que pour chaque unité de gestion est une étape importante. Les usages et aménités attendus du boisement alluvial conditionnent largement la définition de l'objectif : production de bois, préservation de la ressource en eau, protection contre les crues, préservation de la dynamique fluviale, accueil du public, conservation de la biodiversité délimitent les choix possibles. Au sein de chaque option précédente, le gestionnaire devra en premier lieu déterminer si l'évolution spontanée pressentie (identification du stade successional, données sur la régénération et la

mortalité des arbres) est favorable ou non à l'atteinte de son objectif. Il devra donc en premier lieu prendre position par rapport à cette évolution (laisser faire, la favoriser ou la contrecarrer). L'objectif peut alors être formulé en stade successional (conserver un peuplement de bois tendre ou un stade intermédiaire, favoriser l'évolution vers le bois dur), en terme de dynamique (conserver ou empêcher la dynamique spontanée d'évolution vers...) et/ou préciser les essences objectifs (obtenir un peuplement de frênes et de chênes pédonculés, avec ou sans essences associées, conserver la saulaie blanche, la peupleraie blanche, l'aulnaie blanche,...) ou non souhaitées (limiter l'extension de l'érable negundo, du robinier, des essences collinéennes (charme, hêtre,...). Enfin, l'objectif devra préciser le type de structure forestière qui est attendu (structure régulière ou irrégulière, futaie ou taillis ou mélange futaie taillis).

Intervenir ou pas ?



Les forêts alluviales à haut degré de naturalité se caractérisent par d'importantes quantités de bois mort. Elles présentent un intérêt paysager, scientifique et pédagogique particulier.

Une fois l'objectif défini, le gestionnaire doit préciser le programme d'actions. Une des questions clés à laquelle il convient de répondre en priorité est celle de la nécessité ou non d'intervenir sur le peuplement forestier pour atteindre l'objectif fixé. Souvent, l'intervention sur le boisement n'est pas nécessaire et la non intervention décidée est la meilleure option possible :

- boisement ayant une forte probabilité à moyen terme (quelques décennies) de reprise par la dynamique fluviale (bande active) ;
- système alluvial à dynamique fluviale active, peu artificialisé tant au niveau de l'hydrosystème que du boisement (Ain, Drôme, Roubion, Aygues, Drac amont,...) ;
- boisement alluvial à haut degré de naturalité ;
- boisement alluvial où les objectifs de production de bois et d'accueil du public sont absents.

A l'inverse, des systèmes plus fortement altérés, soit par des aménagements hydrauliques, soit par une sylviculture (populiculture notamment), justifient plus souvent des interventions pour corriger des modifications directes ou indirectes des boisements jugées défavorables à l'atteinte des objectifs.



L'igrette garzette et son petit.



GESTION DES FORÊTS DE BOIS TENDRE ET DE TRANSITION

La gestion de ces boisements étroitement dépendants de la dynamique fluviale passe avant tout par la conservation de cette dynamique. Dans le cas de cours d'eau où la dynamique est fortement altérée, quelques actions palliatives peuvent être entreprises.

Cours d'eau à dynamique active : aider la rivière à faire son travail

La fonctionnalité de la plupart des cours d'eau encore dynamiques est aujourd'hui altérée. Il ne s'agit pas ici d'aborder l'ensemble de la problématique de restauration de la fonctionnalité, mais d'aborder quelques exemples d'actions concrètes.

● Recharge du lit sur la basse vallée de l'Ain et l'île de la Malourdie

La basse vallée de l'Ain présente un déficit sédimentaire important (évalué à 15 000 m³/an) du fait des barrages réservoirs de l'amont et des extractions anciennes, à l'origine d'une incision marquée du lit et d'une stabilisation progressive des bancs limitant les possibilités de régénération des saulaies pionnières. Dans le cadre du programme Life, les différents partenaires ont mis à profit des travaux de restauration de bras morts, mettant à disposition des quantités importantes de graviers pour expérimenter une recharge du lit. Ainsi, 22 000 m³ à l'amont de la basse vallée et 25 000 m³ dans la zone de la confluence ont servi à engraisser des bancs à l'automne 2005.



Le gravier extrait des lônes est déposé sur des bancs de convexité proches et étalé à l'aide d'un bulldozer. Le travail cherche à imiter le plus possible la morphologie du banc (respect des pentes initiales, convexité).

L'exhaussement du banc est de l'ordre de 0,5 m de manière à ne pas créer de "point dur" risquant de dévier les courants de crue. Les sites de dépôt choisis ne présentent pas d'enjeux (infrastructure, etc..) en rive opposée. Un suivi scientifique permet d'évaluer les résultats.

Les matériaux ont rapidement été remobilisés : si la distance de migration est faible (de l'ordre de 50 m la première année), les graviers se répartissent sur toute la largeur du lit et le comblement de fosse d'érosion est constaté. Le bilan positif de ces premières expériences conduit à leur renouvellement prochain dans le cadre de la restauration d'autres lônes, et à la recherche d'autres sources d'approvisionnement potentielles à moyen terme. Les opérateurs ont toutefois le souci de ne pas favoriser une artificialisation du lit par la multiplication de pistes d'accès et d'éviter des transports à longue distance, peu favorables à l'environnement d'un point de vue plus globale.

