

Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)*

91E0*

* Habitat prioritaire

CODE CORINE 44.3, 44.2 et 44.13

Extrait du Manuel d'interprétation des habitats de l'Union européenne

Version EUR 15 - 1999

91E0* Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)

PAL. CLASS. : 44.3, 44.2 et 44.13

1) Forêts riveraines (ripicoles) de *Fraxinus excelsior* et d'*Alnus glutinosa* des cours d'eau planitiaires et collinéens de l'Europe tempérée et boréale (44.3 : *Alno-Padion*) ; bois riverains d'*Alnus incanae* des rivières montagnardes et submontagnardes des Alpes et des Apennins septentrionaux (44.2 : *Alnion incanae*) ; galeries arborescentes de *Salix alba*, *S. fragilis* et *Populus nigra*, bordant les rivières planitiaires, collinéennes ou submontagnardes d'Europe moyenne (44.13 : *Salicion albae*). Tous ces types se forment sur des sols lourds (généralement riches en dépôts alluviaux) périodiquement inondés par les crues annuelles, mais bien drainés et aérés pendant les basses eaux. La strate herbacée comprend toujours un grand nombre de grandes espèces (*Filipendula ulmaria*, *Angelica sylvestris*, *Cardamine* spp., *Rumex sanguineus*, *Carex* spp., *Cirsium oleraceum*) et diverses espèces de géophytes vernaux sont parfois présentes telles que *Ranunculus ficaria*, *Anemone nemorosa*, *A. ranunculoides*, *Corydalis solida*.

Sous-types :

44.31 - Les aulnaies-frênaies des zones de sources et leurs rivières (*Carici remotae-Fraxinetum*)

44.32 - Les frênaies-aulnaies des rivières à courant rapide (*Stellario-Alnetum glutinosae*)

44.33 - Les aulnaies-frênaies des rivières lentes (*Pruno-Fraxinetum*, *Ulmo-Fraxinetum*)

44.21 - Les aulnaies blanches montagnardes (*Calamagrosti varia-Alnetum incanae* Moor 58)

44.22 - Les aulnaies blanches submontagnardes (*Equiseto hyemalis-Alnetum incanae* Moor 58)

44.13 - Les saulaies blanches médio-européennes (*Salicion albae*).

2) **Végétales** : strate arborescente - *Alnus glutinosa*, *Alnus incanae*, *Fraxinus excelsior* ; *Populus nigra*, *Salix alba*, *S. fragilis* ; *Betula pubescens*, *Ulmus glabra* ; strate herbacée - *Angelica sylvestris*, *Cardamine amara*, *C. pratensis*, *Carex acutiformis*, *C. pendula*, *C. remota*, *C. strigosa*, *C. sylvatica*, *Cirsium oleraceum*, *Equisetum telmateia*, *Equisetum* spp., *Filipendula ulmaria*, *Geranium sylvaticum*, *Geum rivale*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia nemorum*, *Rumex sanguineus*, *Stellaria nemorum*, *Urtica dioica*.

3) Correspondances

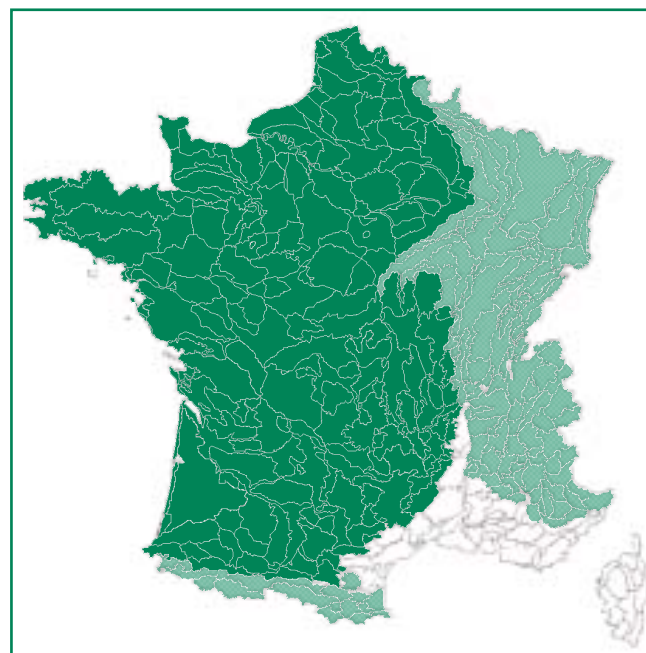
Classification du Royaume-Uni : « W5 *Alnus glutinosa-Carex paniculata* woodland », « W6 *Alnus glutinosa-Urtica dioica* woodland » et « W7 *Alnus glutinosa-Fraxinus excelsior-Lysimachia nemorum* woodland ».

Classification allemande : « 43040401 Weichholzauenwald

mit weitgehend ungetörter Überflutungsdynamik », « 43040402 Weichholzauenwald ohne Überflutung », « 430403 Schwarzerlenwald (an Fließgewässern) », « 430402 Eschenwald (an Fließgewässern) », « 430401 Grauerlenauenwald (montan, Alpenvorland, Alpen).

Classification nordique : « 2234 *Fraxinus excelsior*-typ » and « 224 Alskog ».

4) La plupart de ces forêts sont en contact avec des prairies humides ou avec les forêts de ravins (*Tilio-Acerion*). On peut observer une succession vers le *Carpinion* (*Primulo-Carpinetum*).



Source : D'après RAMEAU et al., 2000 - Gestion forestière et diversité biologique. Tomes Atlantique et Continental.

Caractères généraux

Ces habitats occupent le lit majeur des cours d'eau (recouvert d'alluvions récentes et soumis à des crues régulières). On les retrouve en situation de stations humides, inondées périodiquement par la remontée de la nappe d'eau souterraine, ou en bordure de sources ou de suintements.

On peut distinguer ici deux ensembles de types d'habitats élémentaires :

• Les forêts à bois tendre

Il s'agit de saulaies, de saulaies-peupleraies, de peupleraies noires prospérant sur les levées alluvionnaires des cours d'eau, nourries par les limons de crues. Les lasses organiques et les débris de toutes sortes y sont décomposés et nitrifiés chaque année à l'époque des basses eaux, durant l'été. Les sols minéraux sont marqués en profondeur par l'engorgement, ils sont caractérisés par l'impossibilité d'évolution (crues emportant les litières).

Certaines peupleraies noires ne sont plus inondées du fait de l'abaissement de la nappe entraîné par des travaux hydrauliques.

- **Les forêts à bois dur** (avec persistance possible de quelques espèces à bois tendre)

Elles sont installées en retrait par rapport aux forêts à bois tendre ou directement en bordure des cours d'eau (ripisylves plus ou moins étroites).

Les types d'habitats sont variés, cette diversification est liée aux facteurs stationnels :

- vitesse d'écoulement des crues, intensité de l'engorgement ;
- durée de stationnement des crues, période des crues au cours de l'année (régime océanique : crues en hiver et au printemps), régime nival (crues à la fin du printemps et début de l'été) ;
- situation par rapport au profil en long du fleuve ;
- granulométrie des alluvions...

Les forêts à bois dur se différencient ainsi :

- habitats du bord des grands fleuves cf. *91F0* ;
- habitats des ruisselets, suintements, rivières à moyenne importance : rivières à eaux vives montagnardes à Aulne blanc (*Alnus incana*), Frêne commun et Érable sycomore ; ruisselets, suintements, petites rivières à eaux plus ou moins vives à Aulne glutineux et Frêne commun ; rivières larges à eaux lentes où en plus de l'Aulne et du Frêne pénètrent les Ormes, le Cerisier à grappes, parfois le Chêne pédonculé ; installés sur des sols se ressuyant après une crue ou restant assez engorgés.

Elles se rencontrent sur toute l'étendue du territoire de l'Europe tempérée, de l'étage des plaines et collines à l'étage montagnard.

Il s'agit d'un type d'habitat résiduel (ayant fortement régressé du fait des pratiques anthropiques) jouant un rôle fondamental dans la fixation des berges et sur le plan paysager. L'intérêt patrimonial est donc élevé.

Leur conservation passe déjà par la préservation du cours d'eau et de sa dynamique. Il est recommandé d'éviter les transformations. L'exploitation doit se limiter à quelques arbres avec maintien d'un couvert permanent ; des précautions particulières sont à prendre pour le prélèvement des arbres.

Déclinaison en habitats élémentaires

Onze habitats élémentaires ont été distingués :

- ① - **Saulaies arborescentes à Saule blanc (et Peuplier noir éventuellement)**
- ② - **Saulaies arborescentes à Saule fragile**
- ③ - **Peupleraies sèches à Peuplier noir**
- ④ - **Aulnaies blanches**
- ⑤ - **Frênaies-ébraiaies des rivières à eaux vives sur calcaires du domaine continental**
- ⑥ - **Aulnaies-frênaies de rivières à eaux rapides à Stellaire des bois sur alluvions issues de roches siliceuses**
- ⑦ - **Aulnaies-frênaies caussenardes et des Pyrénées orientales**
- ⑧ - **Aulnaies-frênaies à Laïche espacée des petits ruisseaux**
- ⑨ - **Frênaies-ormaies atlantiques à Aegopode des rivières à cours lent**
- ⑩ - **Frênaies-ormaies continentales à Cerisier à grappes des rivières à cours lent**
- ⑪ - **Aulnaies (-frênaies) à hautes herbes**

Position des habitats élémentaires au sein de la classification phytosociologique française actuelle

Forêts à bois tendre pionnières :

► Classe : *Salicetea purpureae*

Saulaies et peupleraies arborescentes :

■ Ordre : *Salicetalia albae*.

- Alliance : *Salicion albae*.

◆ Association : *Salicetum albae* ① ;
Salicetum fragilis ②

- Alliance : *Populion nigrae*.

◆ Association : *Ligustro vulgare-Populetum nigrae* ③

Forêts caducifoliées de l'Europe tempérée :

► Classe : *Quercu roboris-Fageteta sylvaticae*

Forêts riveraines européennes :

■ Ordre : *Populetales albae*.

Forêts riveraines de l'Europe tempérée :

□ Sous-ordre : *Alno-Ulmenalia*.

- Alliance : *Alnion incanae* (= *Alno-Padion*).

○ Sous-alliance : *Alnion glutinoso-incanae*

- rivières alpines à *Alnus incana* :

◆ Association : *Calamagrostido variaae-Alnetum incanae* ④ ; *Equiseto hyemalis-Alnetum incanae* ④

- rivières à eaux courantes :

◆ Association : *Aceri pseudoplatani-Fraxinetum excelsioris* ⑤ ; *Impatiento noli-tangerae-Alnetum glutinosae* ⑥ ; *Stellario nemori-Alnetum glutinosae* ⑥ ; *Equiseto hyemalis-Alnetum glutinosae* ⑦ ; *Alno glutinosae-Fraxinetum calciense* ⑦

- ruisselets, sources :

◆ Association : *Carici remotae-Fraxinetum excelsioris* ⑧ ; *Carici remotae-Alnetum glutinosae* ⑧ ; *Hyperico androsaemi-Alnetum glutinosae* ⑧ ; *Carici pendulae-Alnetum glutinosae* ⑧ ; *Equiseto telmateiae-Fraxinetum excelsioris* ⑧

- rivières larges, à cours lent :

◆ Association : *Aegopodio podagrariae-Fraxinetum excelsioris* ⑨ ; *Pruno padi-Fraxinetum excelsioris* ⑩

- sols très engorgés :

◆ Association : *Filipendulo ulmariae-Alnetum glutinosae* ⑪ ; *Ribo rubri-Alnetum glutinosae* ⑪

Bibliographie

- ALLORGE P. *et al.*, 1941 - Notes et mémoires sur la végétation et la flore du Pays basque - *Soc. Bot. de France* - Session extraordinaire dans le Pays basque.
- AMOROS C., PETTS G.E., 1993 - Hydrosystèmes fluviaux. Masson, Paris, 306 p.
- ARCHILOQUE A. *et al.*, 1974 - Feuille d'Entrevaux (XXXV - 41) au 1/50 000°. *Bull. Cart. Vég. Provence*. 1, p. 87-129.
- BOLOS O. (de), 1984 - Les aulnaies (*Alno-Padion*) du Montseny en Catalogne - In « La végétation des forêts alluviales », Strasbourg 1980, *Colloques phytosociologiques*, IX : p. 131-141. Vaduz.

- BOTINEAU M., 1985 - Contribution à l'étude botanique de la haute et moyenne vallée de la Vienne (phytogéographie - phytosociologie) - *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest* - Nouvelle série - n° spécial - 352 p.
- BOURNERIAS M., 1947 - Quelques groupements végétaux de vallée aux environs de Chauny - *Ann. Hist. Nat. de l'Aisne* - p. 49-58.
- BRUNER-BLANQUET J., 1915 - Les Cévennes méridionales (massif de l'Aigoual). Étude phytogéographique. Thèse. Montpellier. 207 p.
- BREUILLY Ph., 1998 - Et au milieu coule la Durance, étude d'un hydro-système anthropisé. FIF-ENGREF - Équipe écosystèmes forestiers - *Conservatoire botanique national Alpin de Gap-Charance*. 75 p. + annexes.
- BRUNERYE L., 1970 - Les groupements forestiers de la région de Treignac (Corrèze) leur signification phytogéographique - Cahiers des naturalistes - *Bull. Nat. Parisiens* - Nouvelle série - 26 (1) - p. 1-17.
- CARBIENER R., 1964 - Résumé de quelques aspects de l'écologie des complexes alluviaux d'Europe. *Colloques phytosociologiques*. Les forêts alluviales. Strasbourg, 1980, IX, p. 1-7.
- CARBIENER R., 1974 - Die linkrheinschen Naturräume und Waldungen des Schutzgebiete von Rhinau und Daubensand (Frankreich) : eine pflanzensoziologische und landschaftsölogische Studie - Das Taubergessengebiet, die Natur und landschaft - Sschutzgebiet Baden - Württembergs - BD 7 - p. 438-535.
- CLEMENT M., 1978 - Contribution à l'étude phytoécologique des monts d'Arrée. Organisation et cartographie des biocénoses. Évolutions et productivité des landes - Thèse - Univ. Rennes - 260 p.
- COLLIN E., BILGER I., ERIKSSON G., TUROK J., sous presse - The conservation of Elm genetic resources in Europe.
- COLLOQUES PHYTOSOCIOLOGIQUES, 1980 - Les forêts alluviales, IX. Vaduz, 744 p. et tableaux.
- CORILLION R., 1991 - Contribution à l'étude de l'Orme (genre *Ulmus* L.) en Anjou. *Bull. Soc. Et. Sci. Anjou*, n° 80, p. 4-16.
- CORILLION R., 1992 - Les végétations à *Ulmus laevis* Pallas et *Fraxinus angustifolia* Vahl. des rives de la Loire angevine. *Bull. Soc. Et. Sci. Anjou*, n° 14, p. 103-111.
- DARINOT F., 1992 - Les changements de la végétation alluviale provoqués par les aménagements hydroélectriques : bases écologiques pour l'élaboration de scénarios prévisionnels. Université Joseph-Fourier Grenoble 1, université Aix-Marseille 1, 34 p. + annexes.
- DDAF VOSGES, 1997 - Lutter contre les renouées du Japon. DDAF Vosges, Fédération des Vosges pour la pêche et la protection du milieu aquatique. 11 p.
- DE WAAL L.C. *et al.*, 1994 - Ecology and management of invasive riverside plants - Chichester ; New York, published for the International Centre of Landscape Ecology by Wiley, 217 p.
- DOBREMEZ J.-F. *et al.*, 1974 - Climatologie des séries de végétation des Alpes du nord. *Doc. Cart. Vég. Alpes*. XIII, p. 29-48.
- DUMONT J.-M., MESSE V., 1984 - Les forêts de l'*Alnion glutinosae* et de l'*Alno-Padion* de la région du plateau de Tailles (haute Ardenne belge) - In « La végétation des forêts alluviales », Strasbourg 1980, *Colloques phytosociologiques*, IX : p. 259-297 + tab ht. Vaduz.
- DURIN L. *et al.*, 1967 - Les hêtraies atlantiques et leur essaim climacique dans le nord-ouest et l'ouest de la France. *Bull. Soc. Bot. Nat. France* - N° spécial, p. 59-89.
- DURIN L., 1967 - La végétation forestière dans la haute vallée de l'Oise - *Bull. Soc. Bot. Nord France* - 20 (1) - p. 32-47.
- DUVIGNEAUD J. et MULLENDERS W., 1962 - La végétation forestière des côtes lorraines : la forêt du Mont-Dieu - *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* - 94 - p. 91-130.
- DUVIGNEAUD J., 1959 - La forêt alluviale du Mont-Dieu, vallée de la Bar (Ardennes, France). *Vegetatio*, vol. VIII, 5-6, p. 298-332.
- FIZAINE G., 1995 - Étude des relations forêt - cours d'eau. Propositions de gestion forestière adaptée en bordure de cours d'eau. Contrat de rivière semois, FIF-ENGREF, 78 p. + annexes.
- FIZAINE G., 1997 - Cahier d'aide à la gestion des peuplements forestiers de bordure de cours d'eau. Contrat de rivière semois, Wallonie, Belgique.
- FRILEUX P.N., 1977 - Les groupements végétaux du pays de Bray (Seine-Maritime et Oise - France) - Thèse - Univ. Rouen - 209 p.
- GAULTIER, 1993 - Classification phytosociologique des végétations mésohygrophiles à aquatiques susceptibles d'être rencontrées au sein des forêts domaniales d'Île-de-France - Étude écosphère pour l'ONF - 44 p.
- GEHU J.-M., 1961 - Les groupements végétaux du bassin de la Sambre française - *Vegetatio, Acta geobotanica* - T. 10 - p. 69-148, p. 161-208, p. 257-372.
- GEHU J.-M., 1973 - Unités taxonomiques et végétation potentielle naturelle du nord de la France - *Doc. Phytosocio.* - Fasc. 4 - p. 1-22.
- GEHU J.-M., GEHU F., 1984 - Observations sur les saulaies riveraines de la vallée de la Loue, des sources à l'embouchure. *Colloques phytosociologiques*. Strasbourg, p. 305-324.
- GEHU J.-M., GEHU-FRANCK J., 1987 - Schéma de végétations herbacées du nord de la France. In « V Jornadas de Fitosociologia » Vegetación de riberas de agua dulce. II Comunicaciones Secretariado de Publicaciones serie informes n° 22, p. 313-320. Islas Canarias.
- GEHU J.-M. *et al.*, 1972 - Compte rendu de l'excursion de l'Association internationale de phytosociologie dans le Jura en juin 1967 (2^e partie) - *Doc. Phytosocio.* - fasc. 3 - 50 p.
- GEHU J.-M. et GEHU-FRANCK J., 1985 - L'Ormaie littorale thermo-atlantique de l'Ouest français - *Doc. phytosocio.* - Nouvelle série vol 9 - p. 401-408.
- GILLET F., 1986 - Les phytocoenoses forestières du Jura nord-occidental. Essai de phytosociologie intégrée. Thèse. Doc. Univ. Franche-Comté. Besançon. 604 p.
- GIRAULT D., TIMBAL J., 1984 - Les forêts alluviales de la Woivre. *Colloques phytosociologiques*. Les forêts alluviales. Strasbourg. Vol. IX, p. 393-403.
- GRUBER M., 1978 - La végétation des Pyrénées ariégeoises et catalanes occidentales - Thèse - 305 p.
- GUINIER Ph., 1959 - Trois sessions extraordinaires en Lorraine et Alsace (1858, 1908, 1958) - 85^e session extraordinaire tenue en 1958 dans les Vosges et en Alsace - *Bull. Soc. Bot. de France* - p. 20-26.
- HERMANT F., 1996 - Le peuplier dans son environnement, éléments de réflexion sur la popiculture et ses impacts écologiques. CRPF Nord - Pas-de-Calais, Picardie, Univ. sciences et technologies de Lille, 137 p. (rapport de DESS).
- HERMANT F., 1996 - Le peuplier et son environnement, quelques recommandations pour la valorisation écologique des peupleraies. CRPF Nord - Pas-de-Calais, Picardie. 17 p.
- HOFF M., 1975-1977 - Dynamique de la végétation alluviale au bord des rivières vosgiennes en plaine d'Alsace. Extrait du *Bull. Soc. Hist. Nat. Colmar*, années 1975-1976-1977, 56 : p. 61-90. Colmar.
- HOFF M., 1975-1977 - Premier aperçu sur les groupements végétaux de la Petite Camargue alsacienne. Extrait *Bull. Soc. Hist. Nat. Colmar*, 56, p. 61-90.
- HOFF M., 1976 - Les forêts alluviales des rivières vosgiennes. *Bull. Soc. Ind. Mulhouse*. 765 (2) : p. 199-203. Mulhouse.
- JOVET P., 1941 - Le Valois phytosociologie et phytogéographie. SEDES, Paris, 389 p.
- LAPRAZ G., 1970 - Les groupements forestiers et les garrigues du mont Boron et du mont Alban - *Riv. Scient.* - Nice - 3 - p. 51 - 64/4 - p. 74-86.
- LEFEVRE F., LEGIONNET A., DE VRIES S., TUROK J., 1998 - Strategies for the conservation of a pioneer tree species, *Populus nigra* L., in Europe. *Genet. Sel. Evol.* in press.
- LEGIONNET A., 1996 - Diversité et fonctionnement génétique des populations naturelles de *Populus nigra* L., espèce pionnière des ripisylves européennes. Université de Montpellier 2, 106 p.
- LEMEE G., 1937 - Recherches écologiques sur la végétation du Perche - Thèse - Univ. Paris - 389 p. Nancy.

