



La protection des forêts alluviales : un défi majeur confronté à de multiples blocages

R. CARBIENER

LES FORÊTS ALLUVIALES DES GRANDS FLEUVES, ÉCOSYSTÈMES EXCEPTIONNELLEMENT STRUCTURÉS

Les forêts alluviales des grands fleuves préalpains (Rhône, Rhin, Danube, Tessin, Pô) et, dans une moindre mesure, d'autres fleuves (Loire, Garonne, Seine...) sont fortement différenciées vis-à-vis des forêts zonales. L'absence de contraintes limitantes de nature hydrique, nutritionnelle, est liée à leur statut d'écosystème ouvert, régulièrement approvisionné en eau (surabondante en pleine saison de végétation pour les couloirs fluviaux préalpains à régime hydrologique nival) et en nutriments à partir des bassins versants. D'où le rôle exceptionnel qu'y jouent des partenaires ligneux à très fort potentiel de croissance juvénile (Ormes, Frênes, Peupliers, Chêne pédonculé, nombreux bois tendres) qui s'imposent dans les cycles sylvigénétiques malgré leur caractère héliophile et tolérant pour les partenaires dominés. Les privilèges thermiques des couloirs fluviaux préalpains font le reste. Les forêts alluviales des climats chauds sont d'ailleurs considérées comme les « berceaux » des Angiospermes (in Adams, 1989 ; voir aussi Salo *et al.*, 1986 ; Grubb, 1987).

Il en résulte des structures forestières inhabituelles et très exceptionnelles (Carbiener, 1970) caractérisées au niveau des stades terminaux dits « à bois durs » par une **richesse spécifique** inégalée en ligneux, soit 30 à 50 espèces selon la situation géomorphologique sur le profil en long (Carbiener et Schnitzler, 1987, 1990) d'une part, et une **complexité structurale** particulièrement marquée d'autre part. L'on y relève ainsi plusieurs strates de ligneux dominés, et l'intégration, dans les secteurs géomorphologiques de « tressage », aux substrats poreux non hydromorphes, de grandes lianes ligneuses. À cette structure verticale polystrate à emboîtements continus s'ajoute une structure horizontale en mosaïque. Cette dernière résulte de la complexité de la dynamique sylvigénétique (dynamique interne qui réalise l'homéostasie du système à long terme). L'inclusion de plages, voire réseaux de polycormes (Peuplier blanc, Ormes, Merisier à grappes, Aulne blanc), en représente aussi un trait marquant. La synthèse de P.-J. Grubb (1987) confirme ces données et les généralise pour d'autres grands fleuves tempérés.

Les **séries dynamiques** de la succession forestière alluviale comprenant les forêts pionnières de Saules et Peuplier noir dites « à bois tendres », les stades post-pionniers à Peuplier blanc, Ormes, Frênes dits « à bois mixtes », précédant le stade terminal « à bois durs », contribuent de plus au rehaussement de la diversité au niveau du complexe alluvial global.

L'on peut démontrer, au total, que de telles structures se rapprochent de celles de **forêts thermohygrophiles tempérées chaudes** de la fin du Tertiaire, malgré le considérable appauvrissement, particulier à l'Europe, de la dendroflore depuis cette époque (Carbiener, 1978). Les forêts alluviales intègrent d'ailleurs un certain nombre d'espèces à statut de relique tertiaire. Citons le Lierre, la Vigne sauvage européenne, le Cornouiller mâle, le Noyer d'Europe... (Scharietter, 1953).

Aussi les forêts alluviales réalisent-elles des écosystèmes forestiers les plus hiérarchisés, les plus intégrateurs (dynamique interne, cycles biogéochimiques, emboîtements des communautés dépendantes de consommateurs et recycleurs) de la zone tempérée (Carbiener, 1982 ; Trémolières et Carbiener, 1985 ; Sanchez *et al.*, 1991 ; Weiss *et al.*, 1991). L'apparence de foisonnement « anarchique », de désordre, est extrêmement trompeuse : cette apparence cache des déterminismes très rigoureux. Au vu

du progrès des connaissances scientifiques, la légitimité du concept de « superorganisme », que détend Oldeman (1989) en s'appuyant sur G. Manganot, au niveau des forêts intertropicales humides, pourrait s'étendre à ce type de forêt tempérée, de statut thermohygrophile. Aussi, les forêts alluviales constituent-elles des **monuments naturels** forestiers dont l'intérêt scientifique, culturel, esthétique est absolument inégalé. Citons par exemple au niveau des recycleurs une richesse et diversité spécifique exceptionnelle de **champignons** (dont de nombreuses raretés non encore décrites !) notamment lignicoles, au niveau des consommateurs une **entomofaune** prodigieuse, une **ornithofaune** particulièrement dense et très riche en espèces.