Sur l'île de la Malourdie, une expérience similaire a eu lieu en 2004, toujours dans le cadre de travaux de restauration de lônes. Le contexte est légèrement différent puisqu'il s'agit d'un tronçon court-circuité du Rhône qui enregistre un basculement de son profil en long. 15 000 m³ de graviers ont été mis à la disposition du fleuve sur la partie amont. Le même protocole de suivi est mis en place.

● Favoriser la mobilité des alluvions

L'altération de la dynamique fluviale conduit à une tendance à la stabilisation et à la végétalisation des alluvions. Diverses expériences visant à contrecarrer ces évolutions existent en Rhône Alpes, malheureusement sans évaluation précise des résultats. Sur le secteur de l'Ecopôle du Forez sur la Loire, la végétation ligneuse s'installant sur les bancs de graviers du lit est régulièrement broyée pour faciliter la reprise de ces matériaux par le fleuve.

Sur la Drôme, des scarifications de bancs et l'ouverture de chenaux de redynamisation a été expérimentée.

Dans un cadre géographique plus large, il est possible de trouver d'autres expériences.

Sur le Rhône suisse, dans le dernier secteur dynamique (Finges), des digues ont été détruites pour redonner un plus grand espace de liberté au fleuve.

Sur la Loire et l'Allier, des acquisitions de terrains érodables ont été réalisées dans le cadre du plan "Loire grandeur nature" de manière à permettre la recharge du lit en alluvions.

En Allemagne, des re-créations de lits majeurs ont été réalisées dans le cadre de programmes de réduction du risque d'inondation sur des cours d'eau très artificialisés où le lit est très incisé : il s'agit d'abaisser le niveau de l'ancienne plaine alluviale pour la rendre à nouveau inondable et modelable par le cours d'eau.



Deux vues de l'élargissement d'un bras de la rivière, la Drau à Kleblach-Lind, en Autriche. A gauche : en octobre 2001, à droite : en juin 2004 (Habersack et Piégay 2007).

Conditions d'intervention dans le lit des cours d'eau

Les interventions présentées ici sont redevables de dossiers d'autorisation spécifique au titre de la loi sur l'eau de décembre 2006. Il convient d'intégrer cette dimension du projet, même pour une intervention légère (par exemple chenal de remobilisation), tant dans le budget de l'opération que dans son phasage (délai d'instruction des dossiers).



Les embâcles : un patrimoine à prendre en compte

La mobilité du chenal se traduit par l'érosion de surfaces boisées et l'apport au cours d'eau de troncs d'arbres. Ces embâcles, déposées plus à l'aval sur des grèves ou dans le lit jouent un rôle important : abri pour la faune, tant terrestre (mammifères tel que le castor, la loutre,...) qu'aquatique (poissons), amorce d'une nouvelle succession à l'abri de l'obstacle. Mais ces embâcles sont également considérées comme une menace pour les ouvrages (pont, barrage,...) et la navigation.

Par ailleurs, une part significative des bois flottés est d'origine humaine (résidus de coupe, déchets,...). Il convient donc d'avoir une approche raisonnée laissant le plus possible les embâcles naturelles au cours d'eau et concentrant les interventions d'élimination aux abords des ouvrages présentant une réelle sensibilité à ce risque et sur les embâcles artificielles.

Cours d'eau endigué : prolonger la durée de vie des stades de bois tendre ou de transition ?

Les forêts de bois tendre et de transition évoluent inexorablement vers des stades matures de bois dur. En l'absence d'une dynamique fluviale permettant leur renouvellement sur de nouveaux sites (alluvions récemment déposées), ces groupements sont condamnés à disparaître sur les cours d'eau fortement aménagés. Des expériences de rajeunissement ont été réalisées au cours de la dernière décennie.

● Régénération artificielle de saulaie blanche (Ile de la Platière)

Sur le Rhône, les saulaies blanches ne sont plus présentes que sous la forme de peuplements adultes, souvent même sénescents, du fait des endiguements de la fin du XIX^{ème} siècle. Ils sont par ailleurs souvent fortement infiltrés par l'Erable negundo. Plusieurs expériences de régénération ont été mises en place depuis 1999. Elles concernent soit des saulaies âgées de 30 à 40 ans fortement infiltrées par l'Erable negundo ou non, soit des peuplements quasiment purs d'érables ne comportant plus que quelques vieux saules dépérissants. Au total près de 10 hectares sont concernés, par unité élémentaire de 0,5 à 1 ha.