- LHOTE P., 1985 - Étude écologique des Aulnes dans leur aire naturelle en France - IDF, ENGREF, université de Franche-Comté, 67 p.
- LOISEL R., 1976 - La végétation de l'étage méditerranéen dans le sud-est continental français - Thèse - Univ. Marseille - 384 p.
- LUKEN J., THIERET J., 1997 - Assessment and management of plant invasions - New York : Springer, 234 p.
- MICHELOT J.-L., 1995 - Gestion des milieux naturels fluviaux. Guide technique ATEN. Ministère de l'Environnement, Agence de l'eau Adour-Garonne, réserve naturelle de France. 67 p.
- MOOR M., 1958 - Pflanzengesellschaften schweizerischer Flu (aven - Inst. Suisse Rech. Forest. - 34 (4) - p. 221-360.
- NEGRE R., 1972 - La végétation du bassin de l'One (Pyrénées centrales) 4^e note : Les forêts - *Veröff. Geobot. Inst.* - ETH Rübel - Zürich - 49 - 128 p.
- NOIRFALISE A. et SOUGNEZ N., 1961 - Les forêts riveraines de Belgique - *Bull. Jard. Bot. État* - Bruxelles - 30 - p. 199-288.
- OBERDORFER E., 1992 - Süddeutsche Pflanzengesellschaften teil IV : Wälder und Gebüsche - Gustav Fischer - Jena, 282 p. et annexes.
- PAUTOU G. *et al.*, 1971 - Un essai d'écologie appliquée à la démontification de la région Rhône-Alpes - Entente interdépartementale de démontification - Univ. Scien. et médecine de Grenoble - 63 p.
- PERINOT C., MARIEN F., MARTINEZ J.N., 1997 - Le franchissement des petits cours d'eau et la protection de l'environnement. AFOCEL *Fiche Informations Forêt* n° 556.
- POULAIN G., VEN DER STEGEN J., 1997 - Qualité du bois et sylviculture du Frêne. CRPF Nord - Pas-de-Calais, Picardie, 17 p.
- RAMEAU J.-C. *et al.*, 1972 - Clé de détermination des groupements végétaux présents sur les terrains calcaires jurassiques du sud-est du Bassin parisien et de la Bourgogne - *Soc. Sc. Natur. Archéol. Haute-Marne*, 51 p.
- RAMEAU J.-C. et ESTRADÉ J., 1980 - Premières observations sur les forêts riveraines des Vosges et du Morvan - *Colloques phytosociologiques* - Les forêts alluviales - Strasbourg, p. 411-428.
- RAMEAU J.-C., 1996 - Typologie phytosociologique des habitats forestiers et associés. T 4 : Complexes sylvatiques des forêts résineuses montagnardes et subalpines - Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, 1110 p.
- RAMEAU J.-C., GAUBERVILLE C., DRAPIER N., 2000 - Gestion forestière et diversité biologique. Identification et gestion intégrée des habitats et espèces d'intérêt communautaire. France - Domaine continental et atlantique - ENGREF, ONF, IDF.
- REVUE DE GÉOGRAPHIE DE LYON, 1996 - La rivière, un corridor naturel à gérer. Vol. 71 (4).
- RICHARD L., 1970 - Les séries de végétation dans la partie externe des Alpes nord-occidentales. *Veröffentl. d. Geobot. ETH Rübel* - Zürich, 43 p. 65-103.
- RICHARD L., 1971 - Feuille de Montmélian (XXXIII - 38). *Doc. Cart. Vég. Alpes*. Vol. IX, p. 9-78.
- RUFFINONI C., GAZELLE F., DECONCHAT M., 1994 - Rôle des boisements riverains dans la prévention des pollutions azotées diffuses. *Revue de l'Agence de l'eau Adour-Garonne*, n° 60 (spécial Écologie et Gestion), p. 39-44.
- RUFFINONI C., PAUTOU G., 1996 - Ripisylves et forêts alluviales, des boisements d'avenir. *Forêt entreprise*, n° 112 (6), p. 57-64.
- RUFFINONI P., GAZELLE F., 1996 - Ripisylves et forêts alluviales, restauration et gestion des ripisylves. *Forêt entreprise*, n° 116 (4), p. 43-49.
- SCHNITZLER A., 1994 - European alluvial hardwood forests of large floodplains. *Journal of biogeography*, 21, p. 605-623.
- SCHNITZLER A., CARBIENER R., 1993 - Les forêts galeries d'Europe. *La Recherche I*, vol. 24 (255), p. 694-701.
- SCHNITZLER A., MULLER S., 1998 - Écologie et biogéographie de plantes hautement invasives en Europe : les Renouées géantes du Japon (*Fallopia japonica* et *F. sachalinensis*). *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, vol. 53.
- SCHNITZLER-LENOBLE A., 1988 - Typologie phytosociologique, écologique et dynamique des forêts alluviales du complexe géomorphologique ello-rhénan (plaine centrale d'Alsace) - Thèse - Strasbourg, 485 p.
- SOUGNEZ N., 1967 - Les forêts de la Lorraine belge. Presses agronomiques Gembloux. ASBL. Editions J. Duculot SA. Gembloux 1 - 114 p.
- SUSPLUGAS J., 1935 - L'homme et la végétation dans le Haut-Vallespir - SIGMA - Comm. 36 - Montpellier.
- THEVENIN S., 1987 - Étude des groupements forestiers de la montagne de Reims et de sa limite avec le Tardenois. PNR Montagne de Reims, 29 p. et annexes, Pourey.
- TOMBAL P., 1972 - Recherches sur les potentialités phytocoenologiques de la forêt de Compiègne (Oise - France) - *Bull. Soc. Bot. Nord de la France* - XXV - p. 31-52.
- VANDEN BERGHE C., 1963 - Étude sur la végétation des Grands Causses du Massif central de France - *Mém. Soc. Roy. Bot. de Belgique* - Mém I, 285 p. et annexes, Bruxelles.
- VIEBAN S., 1986 - Aménagement des cours d'eau. Gestion et protection des berges. Agence de bassin Seine-Normandie.
- WATTEZ J.-R., 1962, 1968 - Contribution à l'étude de la végétation des marais arrière littoraux de la plaine alluviale picarde - Thèse - Lille - 358 p.

Catalogues de stations

- BAILLY G., 1995 - Catalogue des types de stations forestières de la plaine de Saône - Centre d'études techniques forestières de la Côte-d'Or - 311 p.
- BEAUFILS Th., 1984 - Catalogue des types de stations forestières du plateau lédonien et de la côte de l'Heute. *Doc. Lab. Phytos. Besançon*. 355 p.
- HUBERT A., 1986 - Typologie des stations forestières dans la vallée de Masevaux. ENGREF, 133 p.
- OBERTI D., 1991 - Catalogue des types de stations forestières du Jura alsacien. CAE, CRPF, ONF Lorraine-Alsace, 220 p.
- RAMEAU J.-C., 1994 - Typologie et potentialités des milieux naturels de la vallée de la Loue en vue d'une gestion intégrée des ressources - ENGREF - 400 p.

91E0*

1

* Habitat prioritaire

CODE CORINE 44.3

Saulaies arborescentes à Saule blanc

Caractères diagnostiques de l'habitat

Caractéristiques stationnelles

Au bord des rivières d'une certaine importance et des grands fleuves, à l'étage collinéen et à la base de l'étage montagnard (< 600 m en général).

Levées alluvionnaires nourries par les limons de crues.

Les lasses organiques y sont décomposées et nitrifiées chaque année à l'époque des basses eaux, durant l'été.

Substrats très variés (sables, graviers, limons, limons argileux) donnant des conditions en général eutrophes (avec une certaine richesse en éléments minéraux).

Subit et supporte de grandes inondations, parfois assez durables : en hiver, au printemps, voire au début de l'été.

Variantes : basse à Saule blanc (plus de 130 jours d'immersion parfois) ; haute à Peuplier noir (quelques jours tous les 5-10 ans) ; variante à Peuplier noir sur substrats grossiers, dans les deux cas pauvres en Saule blanc (souvent absent).

Variabilité

● Variations d'ordre géographique :

Race rhénane, avec variations selon le niveau par rapport à la rivière :

- saulaies mouilleuses propres aux parties les plus déprimées, les plus longuement inondables ; devenues très rares du fait des endiguements ; confluence de la Sauer et du Rhin ; submersion pouvant dépasser 130 jours ; matériaux limoneux. Phragmite vulgaire, Baldingère (*Phalaris arundinacea*), Laïche des marais (*Carex acutiformis*), Laïche des rives (*Carex riparia*), Roripe amphibie (*Rorippa amphibia*)... ;
- saulaies fraîches à Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*), avec des inondations de 25 jours par an à 8 jours tous les 2 ans ;
- saulaies plus élevées à Peuplier noir.

Race du bord du Doubs sur substrats graveleux.

Race de la Loire et de ses affluents, sur substrats sableux.

Race de la Garonne, du gave de Pau souvent sur substrats humo-argileux.

Pouvant présenter des variations de même ordre que les saulaies rhénanes, avec éventuellement d'autres espèces différentielles.

Physionomie, structure

Saulaies arborescentes dominées par le Saule blanc (avec parfois encore le Peuplier noir).

Strate arbustive riche en espèces de Saules.

Strate herbacée souvent dominée par un roseau (Phragmite ou Baldingère).

Espèces « indicatrices » du type d'habitat

Saule blanc
Peuplier noir

Salix alba
Populus nigra

Baldingère
Phragmite
Iris faux-acore

Saule pourpre
Ortie dioïque
Ronce bleue
Lierre terrestre
Consoude officinale
Laïche des rives
Sureau noir
Morelle douce amère
Angélique des bois
Gaillet gratteron
Canche cespiteuse
Reine des prés

Phalaris arundinacea
Phragmites australis
Iris pseudacorus

Salix purpurea
Urtica dioica
Rubus caesius
Glechoma hederacea
Symphytum officinale
Carex riparia
Sambucus nigra
Solanum dulcamara
Angelica sylvestris
Galium aparine
Deschampsia cespitosa
Filipendula ulmaria

Confusions possibles avec d'autres habitats

Aucune confusion possible.

Correspondances phytosociologiques

Saulaies blanches, saulaies-peupleraies noires ; association : *Salicetum albae*.

Saulaies arborescentes ; alliance : *Salicion albae*.

Dynamique de la végétation

Spontanée

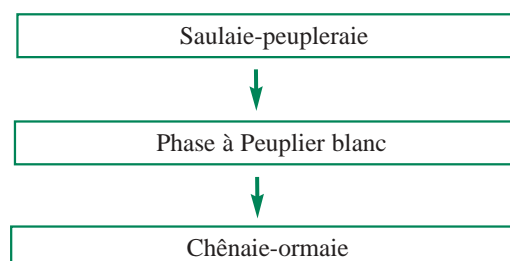
Les variantes basses à Saule blanc sont relativement stables à l'exception de crues catastrophiques qui les détruisent. La dynamique cyclique par l'intermédiaire de saulaies arbustives pionnières.

On observe la dynamique suivante : roselières → saulaies arbustives → saulaies blanches.

Les variantes hautes peuvent être envahies peu à peu par les essences à bois durs.

L'exhaussement du substrat, l'abaissement de la nappe (travaux) peuvent entraîner une évolution progressive.

Exemple : le Rhin



Habitats associés ou en contact

Habitats aquatiques (UE : 326).

Roselières, cariçaies.

Saulaies arbustives.

Forêts à bois durs (UE : 91E0* ou UE : 91F0).

Aulnaies marécageuses.

Prairies inondables (UE : 6510 ou UE : 6440).

Végétations de lisières à herbacées élevées nitrophiles (UE : 6431).

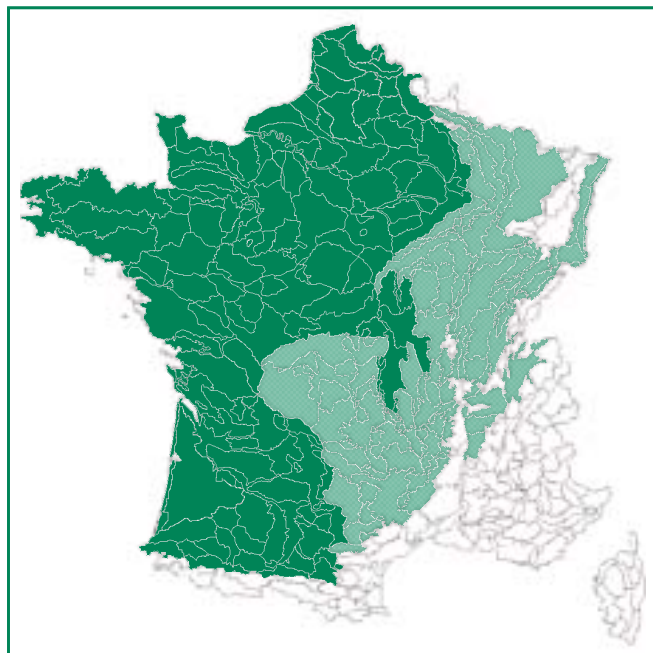
Végétation de grèves exondées (UE : 3270).

Chênaies pédonculées (UE : 9160).

Répartition géographique

À l'état résiduel le long de certains cours d'eau : Rhin, Rhône, Drôme, Doubs, Loire et ses affluents, Garonne.

Aire à préciser.



Source : D'après RAMEAU et al., 2000 - Gestion forestière et diversité biologique. Tomes Atlantique et Continental.

Exemples de sites avec l'habitat dans un bon état de conservation : forêt domaniale du Lauterbourg (Bas-Rhin).

Valeur écologique et biologique

Habitat forestier à caractères particuliers, stables ou pionniers, adapté à des substrats de granulométrie variée, remaniés par des inondations fréquentes. Formation résiduelle ayant régressé au profit des plantations de peupliers.

Intérêt écologique, paysager et faunistique (ornithologique en particulier).

Intérêt des mosaïques d'habitats où entrent ces saulaies blanches.

Très grand intérêt des plaines alluviales encore fonctionnelles.

Divers états de l'habitat ; états de conservation à privilégier

États à privilégier

Saulaies blanches.

Saulaies-peupleraies noires.

Liserés relictuels.

Saulaies arbustives avec quelques saules blancs.

Les zones de rivières encore fonctionnelles sont à privilégier ; sinon l'évolution naturelle vers une forêt à bois durs est souvent inéluctable.

Autres états observables

Plantations clonales de peupliers.

Tendances évolutives et menaces potentielles

Travaux hydrauliques modifiant le régime des inondations et pouvant entraîner ou accélérer l'évolution vers une forêt à bois durs.

Réalisation de plantations clonales de Peupliers.

Type d'habitat ayant assez fortement régressé par le passé ; cette régression se poursuit du fait de la descente des nappes liée aux divers travaux hydrauliques récents, avec un passage éventuel à des forêts à bois dur.

Potentialités intrinsèques de production

Valeur économique très faible voire nulle des formations spontanées (Saule blanc et Peuplier noir).

Populiculture sur les banquettes hautes.

Cadre de gestion

Rappels de quelques caractères sensibles de l'habitat

Forte dépendance vis-à-vis de la dynamique alluviale : certains facteurs comme l'évolution de la ligne d'eau orienteront la gestion. On tiendra compte de leur impact sur l'évolution de l'habitat et ce, selon les variantes (basses ou hautes).

Modes de gestion recommandés

● *Recommandations générales*

Veiller à préserver le cours d'eau et sa dynamique (afin d'éviter une évolution accélérée vers les forêts à bois durs).

Veiller à la pertinence des aménagements lourds réalisés (enrochements, barrages, seuils...) et éviter les travaux (de drainage par exemple) qui comportent des risques de modification du régime des eaux du sol et des inondations.

Ne pas effectuer de coupe rase de la végétation des berges (rôle de stabilisation et d'ancrage par les arbres de bordure).

● **Peuplier noir**

- le déclin actuel du Peuplier noir sauvage, lié à la fragmentation de zones favorables à sa régénération voire la disparition de ripisylves sur certains cours d'eau, amène à une vigilance accrue pour les peuplements alluviaux présentant des populations reliques de *Populus nigra* ;
- d'ores et déjà, le gestionnaire doit veiller à ne pas aggraver la situation et maintenir autant que faire se peut les populations reliques existantes ;
- il est préférable de limiter les coupes d'individus adultes en vue de favoriser au maximum une reproduction sexuée en plus de la multiplication végétative ;
- lors de l'exportation de matériel végétal par exemple, il est primordial d'en contrôler le taux d'hybridation (tests enzymatiques et d'ADN).

Cet objectif de conservation peut se révéler de plus capital au regard de la coévolution génétique hôte/parasite, et donc de l'adaptation et la lutte contre les parasites.

● **Variantes basses : individus présents dans des plaines alluviales encore fonctionnelles**

Transformations à proscrire.

Assurer le minimum d'entretien obligatoire (art. 114 et L. 232-1 du Code rural) : coupe des arbres de berge dangereux car menaçant de tomber (risque d'embâcles et de réduction de la capacité d'écoulement).

Les arbres coupés dans les zones à fort risque de crue ou risquant d'entraîner un trop fort relèvement de la ligne d'eau ne doivent pas être laissés sur place. Il est souhaitable de réaliser la coupe hors période à risque (vis-à-vis des inondations).

En l'absence de risque de création d'embâcles total ou de mortalité future d'une souche, conserver certains arbres vieux ou morts pour leur intérêt pour la faune.

● **Variantes hautes : individus évoluant vers une forêt à bois durs**

Transformations fortement déconseillées : les moyens doivent être prioritairement orientés vers le maintien du caractère alluvial de ces forêts, en assurant notamment la pérennité des formations végétales du cortège de l'habitat.

La question de la transformation devra faire l'objet d'une réflexion lors de l'élaboration des documents d'objectifs, en fonction des réalités techniques et humaines connues alors.

Ne pas s'opposer à la dynamique naturelle là où l'habitat devient inaccessible aux crues les plus fréquentes (bisannuelles à annuelles) : laisser évoluer la phase pionnière temporaire de la forêt à bois dur (installation des Frênes commun et oxyphylle, du Chêne pédonculé).

● **Liserés**

Maintenir et/ou restaurer ce liseré, notamment s'il se situe entre milieu agricole et berge de cours d'eau (ombrage, rôle de filtre, fonction de refuge écologique).