Cet extraordinaire conservatoire biologique est encore supplémenté de surcroît par l'imbrication permanente avec des **écosystèmes aquatiques**, multipliant les spécificités floristiques et faunistiques liées aux **zonations** (écoclines) et aux **effets de lisière** (écotones).

LES DESTRUCTIONS CATASTROPHIQUES DES TROIS DERNIÈRES DÉCENNIES

Les milieux naturels des corridors fluviaux ont été dévastés avec une sauvagerie et une ignorance phénoménales dans les dernières décennies.

Trois grandes causes de dévastations ont été à l'œuvre :

— **Destruction physique** par les **canalisations hydroélectriques** assorties d'empiètements anarchiques urbano-industriels sur les anciennes zones inondables des lits majeurs par ailleurs amputées par une **croissance cancéreuse** des extractions de graviers et sables.

— La profonde **désorganisation des régimes hydrologiques** (restriction des zones inondables, altération qualitative, abaissement et tarissement des débits des nappes phréatiques) menace la survie à long terme des forêts alluviales ayant échappé encore à la destruction physique.

Par exemple, sur le couloir rhénan alsacien, l'ancienne « forêt galerie » quasi naturelle qui comprenait toute la série dynamique précitée, occupait 23 000 ha vers 1930. Elle est réduite actuellement à 7 000 ha dont plus de la moitié a été de plus dénaturée — banalisée par l'instauration d'un régime de futaie régulière.

— La **dénaturation par des pratiques sylvicoles inadéquates** a en effet fait le reste. Des coupes à blanc généralisées suivies de plantations mono- ou oligospécifiques d'essences non forestières (Peupliers hybrides) ou non alluviales (Erable sycomore, Hêtre) détruisent totalement les originalités structurales précitées et provoquent un appauvrissement floristique, faunistique, esthétique et culturel catastrophique.

À titre **d'exemple**, sur les 40 % relictuels des **forêts périurbaines de Strasbourg (60 % de la surface a été détruite entre 1950 et 1980)** par le Canal d'Alsace et les installations portuaires, un bon tiers a été transformé en plantations de Hêtres (une espèce extraordinairement destructrice dans le milieu alluvial où cet arbre supprime toute structure — faune et flore en chute libre —), d'Érable sycomore, de Peupliers hybrides voire d'Épicéas. Ces plantations contrastent violemment par leur monotonie, uniformité, pauvreté, avec les rares parcelles où l'exubérance, la densité, la complexité et le foisonnement de vie de la « vraie » forêt alluviale (souvent d'anciens taillis-sous-futaie riches en réserves) ont été conservés. Or, actuellement, le service de la ville qui a essayé, sous l'impulsion de quelques personnes très motivées, de promouvoir une nouvelle politique de conservation et renaturation et a déjà entrepris de très remarquables travaux dans ce sens, est soumis à d'obscures et occultes pressions hostiles. La préservation de ce patrimoine périurbain de valeur sociale pourtant énorme, sous forme de réserve naturelle ou de mesures de renaturation, se heurte à une idéologie simpliste de défense de l'artificialisation, idéologie basée sur un argumentaire très ancien et obsolète à savoir, entre autres, le mythe du « propre », du « nettoyé », de « l'ordonné ». Or, sur le plan sociologique, la recherche de la « vraie forêt » perçue comme « sauvage » draine un public qui s'enfle d'année en année. Ce public est prêt à payer cher et à aller loin pour satisfaire cette demande. Or, par bonheur, dans le cas de Strasbourg, ce service est réalisable aux portes mêmes de la ville et l'on peut observer une large et enthousiaste adhésion du public à l'objectif de préservation ou de reconstruction de la « vraie » forêt. Des sondages d'opinion récents ont prouvé l'importance accordée par les Alsaciens à ce thème de la protection des forêts alluviales rhénanes. Les efforts soutenus de vulgarisation scientifique effectués depuis vingt années ne sont pas étrangers à ce consensus (Carbiener et Dister, 1988).

LES BLOCAGES ET OBSTACLES

Ces objectifs, pourtant impératifs et d'extrême urgence, se heurtent à de nombreux blocages.