Plusieurs modes opératoires ont été mis en œuvre :

- coupe à blanc de saulaie avec broyage des rémanents au broyeur de branches ;
- coupe à blanc de saulaie, avec broyage en place des rémanents au broyeur forestier à axe horizontal et retournement des souches d'érables dans le cas d'une faible présence de cette espèce ;

- coupe à blanc de peuplements fortement dominés par l'érable negundo, suivie d'un broyage des rémanents de coupe et arasement des souches au broyeur forestier (en épargnant les souches de saules) suivi de la plantation de boutures de saules et peupliers noirs. Les boutures sont des rejets de 1 ou 2 ans mesurant 3 à 4 m de haut. Ils sont installés dans un trou de 1,2 m de profondeur, foré à la tarière pédologique manuelle, soigneusement rebouché. Un manchon individuel de protection (grillage à poule) est installé dans le cas de risque de consommation par le castor. Lors des premières expériences, les rejets étaient prélevés localement. Depuis 3 ans, une convention entre le



Broyage des rémanents de coupe (en haut) et installation des boutures (à droite).



gestionnaire et le CEFA de Montélimar a permis de mettre en place une pépinière de production à partir de boutures d'origine génétique locale.

Face à l'impossibilité de valoriser les produits de coupe dans une filière existante, les bois sont entreposés en limite de parcelle et mis à disposition des riverains qui souhaitent les récupérer pour le chauffage.



Différentes étapes de régénération artificielle de saulaie blanche : coupe du peuplement mélangé saule/érable negundo.

Intervention	Coûts
Coupe à blanc (fonction des conditions d'accès et de la distance de débardage)	de 3000 à 8000 € TTC / ha
Broyage des rémanents et arasement des souches au broyeur forestier à axe horizontal	de 1700 à 1900 € TTC / ha
Fourniture et installation de boutures sans manchon de protection	8 € / plant



Les résultats sont les suivants :

Les souches de saules rejettent vigoureusement (rejets de hauteur moyenne de 2 m , hauteur maxi de plus de 3 m dès la première année) et abondamment (moyenne de 10



Etat au printemps suivant la plantation.

rejets/souche), les seules exceptions concernent des individus à un stade avancé de sénescence. La hauteur moyenne des rejets est de 4 m en fin de seconde année et de 7,5 m en fin de 3^{ème} année.

Le broyage en place des branches de saule est à l'origine d'un phénomène de « micro-bouturage » : les fragments de branches plus ou moins enfouis dans le sol produisent des rejets qui viennent compléter la régénération.

La coupe seule ne permet pas d'initier l'installation de semis (probablement du fait du développement rapide des grandes herbacées) alors qu'une intervention plus forte (retournement de souches et surtout broyage avec travail superficiel du sol lors de l'arasement des souches) donne lieu dans certains cas à l'installation de semis de saule blanc, peuplier noir et parfois peuplier blanc.

Les conditions qui expliquent leur installation ou non ne sont pas identifiées à ce jour. Ces semis présentent une croissance en hauteur rapide et rattrapent les boutures dès la seconde année.

Le taux de reprise des boutures est important (de l'ordre de 90% pour le saule, de 70 à 80% pour le peuplier noir) sauf en année exceptionnellement sèche (par ex 2003) où une mortalité importante (pouvant atteindre 60%) est enregistrée. Les plants doi-



Vue générale à l'automne suivant l'intervention : forte colonisation par l'armoise annuelle qui masque la plupart des plants et semis (à gauche) et 3 années après l'intervention : le saule est largement dominant (à droite).

vent être suivis 2 fois la première année (juin, puis août) pour les délianeer, puis une fois en seconde année. Cette intervention est mise à profit pour couper les quelques rejets d'Erable negundo ou autres espèces exotiques qui ont pu s'installer. Dans un cas, de nombreuses boutures ont été coupées par les castors en fin de 2^{ème} année, malgré les manchons de protection, retardant ainsi le développement de la saulaie.

L'Erable négundo est bien contrôlé tant par le retournement que par l'arasement des souches : très peu de rejets sont à couper par la suite.

La Renouée du Japon, souvent présente dans ces milieux, profite de la mise en lumière (forte croissance en hauteur) mais ne s'étend que lentement, probablement du fait de la concurrence des hautes herbes de la mégaphorbiaie, elles aussi favorisées par la mise en lumière. La dynamique de colonisation de la renouée ne semble donc pas nettement favorisée par l'intervention.



Les souches de saule rejettent bien tant que l'arbre n'est pas trop vieux.



Semis de Saule blanc et Peuplier noir en fin d'été suivant l'intervention : notez le broyat au sol.

● Régénération d'aulnaie blanche sur la RNR des îles du haut Rhône

L'aulnaie blanche est un groupement post-pionnier caractéristique des levées sableuses du haut Rhône et plus largement des cours d'eau de plaine à régime nival marqué. Il ne se régénère plus depuis l'aménagement CNR du haut Rhône et les peuplements relictuels évoluent progressivement vers la frênaie. Un rajeunissement par coupe à blanc a été réalisé depuis une dizaine d'années sur la RNR des îles du haut Rhône, dans le cadre de coupes d'affouage accordées aux riverains. Les coupes concernent une surface unitaire de 1 à 2 hectares.

Cette coupe initie une régénération végétative abondante, par rejets de souches et par drageons.