Outre les actions de dégagements et de recépage, le maintien de pratiques d'émondage ou de taille en têtard peut s'avérer intéressant, en bordure des petits cours d'eau (maintien du corridor, impact paysager et faunistique notable).

Autres éléments susceptibles d'influer sur les modes de gestion de l'habitat

L'Érable *negundo* (*Acer negundo*) peut s'intégrer dans certains cas dans le processus dynamique ; aucune gestion particulière n'est susceptible d'être recommandée vis-à-vis de cette essence allochtone, dont on ne connaît pas parfaitement le comportement dans ces milieux (vigueur, concurrence...).

En terme de restauration, il peut être opportun ponctuellement de couper quelques sujets pour favoriser les essences autochtones par les trouées obtenues et permettre le développement des essences pionnières (Saule blanc, Peuplier noir).

Inventaires, expérimentations, axes de recherche à développer

Impacts de l'Érable *negundo* sur les successions végétales.

Affiner les conditions et recommandations éventuelles pour la conservation du peuplier noir *in situ* (régénération, interventions sur les peuplements ...).

Bibliographie

- BAILLY G., 1995.
- BRAQUE R. et LOISEAU J.-E., 1980.
- CARBIENER R., 1970.
- GEHU J.-M. et FRANCK J., 1980.
- HAUSCHILD R. et ASAEL S., 1997.
- LEFEVRE F. *et al.*, in press.
- LEGIONNET A., 1996.
- NICLOUX C. et DIDIER B., 1988.
- RAMEAU J.-C., 1996.
- SCHNITZLER-LENOBLE A., 1988.

Saulaies arborescentes à Saule cassant

91E0*

2

* Habitat prioritaire

CODE CORINE 44.3

Caractères diagnostiques de l'habitat

Caractéristiques stationnelles

Se rencontre entre 300 et 800 m d'altitude.

Habitat caractéristique des alluvions pauvres en calcaires des montagnes siliceuses et des lits sableux ; vallées petites ou moyennes.

Substrat plutôt mésotrophe.

Se développe sur les bancs alluviaux et les rives un peu stabilisées, au-dessus du niveau des petites saulaies arbustives.

Subit de longues inondations l'hiver ou au printemps, voire en été ; les arbres et les arbustes montrent des blessures liées à ces inondations.

Variabilité

- **Variations d'ordre géographique** restant à préciser.
- **Variations liées à la dynamique des peuplements** :
 - saulaies basses avec quelques saules fragiles ;
 - saulaies arborescentes à sous-bois de saules arbustifs.
- **Variations selon le niveau d'installation par rapport à la rivière et la durée des crues qui en découle** :
 - à proximité du cours d'eau ;
 - en situation légèrement surélevée.

Physionomie, structure

Strate arborescente de 10-15 m dominée par le Saule cassant, surmontant une strate arbustive riche en espèces, de 2-5 m de hauteur.

Strate herbacée variable selon le degré de maturation du peuplement (phase juvénile de mélange avec Saules arbustifs et phase de maturité dominée par le Saule cassant), selon le niveau.

Espèces « indicatrices » du type d'habitat

Saule cassant	<i>Salix fragilis</i>
Saule à trois étamines	<i>Salix triandra</i>
Chaerophylle hirsute	<i>Chaerophyllum hirsutum</i>
Stellaire des bois	<i>Stellaria nemorum</i>
Saule cendré	<i>Salix cinerea</i>
Saule blanc	(<i>Salix alba</i>) ®, le plus souvent absent
Ortie dioïque	<i>Urtica dioica</i>
Baldingère	<i>Phalaris arundinacea</i>
Gaillet gratteron	<i>Galium aparine</i>
Angélique	<i>Angelica sylvestris</i>
Reine des prés	<i>Filipendula ulmaria</i>
Chiendent	<i>Elymus caninus</i>
Silène dioïque	<i>Silene dioica</i>
Galéopsis tétrahit	<i>Galeopsis tetrahit</i>

® rare

Confusions possibles avec d'autres habitats

Avec Saulaies dominées par le Saule blanc.

Avec Saulaies arbustives à Saules osiers, installées dans les vallées plus larges sur alluvions eutrophes.

Phase pionnière ou habitat stable à la base du complexe forestier riverain.

Correspondances phytosociologiques

Saulaies arborescentes à Saule fragile ; association : *Salicetum fragilis*.

Saulaies arborescentes ; alliance : *Salicion albae*.

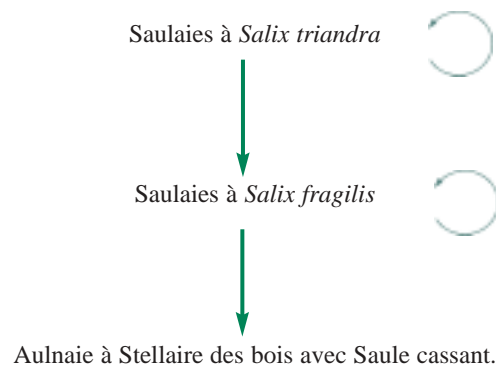
Dynamique de la végétation

Spontanée

En ceinture avec la saulaie à Saule des vanniers (*Salix viminalis*), Saule à trois étamines, en contrebas sur des alluvions mal stabilisées et plus inondées.

Mais souvent l'habitat à Saule cassant provient de l'évolution de la saulaie arbustive au niveau des alluvions stabilisées.

Elle peut par ailleurs évoluer vers l'aulnaie à Stellaire des bois dans certaines situations plus élevées par rapport à la rivière ou après canalisation du cours d'eau, entraînant un enfoncement de son lit.



Habitats associés ou en contact

Habitats aquatiques (UE : 3260 ou UE : 3150).

Saulaie arbustive.

Forêts alluviales à bois durs (UE : 91E0*).

Chênaies pédonculées (UE : 9160).

Lisières à plantes herbacées élevées, nitrophiles (mégaphorbiaies UE : 6430).

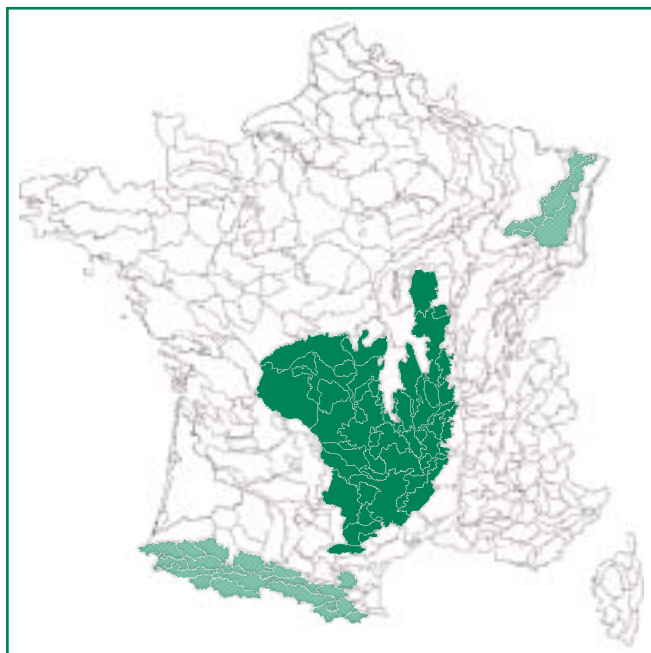
Roselières, cariçaias...

Hêtraies, hêtraies-chênaies des versants (dont UE : 9130).

Répartition géographique

Habitat restant à étudier par le détail en France (souvent rangé avec la Saulaie blanche).

Vosges, Morvan, Massif central...



Source : D'après RAMEAU et al., 2000 - Gestion forestière et diversité biologique. Tomes Atlantique et Continental.

Valeur écologique et biologique

Habitat occupant une surface réduite ; de nombreuses saulaies ont été détruites par le passé (→ activités pastorales, travaux de canalisation...).

Parfois limité à un étroit liseré dans les rivières canalisées.

Rôle important dans la protection des rives (ancrage).

Intérêt des mosaïques de milieux avec habitats aquatiques, prairies inondables, mégaphorbiaies...

→ Végétation vraiment résiduelle dont il convient de préserver les derniers vestiges.

Divers états de l'habitat ; états de conservation à privilégier

États à privilégier

Saulaies arborescentes.

Saulaies arbustives avec quelques saules arborescents.

Saules avec Aulne et Frêne (stade dynamique vers l'aulnaie à Stellaire des bois).

Étroits liserés résiduels.

Autres états observables

Plantation de peupliers.

Tendances évolutives et menaces potentielles

Menaces représentées surtout :

- par les modifications du cours d'eau au cours de rectifications, curages ou endiguement ;

- par des plantations de peupliers ;

Évolution possible de certaines zones vers l'aulnaie à Stellaire ou une autre forêt à bois durs, après abaissement de la nappe.

→ Type d'habitat ayant fortement régressé et tendant encore à disparaître du fait des conséquences des travaux hydrauliques.

Potentialités intrinsèques de production

Valeur économique très faible voire nulle des formations spontanées.

Populiculture sur les banquettes hautes.

Cadre de gestion

Rappels de quelques caractères sensibles de l'habitat

Forte dépendance vis-à-vis de la dynamique fluviale.

La réflexion en termes de gestion aura donc pour objectif prioritaire de préserver l'interaction ripisylve/hydrosystème.

Modes de gestion recommandés

● *Recommandations générales*

Veiller à préserver le cours d'eau et sa dynamique (afin d'éviter une évolution accélérée vers les forêts à bois durs). Veiller à la pertinence des aménagements lourds réalisés (enrochements, barrages, seuils...) et éviter les travaux (de drainage par exemple) qui comportent des risques de modification du régime des eaux du sol et des inondations.

● *Transformation des peuplements à proscrire*

Ne pas effectuer de coupe rase de la végétation des berges (rôle de stabilisation et d'ancrage par les arbres de bordure).

● *Saulaies arbustives et arborescentes en situation basse*

Assurer le minimum d'entretien obligatoire (art. 114 et L. 232-1 du Code rural) : coupe des arbres de berge dangereux car menaçant de tomber (risque d'embâcles et de réduction de la capacité d'écoulement).

Les arbres coupés dans les zones à fort risque de crue et à proximité des ouvrages d'art ou risquant d'entraîner un trop fort relèvement de la ligne d'eau ne doivent pas être laissés sur place. Il est souhaitable de réaliser la coupe hors période à risque (vis-à-vis des inondations).

En l'absence de risque de création d'embâcles total ou de mortalité future d'une souche, conserver certains arbres vieux ou morts pour leur intérêt pour la faune.

● *Saulaies arborescentes en situation haute évoluant vers les bois durs*

Ne pas s'opposer à la dynamique naturelle là où l'habitat devient inaccessible aux crues les plus fréquentes (biennuelles à annuelles) : laisser évoluer la phase pionnière temporaire de la forêt à bois dur (installation du Frêne, du Chêne pédonculé).

● *Étroits liserés résiduels*

Maintenir et/ou restaurer ce liseré, notamment s'il se situe entre milieu agricole et berge de cours d'eau (ombrage, rôle de filtre, fonction de refuge écologique).

Outre les actions de dégagements et de recépage, le maintien de pratiques d'émondage ou de taille en têtard peut s'avérer

intéressant, en bordure des petits cours d'eau (maintien du corridor, impact paysager notable).

Expérimentation, axes de recherche à développer

À rechercher.

Bibliographie

OBERDORFER E., 1992.

RAMEAU J.-C., 1996.

91E0*

3

*Habitat prioritaire

CODE CORINE 44.3

Peupleraies sèches à Peuplier noir

Caractères diagnostiques de l'habitat

Caractéristiques stationnelles

Surtout présent dans les vallées larges (grandes rivières et fleuves).

Occupe des niveaux topographiques élevés (1,50 à 2,50 m au-dessus du lit moyen de la rivière).

Sur galets et sur sables fins, riche en limons parfois.

Peut se rencontrer plus bas sur des galets grossiers, constituant un substrat très filtrant.

Nappe située entre 1,50 et 1,80 m.

→ Approvisionnement en eau parfois délicat.

Variabilité

Végétation présente sur les bords du Rhin (description de Schnitzler-Lenoble 1988) ; les peupleraies noires montrent des variations de niveaux topographiques, selon les substrats et leur degré de drainage.

À rechercher sur d'autres systèmes alluviaux de la France tempérée (Loire, Rhône...)

Physionomie, structure

Peuplement largement dominé par le Peuplier noir, auquel se mêlent le Frêne commun et le Chêne pédonculé.

Strate arbustive riche en arbustes calcicoles.

Strate herbacée dominée par les Laïches et les Graminées.

Espèces « indicatrices » du type d'habitat

Peuplier noir	<i>Populus nigra</i>
Troène	<i>Ligustrum vulgare</i>
Viorne lantane	<i>Viburnum lantana</i>
Noisetier	<i>Corylus avellana</i>
Cornouiller sanguin	<i>Cornus sanguinea</i>
Peuplier blanc	<i>Populus alba</i>
Cerisier à grappes	<i>Prunus padus</i>
Orme lisse	<i>Ulmus laevis</i> ®
Aulne blanc	<i>Alnus incana</i> ®
Frêne commun	<i>Fraxinus excelsior</i>
Chêne pédonculé	<i>Quercus robur</i>
Tilleul à feuilles cordées	<i>Tilia cordata</i>
Bouleau verruqueux	<i>Betula pendula</i>
Clématite vigne-blanche	<i>Clematis vitalba</i>
Saule drapé	<i>Salix elaeagnos</i>
Prunellier	<i>Prunus spinosa</i>
Aubépine monogyne	<i>Crataegus monogyna</i>
Saule blanc	(<i>Salix alba</i>) ®
Laïche glauque	<i>Carex flacca</i>
Brachypode des bois	<i>Brachypodium sylvaticum</i>
Mélique penchée	<i>Melica nutans</i>

© rare

Confusions possibles avec d'autres habitats

Avec des faciès à Peuplier noir des saulaies blanches (situés à un niveau topographique inférieur et donc plus humide).

Correspondances phytosociologiques

Peupleraies noires, sèches, du bord de grands fleuves ; association rhénane : *Ligustro vulgari-Populetum nigrae*.

Peupleraies noires, sèches ; alliance : *Populion albae*.

Dynamique de la végétation

Spontanée

Habitat provenant de la rectification et de l'endiguement du cours des fleuves.

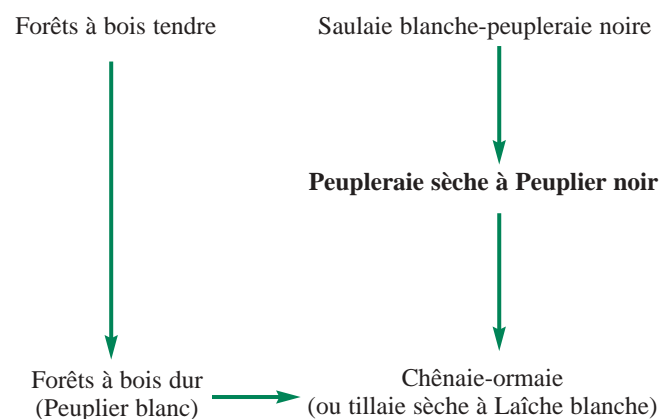
Dérive ainsi, par abaissement de la nappe, de la **saulaie blanche-peupleraie noire**.

Installation directe possible du Peuplier sur des bancs de graviers et galets exondés.

Évolution progressive vers les forêts à bois dur = phase transitoire condamnée à disparaître avec l'évolution des conditions hydriques.

Au niveau du Rhin, les zones concernées possédaient une nappe à -1 m en hautes eaux et subissaient des crues de 0,50 m lors des fortes inondations

→ Pénétration des essences à bois durs (Frêne commun et Chêne pédonculé).



Habitats associés ou en contact

Saulaie blanche-peupleraie noire (UE : 91E0*).

Chênaie-ormaie (UE : 91F0).

Tillaie à Laïche blanche (UE : 9170).

Phragmitaies, cariçaies.

Prairies à hautes herbes (UE : 6430).

Répartition géographique

Décrit au niveau du Rhin.

À rechercher aux bords d'autres grands fleuves de la France tempérée (Loire, Garonne...).



Source : D'après RAMEAU et al., 2000 - Gestion forestière et diversité biologique. Tomes Atlantique et Continental.

Exemples de sites avec l'habitat dans un bon état de conservation : Daubensand ; Marckolsheim Rheinwald.

Valeur écologique et biologique

Habitat occupant une très faible surface par rapport aux complexes riverains forestiers.

Combinaisons originales d'essences (Peuplier noir-Frêne, Ormes, Chêne pédonculé).

Mais végétation transitoire, compte tenu des modifications hydrauliques induites évoluant vers une forêt à bois durs (chênaie-ormnaie ou tillaie sèche à Laîche blanche).

Intérêt de la mosaïque d'écosystèmes associés.

Divers états de l'habitat ; états de conservation à privilégier

États à privilégier

Phase dominée par le Peuplier noir, en futaie.

Phase avec Peuplier noir, Chêne pédonculé et Frêne commun., en futaie.

Autres états observables

Surface ayant fait l'objet de plantations de divers clones de peupliers.

Tendances évolutives et menaces potentielles

Compte tenu de son origine (abaissement de la nappe suite à des travaux), cette peupleraie noire représente un stade condamné à

passer à la forêt à bois durs (chênaie-ormnaie ou tillaie à Laîche blanche).

Plantations diverses (divers clones de Peupliers, Noyers...).

Potentialités intrinsèques de production

Potentialités faibles voire très faibles en général compte tenu du substrat grossier et des conditions hydriques : Peuplier noir dépérissant, Chêne pédonculé peu vigoureux et mal conformé le plus souvent.

Dans les cas où le substrat est plus fin et/ou riche en limon, les essences associées (Chêne pédonculé ou Frêne commun) peuvent avoir une valeur marchande.

Cadre de gestion

Rappels de quelques caractères sensibles de l'habitat

Habitat **déconnecté** de la dynamique alluviale et tendant irrémédiablement vers la forêt à bois dur (Chêne pédonculé, Tilleul).

Le Peuplier ne se renouvelle pas, par manque de perturbations fluviales.

Niveau topographique élevé (par baisse de la nappe alluviale et exhaussement).

La gestion doit tenir compte de cette déconnection et des évolutions qu'elle entraîne sur la composition floristique de l'habitat et ses caractéristiques stationnelles.

Modes de gestion recommandés

● **Recommandations générales**

La pérennité et le bon fonctionnement de cet habitat sont assujettis à la dynamique fluviale (inondations notamment) : l'aménagement réalisé sur le Rhin limite voire interdit ces perturbations. Le maintien d'une peupleraie sèche en l'état est impossible ce qui est contraire aux objectifs de la directive Habitats.

Il est nécessaire d'avoir une vision à long terme (plusieurs siècles) de l'évolution des habitats ainsi qu'une vision globale du complexe riverain : le milieu de la peupleraie noire se reconstituera spontanément ailleurs dès que le Peuplier aura l'opportunité de s'installer sur des substrats graveleux et grossiers, mis à nus (à l'occasion de remaniements de sols par l'homme par exemple).

Au niveau des habitats répertoriés, laisser faire l'évolution naturelle : laisser s'installer les essences indigènes à bois durs (Chêne pédonculé, Tilleul sur les substrats plus sableux) et favoriser leur développement et leur régénération naturelle dans la mesure où les conditions stationnelles le permettent.

Transformations à proscrire (les conditions de station ne permettent pas une valorisation économique par le peuplier). Toutefois, l'enrichissement en Chêne pourra être réalisé, allant dans le sens de l'évolution spontanée.

● **Peuplier noir**

Le déclin actuel du Peuplier noir sauvage, lié à la fragmentation de zones favorables à sa régénération voire la disparition de ripisylves sur certains cours d'eau, amène à une vigilance accrue pour les peuplements alluviaux présentant des populations reliques de *Populus nigra*.