Par exemple en Alsace, deux petites réserves seulement ont été créées récemment après quinze années de lutte opiniâtre des naturalistes (Erstein et Offendorf) alors que trois autres (Marckolsheim, Rhinau ⁽¹⁾, Strasbourg) sont toujours bloquées. Or, et ceci apparaît particulièrement grave aux yeux de l'auteur, dans le cas de Rhinau et de Strasbourg, c'est un service public (EDF), qui a contré pendant des années ces projets d'intérêt général. Ceci est d'autant plus regrettable que d'autres institutions publiques, régionales, tel le Conseil général conforté par l'importance de l'appui populaire, appuient le principe de ces réserves et ont voté les crédits nécessaires à un dédommagement fort avantageux des (communes) propriétaires des réserves intégrales. Or une partie de ces crédits reste inemployée de par ces blocages, ce qui provoque l'impatience compréhensible des communes concernées. Des forêts domaniales, comme à Marckolsheim (qui comportent des stations de valeur exceptionnelle malgré la mise hors eau), ne sont pas encore classées. Il est vrai que l'ONF s'y abstient de toute intervention : un statut légal de protection valoriserait cet effort de conservation qui doit impérativement se pérenniser sous forme de réserve intégrale.

Par ailleurs, les forêts alluviales subsistant sur des fleuves altérés par les aménagements hydrauliques sont menacées par les **perturbations des régimes hydrologiques**, qui font obstacle à leur conservation à long terme, du moins dans leurs fonctionnement et structure d'origine qui font leur valeur biologique.

Ainsi sur la **Loire** l'amenuisement de la dynamique des crues « ordinaires » annuelles par la **multiplication des retenues** provoque une **colonisation ligneuse** des anciens « lits mineurs minéraux », ce qui lors de crues plus importantes (décennales...) risque de déstabiliser « plus que la normale » l'ensemble des chenaux. Des retenues supplémentaires ne peuvent qu'aggraver le processus et enclencher un cycle de rétroactions vicieuses. Par ailleurs, l'écrêtement des crues altère le fonctionnement des écosystèmes forestiers alluviaux, fonctionnement lié aux inondations régulières. Cet écrêtement des crues et la réduction spatiale des champs d'inondations compromettent gravement tant quantitativement que qualitativement l'approvisionnement des nappes phréatiques alluviales. En effet, les forêts alluviales constituent des systèmes d'épuration très performants des eaux d'inondation s'infiltrant vers les nappes (Carbiener *et al.*, 1988 ; Sanchez *et al.*, 1991 ; Pinay et Decamps, 1988). De même, l'efficacité de leur recharge quantitative, assurée de par la perméabilité des substrats (favorisée aussi par les emboîtements racinaires, l'importance de la faune endogée) est très amoindrie.

Le long des fleuves canalisés, tels le Rhin, le Rhône, la **stabilisation des niveaux des nappes** et la **suppression des inondations** provoquent :

— à court terme, des **dépérissements** d'arbres adultes dont le système racinaire pâtit de l'abaissement et de la stabilisation de la nappe. Le Chêne pédonculé s'avère particulièrement sensible alors qu'il est très adapté par nature à de fortes amplitudes de nappe et à des inondations prolongées, notamment sur les substrats poreux concernés par les grands fleuves. Dister (1983) montre une tolérance à trois mois annuels d'inondation en saison de végétation pour les forêts rhénanes à Chêne pédonculé près de Worms, qui concerne le secteur des méandres à substrat argileux relativement défavorable. La pollution atmosphérique (importante par exemple dans le fossé rhénan, plus particulièrement pour l'ozone en été) joue probablement un rôle aggravant. La pollution de la nappe a aussi été évoquée comme facteur causal potentiel, vu le constat de dépérissement des Chênes dans les forêts inondables à statut hydrologique peu perturbé (forêts de l'III, par exemple de Sélestat) et vu la présence d'herbicides (triazines par exemple) provenant de la céréaliculture intensive à l'amont des forêts inondables en question, à doses toutefois faibles. Ce problème reste à étudier.

— à long terme, une **évolution**, lente mais progressive, des forêts alluviales vers des **modèles plus proches des forêts zonales**, tels qu'on les observe par exemple à l'extérieur des digues construites au siècle dernier. Ces modèles qui intègrent des espèces comme le Charme, l'Érable champêtre, les Tilleuls, absentes ou localisées dans les forêts alluviales fonctionnelles des grands fleuves et tendent à réprimer les « bois tendres » alluviaux dans les cycles sylvigénétiques, présentent une structure plus simple et une diversité voire richesse spécifique moindres. Elles restent néanmoins originales et dignes de protection de par ce statut mixte alluvial/zonal.