Ces expériences montrent qu'il est possible de prolonger la durée de vie des boisements pionniers et post-pionniers. Mais ce type d'intervention ne permet pas d'intervenir sur l'ensemble des processus successionnels en jeu (exhaustement par alluvionnement,...) et la conservation à long terme des forêts de bois tendre sur les cours d'eau ayant perdu leur dynamique fluviale ne peut être assurée ainsi. Seul le retour d'une mobilité, au moins partielle, des allu-



vions et du lit peut être à même de redonner une place et une fonctionnalité à ces groupements. La gestion des cours d'eau connaît aujourd'hui une approche nouvelle, plus globale, du fait de la prise de conscience des évolutions des lits endigués et de leurs conséquences sur les risques d'inondation des zones urbaines. Ces approches émergentes envisagent des élargissement de lits par reculement ou destruction partielle de digues (par exemple dans le cadre du plan Rhône, du projet Isère amont (<http://www.symbhi.fr/10408-projet-isere-amont.htm>), de la 3^{ème} correction du Rhône Suisse (www.vs.ch/rhone.vs). Si l'objectif premier reste bien la protection des zones urbaines contre les crues, ces projets ouvrent des perspectives nouvelles pour les forêts alluviales de bois tendre. Il convient toutefois de bien prendre en compte l'ensemble des enjeux et de ne pas réduire ces projets à leur seul volet hydraulique. Dans ce contexte, prolonger la durée de vie de boisements alluviaux pionniers prend du sens.



Aulnaie blanche quelques années après la coupe de régénération : rejets de souche et drageons assurent le renouvellement.

GESTION DES FORÊTS DE BOIS DUR

Les forêts de bois dur, ou en cours d'évolution vers le bois dur, subissent moins directement l'influence du cours d'eau. De ce fait, la place prise par la fonction de production de bois y est souvent plus importante (au moins pour le bois de feu) d'autant plus qu'elle comporte des essences aux bois recherchés (frêne, chêne,...). Du fait du caractère récent de la plupart des forêts alluviales rhônalpines, il n'existe pas de sylviculture spécifique, en dehors de la populiculture.

La non intervention : une possibilité à ne pas oublier

Les boisements alluviaux issus d'une dynamique primaire sont assez rares. Néanmoins la contraction des bandes actives des cours d'eau depuis la fin du XIX^{ème} siècle a initié la reconstitution de boisements qui pour une part ont échappé à de fortes interventions sylvicoles. Ces témoins prennent alors une importance particulière : ils constituent à la fois un patrimoine naturel et un laboratoire pour mieux comprendre la dynamique de ces boisements. A ce jour, au moins 4 sites ont opté, au niveau de leur document de planification, pour la non intervention sur des surfaces significatives : la RNN de l'île de la Platière, la RNN des Ramières du val de Drôme, la RNR des Iles du haut Rhône et le site Natura 2000 de la basse vallée de l'Ain. Ces options ont été facilitées par le statut foncier des terrains : domaine public fluvial et propriétés de collectivités. Dans le cas de l'île de la Platière, deux programmes d'acquisition conduits par le CREN et le Conseil général de l'Isère permettent de conforter ce choix.

Les suivis mis en place sur les RNN de l'île de la Platière et des Ramières de la Drôme, dès 1994, permettent aujourd'hui de préciser la dynamique de ces boisements : mortalité, flux de régénération, dynamique du bois mort commencent ainsi à être mieux connus (*PONT et LEBOT 2002, PONT en préparation*).

La futaie irrégulière de feuillus précieux : un compromis entre conservation et valorisation économique

Les essences arborées constitutives de la forêt de bois dur produisent pour la plupart des bois recherchés : frêne,

Peuplier noir et diversité génétique

■ Le peuplier noir est un arbre caractéristique de la plupart des ripisylves rhônalpines. Malgré cette apparence banalité, il est aujourd'hui menacé. L'abondance actuelle résulte pour une bonne part de peuplements installés dans la première moitié du XX^{ème} siècle et l'altération de la plupart des hydrosytèmes fluviaux réduit ses possibilités de régénération. Le risque d'introggression de son patrimoine génétique soit par le peuplier d'Italie (clônes de peuplier noir) soit par des cultivars utilisés en populiculture existe également même s'il reste à évaluer précisément.



Tronc caractéristique d'un vieux peuplier noir (en haut) et fleur mâle (à gauche).

■ La diversité génétique d'une population de peupliers noirs peut être évaluée indirectement par des observations phénologiques sur un échantillon d'arbres adultes (=florifères) au moment du débourrement, de la floraison et de la fructification (de fin mars à début juin). Une proportion équilibrée des individus mâle et femelle, et les décalages phénologiques importants traduisent une diversité génétique importante. A l'inverse un sexe-ratio déséquilibré ou la synchronisation phénologique des individus traduisent une plus faible diversité. De telles observations ont ainsi été conduites dans les RNN des Ramières du val de Drôme et des gorges de l'Ardèche. Par ailleurs, les patrimoines génétiques des populations de peupliers noirs des différents cours d'eau peuvent être très différents. C'est par exemple le cas entre les basses vallées de la Drôme et de l'Ardèche pourtant assez proches géographiquement. En cas de plantation il convient d'utiliser des plants issus du patrimoine génétique local.

chêne, orme, "grands" érables, tilleul, noyer, etc... Une sylviculture s'appuyant sur les essences en place et ne modifiant pas de manière importante la structure irrégulière constitue donc un bon compromis lorsque des objectifs de conservation et de production cohabitent. Une telle orientation est ainsi retenue dans le document d'objectifs de la moyenne vallée du Rhône comme alternative à la populiculture à proposer aux propriétaires soucieux de tirer un revenu de leur forêt.