D'ores et déjà, le gestionnaire doit veiller à ne pas aggraver la situation et maintenir autant que faire se peut les populations reliques existantes.

Il est préférable de limiter les coupes d'individus adultes en vue de favoriser au maximum une reproduction sexuée en plus de la multiplication végétative.

Lors de l'exportation de matériel végétal par exemple, il est primordial d'en contrôler le taux d'hybridation (tests enzymatiques et d'ADN).

Cet objectif de conservation peut se révéler de plus capital au regard de la coévolution génétique hôte/parasite, et donc de l'adaptation et la lutte contre les parasites.

Inventaires, expérimentations, axes de recherche à développer

Suivi de l'évolution des conditions hydriques et de l'évolution de la dynamique de la végétation.

Inventaire à mener pour étudier l'aire exacte de cet habitat.

Bibliographie

LEFEVRE F. *et al.*, 1998.

LEGIONNET A., 1996.

RAMEAU J.-C., 1996.

SCHNITZLER-LENOBLE A., 1988.

Aulnaies blanches

91E0*

4

* Habitat prioritaire

CODE CORINE 44.2

Caractères diagnostiques de l'habitat

Caractéristiques stationnelles

Les aulnaies blanches représentent les premières forêts alluviales (arborescentes) à l'amont des torrents et rivières des Alpes (et du Jura), entre 1 400-1 100 m et 400 m.

Au centre de leur aire (Alpes du nord), elles sont installées sur des matériaux alluviaux à texture grossière (sableuse, sablo-limoneuse, graveleuse). Dans les Alpes du sud, elles recherchent des substrats plus fins, procurant un bilan hydrique favorable en climat régional plus sec.

Les cours d'eau à eaux vives peuvent présenter des crues perturbatrices détruisant en partie le linéaire forestier riverain.

Les sols sont de type alluvial, peu évolué.

Variabilité

Variations avec l'altitude à l'origine de deux types d'habitats élémentaires.

- **Aulnaie blanche montagnarde à Calamagrostide varié, se rencontrant entre 1 400 m et 800 m**, disparaissant souvent entre 1 200 et 1 100 m ; en amont, l'aulnaie cède la place à des saulaies où l'Aulne blanc persiste en transition à l'état dispersé (saulaie à Saule à cinq étamines : *Salix pentandra* ou à Saule drapé : *Salix elaeagnos*). Sur graviers et sables grossiers, donnant des sols aérés, squelettiques, avec un humus caractérisé par une forte activité biologique.
- **Aulnaie blanche submontagnarde à Prêle d'hiver se rencontrant de 800 m à 400 m** ; installée sur matériaux alluviaux sablo-limoneux ou humo-sableux. L'activité biologique est aussi très forte au niveau de l'humus.

En dehors des crues, le niveau moyen de la nappe est assez profond (80-100 cm) et plus profond encore pour les aulnaies dynamiques succédant aux saulaies sur les îles du Rhône.

Physionomie, structure

Peuplements dominés surtout par l'Aulne blanc auquel se mêlent l'Érable sycomore, l'Épicéa, dans la partie amont des cours d'eau, et le Frêne commun, le Chêne pédonculé, le Cerisier à grappes, dans la partie aval.

La strate arbustive, en plus des jeunes arbres, comprend quelques saules.

La strate herbacée est souvent recouvrante : avec le Calamagrostide variable ou la Prêle d'hiver.

Espèces « indicatrices » du type d'habitat

Aulne blanc	<i>Alnus incana</i>
Calamagrostide variable	<i>Calamagrostis varia</i>
Violette à deux fleurs	<i>Viola biflora</i>
Aposeris fétide	<i>Aposeris foetida</i>
Prêle d'hiver	<i>Equisetum hyemale</i>
Anémone fausse-renoncule	<i>Anemone ranunculoides</i>
Érable sycomore	<i>Acer pseudoplatanus</i>

Épicéa	<i>Picea abies</i>
Frêne commun	<i>Fraxinus excelsior</i>
Cerisier à grappes	<i>Prunus padus</i>
Laîche glauque	<i>Carex flacca</i>
Laîche digitée	<i>Carex digitata</i>
Mélique penchée	<i>Melica nutans</i>
Ficaire fausse-renoncule	<i>Ranunculus ficaria</i>
Laîche des marais	<i>Carex acutiformis</i>
Dorine à feuilles alternes	<i>Chrysosplenium alternifolium</i>
Impatiante	<i>Impatiens noli-tangere</i>

Confusions possibles avec d'autres habitats

Avec l'érablaie-frênaie riveraine dans le massif jurassien, ou dans les Alpes du nord entrant en contact avec l'aulnaie blanche submontagnarde.

Correspondances phytosociologiques

Aulnaies blanches montagnardes ; association : *Calamagrostido variaie-Alnetum incanae*.

Aulnaies blanches submontagnardes ; association : *Equisetum hyemale-Alnetum incanae*.

Forêts riveraines des rivières petites à moyennes ; sous-alliance : *Alnion glutinoso-incanae*.

Forêts riveraines de l'Europe tempérée ; alliance : *Alnion-incanae*.

Dynamique de la végétation

Les aulnaies blanches succèdent généralement aux saulaies arbustives : à Saule drapé, à Saule pourpre.

Elles représentent un climax stationnel encore dominé par une espèce pionnière, accompagnée d'essences à bois durs. Dans la partie aval des rivières, elles s'enrichissent en essences à bois durs (érablaies-frênaies, chênaies-ormaises...).

Après destruction partielle lors de crues catastrophiques, leur retour est généralement précédé par un habitat à saules arbustifs.

Habitats associés ou en contact

Végétation herbacée des grèves alluviales (UE : 3270).

Végétation à Myricaire germanique (UE : 3240).

Végétation à Saule drapé, Saule pourpre (UE : 3230).

Pessières (UE : 9410).

Bois de Pin à crochets (UE : 9430).

Bois de Pin sylvestre.

Sapinières-hêtraies (UE : 9130).

Mégaphorbiaies (UE : 6430).

Répartition géographique

Étages montagnard et submontagnard des Alpes.

Jura où l'aire exacte reste à préciser.

Nota : l'Aulne blanc peut se retrouver naturellement dans la chênaie-ormaie des grands fleuves (avalaison). Il est également utilisé en plantation (restauration de carrières, terrils ou en « forêt » : Champagne crayeuse...).



Source : D'après RAMEAU et al., 2000 - Gestion forestière et diversité biologique. Tomes Atlantique et Continental.

Valeur écologique et biologique

Habitat peu étendu qui souvent a été détruit ou fortement perturbé.

Habitat pouvant héberger des espèces rares (surtout au niveau des complexes d'habitats riverains).

Intérêt des écosystèmes riverains avec leur mosaïque d'habitats variés (milieux aquatiques, prairies inondables, mégaphorbiaies, végétation herbacée des alluvions).

Valeur paysagère et rôle important dans la fixation des bords de torrents.

Divers états de l'habitat ; états de conservation à privilégier

États à privilégier

Aulnaie blanche en taillis ou en futaie, isolée ou en mosaïque avec d'autres habitats de l'annexe I (prairies, milieux aquatiques).

Linéaire résiduel le long d'un torrent, exempt de pestes végétales.

Autres états observables

Présence de pestes végétales qu'il conviendrait d'éliminer pour restaurer l'état de conservation et la biodiversité.

Tendances évolutives et menaces potentielles

Présence, dans un certain nombre de sites, de pestes végétales (espèces introduites depuis plus ou moins longtemps et prenant un développement considérable aux dépens des espèces indigènes : Renouées (*Reynoutria japonica*, *R. sachalinensis*), Solidage du Canada (*Solidago canadensis*), Buddleja (*Buddleja davidii*) éliminant les espèces herbacées et compromettant la régénération des essences ligneuses.

Menaces sérieuses sur la pérennité de l'habitat lors de certains travaux d'aménagement des cours d'eau.

Potentialités intrinsèques de production

À l'exception des rares situations plus étendues où quelques individus isolés (Érable sycomore ou Frêne commun) peuvent avoir une valeur marchande, aucune valorisation économique n'est envisageable (problèmes d'exploitation par rapport aux surfaces concernées et à leur disposition : liserés, mosaïque).

Cadre de gestion

Rappels de quelques caractères sensibles de l'habitat

Interconnexion avec l'hydrosystème (variation de nappe, inondations, régime hydrique...).

Modes de gestion recommandés

Laisser faire la **dynamique naturelle** : vu la faible valeur économique et les modalités de régénération existantes, aucune intervention en vue de maîtriser le renouvellement n'est à recommander particulièrement.

La **multiplication végétative** permet de plus à l'Aulne de se maintenir ; des individus issus de graines peuvent également se développer à la faveur de trouées ; l'hydrochorie, l'anémochorie, l'ornithochorie sont également des voies de régénération de l'Aulne.

Transformations à proscrire.

Préserver la dynamique du cours d'eau. Vérifier la pertinence des aménagements prévus et préexistants.

Assurer le minimum d'entretien obligatoire (art. 114 et L. 232-1 du Code rural) : coupe des arbres de berge dangereux car menaçant de tomber (risque d'embâcles et de réduction de la capacité d'écoulement).

La recherche d'une **qualité piscicole** peut rendre nécessaire également quelques interventions d'éclaircies ponctuelles sur l'aulnaie en bordure de cours d'eau (gestion de la lumière).

• À propos des espèces envahissantes

La présence de la **Renouée** (*Reynoutria japonica*, *R. sachalinensis*) induit une perte importante de diversité naturelle.

L'éradication de l'espèce pose de grandes difficultés, eu égard aux possibilités et potentialités énormes de colonisation de celle-ci (multiplication végétative, exportation de parties de rhizome) et à sa résistance aux méthodes de lutte.

Le **maintien de la végétation arborée** est un premier rempart pour limiter l'envahissement par les pestes végétales.

Des méthodes de lutte sont expérimentées (pâturage, fauche, arrachage, herbicides). L'utilisation de produits agropharmaceutiques sera à proscrire à proximité des cours d'eau et sinon à

n'utiliser qu'en application locale et dirigée. La lutte sera à limiter aux cas critiques (blocage de l'accès au cours d'eau, gêne au niveau de l'écoulement de canalisations...) car le coût en est élevé (travail à répéter plusieurs fois dans l'année pour la fauche et le pâturage).

Exemple : réserve naturelle des Marais de Lavours (01) : essais de contrôle et d'élimination de la Verge d'Or (*Solidago canadensis*), surveillance de l'extension de la Renouée du Japon.

Inventaires, expérimentations, axes de recherche à développer

Connaissance du cycle des espèces envahissantes (Renouée du Japon, Verge d'Or...) pour déterminer le ou les stades phénologiques les plus sensibles vis-à-vis des méthodes de lutte.

Expérimentations avec pâturage extensif (Verge d'Or).

Renouée du Japon : recherche d'une efficacité à long terme de la lutte : intérêt de mettre en place un programme de recherche sur la lutte biologique.

Délimiter l'aire exacte de ce type d'habitat.

Bibliographie

ARCHILOQUE *et al.*, 1974.

BRAUN-BLANQUET J., 1915.

CARBIENER R., 1974.

de WAAL L.C. *et al.*, 1994.

DOBROMEZ J.-F. *et al.*, 1974.

GEHU J.-M. et RICHARD J.-L., 1972.

GILLET F., 1986.

GUINIER Ph., 1959.

LHOTE P., 1985.

LUKEN J., THIERET J., 1997.

MOOR M., 1958.

PAUTOU *et al.*, 1971.

RAMEAU J.-C., 1996.

RICHARD L., 1970-1971.

SCHNITZLER A., MULLER S., 1998.

91E0*

5

* Habitat prioritaire

CODE CORINE 44.3

Frênaies-érbles des rivières à eaux vives sur calcaires

Caractères diagnostiques de l'habitat

Caractéristiques stationnelles

Habitat des rivières à eaux vives montagnardes et collinéennes du Jura et des Alpes calcaires, plus rarement dans le nord-est (800 à 300 m).

Matériaux alluviaux riches en cailloux, graviers ; sols carbonatés, de type alluvial.

Sols bien drainés en dehors des périodes de crues.

Variabilité

● Variations géographiques : races restant à préciser

- Jura, avec quelques espèces montagnardes ;
- Alpes du nord riche en espèces montagnardes ;
- Champagne (Haute-Marne...) avec flore collinéenne stricte.

● Variations altitudinales :

- avec Cerfeuil hirsute (*Chaerophyllum hirsutum*), Aconit tue-loup (*Aconitum vulparia*) en amont ;
- avec Laîche penchée (*Carex pendula*) en aval.

● Variantes en fonction du niveau hydrique :

- banquettes alluviales inférieures plus humides ;
- banquettes alluviales supérieures moins humides.

Nombreux points communs avec la frênaie à Campanule à feuilles larges (*Campanulo-Fraxinetum*) des Pyrénées centrales sur moraines glaciaires riches en argiles, avec Campanule à feuilles larges (*Campanula latifolia*), Érable plane (*Acer platanoides*), Orme des montagnes (*Ulmus glabra*), Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), Scrofulaire des Pyrénées (*Scrophularia pyrenaica*), Cerfeuil hirsute... Les variations ne sont pas décrites, pour l'instant, au niveau de cet habitat.

Physionomie, structure

Peuplements denses codominés par le Frêne commun (*Fraxinus excelsior*), l'Érable sycomore (*Acer pseudoplatanus*) ; l'Aulne glutineux et l'Orme des montagnes sont plus rares.

La strate arbustive présente le Sureau noir (*Sambucus nigra*), le Fusain d'Europe (*Euonymus europaeus*)...

Le tapis herbacé est fourni et présente de nombreuses espèces élevées de mégaphorbiaies.

Espèces « indicatrices » du type d'habitat

Frêne commun	<i>Fraxinus excelsior</i>
Érable sycomore	<i>Acer pseudoplatanus</i>
Podagraire	<i>Aegopodium podagraria</i>
Fougère dilatée	<i>Dryopteris dilatata</i>
Ail des ours	<i>Allium ursinum</i>
Aulne glutineux	<i>Alnus glutinosa</i>

Orme des montagnes

Sureau à grappes

Fusain d'Europe

Laîche penchée

Fougère femelle

Gouet tacheté

Épiaire des bois

Primevère élevée

Circée de Paris

Benoîte urbaine

Lysimaque des bois

Cerfeuil hirsute

Aconit tue-loup

Moschatelline

*Ulmus glabra**Sambucus racemosa**Euonymus europaeus**Carex pendula**Athyrium filix-femina**Arum maculatum**Stachys sylvatica**Primula elatior**Circaea lutetiana**Geum urbanum**Lysimachia nemorum**Chaerophyllum hirsutum**Aconitum vulparia**Adoxa moschatellina*

Confusions possibles avec d'autres habitats

Avec aulnaie blanche au niveau des Alpes et de quelques zones du Jura dans la zone de transition, en amont de la frênaie-érbles.

Avec les érbles de pente d'éboulis à *Adoxa moschatellina*, parfois contiguës, installées sur un mélange de colluvions caillouteuses et d'alluvions plus ou moins anciennes.

Correspondances phytosociologiques

Érbles-frênaie alluviale ; association : *Aceri pseudoplatani-Fraxinetum excelsioris*.

Forêts alluviales des rivières de petite à moyenne importance ; sous-alliance : *Alnion glutinoso-incanae*.

Forêts alluviales de l'Europe tempérée ; alliance : *Alnion-incanae*.

Dynamique de la végétation

Prairies fauchées (à *Bromus racemosus* dans le Jura, les Alpes du nord), prairies pâturées à *Mentha longifolia*, prairies à Colchique et Avoine élevée.

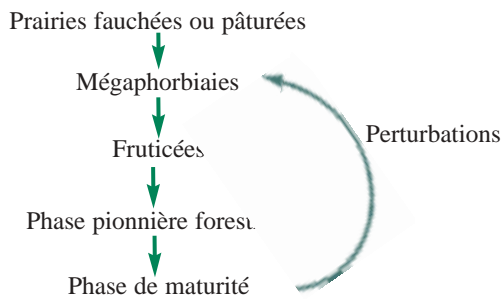
Mégaphorbiaie à Reine des prés (prairie naturelle sans actions anthropiques).

Installation d'arbustes : Viorne obier, Saule pourpre.

Arrivée des nomades : Frêne et Érable sycomore, Orme des montagnes (schéma le plus complet).

En cas de perturbations, développement dans les trouées d'une mégaphorbiaie à Reine des prés (*Filipendula ulmaria*), Cirse maraîcher (*Cirsium oleraceum*)...

Soit en résumé :



Habitats associés ou en contact

- Habitats aquatiques d'eau courante (UE : 3260 ou UE : 3150).
- Saulaies pionnières à *Salix purpurea*, plus rarement à *Salix elaeagnos* (UE : 3230).
- Prairies préforestières à hautes herbes (mégaphorbiaies) (UE : 6430).
- Végétation herbacée de grève alluviale (UE : 3270).
- Érabraies d'éboulis colluvionnés (UE : 9180*).
- Chênaies pédonculées à Primevère, à Aconit tue-loup et Nivéole (UE : 9160).
- Hêtraies-chênaies à Asperule odorante (UE : 9130).
- Sapinière-hêtraie à Asperule odorante (UE : 9130).

Répartition géographique

- Développé dans le Jura, les Alpes calcaires périphériques, et se retrouve à l'état isolé dans le nord-est de la France sur substrat calcaire.
- L'aire précise reste à établir.



Source : D'après RAMEAU et al., 2000 - Gestion forestière et diversité biologique. Tomes Atlantique et Continental.

Valeur écologique et biologique

- Habitat peu étendu qui souvent a été détruit ou fortement perturbé.
- Habitat pouvant héberger des espèces rares (surtout au niveau

des ensembles associés d'habitats riverains).

Intérêt des écosystèmes riverains avec leur mosaïque d'habitats variés.

Valeur paysagère et rôle important dans la fixation des bords de torrents.

Divers états de l'habitat ; états de conservation à privilégier

États à privilégier

Frênaie-érabraie en futaie irrégulière qui peut se trouver isolée ou en mosaïque avec d'autres habitats de l'annexe I (voir rubrique « Habitats associés ou en contact »).

Linéaire résiduel le long d'un torrent, exempt de pestes végétales.

Autres états observables

Présence de pestes végétales qu'il conviendrait d'éliminer pour restaurer l'état de conservation et la biodiversité (Renouée...).

Tendances évolutives et menaces potentielles

Présence, dans un certain nombre de sites, de pestes végétales (espèces introduites depuis plus ou moins longtemps et prenant un développement considérable aux dépens des espèces indigènes : Renouées (*Reynoutria japonica*, *R. sachalinensis*), Solidage du Canada (*Solidago canadensis*), Buddleja (*Buddleja davidii*) éliminant les espèces herbacées indigènes et compromettant la régénération.

Menaces sérieuses sur la pérennité de l'habitat lors de certains travaux d'aménagement des cours d'eau.

Potentialités intrinsèques de production

Le Frêne commun et l'Érable sycomore peuvent donner des arbres de qualité là où le niveau de la nappe à l'étiage le permet mais la faible extension spatiale des individus de l'habitat et les problèmes d'exploitation en restreignent l'intérêt économique.

Cadre de gestion

Rappels de quelques caractères sensibles de l'habitat

Interconnexion avec l'hydrosystème (variation de nappe, inondations, régime hydrique...).

Modes de gestion recommandés

Production forestière peu envisageable : la gestion se fera ainsi arbre par arbre, quelques individus isolés (Érable sycomore ou Frêne commun) pouvant faire l'objet d'une récolte.

Elle veillera à favoriser la régénération naturelle (Frêne commun, Érable sycomore), sans négliger les essences plus rares (Aulne glutineux et Orme des montagnes) ; si la régénération est rendue difficile et la pérennité de l'habitat remise en cause par des espèces envahissantes comme la Renouée, des actions de

lutte pourront être tentées pour limiter cette concurrence (cf. ci-dessous).