(1) La réserve de l'« Île » de Rhinau vient d'être instaurée (novembre 1991).

LES MESURES DE REDRESSEMENT

Il conviendra d'une part de **restaurer** autant que techniquement possible des **zones inondables** et de reconquérir une partie des lits majeurs perdus, en milieu forestier (cf. Dister, 1986).

Ces mesures généreront de multiples bénéfices :

— **rétablissement de la vitalité**, productivité, originalité structurale **des forêts alluviales** (cf. productivités volumiques pouvant atteindre 15-20 m³/ha/an) ;

— **régulation hydraulique** ralentissant la vitesse de transfert et l'amplitude des ondes de crues (c'est l'objectif de la restauration bilatérale franco-allemande de zones inondables le long du Rhin, où la canalisation a provoqué une forte aggravation des dangers liés aux crues en aval du secteur canalisé) ;

— amélioration qualitative et quantitative de **l'approvisionnement des nappes phréatiques** alluviales donc augmentation des ressources en eau de qualité (cf. travaux cités). On a vu que les forêts alluviales « fonctionnelles » des zones inondables constituent de remarquables « **réacteurs d'épuration des eaux** », plus efficaces encore que les « prairies alluviales » (prairies « naturelles » permanentes) qui sont également très avantageuses à cet égard (voir aussi, pour la qualité des eaux des bras forestiers, Robach *et al.*, 1991) ;

— amélioration de la régénération des eaux des fleuves et cours d'eaux concernés par les processus d'épuration hydrologique liés aux inondations (Carbiener *et al.*, 1991). Dans le même ordre d'idées, il conviendra d'autre part de conserver impérativement dans leur totalité et sans restrictions, à l'aide de contraintes administratives adéquates, les **champs d'inondation encore préservés** (tels ceux de l'Ill affluent du Rhin, de la Saône, de la Loire, de la Seine et affluents...).

Il conviendra d'autre part, pour les forêts alluviales encore exploitées, de bannir définitivement les traitements en futaie régulière au profit d'une gestion par petits bouquets ou « pied par pied ». Cette gestion devra garantir le maintien de l'ambiance forestière et copier le modèle sylvigénétique naturel en mosaïque. Ce mode de gestion permettra aussi d'augmenter fortement la productivité entre autres en gagnant dix à vingt ans et par suppression de la redoutable concurrence des mégaphorbiaies héliophiles à « néophytes » tels *Solidago gigantea*. Cette plante possède une agressivité (peut-être rehaussée par la toxicité allélopathique due aux composants polyacétyléniques, Numata *et al.*, 1973) sans égale (Cornelius et Faensen Thiebes, 1990).

Des tendances récentes vers une gestion moins banalisatrice, simplificatrice, appauvrissante, plus respectueuse de l'originalité profonde et de la valeur patrimoniale des écosystèmes alluviaux forestiers, semblent se faire jour. Elles autorisent quelques espoirs et peuvent, de pair avec une vigoureuse poursuite de la promotion de vastes réserves naturelles, atténuer les soucis des naturalistes et milieux scientifiques internationaux, traumatisés par les destructions du passé récent, hélas souvent irréversibles.

Enfin il serait hautement opportun de créer un **Conservatoire national des plaines fluviales**. Rassemblant les compétences d'hydrologues, écologues, géographes en une structure de « génie écologique », cet organisme aurait pour tâche de coordonner les plans de protection, de renaturation et de gestion, le suivi des inventaires, etc. des milieux naturels relictuels des corridors fluviaux ainsi que certaines de leurs annexes (affluents), et de collaborer aux Agences de l'Eau en vue d'une gestion hydrologique et hydraulique intégrée.

R. CARBIENER
UNIVERSITÉ DE STRASBOURG
74, rue du Rhin
67400 ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN

BIBLIOGRAPHIE

- ADAMS (J.-M.). — Species diversity and productivity of trees. — *Plants today*, novembre-décembre 1989, pp. 183-187.
CARBIENER (R.). — Des forêts ou des champs d'arbres ? — *Naturopa*, n° 31, 1978, pp. 10-13.