Ces orientations, largement nourries des réflexions autour de la sylviculture proche de la nature, sont aujourd'hui émergentes et il n'existe pas à ce jour de peuplement



alluvial ayant bénéficié de longue date d'un tel traitement. Les expériences d'éclaircies ou de balivage visant à amener progressivement des peuplements dégradés (taillis, ...) vers ce type de structure forestière irrégulière se multiplient depuis une dizaine d'années, mais le temps nécessaire à l'évolution des peuplements forestiers ne permet pas encore d'avoir atteint ce stade. Il n'entre pas dans le cadre de ce cahier de détailler les concepts et outils de la sylviculture et on se reportera au site de Pro Silva pour une information plus détaillée des principes de sylviculture proche de la nature (www.prosylva.fr).



Coupe d'un robinier dans un accru de frêne.

La restauration de forêt de bois dur après populiculture

Le développement de la populiculture depuis une cinquantaine d'années a marqué la plupart des grandes vallées alluviales. Aujourd'hui de nouvelles orientations conduisent à envisager la restauration de boisements alluviaux plus diversifiés sur plusieurs sites. Au moins 4 itinéraires techniques différents ont été expérimentés en région Rhône-Alpes.

● Tirer partie du sous-bois préexistant : lône de la Ferrande (01), Ile de la Platière (07/38), basse vallée de l'Ain (01)

Sur la lône de la Ferrande, le domaine public fluvial a fait l'objet d'amodiations ayant conduit à la plantation de peupleraies. Dans le cadre de la gestion conservatoire mise en place, une extinction progressive de ces amodiations est en cours et l'exploitation des peupleraies prend en compte l'objectif de reconversion : abattage dirigé et cheminement de débardage visant à épargner le plus possible le sous-étage, démantèlement des houppiers et rémanents de coupe en petits éléments en contact avec le sol pour accélérer leur décomposition. Ce démantèlement n'est pas inclus dans le travail du bûcheron exploitant, mais fait l'objet d'une intervention complémentaire d'un technicien du CREN (1,6 jours/ha). Deux ans après la coupe, un nouveau passage permettant de couper tous les rejets de peupliers est réalisé (également 1,6 jours/ha). Les premières interventions ont eu lieu en 1998 et ont permis la reconstitution d'un jeune peuplement dominé par le frêne. La gestion ultérieure sera prochainement définie dans le cadre du nouveau plan de gestion du site. Une expérience similaire a été réalisée sur la basse vallée de l'Ain par l'ONF.

Sur l'île de la Platière, la gestion conservatoire se met en place la plupart du temps quelques années après la

coupe. Le travail consiste alors à sélectionner et dégager dans le recrû des individus d'essences locales et à limiter les essences allochtones (rejets de peupliers, robiniers, érables negundo). Dans les zones où le nombre de semis est insuffisant (trouée de plus de 20 m de diamètre) une plantation complémentaire de boutures de peupliers noirs ou de saules et de plants d'ormes lisses ou peupliers blancs est effectuée. Les dégagements/délianage des semis et plants se poursuivent 3 à 4 ans jusqu'à ce que les jeunes arbres atteignent une hauteur de 4-5 m où ils deviennent autonomes. Le coût d'intervention est de l'ordre de 2 à 5 jours d'agent technique par hectare pour l'intervention initiale (variable d'une parcelle à l'autre en fonction des conditions de pénétration) et d'un jour par hectare environ pour les entretiens ultérieurs. Ces interventions sont pour la plupart récentes et il est encore tôt pour en tirer un bilan. Les plus anciennes expériences se situent à la Platière (une quinzaine d'années pour les plus anciennes), et montrent un début de reconstitution d'un boisement diversifié. A l'inverse, des coupes de peupleraies laissées à l'abandon montrent soit un blocage de la régénération par les grandes lianes ligneuses, soit une régénération fortement dominée par l'érable negundo.