Transformation à proscrire (le substrat calcaire limite l'intérêt de la populiculture).

Préserver la dynamique du cours d'eau. Vérifier la pertinence des aménagements prévus et préexistants.

● À propos des espèces envahissantes

La présence de la Renouée induit une perte importante de diversité naturelle.

L'éradication de l'espèce pose de grandes difficultés, eu égard aux possibilités et potentialités énormes de colonisation de celle-ci (multiplication végétative, exportation de parties de rhizome) et à sa résistance aux méthodes de lutte.

Le maintien de la végétation arborée est un premier rempart pour limiter l'invasivité par les pestes végétales.

Des méthodes de lutte sont expérimentées (pâturage, fauche, arrachage, herbicides). L'utilisation de produits agropharmaceutiques sera à proscrire à proximité des cours d'eau et sinon à n'utiliser qu'en application locale et dirigée. La lutte sera à limiter aux cas critiques (blocage de l'accès au cours d'eau, gêne au niveau de l'écoulement de canalisations...) car le coût en est élevé (travail à répéter plusieurs fois dans l'année pour la fauche et le pâturage).

Exemple : réserve naturelle des Marais de Lavours (01) : essais de contrôle et d'élimination de la Verge d'Or (*Solidago canadensis*), surveillance de l'extension de la Renouée du Japon.

● Liserés

Priorité au maintien du couvert forestier pour son rôle de fixation des berges et de frein au développement de la Renouée.

Assurer le minimum d'entretien obligatoire (art. 114 et L. 232-1 du Code rural) : coupe des arbres de berge dangereux car mena-

çant de tomber (risque d'embâcles et de réduction de la capacité d'écoulement). Ces interventions assurent également le dosage de la lumière en bordure de rivière (importance de l'éclaircissement : productivité primaire, biocénoses animales).

En l'absence de risque de création d'embâcles total ou de mortalité future d'une souche, conserver certains arbres vieux ou morts pour leur intérêt pour la faune.

Ne pas négliger les possibilités de croissance d'individus dispersés de qualité (Frêne, Érable sycomore) sur les bordures de cours d'eau (fût court et cime ample). Au-delà du rôle paysager, une valorisation économique ponctuelle peut en être retirée.

Inventaires, expérimentations, axes de recherche à développer

Connaissance du cycle des espèces envahissantes (Renouée du Japon, Verge d'Or...), déterminer le ou les stades phénologiques les plus sensibles vis-à-vis des méthodes de lutte.

Renouée du Japon : recherche d'une efficacité à long terme de la lutte : intérêt de mettre en place un programme de recherche sur la lutte biologique.

Délimitation de l'aire du type d'habitat avec précision.

Bibliographie

de WAAL L.C. *et al.*, 1994.

LUKEN J., THIERET J., 1997.

RAMEAU J.-C., 1994.

SCHNITZLER A., MULLER S., 1998.

91E0*

6

* Habitat prioritaire

CODE CORINE 44.3

Aulnaies-frênaies de rivières à eaux rapides à Stellaire des bois sur alluvions siliceuses

Caractères diagnostiques de l'habitat

Caractéristiques stationnelles

Habitat des rivières à eaux vives des étages montagnard et collinéen (de 1 200 m à 400 m) sur substrats siliceux.

Les matériaux alluviaux sont de tailles variées, mais contiennent toujours une charge plus ou moins importante de sables et de graviers.

Les crues se produisent en hiver et éventuellement après de grosses pluies d'été.

La nappe circule en surface dans les alluvions (bonne oxygénation en général).

Peuplements constituant des galeries étroites ; présence d'îlots boisés sur les levées alluvionnaires.

Variabilité

● Variations géographiques :

- race ardennaise avec Renoncule à feuilles de platane (*Ranunculus plataniifolius*) ;
- race vosgienne avec Cerfeuil hirsute (*Chaerophyllum hirsutum*) ;
- race du Massif central avec Doronic d'Autriche (*Doronicum austriacum*).

● **Variations altitudinales** : formes sur le profil du cours d'eau avec une richesse plus ou moins importante en espèces montagnardes.

● Très généralement variations avec le niveau des banquettes par rapport à l'eau :

- banquettes inférieures avec dominance de l'Aulne ;
- banquettes supérieures avec participation plus élevée du Frêne commun et de l'Érable sycomore.

Faciès à Saule fragile dans les ripisylves étroites, dernier lambeau forestier linéaire à proximité de végétation prairiale.

Association végétale proche décrite dans la vallée de la Vézère (Aulnaie à Impatiente : *Impatiesto-Alnetum*) (Massif central façade ouest) avec Calamagrostide faux roseau (*Calamagrostis arundinacea*), Saule roux (*Salix atrocinerea*), Blechnes en épi (*Blechnum spicant*), Ail victorial (*Allium victorialis*), *Euphorbia villosa*...

Physionomie, structure

Dominance de l'Aulne glutineux ou du Frêne commun selon le niveau des banquettes alluviales ; l'Orme des montagnes est fréquent ; le Chêne pédonculé apparaît assez rarement (à l'état dispersé) ; l'Érable sycomore est bien représenté.

Strate arbustive avec Saules (fragile, pourpre), Coudrier, Viorne obier, Cerisier à grappes, Groseillier vulgaire.

Strate herbacée riche en espèces, avec souvent des hautes herbes de mégaphorbiaies.

Espèces « indicatrices » du type d'habitat

Aulne glutineux
Frêne commun

Alnus glutinosa
Fraxinus excelsior

Stellaire des bois
Impatiente
Renoncule à feuilles d'Aconit

Cerfeuil penché

Orme de montagne
Érable sycomore
Aconit tue-loup
Doronic d'Autriche
Fétuque géante
Chiendent des chiens
Cerfeuil hirsute
Épiaire des bois
Circée intermédiaire
Lysimaque des bois
Oseille sanguine
Séneçon de Fuchs
Géranium herbe à Robert

Stellaria nemorum
Impatiens noli-tangere

Ranunculus
aconitifolius

Chaerophyllum
temulentum

Ulmus glabra
Acer pseudoplatanus
Aconitum vulparia
Doronicum austriacum
Festuca gigantea
Agropyrum caninum
Chaerophyllum hirsutum
Stachys sylvatica
Circaea intermedia
Lysimachia nemorum
Rumex sanguineus
Senecio fuchsii
Geranium robertianum

Confusions possibles avec d'autres habitats

Avec aulnaie-frênaie à Laïche espacée qui peut entrecouper l'aulnaie à Stellaire sur matériaux fins.

Avec les frênaies-ormaies qui prennent le relais lorsque la pente s'infléchit.

Avec les aulnaies marécageuses des sols engorgés.

Correspondances phytosociologiques

Aulnaie (-frênaie) à Stellaire des bois ; associations : *Stellario nemori-Alnetum glutinosae* ; *Impatiesto noli-tangerae-Alnetum glutinosae*.

Forêts alluviales des petites ou moyennes rivières ; sous-alliance : *Alnenion glutinoso-incanae*.

Forêts alluviales de l'Europe tempérée ; alliance : *Alnion-incanae*.

Dynamique de la végétation

Spontanée

Succède souvent à une formation de saulaies arbustives avec diverses espèces (*Salix purpurea*, *Salix viminalis*, *Salix fragilis*) ; souvent certaines de ces espèces subsistent dans la forêt à bois dur (dans les variantes basses).

Colonisation de la saulaie par l'Aulne glutineux puis par des nomades (Érable, Frêne).

Le Chêne pédonculé peut intervenir, dispersé, dans les formations plus larges.

Les parties élargies des vallées sont souvent transformées en

prairies, ensuite, parfois enrésinées ; on retrouve des vestiges de la forêt alluviale sous forme d'alignement d'Aulne, de Saule fragile (parfois isolés).

Liée à la gestion

On observe de nombreux types de peuplements en fonction de l'histoire et de la gestion actuelle.

Habitats associés ou en contact

Prairies à hautes herbes (mégaphorbiaies) (UE : 6430).

Saulaies arbustives ; saulaies arborescentes à Saule fragile (UE : 91E0*).

Habitats aquatiques d'eaux courantes ou d'eaux calmes (UE : 3260 ou UE : 3150).

Chênaies pédonculées édaphiques (UE : 9160).

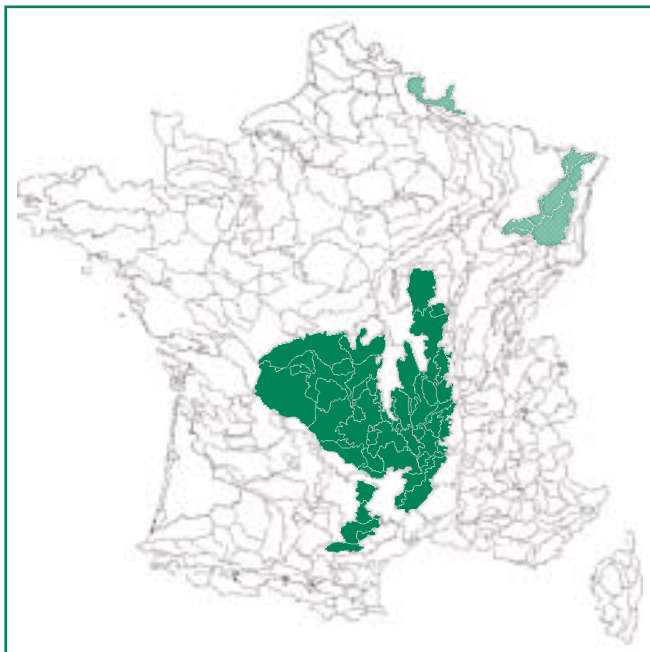
Hêtraies-chênaies acidiphiles à Luzule (UE : 9110) ; à Houx (UE : 9120) ; sapinières-hêtraies acidiphiles à Luzule (UE : 9110) ; à Houx (UE : 9120).

Répartition géographique

Fréquente dans les Vosges, le Morvan, le Massif central.

Présente en Ardennes.

À rechercher dans les Alpes et Pyrénées siliceuses.



Source : D'après RAMEAU et al., 2000 - Gestion forestière et diversité biologique. Tomes Atlantique et Continental.

Valeur écologique et biologique

Type d'habitat de faible étendue spatiale pour chacun de ces individus ; par ailleurs les déforestations passées ont souvent conduit à sa disparition le long de certaines vallées. Souvent ne subsiste que dans les vallées boisées.

Diversité floristique élevée par rapport aux autres habitats forestiers de ces régions siliceuses (refuge pour un certain nombre d'espèces neutrophiles et mésohygrophiles) ; multiples phases de floraison au cours de l'année.

Complexe varié d'habitats associés (milieux aquatiques, prairies, mégaphorbiaies...).

Grande valeur paysagère dans les vallées en partie déboisées.

Protection des rives (ancrage des rives soumises à l'action des eaux vives).

Divers états de l'habitat ; états de conservation à privilégier

États à privilégier

Aulnaies-frênaies spatialement bien développées en futaies régulières ou irrégulières.

Liseré résiduel avec Aulne glutineux, Frêne commun, Saule fragile en futaie irrégulière.

Autres états observables

Peuplements de peupliers, de résineux.

Tendances évolutives et menaces potentielles

Enrésinements de certaines vallées, à une époque assez récente. Populiculture.

Déforestation ancienne pour l'installation de prairies ayant conduit à la raréfaction de l'habitat.

Aménagements hydrauliques entraînant des modifications importantes des conditions de circulation de l'eau.

→ Forte régression par le passé ; surface résiduelle tendant à se stabiliser.

Potentialités intrinsèques de production

Une valorisation économique est envisageable avec l'Aulne glutineux, le Frêne commun et l'Érable sycomore selon la situation topographique et hydrologique.

Plantations de résineux (Épicéa, Douglas) et de peupliers.

Cadre de gestion

Rappels de quelques caractères sensibles de l'habitat

Interconnection avec l'hydrosystème (variations de nappe, inondations, régime hydrique).

Modes de gestion recommandés

● Recommandations générales

Transformations fortement déconseillées : les moyens doivent être prioritairement orientés vers le maintien d'une vocation feuillue, avec respect du cortège spontané, correspondant au caractère alluvial de ces forêts.

La question de la transformation est à étudier plus précisément au niveau des sites (documents d'objectifs), en fonction des moyens financiers et de la réalité de terrain (largeur des banquettes, morcellement foncier).

Préserver le cours d'eau et sa dynamique, vérifier la pertinence des ouvrages d'art réalisés.

Veiller à une adéquation type d'engins-fréquence de leur utilisation avec les caractéristiques des sols :

- utiliser des matériels adaptés aux sols mouilleux pour effectuer les opérations prévues (pneus basse pression notamment) ;
- n'utiliser les engins lourds qu'en terrain sec et de portance correcte ;
- éviter de traverser les cours d'eau ou prévoir préalablement leur aménagement (buses, tubes haute densité, billons, ponts démontables) ;
- ne pas abattre les arbres en travers des ruisseaux et cours d'eau.

L'usage des produits agropharmaceutiques est à proscrire à proximité immédiate des zones d'écoulement (cours d'eau et annexes, réseaux de fossés) mais peuvent être utilisés sinon en applications locales et dirigées quand les autres techniques (manuelles et mécaniques) ne sont pas envisageables.

● **Situations basses : favoriser l'Aulne en futaie claire issue de balivage ou de graine**

Régénération naturelle à privilégier (longévité plus grande des plants issus de semis et meilleure conformation que les arbres issus de taillis).

L'Aulne étant strictement héliophile, il est nécessaire pour favoriser la venue de semis d'ouvrir le peuplement : le travail se fait arbre par arbre, ou par bouquets si la surface du peuplement est suffisante.

Si la régénération naturelle est particulièrement difficile à acquérir (concurrence herbacée et des ronces), on aura recours à un enrichissement par plantation de plants d'Aulne glutineux. La désignation de brins d'avenir sur les cépées permet aussi de compenser un manque de régénération naturelle.

Pas de travail du sol (l'enracinement de l'aulne est suffisamment puissant).

L'utilisation du câble-treuil pour le débardage est à maintenir et favoriser, permettant de limiter l'impact sur les sols et la pénétration des engins à l'intérieur des peuplements.

● **Situations hautes : favoriser le Frêne, l'Érable sycomore, et le Chêne pédonculé quand il est présent**

Régénération naturelle à privilégier.

Un couvert léger est favorable aux semis et aux jeunes frênes, une gestion par bouquets permettra de maintenir un léger ombrage bénéfique.

La régénération naturelle est souvent abondante. Cependant, si elle est particulièrement difficile à acquérir (notamment pour le Chêne), on pourra avoir recours à un enrichissement avec des plants adaptés à la station, d'origine connue et de préférence locale.

Maintenir d'autres essences feuillues en mélange (Érable sycomore, Orme, Chêne pédonculé, Aulne glutineux) pour leur participation au bon équilibre du peuplement (régénération, résistance aux parasites).

Éclaircir par le haut de façon à mettre en valeur les arbres dominants et maintenir un sous-étage : la présence contrôlée d'essences accompagnatrices (Noisetier, Cerisier à grappes, Viorne...) est importante en termes de biodiversité mais également pour limiter la branchaison du Frêne et ainsi diminuer le recours à de futures opérations de taille de formation et d'élagage.

● **Recommandations relatives aux liserés**

Assurer le minimum d'entretien obligatoire (art. 114 et L. 232-1 du Code rural) : coupe des arbres de berge dangereux car menaçant de tomber (risque d'embâcles et de réduction de la capacité d'écoulement) et le recépage (saules).

Ne pas négliger les possibilités de croissance d'arbres de qualité (Frêne, Érable sycomore, Merisier) au sein des alignements et en bordure de cours d'eau (fût court et cime ample). Au-delà de l'impact paysager, une réelle valorisation économique peut en être retirée.

Autres éléments susceptibles d'influer sur les modes de gestion de l'habitat

En l'absence de risque de création d'embâcles total ou de mortalité future d'une souche, conserver certains arbres vieux ou morts pour leur intérêt pour la faune.

Inventaires, expérimentations, axes de recherche à développer

Préciser les modalités sylvicoles de régénération de l'Aulne.

Bibliographie

- BRUNERYE L., 1970.
- CARBIENER R., 1964.
- DURIN L., 1967.
- GEHU J.-M., 1961, 1973.
- HUBERT A., 1986.
- OBERTI D., 1991.
- RAMEAU J.-C., 1996.
- RAMEAU J.-C. et ESTRADÉ J., 1984.

Aulnaies-frênaies caussenardes et des Pyrénées orientales

91E0*

7

* Habitat prioritaire

CODE CORINE 44.3

Caractères diagnostiques de l'habitat

Caractéristiques stationnelles

Bords de rivières à eaux vives : frange forestière étroite le long de la Jonte, du Tarn, de la Dourbie.

Installé sur des sols fixés (dépôts limono-argileux, sableux sur galets), parfois sur des affleurements rocheux recouverts d'un sol peu épais, sur des chaos de gros blocs calcaires ou dolomitiques.

Parfois sur dépôts vaseux colmatant le fond des anses les plus calmes.

Le pH du sol est élevé (6,5 à 7,5).

Crues régulières, les plus violentes peuvent rajeunir le sol.

Variabilité

L'Aulnaie-frênaie caussenarde montre diverses variantes selon le type de substrat.

Un autre type d'habitat élémentaire présent dans les Pyrénées orientales, à l'étage montagnard, montre des caractères assez proches : l'Aulnaie-frênaie à Prêle d'hiver avec Épiaire des bois (*Stachys sylvatica*), Cardamine impatiente (*Cardamine impatiens*), Pigamon à feuille d'ancolie (*Thalictrum aquilegifolium*), Scrofulaire noueuse (*Scrophularia nodosa*), Circée de Paris (*Circaea lutetiana*), Raiponce des Pyrénées (*Phyteuma spicatum* subsp. *pyrenaicum*).

Il relève, malgré les petites différences, du même type de gestion.

Physionomie, structure

La strate arborescente est dominée par l'Aulne glutineux et le Frêne commun.

Sous-bois varié avec *Crataegus monogyna*, *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare*, *Euonymus europaeus*, *Rosa canina*, *Sambucus nigra*.

La strate herbacée, recouvrante, est dominée par des espèces mésohygrophiles et des nitrophiles.

Espèces « indicatrices » du type d'habitat

Aulne glutineux	<i>Alnus glutinosa</i>
Frêne commun	<i>Fraxinus excelsior</i>
Aconit tue-loup	<i>Aconitum vulparia</i>
Renoncule à feuilles d'Aconit	<i>Ranunculus aconitifolius</i>
Geranium noueux	<i>Geranium nodosum</i>
Primevère acaule	<i>Primula vulgaris</i>
Luzule blanc de neige	<i>Luzula nivea</i>
Aubépine monogyne	<i>Crataegus monogyna</i>
Cornouiller sanguin	<i>Cornus sanguinea</i>
Ronce bleue	<i>Rubus caesius</i>
Ficaire fausse renoncule	<i>Ranunculus ficaria</i>
Gaïlet mollugine	<i>Galium mollugo</i>
Benoîte urbaine	<i>Geum urbanum</i>
Lierre terrestre	<i>Glechoma hederacea</i>

Anthrisque des bois	<i>Anthriscus sylvestris</i>
Chiendent des chiens	<i>Agropyron caninum</i>
Ortie dioïque	<i>Urtica dioica</i>
Eupatoire chanvrine	<i>Eupatorium cannabinum</i>
Menthe à longues feuilles	<i>Mentha longifolia</i>
Saponaire officinale	<i>Saponaria officinalis</i>
Knautie des bois	<i>Knautia dipsacifolia</i>

Confusions possibles avec d'autres habitats

Pas de confusion possible, sinon avec les forêts alluviales situées en aval, à Orme-Frêne des rivières larges à eaux plus lentes.