R. CARBIENER

- CARBIENER (R.). — L'imbrication de la phénologie générative des espèces ligneuses dans le *Quercio-Ulmetum* rhénan d'Alsace centrale. In : *Struktur und Dynamik von Wäldern*. Ber. Internat. Symposium Vegetationskunde / H. Dierschke Ed. — Vaduz : Cramer, 1982. — pp. 557-590.
- CARBIENER (R.). — Un exemple de type forestier exceptionnel pour l'Europe occidentale : la forêt du lit majeur du Rhin au niveau du Fossé rhénan (*Fraxino-Ulmetum* Oberd. 53). Interprétation écologique et biogéographique. Comparaison à d'autres forêts thermophiles. — *Vegetatio*, n° 20, 1970, pp. 97-148.
- CARBIENER (R.), DISTER (E.). — Les Plaines alluviales du Rhin supérieur, écologie et gestion. — Rastatt : Land de Bade-Württemberg ; Strasbourg : Région Alsace, 1988. — 79 p. (Brochure bilingue franco-allemande).
- CARBIENER (R.), SCHNITZLER (A.). — L'Évolution longitudinale des caractéristiques hydrologiques et phytosociologiques des forêts alluviales rhénanes de la plaine alsacienne en tant que base scientifique de la constitution de réserves naturelles échelonnées. In : *Phytosociologie et Conservation de la Nature*, Colloque de Strasbourg, 1987 / J.-M. Gehu Ed. — Berlin, Stuttgart : J. Cramer, 1987. — pp. 605-634.
- CARBIENER (R.), SCHNITZLER (A.). — Evolution of major pattern models and processes of alluvial forests of the Rhine in the rift valley (France/Germany). — *Vegetatio*, n° 88, 1990, pp. 115-129.
- CORNELIUS (R.), FAENSEN-THIEBES (A.). — The strategy of *Solidago canadensis* L. in relation to urban habitats. II - Competitive ability. — *Acta Oecologica*, 11, 1990, pp. 145-153.
- DISTER (E.). — Hochwasserschutzmassnahmen am Oberrhein. — *Geowissensch. in unserer Zeit*, 4, 1986, pp. 194-203.
- GRUBB (P.-J.). — Global trends in species-richness in vegetation : view from the northern hemisphere. In : *The Organisation of plant communities, Past and Present* / J.H.R. Gee and P.S. Giller Eds. — Oxford : Blackwell Scientific Publication, 1987. — pp. 99-118.
- NUMATA *et al.* (1973-1975), cité d'après : Allelopathy in urban plant succession in Japan. In : *Allelopathy* / E.L. Rice Ed. — Academic Press, 1984. — pp. 230-231, 270-271.
- OLDEMAN (R.A.A.). — Transfert de fonctions dans les écosystèmes tropicaux. — *Bulletin de la Société botanique de France. Actualités botaniques*, n° 136, 1989, pp. 93-101.
- PINAY (G.), DECAMPS (H.). — The role of the riparian wood in regulating nitrogen fluxes between the alluvial aquifer and surface water : a conceptual model. — *Regulated Rivers : Research and Management*, 2, 1988, pp. 507-516.
- ROBACH (F.), EGLIN (I.), CARBIENER (R.). — Hydrosystème rhénan : évolution parallèle de la végétation aquatique et de la qualité de l'eau (Rhinau). — *Bulletin Ecol.*, n° 22, 1991, pp. 227-241.
- SALO (J.), KALLIOLA (R.), HÄKKINEN (I.), MÄKINEN (Y.), NIEMELA (P.), PUHAKKA (M.), COLEY (P.D.). — River dynamics and the diversity of Amazon lowland forest. — *Nature*, n° 322, 1986, pp. 254-258.
- SANCHEZ-PEREZ (J.-M.), TREMOLIERES (M.), CARBIENER (R.). — Une station d'épuration naturelle des phosphates et nitrates apportés par les eaux de débordement du Rhin : la forêt alluviale à Frêne et Orme. — *Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences*, n° 312, série III, 1991, pp. 395-402.
- SANCHEZ-PEREZ (J.-M.), TREMOLIÈRES (M.), SCHNITZLER (A.), CARBIENER (R.). — Évolution de la qualité physicochimique des eaux de la frange superficielle de la nappe phréatique en fonction du cycle saisonnier et des stades de successions des forêts alluviales rhénanes (*Quercio-Ulmetum*). — *Acta Oecologica*, vol. 12, 1991, sous presse.
- TREMOLIÈRES (M.), CARBIENER (R.). — Quelques aspects des interactions entre litières forestières et écosystèmes aquatiques. — *Revue d'Écologie (La Terre et la Vie)*, 40, 1985, pp. 435-449.
- WEISS (D.), CARBIENER (R.), TREMOLIÈRES (M.). — Biodisponibilité comparée du phosphore en fonction des substrats et de la fréquence des inondations dans trois forêts alluviales rhénanes de la plaine d'Alsace. — *Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences*, tome 313, série III, 1991, pp. 245-251.