● Plantation de feuillus divers sur l'Etang de Mai (38), la RNR îles du haut Rhône (38/01) et l'île de la Platière (38/07)

La plantation d'un mélange de feuillus après exploitation de la peupleraie est réalisée sur plusieurs sites. Il s'agit alors de techniques forestières classiques : nettoyage du terrain manuellement ou par broyage, plantation de plants (densité de 300 à 500/ha) protégés des ongulés par manchon individuel, dégagement des plants pendant quelques années. Ces opérations prennent la plupart du temps un caractère démonstratif dans le cadre de politiques visant à encourager une alternative à la populiculture. Ainsi, sur l'étang de Mai, une expérience de reconversion visant à promouvoir une gestion durable des boisements alluviaux de l'Isère a été mise en place à l'automne 2003 dans le cadre d'un partenariat avec l'ADAYG. A l'île de la Platière, des expériences similaires ont été mises en place depuis 2001 chez des propriétaires privés, en partenariat avec le CRPF, dans le cadre de la mise en œuvre de Natura 2000. Sur les îles du haut Rhône, la même démarche vise les communes propriétaires de boisements alluviaux. Les essences installées varient d'un site à l'autre :

Etang de Mai	aulne glutineux, peuplier blanc, tremble, cerisier à grappe, merisier, orme résistant, tilleul à grandes feuilles, chêne pédonculé, alisier torminal, pommier sauvage,...
Ile de la Platière	frêne, tilleul à grandes feuilles, érable plane et sycomore, noyer, merisier*,...
Îles du haut Rhône	frêne, érable plane et sycomore, merisier, chêne pédonculé, noyer,...

*Le merisier supporte mal l'irrigation.

**Les fruitiers (pommiers, poiriers) mériteraient d'être utilisés.

Sur les îles du haut Rhône, la reconversion est parfois envisagée plus progressivement : après exploitation d'une peupleraie, l'alternative à la monoculture intensive de peupliers consiste à élever des érables sous le couvert de peupliers. Les érables, de croissance moins rapide, sont plantés quelques années après les peupliers et en lignes



décalées, ce qui permet d'avoir un boisement pluristratifié. A terme, lorsque les peupliers seront exploités, il restera un boisement d'érables, ce qui sera moins perturbateur qu'une coupe à blanc.



Plantation de feuillus divers après exploitation d'une peupleraie.

● Laisser vieillir la peupleraie

A l'île de la Platière, dans les quelques cas où les programmes d'acquisition ont permis de maîtriser une peupleraie sur pied, le choix est fait d'accompagner la dynamique naturelle d'évolution sans exploiter la peupleraie : les peupliers meurent progressivement sur pied et des interventions légères (coupe ou écorçage) permettent de limiter le robinier et l'érable negundo. Cet itinéraire permet d'éviter le "traumatisme" de la coupe à blanc et de constituer des "grains de vieillissement" à forte quantité de bois mort.

FAUT-IL LUTTER CONTRE LES ESPÈCES EXOTIQUES ?

Les corridors alluviaux sont particulièrement sujets au développement d'espèces végétales exotiques à fort pouvoir colonisateur. Les espèces jugées les plus envahissantes à ce jour sont pour les ligneux l'érable negundo, le faux indigotier, le robinier, le budleia et l'ailanthe et pour les herbacées la renouée du Japon, l'ambrosie et l'impatiense de l'Himalaya.

Raisonner les interventions

Un objectif d'éradication de ces espèces aujourd'hui largement installées est vain. Il convient donc d'identifier les cas où leur présence constitue réellement une gêne par rapport aux objectifs de conservation. Ainsi, les suivis mis en place sur les RNN de l'île de la Platière et des Ramières du Val de Drôme montrent que ni l'érable negundo, ni le robinier ne constituent un blocage empêchant l'évolution vers la forêt de bois dur : ils s'installent soit sous le couvert de forêt de bois tendre, soit dans le cadre de successions secondaires et laissent la place 4 à 5 décennies plus tard aux essences de bois dur (frêne,...). Par ailleurs leur capacité de régénération dans des forêts de bois dur est très faible. Si l'objectif forêt de bois dur est retenu, la lutte systématique est donc inutile et seul un accompagnement visant à hâter le développement des essences de bois durs est à prévoir. A l'inverse si le maintien de stades pionniers ou post-pionniers est l'objectif, une limitation drastique de ces essences est un préalable indispensable.

Dans les secteurs encore épargnés par l'une ou l'autre de



Peuplement monospécifique d'érable negundo sur une berge du Rhône (à gauche) et sa fleur (à droite).



ces invasives, il peut être pertinent de mettre en place une veille visant à détecter les premiers colonisateurs et à permettre leur éradication avant qu'ils n'atteignent un stade fructifère (érable negundo sur le haut Rhône, faux indigotier sur la partie nord de la moyenne vallée du Rhône). L'impératif de lutte peut résulter d'une obligation réglementaire comme pour l'ambrosie dans plusieurs départements rhônalpins.

A l'inverse, le gestionnaire doit raisonner ses interventions pour ne pas favoriser ces espèces : des coupes à blanc favorisent largement le robinier et l'ailanthe qui présentent des capacités de drageonnement très importantes et une intervention malencontreuse dans des peuplements où ils sont disséminés peut conduire rapidement à une forte dominance de ces espèces. L'érable negundo rejette très vigoureusement de souche, redynamisant l'individu pour quelques décennies, alors que la faible longévité de cet arbre pourrait conduire dans le même temps, en l'absence de coupe, à son dépérissement. Enfin des travaux lourds de restauration de bras morts ou de démantèlement d'ouvrages, justifiés d'un point de vue conservatoire, créent des zones très propices à l'installation et au développement de ces invasives. Il convient alors d'accompagner ces actions de mesures de contrôle très rapidement après l'achèvement des travaux : arrachage de semis d'érable ou des jeunes pieds de renouée issus de fragments de rhizomes disséminés par les engins, plantation ou reverdissement préventif.