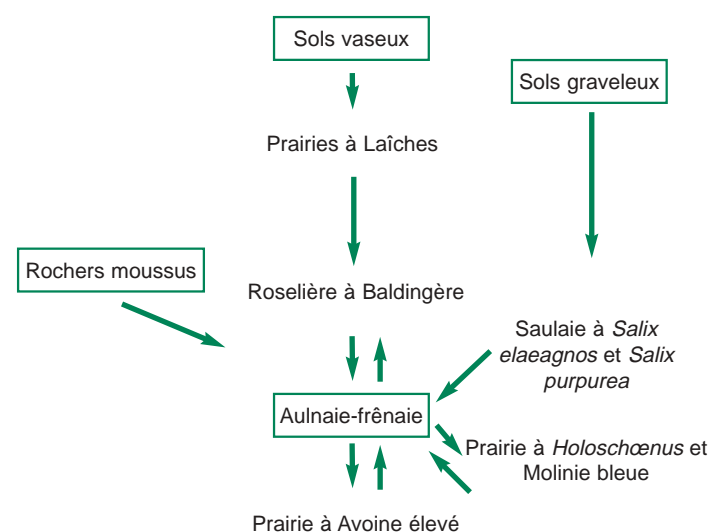
Correspondances phytosociologiques

Aulnaie-frênaie caussenarde ; association : *Alno glutinosae-Fraxinetum calciense* ; (est-pyrénéenne ; association : *Equiseto hyemalis-Alnetum glutinosae*).

Forêts alluviales des rivières de petite à moyenne importance ; sous-alliance : *Alnenion glutinoso-incanae*.

Forêts alluviales de l'Europe tempérée ; alliance : *Alnion-incanae*.

Dynamique de la végétation



Occupation directe des substrats rocheux et de blocs.

Sur vase : longue succession de cariçaies et roselières.

Sur saussaie lorsque les matériaux sont immobilisés par suite d'une modification du lit de la rivière.

La coupe de l'Aulnaie-Frênaie conduit à des prairies à hautes herbes dominées par *Phalaris arundinacea*, *Epilobium hirsutum*, *Lycopus europaeus*, *Angelica sylvestris*, *Solanum dulcamara*...

Habitats associés ou en contact

Habitats aquatiques (UE : 3260 ou UE : 3150).
Dépôts de tufs (UE : 7220*).
Mégaphorbiaies (UE : 6430).
Prairies de fauche plus ou moins humides (UE : 6510).
Cariçaies, roselières à Baldingère.
Saulaies à *Salix elaeagnos* (UE : 3230).
Prairies à *Holoschoenus* et Molinie bleue (UE : 6410 ou 6420).
Hêtraies-chênaies neutrophiles à *Geranium nodosum*.
Hêtraies-chênaies sèches à Sesslerie (UE : 9150).
Végétation herbacée des alluvions graveleuses à *Epilobium dodonaei* (UE : 3220).
Végétation des vases exondées (UE : 3270).

Répartition géographique

Décrit dans les vallées des Causses (aire à préciser en dehors).
L'aulnaie-frênaie à *Equisetum hyemale* est à localiser avec précisions dans les Pyrénées orientales.



Source : D'après RAMEAU et al., 2000 - Gestion forestière et diversité biologique. Tomes Atlantique et Continental.

Valeur écologique et biologique

Faible étendue spatiale des individus d'habitats.
Habitat résiduel qui a été défriché par le passé sur une partie du cours des rivières.
Plantations de peupliers à proximité des villages → habitat fortement résiduel.
Présence d'espèces rares (montagnardes en position abyssale).
Présence d'un complexe d'habitats de grand intérêt, offrant de multiples niches écologiques aux espèces animales et végétales.

Divers états de l'habitat ; états de conservation à privilégier

États à privilégier

Aulnaies-frênaies non exploitées sur substrats rocheux ou blocs.

Aulnaies-frênaies gérées en futaies irrégulières.
Liseré résiduel avec Aulne et Frêne.

Autres états observables

Peuplements de peupliers.

Tendances évolutives et menaces potentielles

Transformation de l'Aulnaie-Frênaie en peupleraie → atteintes portées au complexe d'habitat.

Travaux hydrauliques modifiant le fonctionnement du cours d'eau...

Potentialités intrinsèques de production

Valorisation possible de l'Aulne en futaie dans les parties basses mais problèmes éventuels d'exploitation (difficultés d'accès).

Sur les banquettes les plus élevées, le Frêne commun et éventuellement l'Érable sycomore offrent de réelles potentialités pour une valorisation économique.

Plantation de peupliers et mise en culture sur les banquettes supérieures.

Remarque : avec l'altitude, les saisons de végétation raccourcissent ; la croissance et la qualité (forme et mécanique) des arbres sont moindres, la rentabilité de production diminue.

Cadre de gestion

Rappels de quelques caractères sensibles de l'habitat

Interconnexion avec l'hydrosystème (variation de nappe, inondations régulières, régime hydrique...).

Modes de gestion recommandés

● Situations basses et liserés

Sur les zones peu accessibles (pentes rocailleuses de vallées incrustées dans le plateau), aucune exploitation n'est envisageable et aucune intervention particulière n'est requise. La transformation n'est pas envisageable compte tenu des caractéristiques stationnelles et de situation de l'habitat.

Assurer le minimum d'entretien obligatoire (art. 114 et L. 232-1 du Code rural) : coupe des arbres de berge dangereux car menaçant de tomber (risque d'embâcles et de réduction de la capacité d'écoulement). Ces interventions assurent également une bonne gestion ombre/lumière sur le cours d'eau.

● Situations hautes

Transformations vivement déconseillées : priorité au maintien du caractère alluvial : favoriser la mise en valeur des banquettes supérieures par le maintien et l'entretien des peuplements du cortège spontané (Frêne).

Favoriser la présence d'autres essences autochtones en mélange (Aulne glutineux, Érable sycomore), pour leur participation au bon équilibre du peuplement (régénération, résistance aux parasites).

Régénération naturelle à privilégier.

Un couvert léger est favorable aux semis et aux jeunes frênes, une gestion par bouquets permettra de maintenir un léger ombrage bénéfique.

La régénération naturelle est souvent abondante. Cependant, si elle est particulièrement difficile à acquérir, on pourra avoir recours à un enrichissement avec des plants adaptés à la station, d'origine connue et de préférence locale.

Éclaircir par le haut de façon à mettre en valeur les arbres dominants et maintenir un sous-étage : la présence contrôlée d'essences accompagnatrices (Noisetier, Cerisier à grappes, Viorne...) est importante en termes de biodiversité mais également pour limiter la branchaison du Frêne et ainsi diminuer le recours à de futures opérations de taille de formation et d'élagage.

Veiller à une adéquation type d'engins-fréquence de leur utilisation avec les caractéristiques des sols :

- utiliser des matériels adaptés aux sols mouilleux pour effectuer les opérations prévues (pneus basse pression notamment) ;
- n'utiliser les engins lourds qu'en terrain sec et de portance correcte ;
- éviter de traverser les cours d'eau ou prévoir préalablement leur aménagement (buses, tubes haute densité, billons, ponts démontables) ;
- ne pas abattre les arbres en travers des ruisseaux et cours d'eau.

Travaux de drainage à déconseiller (coût élevé, risques d'entraîner une tendance à la sécheresse estivale et de modification du régime des eaux dans le sol).

L'usage des produits agropharmaceutiques est à proscrire à proximité immédiate des zones d'écoulement (cours d'eau et annexes, réseaux de fossés) mais peuvent être utilisés sinon en

applications locales et dirigées quand les autres techniques (manuelles et mécaniques) ne sont pas envisageables.

Ne pas laisser de rémanents préjudiciables au cours d'eau (principal et annexes) ni dans les zones inondables.

Autres éléments susceptibles d'influer sur les modes de gestion de l'habitat

Ne pas maintenir des couverts trop fermés de façon à optimiser l'éclairement au sol, favorable à la strate herbacée (et notamment d'éventuelles espèces rares montagnardes en position abyssale).

Inventaires, expérimentations, axes de recherche à développer

Préciser les modalités sylvicoles de régénération de l'Aulne.

Bibliographie

GRUBER M., 1978.

LOISEL R., 1976.

NEGRE R., 1972.

SUSPLUGAS J., 1935.

VANDEN BERGHEN C., 1963.

Aulnaies-frênaies à Laïche espacée des petits ruisseaux

91E0*

8

* Habitat prioritaire

CODE CORINE 44.3

Caractères diagnostiques de l'habitat

Caractéristiques stationnelles

Habitat installé au niveau des sources, des ruisselets de rivières de faible importance, souvent à cours lent ou peu rapide. Il s'agit surtout de végétations collinéennes (ou installées sur replats à l'étage montagnard).

Alluvions argileuses, limono-argileuses, sablo-limoneuses.

Le sol présente un horizon supérieur, riche en matière organique (avec cependant une bonne activité biologique de minéralisation).

Le profil présente, à une profondeur variable, selon la variante, une nappe permanente circulante. Sols de type alluvial, peu évolués.

Eaux circulantes souvent riches en calcaire et neutres.

Variabilité

● Nombreuses associations très proches se remplaçant en fonction des territoires :

- aulnaie-frênaie continentale ;
- aulnaie-frênaie atlantique ;
- aulnaie-frênaie à Millepertuis androsème (*Hypericum androsaemum*) de la chaîne pyrénéenne occidentale ;
- aulnaie-frênaie à Laïche penchée (*Carex pendula*) de la chaîne pyrénéenne orientale ;
- aulnaie-frênaie avec dépôts de tuf, caractérisée par la Prêle géante (*Equisetum telmateia*).

● Selon le niveau par rapport à l'eau, on observe :

- soit une dominance de l'Aulne glutineux sur les banquettes alluviales inférieures ;
 - soit une dominance du Frêne sur les banquettes alluviales hautes ;
- et :
- variante de transition sur sol à tendance engorgé vers les aulnaies à hautes herbes de sols engorgés ;
 - variante à Charme, de transition vers la chênaie pédonculée.

Physionomie, structure

Galeriers étroites, linéaires. Peuplements dominés par l'Aulne dans les parties basses, par le Frêne commun dans les parties hautes. L'Érable sycomore apparaît fréquemment. Le Chêne pédonculé apparaît rarement, par individus dispersés, sur les banquettes supérieures.

La strate arbustive est pauvre en espèces (Groseillier rouge).

Le tapis herbacé est riche en Laïches (*Carex remota*, *Carex pendula*...).

Espèces « indicatrices » du type d'habitat

Aulne glutineux	<i>Alnus glutinosa</i>
Frêne commun	<i>Fraxinus excelsior</i>
Laïche espacée	<i>Carex remota</i>
Laïche penchée	<i>Carex pendula</i>

Fougère femelle
(Chêne pédonculé)
Groseillier rouge
Dorine à feuilles alternes

Laïche lisse
Millepertuis androsème
Iris fétide
Ronce à feuilles d'Orme
Prêle géante

© rare

Athyrium filix-femina
(*Quercus robur*) ®
Ribes rubrum
Chrysosplenium alternifolium
Carex laevigata
Hypericum androsaemum
Iris foetidissima
Rubus ulmifolius
Equisetum telmateia

Confusions possibles avec d'autres habitats

Avec les ormaies-frênaies de vallées larges.

Correspondances phytosociologiques

Aulnaies-frênaies à Laïches :

- continentale ; association : *Carici remotae-Fraxinetum excelsioris* ;
- atlantique ; association : *Carici remotae-Alnetum glutinosae* ;
- ouest-Pyrénées ; association : *Hyperico androsaemi-Alnetum glutinosae* ;
- est-Pyrénées ; association : *Carici pendulae-Alnetum glutinosae* ;
- sur dépôts de tuf ; association : *Equiseto telmateia-Fraxinetum excelsioris*.

Forêts alluviales des rivières de petite à moyenne importance ; sous-alliance : *Alnion glutinoso-incanae*.

Forêts alluviales de l'Europe tempérée ; alliance : *Alnion-incanae*.

Dynamique de la végétation

Possibilité de reconstitution à partir d'une mégaphorbiaie.

L'Aulne est l'essence pionnière, subsistant seul dans les stations les plus humides.

Le Frêne assure la maturation sur les banquettes supérieures, dominant très largement l'Aulne.

Le Chêne pédonculé intervient plus rarement, à partir du potentiel de semences représenté par la Chênaie pédonculée-frênaie voisine.

Habitats associés ou en contact

Habitats de sources ou de bords de ruisselets.

Végétation aquatique (UE : 3150 ou UE : 3260).

Dépôts de tuf (UE : 7220).

Mégaphorbiaies mésohygrophiles (UE : 6430).

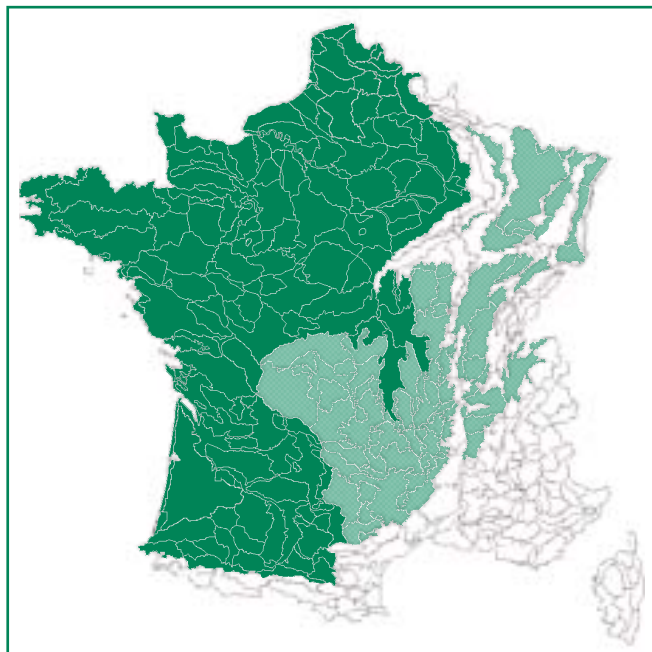
Chênaies pédonculées contiguës à Primevère élevée, à Nivéole... (UE : 9160).

Hêtraies-chênaies diverses à Mélique, à Aspérule (UE : 9130).

Répartition géographique

Types d'habitats très fréquents à l'étage collinéen.

Plus rares à l'étage montagnard ou submontagnard.



Source : D'après RAMEAU et al., 2000 - Gestion forestière et diversité biologique. Tomes Atlantique et Continental.

Valeur écologique et biologique

Type d'habitat de faible étendue spatiale pour chacun de ses individus.

Par ailleurs, les déforestations passées ont souvent conduit à sa disparition le long de certaines vallées (prairies diverses de substitution).

Souvent ne subsiste que dans les parties forestières des vallées.

Présence possible de quelques espèces peu fréquentes.

Complexes d'habitats variés offrant de multiples niches écologiques à la faune.

Divers états de l'habitat ; états de conservation à privilégier

États à privilégier

Habitat avec Aulne, Frêne enchâssé dans un massif forestier.

Habitat résiduel au sein de prairies, ayant conservé une certaine « épaisseur ».

Ligne d'Aulne glutineux, de Frêne commun.

Autres états observables

Plantations de peupliers.

Tendances évolutives et menaces potentielles

Forte déforestation des vallées par le passé.

Substitution de cette aulnaie-frênaie parfois par des plantations de peupliers.

Rectification, « curage » du cours d'eau.

Potentialités intrinsèques de production

Malgré l'exiguïté de l'habitat, une valorisation économique est envisageable avec l'Aulne glutineux, le Frêne commun et l'Érable sycomore selon la situation microtopographique et hydrologique.

Populiculture.

Cadre de gestion

Rappels de quelques caractères sensibles de l'habitat

Habitat rivulaire et de suintement : grande interaction avec l'hydrosystème (régime de nappe, régime hydrique, inondations...). On portera donc une attention particulière à n'employer que des techniques avérées respectant la fragilité de l'habitat.

Modes de gestion recommandés

● Recommandations générales

Transformations fortement déconseillées : les moyens doivent être prioritairement orientés vers le maintien d'une vocation feuillue, avec respect du cortège spontané, correspondant au caractère alluvial de ces forêts.

La question de la transformation est à étudier plus précisément au niveau des sites (documents d'objectifs), en fonction des moyens financiers et de la réalité de terrain (largueur des banquettes, morcellement foncier).

Pas de drainage, d'autant plus qu'on se situe sur des zones de sources et de suintements.

Veiller à une adéquation type d'engins-fréquence de leur utilisation avec les caractéristiques des sols :

- utiliser des matériels adaptés aux sols mouilleux pour effectuer les opérations prévues (pneus basse pression notamment) ;
- n'utiliser les engins lourds qu'en terrain sec et de portance correcte ;
- éviter de traverser les cours d'eau ou prévoir préalablement leur aménagement (buses, tubes haute densité, billons, ponts démontables) ;
- ne pas abattre les arbres en travers des ruisseaux et cours d'eau.

L'usage des produits agropharmaceutiques est à proscrire à proximité immédiate des zones d'écoulement (cours d'eau et annexes, réseaux de fossés) mais, sinon ailleurs, peuvent être utilisés en applications locales et dirigées quand les autres techniques (manuelles et mécaniques) ne sont pas envisageables.

Ne pas laisser de rémanents préjudiciables au cours d'eau (principal et annexes), ni dans les zones inondables. Cependant des apports modérés peuvent procurer des caches pour le poisson, être des supports de ponte pour les poules d'eau, etc.

● **Situations basses : favoriser l'Aulne**

Taillis :

Exploitation sur des surfaces limitées (<50 ares).

La régénération se fait aisément par voie végétative par recépage. Dans la mesure où les brins sont commercialisables, on procédera à des sélections de brins et de francs pieds et à des coupes de cépées pour aller vers une futaie claire.

Futaie issue de balivage ou de graine :

Régénération naturelle à privilégier (longévité plus grande des plants issus de semis et meilleure conformation que les arbres issus de taillis).

L'Aulne étant strictement héliophile, il est nécessaire pour favoriser la venue de semis d'ouvrir le peuplement : le travail se fait arbre par arbre, ou par bouquets si la surface de l'individu est suffisante.

Si la régénération naturelle est particulièrement difficile à acquérir (concurrence herbacée et des ronces), on pourra avoir recours à un enrichissement par plantation de plants d'Aulne adaptés à la station.

Pas de travail du sol (l'enracinement de l'Aulne est suffisamment puissant).

L'utilisation du câble-treuil pour le débardage est à maintenir et favoriser, permettant de limiter l'impact sur les sols et la pénétration des engins à l'intérieur des peuplements.

Contrôle de la concurrence des cépées : le maintien de quelques cépées peut être intéressant pour constituer un accompagnement pour de jeunes Aulnes, notamment si on cherche à évoluer vers une futaie claire à partir d'individus de taillis.

Le recrutement de brins de taillis sur les souches les plus jeunes peut compenser un manque ou une perte d'arbres de francs pieds. Il permet aussi éventuellement de limiter le recours à l'élagage artificiel.

Le contrôle du développement des cépées permet de préserver d'autres essences plus rares à maintenir en mélange.

Si ces interventions sont prévues, elles se font par dévitalisation des souches, il est indispensable d'intervenir de manière localisée en excluant les abords de cours d'eau et fossés d'assainissement ou de drainage lorsqu'ils existent.

● **Situations hautes : Frêne commun, Érable sycomore en futaie**

Régénération naturelle à privilégier.

Un couvert léger est favorable aux semis et jeunes frênes ; une gestion par bouquets permettra de maintenir un léger ombrage bénéfique.

La régénération naturelle est souvent abondante. Cependant, si elle est particulièrement difficile à acquérir, on pourra avoir recours à un enrichissement avec des plants adaptés à la station, d'origine connue et de préférence locale. Le Frêne pourra être mélangé pied à pied, ligne par ligne avec de l'Aulne glutineux, du Merisier, de l'Érable sycomore, ou par blocs avec du Chêne pédonculé (croissance plus rapide du Frêne).

Maintenir d'autres essences feuillues en mélange (Érable sycomore, Chêne pédonculé, Aulne glutineux) pour leur participation au bon équilibre du peuplement (régénération, résistance aux parasites).