Quelques expériences de lutte

● Lutte contre l'ambrosie par pâturage ovin (RNN Ramières du Val de Drôme)

Les bancs de graviers de la Drôme constituent l'habitat pionnier des saulaies de saules drapés et des peupleraies noires. Elles sont depuis une décennie fortement envahies par l'ambrosie. Cette espèce ne semble pas avoir d'impact particulier sur le déroulement de la succession. Par



Expérience de limitation de l'ambrosie par pâturage ovin sur les bancs de graviers de la Drôme.



contre, l'impact sanitaire de cette plante au pollen allergène conduit à la prise d'un arrêté départemental imposant la destruction avant floraison. Redoutant la mise en place de traitements herbicides, le gestionnaire a recherché une solution permettant de répondre à cette obligation sans détruire les stades pionniers de la forêt de bois tendre. Le contrôle par pâturage a été expérimenté. Les premières expériences avec parcage de quelques semaines ont conduit à un bon contrôle de l'ambrosie mais également à un impact fort sur la régénération des salicacées. En 2007, le gardiennage par un berger a permis une plus grande mobilité du troupeau diminuant ainsi le chargement. L'ambrosie a ainsi pu être contrôlée avec peu d'impact sur les semis de salicacées.

● Lutte contre le faux indigotier (Amorpha)

Aucune expérience n'existe à notre connaissance dans le cadre de gestion conservatoire. Par contre la Compagnie nationale du Rhône a expérimenté diverses techniques depuis quelques années dans le cadre de la gestion courante de son domaine, dans le sud de la vallée. Le broyage provoque une multiplication végétative abondante mais limite l'extension. Le décapage du sol (permettant l'arrachage) suivi d'un semis dense de graminées limite considérablement l'espèce sans pour autant l'éradiquer. Le traitement chimique au glyphosate en pulvérisation aérienne semble le plus efficace, mais son application dans le cadre d'une gestion conservatoire pose question.



Le faux indigotier est très présent dans la basse vallée du Rhône.



L'écorçage (parfois appelé annellation) sur l'érable negundo conduit à la mort de l'arbre en 1 ou 2 ans. Il convient toutefois de replacer cette technique de lutte dans une réflexion plus globale avant de l'engager.

● Ecorçage (ou annellation) sur robinier et érable negundo (Ile de la Platière)

Les premières expériences mises en place en 2002 sur ces deux essences montrent que l'écorçage hivernal induit le dépérissement dans les mois suivants ou au plus tard l'année suivante. L'efficacité gagnerait probablement si l'écorçage était réalisé à l'automne, en période de descente de sève, limitant ainsi les possibilités de constitution de réserves par l'arbre. L'écorçage doit être soigneux et enlever le cambium sur toute la périphérie de l'arbre, sur une hauteur d'environ 50 cm, sous peine d'une cicatrisation rapide. Il doit être suivi d'une coupe répétée des repousses apparaissant en-dessous de la zone écorcée dans le cas d'arbres isolés en pleine lumière. Dans le cas d'arbres en peuplement, le faible éclaircissement rend cette intervention inutile.

A l'écopole du Forez, les expériences ont débuté au printemps 2007. L'écorçage est pratiqué à la machette au moment de la montée de sève. Il se pratique par décollement de l'écorce sur un mètre de hauteur. La coupe des rejets et drageons est également pratiquée. La mortalité intervient quelques semaines plus tard sur le robinier. Un bilan plus complet nécessite un temps d'observation plus long.



Compte tenu des particularités des boisements alluviaux (forte dépendance des flux d'eau et de matière transitant par le cours d'eau), le gestionnaire ne détient qu'une partie des clés. L'essentiel se passe le plus souvent à l'extérieur du site dont il a la charge, souvent dans un environnement proche, parfois loin à l'amont ou à l'aval. Le travail du gestionnaire consiste alors surtout à poser un diagnostic et à faire connaître devant les instances ad hoc (chargées de la gestion du cours d'eau) les dysfonctionnements mettant en cause la conservation des boisements alluviaux.