Éclaircir par le haut de façon à mettre en valeur les arbres dominants et maintenir un sous-étage : la présence d'espèces accompagnatrices (Groseille rouge essentiellement ici)

est importante en terme de biodiversité mais également pour assurer un gainage du jeune Frêne et ainsi diminuer le recours à de futures opérations de taille de formation et d'élagage.

● **Ligne d'Aulne glutineux en bordure de cours d'eau**

Assurer la stabilité de l'habitat en maintenant ou en élargissant la bande forestière considérée.

Assurer le minimum d'entretien obligatoire (art. 114 et L. 232-1 du Code rural) : coupe des arbres de berge dangereux car menaçant de tomber (risque d'embâcles et de réduction de la capacité d'écoulement). Ces interventions assurent également le dosage de la lumière en bordure de rivière (importance de l'éclaircissement : productivité primaire, biocénoses animales).

● **Habitat résiduel au sein de prairies**

Ne pas négliger la culture de l'arbre individuel (fût court et cime ample, arbres émondés) qui a une réelle valeur économique au-delà de leur impact paysager.

Veiller au renouvellement de ces arbres par le recrutement de jeunes individus.

Autres éléments susceptibles d'influer sur les modes de gestion de l'habitat

En l'absence de risque de création d'embâcles, conserver certains arbres vieux ou morts pour leur intérêt pour la faune.

Inventaires, expérimentations, axes de recherche à développer

Préciser les modalités sylvicoles de régénération de l'Aulne.

Étudier précisément l'impact du recépage et l'épuisement éventuel des souches dans le temps.

Bibliographie

- ALLORGE P., 1941.
- BOTINEAU M., 1985.
- BOURNERIAS M., 1947.
- CARBIENER R., 1974.
- CLEMENT B., 1978.
- DUVIGNEAUD et MULLENDERS W., 1962.
- DURIN L. *et al.*, 1967.
- GEHU J.-M., 1961, 1973.
- GEHU J.-M. *et al.*, 1960.
- GUINIER P., 1959.
- JOVET P., 1941.
- LAPRAZ G., 1967, 1970.
- LHOTE P., 1985.
- RAMEAU J.-C., 1996.
- RAMEAU J.-C. *et al.*, 1972.
- SCHNITZLER-LENOBLE A., 1988.
- THEVENIN S., 1987.
- TIMBAL P., 1972.
- WATTEZ J.-R., 1962, 1968.

91E0*

9

* Habitat prioritaire

CODE CORINE 44.3

Frênaies-ormaies atlantiques à Aegopode des rivières à cours lent

Caractères diagnostiques de l'habitat

Caractéristiques stationnelles

Rivières à cours lent ; dans la partie inondable lors des crues (lit majeur) en plaines alluviales plus ou moins larges ; sur les terrasses inférieures inondées l'hiver ou au printemps (plus rarement au bord de petits ruisseaux).

Alluvions sablo-limoneuses, limoneuses et calcaro-limoneuses (substrats filtrants limitant l'impact des crues).

Sols alluviaux peu évolués.

Nappe circulante permanente en profondeur (à l'origine d'un horizon réduit gris bleu ou vert).

Variabilité

● **Variations géographiques (races)** restant à étudier.

● **Variations édaphiques :**

- variante humide à saules lorsque la nappe est peu profonde (10-40 cm) ; horizon de surface noir (mauvaise décomposition de la matière organique) ; Saule blanc, Saule fragile, Houblon, fréquence des hautes herbes de mégaphorbiaies ;
- variante sèche sur les banquettes alluviales surélevées, ou dans les vallons latéraux mieux drainés ; nappe permanente à partir de 40-80 cm ; Érable sycomore, Érable plane, Renoncule à tête d'or (*Ranunculus auricomus*) ;
- variante neutrophile sur sols neutres à mésoneutrophiles ;
- variante calcaire sur alluvions limoneuses ou argilo-limoneuses saturées en calcaire ; horizon épais de matière organique mal décomposée ; Anémone fausse renoncule (*Anemone ranunculoides*), Corydale à tubercule plein (*Corydalis solida*), Gagée jaune (*Gagea lutea*), Lathrée écaillée (*Lathraea squamaria*), Ail des ours (*Allium ursinum*)...

Physionomie, structure

La strate arborescente est marquée par la grande vitalité du Frêne, auquel s'ajoutent l'Orme champêtre, l'Aulne. Le Chêne pédonculé apparaît en individus dispersés.

La strate arbustive est très diversifiée : Sureau noir, Viorne obier, Cornouiller sanguin, Fusain, Coudrier, Aubépine monogyne, Noisetier, Groseillier rouge...

Le tapis herbacé est très recouvrant.

Espèces « indicatrices » du type d'habitat

Podagraire	<i>Aegopodium podagraria</i>
Ronce bleue	<i>Rubus caesius</i>
Frêne commun	<i>Fraxinus excelsior</i>
Orme champêtre	<i>Ulmus minor</i>
Aulne glutineux	<i>Alnus glutinosa</i>
Chêne pédonculé	<i>Quercus robur</i>
Alliaire officinale	<i>Alliaria petiolata</i>
Fétuque géante	<i>Festuca gigantea</i>
Ortie dioïque	<i>Urtica dioica</i>

Gaillet gratteron
Lierre terrestre
Ficaire fausse-renoncule
Benoîte urbaine
Épiaire des bois
Primevère élevée
Véronique à feuilles de lierre
Consoude officinale

Galium aparine
Glechoma hederacea
Ranunculus ficaria
Geum urbanum
Stachys sylvatica
Primula elatior
Veronica hederifolia
Symphytum officinale

Confusions possibles avec d'autres habitats

Avec la frênaie-ormaie continentale à Cerisier à grappes.

Avec l'aulnaie (-frênaie) à hautes herbes des sols assez engorgés.

Correspondances phytosociologiques

Frênaie-ormaie à Aegopode podagraire ; association : *Aegopodio podagrariae-Fraxinetum excelsioris*.

Forêts alluviales des rivières de petite à moyenne importance ; sous-alliance : *Alnion glutinoso-incanae*.

Forêts alluviales de l'Europe tempérée ; alliance : *Alnion incanae*.

Dynamique de la végétation

Peut succéder à une formation de saulaie arbustive installée en pionnier dans une prairie abandonnée avec diverses espèces (Saule fragile, Saule pourpre, Saule osier) ; souvent certaines de ces espèces subsistent dans la forêt à bois dur (dans les variantes basses).

La saulaie est colonisée par l'Aulne glutineux puis par les essences nomades (Érable, Frêne).

Le Chêne pédonculé peut intervenir, dispersé, dans les formations les plus larges.

Habitats associés ou en contact

Habitats aquatiques (UE : 3260, 3150).

Habitats de vases exondées, enrichies en azote (UE : 3270).

Prairies à hautes herbes (mégaphorbiaies) (UE : 6430).

Saulaies arbustives et arborescentes (UE : 91E0*).

Chênaies pédonculées à Stellaire holostée ou à Primevère élevée (UE : 9160).

Hêtraies-chênaies neutrophiles à Jacinthe, à Mélisse (UE : 9130).

Hêtraies-chênaies acidiphiles (UE : 9120).

Prairies inondables à Colchique (UE : 6510).

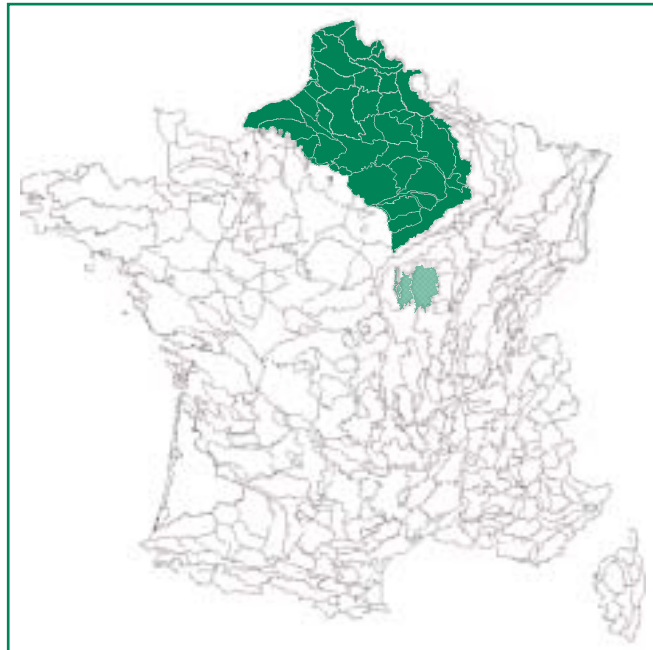
Divers habitats aquatiques (prairies à Laïches, roselières...)

Répartition géographique

Type d'habitat atlantique, vicariant du *Pruno-Fraxinetum* continental.

Identifié dans le nord-ouest de la France.

Aire à préciser.



Source : D'après RAMEAU et al., 2000 - Gestion forestière et diversité biologique. Tomes Atlantique et Continental.

Valeur écologique et biologique

Présence possible de quelques espèces rares ou protégées (*Gagea lutea* : liste nationale).

Type d'habitat dont les individus sont plus larges que ceux des habitats précédents.

Les déforestations passées ont souvent conduit à sa disparition sur certaines parties du cours des rivières (prairies diverses de substitution).

→ Habitat résiduel.

Partout plus ou moins modifié par l'homme ; souvent transformé en peupleraies.

Complexe d'habitats variés offrant de multiples niches écologiques aux espèces végétales et animales.

Divers états de l'habitat ; états de conservation à privilégier

États à privilégier

Frênaie-ormaie, aulnaie-frênaie-ormaie typique enchâssée dans un espace forestier.

Lambeaux de frênaie-ormaie au sein de complexes pastoraux.

Linéaires d'Aulne, de Frêne en bordure d'un cours d'eau.

Autres états observables

Plantations de peupliers opérées sans drainage avec taillis comportant les espèces arborescentes de l'habitat.

Plantations de peuplier en monoculture sans drainage.

Plantations de peuplier en monoculture avec drainage.

Tendances évolutives et menaces potentielles

Déforestation ancienne ayant fait fortement régresser l'habitat.

Transformation en peupleraie.

Coupes trop drastiques sur des surfaces inadaptées.

Potentialités intrinsèques de production

Type forestier présentant de bonnes potentialités, fournissant des arbres de futaie, sous réserve d'une sylviculture appropriée. La qualité des bois obtenus peut être très variable (station, sylviculture) :

- sur les banquettes supérieures : Frêne commun, Érable sycomore, Orme champêtre, Chêne pédonculé (dont la régénération est cependant difficile) ;
- sur les banquettes alluviales basses : Aulne glutineux.

Compartiments stationnels favorables à la populiculture.

Cadre de gestion

Rappels de quelques caractères sensibles de l'habitat

Substrat filtrant limitant l'impact des inondations et permettant le développement des essences nomades (Frêne, Érables, Ormes).

Caractère très résiduel de l'habitat

Modes de gestion recommandés

● *Recommandations générales*

Préserver le cours d'eau et sa dynamique ; vérifier la pertinence des aménagements lourds (enrochements, barrages, seuils) réalisés.

Transformations fortement déconseillées : les moyens doivent être prioritairement orientés vers le maintien du caractère alluvial de ces forêts, en assurant notamment la pérennité des formations végétales du cortège de l'habitat.

La question de la transformation devra éventuellement faire l'objet d'une réflexion lors de l'élaboration des documents d'objectifs, en fonction des réalités techniques et humaines connues alors (largueur des banquettes, morcellement foncier).

Prise en compte de la fragilité de l'habitat par sa forte interaction avec l'hydrosystème.

Veiller à une adéquation type d'engins-fréquence de leur utilisation avec les caractéristiques des sols :

- utiliser des matériels adaptés aux sols mouilleux pour effectuer les opérations prévues (pneus basse pression notamment) ;
- n'utiliser les engins lourds qu'en terrain sec et de portance correcte ;
- éviter de traverser les cours d'eau ou prévoir préalablement leur aménagement (buses, tubes haute densité, billons, ponts démontables) ;
- ne pas abattre les arbres en travers des ruisseaux et cours d'eau.

Travaux lourds du sol (décapage et labour profond principalement) déconseillés en raison des risques d'entraînement de particules ; conserver la structure du sol ; interdiction de tels travaux à proximité immédiate des cours d'eau.

Travaux de drainage à déconseiller (coût élevé, risques d'entraîner une tendance à la sécheresse estivale et de modification du régime des eaux dans le sol).

Veiller à ne pas répandre de lubrifiant ou de carburant, source de pollution.

L'usage des produits agropharmaceutiques est à proscrire à proximité immédiate des zones d'écoulement (cours d'eau et annexes, réseaux de fossés) mais peuvent être utilisés sinon en applications locales et dirigées quand les autres techniques (manuelles et mécaniques) ne sont pas envisageables.

Ne pas laisser de rémanents préjudiciables au cours d'eau (principal et annexes) ni dans les zones inondables.

● **Situations basses : Aulne glutineux à favoriser (taillis, futaie) (variantes très humides)**

Taillis :

- exploitation sur des surfaces limitées (<50 ares) ;
- la régénération se fait aisément par voie végétative par recépage mais pose le problème du vieillissement des souches. Dans la mesure où les brins sont commercialisables, on procédera à des sélections de brins et de francs pieds et à des coupes de cépées pour aller vers une futaie claire.

Futaie issue de balivage ou de graine :

- régénération naturelle à privilégier (longévité plus grande des plants issus de semis et meilleure conformation que les arbres issus de taillis). L'Aulne étant strictement héliophile, il est nécessaire pour favoriser la venue de semis d'ouvrir le peuplement : le travail se fait arbre par arbre, ou par bouquets si la surface de l'individu est suffisante. Si la régénération naturelle est particulièrement difficile à acquérir (concurrence herbacée et des ronces), on aura recours à un enrichissement par plantation de plants d'aulne adaptés à la station. La désignation de brins d'avenir sur les cépées permet aussi de compenser un manque de régénération naturelle ;
- pas de travail du sol (l'enracinement de l'Aulne est suffisamment puissant) ;
- l'utilisation du câble-treuil pour le débardage est à maintenir et favoriser, permettant de limiter l'impact sur les sols et la pénétration des engins à l'intérieur des peuplements.

● **Situations hautes : frênaie-ormeaie-chênaie**

Les potentialités intrinsèques de production en Frêne et Chêne (et Orme) alliées à une **sylviculture dynamique** permettent d'envisager une valorisation économique compatible avec l'état à privilégier :

- traitements : futaie régulière, futaie irrégulière et taillis sous futaie ;
- priorité à la régénération naturelle ; si celle-ci ne s'installe pas, plantation envisageable en utilisant les essences du cortège de l'habitat (Frêne commun, Chêne pédonculé, Érable sycomore), essences adaptées à la station, de préférence d'origine locale dans le but de préserver la diversité génétique (provenance à préciser en fonction des conditions locales au niveau du site) ; possibilité d'un enrichissement en peuplier forestier en relais de production ;
- maintenir et favoriser le mélange avec les essences du cortège de l'habitat (Érable sycomore, Orme champêtre, Aulne glutineux ;
- pratiquer des interventions de type balivage, éclaircies par le haut conduisant à des futaies claires dans l'étage dominant et

permettant un bon éclaircissement du sol, un développement de la flore associée et une bonne qualité technologique des produits (meilleure que le taillis).

Il est important de chercher à (re)structurer le peuplement ; cette diversité verticale étant favorable à la maîtrise des strates basses parfois très fournies (mort-bois).

● **Liserés**

- assurer le minimum d'entretien obligatoire (art. 114 et L. 232-1 du Code rural) : coupe des arbres de berge dangereux car menaçant de tomber (risque d'embâcles et de réduction de la capacité d'écoulement) et le recépage (Saules) ;
- maintenir si possible les modes actuels d'exploitation (sélections et coupes de bois de chauffage, balivage) ; ces derniers permettant un dosage de l'éclaircissement sur le cours d'eau (productivité primaire, richesse de l'eau, biocénoses animales), la valorisation d'individus forestiers isolés (intérêts économique et paysager) et la mise en valeur du milieu par d'autres modes d'utilisation (pêche...).

● **Autres états**

- maintien de l'état acquis ou possibilité d'amélioration ;
- veiller à maintenir ou favoriser une bande tampon en essences indigènes (installation facile et naturelle des pionnières), en mélange de préférence (Saules, Aulne, Frêne) en bordure des cours d'eau.

Autres éléments susceptibles d'influer sur les modes de gestion de l'habitat

Importance du maintien d'une vocation feuillue pour préserver la présence de la Gagée jaune.

En l'absence de risque de création d'embâcles total, conserver certains arbres vieux ou morts pour leur intérêt pour la faune.

Inventaires, expérimentations, axes de recherche à développer

Préciser les modalités sylvicoles de régénération de l'aulne.

Expérimentations à faire sur les techniques de franchissement des cours d'eau.

Bibliographie

- DURIN L. *et al.*, 1967.
- FRILEUX P.N., 1977.
- HOFF M., 1977.
- PERINOT Ch., MARIEN F., MARTINEZ J.N., 1997.
- RAMEAU J.-C., 1996.

91E0*

10

* Habitat prioritaire

CODE CORINE 44.3

Frênaies-ormaies continentales à Cerisier à grappes des rivières à cours lent

Caractères diagnostiques de l'habitat

Caractéristiques stationnelles

Habitat des rivières à cours lent ; installé dans la partie inondable lors des crues (lit majeur), en plaines alluviales plus ou moins larges ; sur les terrasses inférieures inondées l'hiver ou au printemps ; (plus rarement au bord de petits ruisseaux).

Matériaux alluviaux limono-argileux, sablo-limoneux, limono-sableux.

Sols alluviaux peu évolués à nappe circulante.

Nappe permanente souvent présente en profondeur ; en dehors des crues, l'eau est en dessous de 30-50 cm.

Variabilité

- **Variations géographiques** : races géographiques qu'il convient encore de préciser.

- **Variations selon la largeur du cours d'eau, selon la complexité des terrasses alluviales, de la topographie du lit majeur, de la nature des alluvions (calcicoles à acidoclines)** :

Trois variantes principales en général, liées au régime hydrique :

- transition vers l'aulnaie marécageuse : horizon épais de matière organique imbibé d'eau ; Groseillier rouge, Populage des marais... ;
- variante typique en situation moyenne : durée d'immersion moins longue ; Épiaire des bois, Lierre terrestre, Circée de Paris ;
- variante haute, de transition vers la chênaie-frênaie : ressuyage plus rapide après l'inondation ; Cardamine des prés, Lierre, Primevère élevée.

- **Variantes en fonction des caractères trophiques du sol** : calcicoles, neutrophiles, acidoclines (Crin végétal, Fougère spinuleuse...).

Physionomie, structure

Grande vitalité du Frêne commun qui domine, accompagné d'individus abondants de Cerisier à grappes, d'Aulne glutineux, d'Orme lisse.

Présence de l'Érable sycomore et de l'Orme des montagnes.

Le Chêne pédonculé apparaît en individus dispersés.

Strate arbustive fournie (Viorne obier, Noisetier, Fusain, Cornouiller sanguin, aubépines...).

Strate herbacée recouvrante.

Espèces « indicatrices » du type d'habitat

Cerisier à grappes

Prunus padus

Orme lisse

Ulmus laevis

Frêne commun

Fraxinus excelsior

Chêne pédonculé

Aulne glutineux

Oseille sanguine

Groseillier rouge

Impatiante

Véronique des montagnes

Dorine à feuilles alternes

Anémone fausse renoncule

Laîche allongée

Circée de Paris

Fétuque géante

Pâturin commun

Épiaire des bois

Reine des prés

Laîche maigre

Crin végétal

*Quercus robur**Alnus glutinosa**Rumex sanguineus**Ribes rubrum**Impatiens noli-tangere**Veronica montana**Chrysosplenium**alternifolium**Anemone ranunculoides**Carex elongata**Circaea lutetiana**Festuca gigantea**Poa trivialis**Stachys sylvatica**Filipendula ulmaria**Carex strigosa**Carex brizoides*

Confusions possibles avec d'autres habitats

Avec la Frênaie-ormaie à Podagraire qui remplace cet habitat dans le domaine atlantique.