LES SITES DE RÉFÉRENCE EN RHÔNE ALPES

Basse vallée de l'Ain

Site Natura 2000 et site classé (confluence Ain Rhône)
Gestionnaire : Syndicat basse vallée de l'Ain, CREN, ONF
Contact : SBVA, contact@bassevalleedelain.com

Lône de la Ferrande

Site d'intervention conservatoire et Natura 2000
Gestionnaire : CREN
Contact : CREN, elisabeth.favre@espaces-naturels.fr

Ramières du Val de Drôme

Réserve Naturelle Nationale et site Natura 2000
Gestionnaire : Communauté de communes du Val de Drôme
Contact : Gare des Ramières, jean-michel.faton@espaces-naturels.fr

Ile de la Platière

RNN, site Natura 2000 et site programme décennal restauration du Rhône

Gestionnaire : Association des amis de l'île de la Platière
Contact : bernard.pont@espaces-naturels.fr

Iles du haut Rhône

Réserve Naturelle Régionale et site programme décennal restauration du Rhône
Gestionnaire : ONF Isère
Contact : ONF, carole.desplanque@onf.fr

Etang de Mai

Site d'intervention conservatoire
Gestionnaire : AVENIR
Contact : AVENIR, rmarciau.avenir@wanadoo.fr

Ile de la Malourdie

Site Natura 2000, site programme décennal restauration du Rhône, APPB
Gestionnaire : CPNS
Contact : CPNS, a.miquet@patrimoine-naturel-savoie.org

RÉFÉRENCES UTILES

Foresterie et gestion conservatoire

BRUCIAMACCHIE M., DE TURKHEIM B., 2005

La futaie irrégulière : théorie et pratique de la sylviculture irrégulière, continue et proche de la nature, Edisud.

DUBOURDIEU J., 1997

Manuel d'aménagement forestier, Ed. Lavoisier.

PARDE J., BOUCHON J., 1988

Dendrométrie, ENGREF.

RNF, CHIFFAUT A., 2006

Guide méthodologique des plans de gestion de réserves naturelles. MEDD/ATEN, Cahiers Techniques n° 79. 72 p.

Forêts alluviales

DUFOUR S., PIEGAY H., 2004

Guide de gestion des forêts riveraines des cours d'eau. ONF, Agence RMC, CNRS, Université Lyon 3. 132 p. *Téléchargeable sur [www.onf.fr/europe/life-eauxforet/pdf/Guide_gestion_foret_riveraines_d%](http://www.onf.fr/europe/life-eauxforet/pdf/Guide_gestion_foret_riveraines_d%27)*

PIEGAY H., PAUTOU G., RUFFIONI C., 2003

Les forêts riveraines des cours d'eau. Institut pour le développement forestier. 264 p.

SCHNITZLER-LENOBLE A., 2007

Forêts alluviales d'Europe, Ed. Lavoisier. 384 p.

Sites rhonalpins

DUFOUR S., PONT B., 2006

Protocole de suivi des forêts alluviales : l'expérience des Réserves Naturelles de France. Rev. For. Fr. 58(1) : 45-60

DUMAS S., PERRIN V., 2006

Le suivi de la forêt alluviale de la basse vallée de l'Ain. Inventaire de niveau II de 2006. ONF/ Synd. Mixte Basse Vallée de l'Ain. 53 p. + annexes

DUMAS S.

Guide pour la gestion des forêts de la basse vallée de l'Ain. 36p. *Téléchargeable sur www.bassevalleedelain.com/life/fr/restaurer_gerer.php*

PONT B., LE BOT N., 2002

Suivi à long terme de la dynamique spontanée de la forêt alluviale de l'île des Gravieres. Résultats de la seconde campagne de relevés. Asso. Amis île de la Platière. 25 p.+annexes. *Téléchargeable sur www.ile.platiere.reserves-naturelles.org*

TRAUB N., TABOURET P., PISSAVIN S., PONT B., 2001

Guide pour la gestion des forêts alluviales de la moyenne vallée du Rhône. CRPF Rhône-Alpes/Asso amis île de la Platière. 32 p. *Téléchargeable sur <http://natura2000rhone.free.fr>*

Les plans de gestion ou documents d'objectifs des sites de référence

« LES CAHIERS TECHNIQUES »

est une collection du réseau des acteurs d'espaces naturels de Rhône-Alpes.
Chaque numéro est le fruit d'une collaboration entre plusieurs spécialistes du sujet.
Animation et coordination : Pascal Faverot

« LES FORÊTS ALLUVIALES DES GRANDS COURS D'EAU »

est réalisé par : Bernard Pont



Réserve Naturelle
ILE DE LA PLATIERE

Association des amis de la réserve naturelle de l'île de la Platière
rue César Geoffroy - 38550 Sablons
Tel. 04 74 84 35 01 - Fax. 04 74 84 24 18
platiere@espaces-naturels.fr

dans le cadre d'un comité de rédaction associant :

Hervé Laydier (CNR), Jean-Michel Faton (RN Ramières) et Pascal Faverot (CREN).

Ont contribué à la réalisation de ce document : C. Desplanque (ONF), E. Favre (CREN), H. Piégay (CNRS, ZABR), S. Dufour (CNRS - Aix Marseille Université), S. Dumas, A. Miquet (CPNS), et R. Marciau (AVENIR).



Maison forte
2, rue des Vallières - 69390 Vourles
Tél. 04 72 31 84 50 - Fax 04 72 31 84 59
pascal.faverot@espaces-naturels.fr

Crédits photographiques : B. Pont, S. Pissavin, L. Raspail, D. Jordan, E. Favre, C. Desplanque, J-M. Faton.

Illustrations : Jean Grosson

ISSN 1276-681X ISBN 2-908010-49-6

Dépôt légal : novembre 2007