Correspondances phytosociologiques

Frênaie-ormaie à Cerisier à grappes ; association : *Pruno padi-Fraxinetum excelsioris*.

Forêts alluviales des rivières de petite à moyenne importance ; sous-alliance : *Alnion glutinoso-incanae*.

Forêts alluviales de l'Europe tempérée ; alliance : *Alnion-incanae*.

Dynamique de la végétation

Spontanée

Peut succéder à une formation de saulaie arbustive pionnière avec diverses espèces (Saufe fragile, Sauf pourpre, Sauf osier...) dont certaines subsistent souvent dans la forêt à bois durs (variante basse).

→ Colonisation de la saulaie par l'Aulne glutineux puis par les essences nomades (Érables, Frêne commun, Cerisier à grappes, Orme lisse).

Le Chêne pédonculé intervient souvent, à l'état dispersé, dans les ensembles riverains les plus larges ; il reste dispersé.

Liée à la gestion

Surface non négligeable ayant souvent fait l'objet de plantations de peupliers avec sous-bois de mégaphorbiaies.

Surface importante des compartiments stationnels concernés en prairies humides (non fertilisées à Reine des prés ou fertilisées et fauchées).

Habitats associés ou en contact

Habitats aquatiques (UE : 3150 ; UE : 3260).

Habitats de vases inondées-exondées régulièrement, enrichies en azote (UE : 3270).

Prairies à hautes herbes (mégaphorbiaies) non fertilisées, non fauchées (UE : 6430).

Prairies fertilisées de fauche (UE : 6510).

Saulaies arbustives ou arborescentes (UE : 91E0*).

Aulnaies marécageuses.

Chênaies pédonculées à Stellaire holostée ou Primevère élevée (UE : 9160).

Répartition géographique

Domaine continental, avec parfois des avancées en subatlantique (vicariant de la frênaie-ormaie atlantique à Aegopode).

Identifiée en Alsace, Lorraine, Franche-Comté, Nord - Pas-de-Calais...

L'aire exacte reste à préciser.



Source : D'après RAMEAU et al., 2000 - Gestion forestière et diversité biologique. Tomes Atlantique et Continental.

Exemples de sites avec l'habitat dans un bon état de conservation :

- vallée de la Bar en forêt du Mont-Dieu (Ardennes) ;
- Alsace : nombreux individus restant en bon état de conservation.

Valeur écologique et biologique

Type d'habitat peu répandu, dont les individus sont parfois assez étendus.

Les déforestations passées ont souvent conduit à sa disparition sur certaines parties du cours des rivières (prairies diverses de substitution avec parfois un liseré résiduel d'Aulne et de Frêne).

Souvent transformé en peupleraies.

Habitat résiduel.

Présence possible de quelques espèces rares : Gagée jaune (*Gagea lutea*), inscrite sur la liste nationale des espèces protégées, Lathrée clandestine (*Lathraea clandestina*).

Complexes d'habitats variés (forêts, prairies humides, vases, habitats aquatiques...) offrant à la faune de multiples niches écologiques.

Orme lisse figurant sur des listes régionales d'espèces protégées : Auvergne, Picardie...

Divers états de l'habitat, états de conservation à privilégier

États à privilégier

Frênaie-ormaie à Chêne pédonculé en futaie, taillis sous futaie, occupant, dans le site, la majeure partie du lit inondable.

Peuplement traité en taillis sous futaie, en taillis.

Liseré résiduel près du cours d'eau, bordant les prairies.

Autres états observables

Plantations de peupliers opérées sans drainage avec taillis comportant les espèces arborescentes de l'habitat.

Plantations de peupliers en monoculture sans drainage.

Tendances évolutives et menaces potentielles

Déforestation ancienne ayant détruit de grandes surfaces de cet habitat.

Destruction du peuplement existant au profit d'une peupleraie en monoculture.

Modification du cours de la rivière (curage et non nettoyage du lit majeur).

Plantations de peupliers voisines avec opérations de drainage.

Impact sur la dynamique de l'eau au sein des frênaies-ormaies contiguës résiduelles.

Potentialités intrinsèques de production

Type forestier présentant de **bonnes potentialités**, fournissant des arbres de futaie, sous réserve d'une sylviculture appropriée. La qualité des bois obtenus peut être très variable (station, sylviculture) :

- sur les banquettes supérieures : Frêne commun, Érable sycomore, Orme champêtre, Chêne pédonculé (dont la régénération est cependant difficile) ;
- sur les banquettes alluviales basses : Aulne glutineux.

Populiculture.

Cadre de gestion

Rappels de quelques caractères sensibles de l'habitat

Dépendance vis-à-vis de la dynamique fluviale.

Modes de gestion recommandés

● *Recommandations générales*

Préserver le cours d'eau et sa dynamique ; vérifier la pertinence

des aménagements lourds (enrochements, barrages, seuils) réalisés.

Transformations fortement déconseillées : les moyens doivent être prioritairement orientés vers le maintien du caractère alluvial de ces forêts, en assurant notamment la pérennité des formations végétales du cortège de l'habitat. La question de la transformation devra éventuellement faire l'objet d'une réflexion lors de l'élaboration des documents d'objectifs, en fonction des réalités techniques et humaines connues alors (largeur des banquettes, morcellement foncier).

Prise en compte de la fragilité de l'habitat par sa forte interaction avec l'hydrosystème.

Veiller à une adéquation type d'engins-fréquence de leur utilisation avec les caractéristiques des sols :

- utiliser des matériels adaptés aux sols mouilleux pour effectuer les opérations prévues (pneus basse pression notamment) ;
- n'utiliser les engins lourds qu'en terrain sec et de portance correcte ;
- éviter de traverser les cours d'eau ou prévoir préalablement leur aménagement (buses, tubes haute densité, billons, ponts démontables) ;
- ne pas abattre les arbres en travers des ruisseaux et cours d'eau.

Travaux lourds du sol (décapage et labour profond principalement) déconseillés, à plus forte raison à proximité immédiate des cours d'eau, en raison des risques d'entraînement de particules ; conserver la structure du sol.

Travaux de drainage à déconseiller (coût élevé, risques d'entraîner une tendance à la sécheresse estivale et de modification du régime des eaux dans le sol).

Veiller à ne pas répandre de lubrifiant ou de carburant, source de pollution.

L'usage des produits agropharmaceutiques est à proscrire à proximité immédiate des zones d'écoulement (cours d'eau et annexes, réseaux de fossés) mais peuvent être utilisés sinon en applications locales et dirigées quand les autres techniques (manuelles et mécaniques) ne sont pas envisageables.

Ne pas laisser de rémanents préjudiciables au cours d'eau (principal et annexes) ni dans les zones inondables.

Assurer le minimum d'entretien obligatoire (art. 114 et L. 232-1 du Code rural) : coupe des arbres de berge dangereux car menaçant de tomber (risque d'embâcles et de réduction de la capacité d'écoulement) et le recépage (Saules).

● *Frênaie-ormnaie-chênaie typique*

Les potentialités intrinsèques de production en Frêne et Chêne (et Orme) alliées à une sylviculture dynamique permettent d'envisager une valorisation économique compatible avec l'état à privilégier :

- traitements : futaie régulière, futaie irrégulière et taillis sous futaie ;
- priorité à la régénération naturelle ; si celle-ci ne s'installe pas, plantation envisageable en utilisant les essences du cortège de l'habitat (Frêne commun, Chêne pédonculé, Orme lisse, Érable sycomore), essences adaptées à la station, de préférence d'origine locale dans le but de préserver la diversité génétique (provenance à préciser en fonction des conditions locales au niveau du site) ; possibilité d'un enrichissement en peuplier forestier en relais de production ;
- maintenir et favoriser le mélange avec les essences du cortège de l'habitat (Érable sycomore, Orme lisse, Aulne glutineux) ;
- pratiquer des interventions de type balivage, éclaircies par le haut conduisant à des futaies claires dans l'étage dominant et permettant un bon éclairage du sol, un développement de la flore associée et une bonne qualité technologique des produits

(meilleure que le taillis) ;

- il est important de chercher à (re)structurer le peuplement et donc favoriser le développement d'un sous-étage (Cerisier à grappes). Cette diversité verticale est favorable à la maîtrise des strates basses parfois très fournies (mort-bois).

● *Variantes plus humides : dominance de l'Aulne*

Traitement en futaie ou taillis sous futaie.

Régénération naturelle à privilégier (longévité plus grande des plants issus de semis et meilleure conformation que les arbres issus de taillis).

L'Aulne étant strictement héliophile, il est nécessaire pour favoriser la venue de semis d'ouvrir le peuplement : le travail se fait arbre par arbre ou par bouquets lorsque la surface de l'individu est suffisante.

Si la régénération naturelle est particulièrement difficile à acquérir (concurrence herbacée et des ronces), on pourra avoir recours à un enrichissement par plantation de plants d'Aulne adaptés à la station.

La désignation de brins d'avenir sur les cépées permet aussi de compenser un manque de régénération naturelle.

Le contrôle de quelques cépées peut être intéressant pour constituer un accompagnement pour de jeunes aulnes. Ce contrôle peut permettre de recruter des brins de taillis sur les souches les plus jeunes pour compenser un manque ou une perte d'arbres de francs pieds. Il permet aussi éventuellement de limiter le recours à l'élagage artificiel et de préserver d'autres essences plus rares à maintenir en mélange.

Ce contrôle s'effectue en général par dévitalisation de souches : il est nécessaire alors d'intervenir de manière localisée en excluant les abords de cours d'eau et fossés d'assainissement ou de drainage s'ils existent.

Pas de travail du sol (l'enracinement de l'Aulne est suffisamment puissant).

L'utilisation du câble-treuil pour le débardage est à maintenir et favoriser, permettant de limiter l'impact sur les sols et la pénétration des engins à l'intérieur des peuplements.

● *Habitat à l'état de liseré*

Assurer le minimum d'entretien obligatoire (art. 114 et L. 232-1 du Code rural).

Les interventions consistent dans la coupe des arbres de berge dangereux car menaçant de tomber (risque d'embâcles et de réduction de la capacité d'écoulement) et le recépage (Saules).

Maintenir si possible les modes actuels d'exploitation (sélections et coupes de bois de chauffage, balivage) ; ces derniers permettant un dosage de l'éclairage sur le cours d'eau (productivité primaire, biocénoses animales), la valorisation d'individus forestiers isolés (intérêts économique et paysager) et la mise en valeur du milieu par d'autres modes d'utilisation (pêche...).

● *Autres états*

Maintien de l'état acquis ou possibilité d'amélioration.

Veiller à maintenir ou favoriser une bande tampon en essences indigènes (installation facile et naturelle des essences pionnières), en mélange de préférence (saules, aulnes, frênes) en bordure des cours d'eau.

Autres éléments susceptibles d'influer sur les modes de gestion de l'habitat

Orme lisse, espèce rare : garder cette essence quand elle est présente dans le mélange et surtout tirer profit de sa venue naturelle.

Les samares étant entraînées par les inondations temporaires, elles s'accumulent sur la vase ou la terre humide, milieux favorables à leur germination : ouvrir les peuplements (ex. : par des coupes de taillis) pour aider les plantules à poursuivre leur développement.

Cette mesure s'applique tout particulièrement au niveau des liserés.

Importance du maintien d'une vocation feuillue pour préserver la présence de la Gagée jaune.

En l'absence de risque de création d'embâcles total ou de mortalité future d'une souche, conserver certains arbres vieux ou morts pour leur intérêt pour la faune.

Inventaires, expérimentations, axes de recherche à développer

Travaux à réaliser sur la régénération du Chêne pédonculé, de l'Orme lisse, de l'Aulne glutineux.

Expérimentations à faire sur les techniques de franchissement des cours d'eau.

Inventaires à poursuivre pour préciser l'aire de répartition de l'habitat et sa diversité régionale (existence de races éventuelles).

Bibliographie

- BAILLY G., 1995.
CORILLION R., 1991, 1992.
DUVIGNEAUD J., 1959.
GEHU J.-M., 1961.
GIRAULT D. et TIMBAL J., 1980.
PERINOT Ch., MARIEN F., MARTINEZ J.N., 1997.
RAMEAU J.-C., 1996.
SCHNITZLER-LENOBLE A., 1988.

91E0*

11

* Habitat prioritaire

CODE CORINE 44.3

Aulnaies à hautes herbes

Caractères diagnostiques de l'habitat

Caractéristiques stationnelles

Cette aulnaie (où le Frêne est souvent sporadique) est installée sur des tourbes, des vases tourbeuses, des alluvions, avec des sols très riches en humus ; en vallée, bord de plan d'eau, sources...

Les sols sont neutres ou basiques.

Une nappe permanente se rencontre assez près de la surface.

Malgré l'humidité, la nitrification est excellente, comme le révèle la présence de nombreuses nitrophiles.

Variabilité

Type d'habitat le plus répandu à Reine des prés (*Filipendula ulmaria*), Cirse des maraîchers (*Cirsium oleraceum*)... (*Filipendulo-Alnetum*) :

- variante typique dans les dépressions des vallées sur vase tourbeuse gorgée d'eau ;
- variante à Consoude officinale (*Symphytum officinale*) sur alluvions limoneuses humifères avec Ronce bleue (*Rubus caesius*), Grand liseron (*Calystegia sepium*), Ortie royale (*Galeopsis tetrahit*), Pigamon fauve (*Thalictrum flavum*)... ;
- variante à Cardamine amère (*Cardamine amara*) sur sols gorgés d'eau calcaire, avec Renoncule rampante (*Ranunculus repens*), Scirpe des bois (*Scirpus sylvaticus*), Stellaire des bois (*Stellaria nemorum*)...

Type d'habitat plus rare à groseillier rouge (*Ribes rubrum*) (*Ribo-Alnetum*), à localiser en France, près des sources et à proximité des plans d'eau avec Laïche des marais (*Carex acutiformis*), Crépide des marais (*Crepis paludosa*), Valériane dioïque (*Valeriana dioica*)..., en zone montagnarde (Vosges...).

Physionomie, structure

La strate arborescente est largement dominée par l'Aulne glutineux auquel s'associe parfois le Frêne commun.

La strate arbustive héberge le Saule cendré, le Groseillier rouge, la Viorne obier...

Le tapis herbacé est constitué par un recouvrement continu d'espèces de mégaphorbiaies auxquelles s'ajoutent souvent des grandes Laïches.

Espèces « indicatrices » du type d'habitat

Aulne glutineux	<i>Alnus glutinosa</i>
Frêne commun	<i>Fraxinus excelsior</i>
Cirse maraîcher	<i>Cirsium oleraceum</i>
Reine des prés	<i>Filipendula ulmaria</i>
Crépide des marais	<i>Crepis paludosa</i>
Prêle géante	<i>Equisetum telmateia</i>
Morelle douce-amère	<i>Solanum dulcamara</i>
Eupatoire chanvrine	<i>Eupatorium cannabinum</i>
Valériane dioïque	<i>Valeriana dioica</i>
Laïche des marais	<i>Carex acutiformis</i>
Laïche des rives	<i>Carex riparia</i>

Épilobe hirsute	<i>Epilobium hirsutum</i>
Lierre terrestre	<i>Glechoma hederacea</i>
Angélique des bois	<i>Angelica sylvestris</i>

Confusions possibles avec d'autres habitats

Avec les aulnaies marécageuses dont ces aulnaies (-frênaies) peuvent dériver par drainage (ces aulnaies présentent un horizon noir de matière organique gorgé d'eau, « où les bottes s'enfoncent »).

Correspondances phytosociologiques

Aulnaies-frênaies à hautes herbes ; associations : *Filipendulo ulmariae-Alnetum glutinosae* (= *Macrophorbio-Alnetum glutinosae*) ; *Ribo rubri-Alnetum glutinosae*.

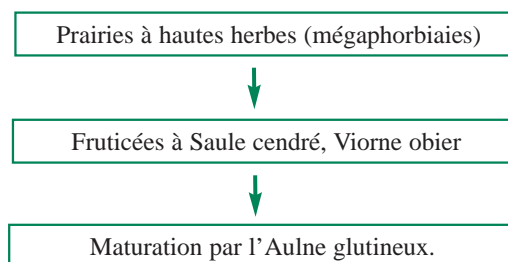
Forêts alluviales des petites ou moyennes rivières ; sous-alliance : *Alnenion glutinoso-incanae*.

Forêts alluviales de l'Europe tempérée ; alliance : *Alnion-incanae*.

Dynamique de la végétation

Peuvent dériver de l'assèchement d'aulnaies marécageuses ou de l'exhaussement de queues d'étangs ; le drainage ou l'abaissement de plan d'eau entraîne une activation de la minéralisation de la matière organique épaisse caractérisant l'aulnaie marécageuse.

Possibilité d'évolution à partir de prairies :



La maturation de la strate arborescente est plus ou moins élevée selon le niveau de l'eau : 1) Aulne seul en conditions assez engorgées ; 2) Aulne et Frêne en situation moyenne ; 3) Aulne, Frêne, Chêne pédonculé dispersé, dans la partie la plus surélevée.

Habitats associés ou en contact

Habitats aquatiques (UE : 3150 ; UE : 3260).

Prairies humides à hautes herbes (mégaphorbiaies) (UE : 6430).

Chênaies pédonculées-frênaies sur les terrasses plus élevées (UE : 9160).

Prairies inondées à Laïches (*Carex acutiformis*, *Carex riparia*...).

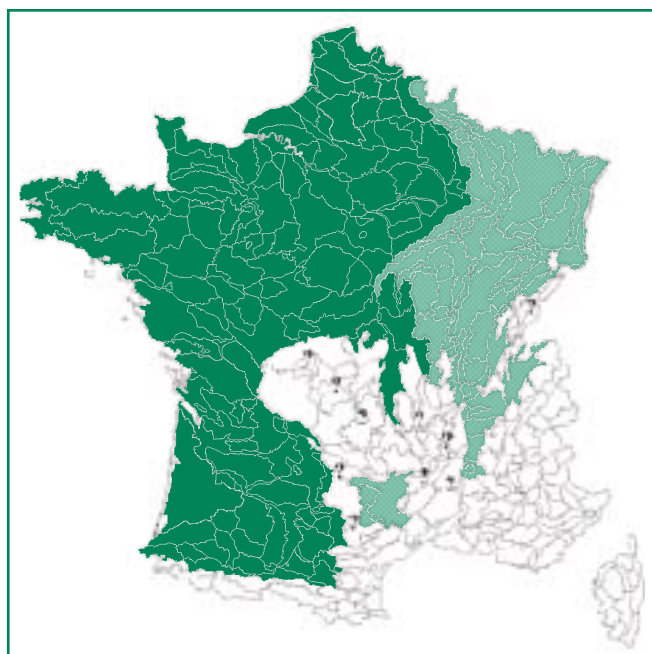
Roselières à Baldingère (*Phalaris arundinacea*), à Phragmite (*Phragmites australis*).

Aulnaies marécageuses.

Ormaies-frênaies (UE : 91E0*).

Répartition géographique

À l'état dispersé, à l'étage collinéen des domaines atlantique et continental.



Source : D'après RAMEAU et al., 2000 - Gestion forestière et diversité biologique. Tomes Atlantique et Continental.

Valeur écologique et biologique

Types d'habitats peu fréquents et occupant d'assez faibles étendues.

Par ailleurs certains individus ont été drainés à ciel ouvert pour des plantations de peupliers.

Présence possible de quelques espèces peu fréquentes : Cardère velue, Pigamon jaune.

Complexes d'habitats variés offrant de multiples niches écologiques aux espèces végétales et animales.

Divers états de l'habitat ; états de conservation à privilégier

États à privilégier

Aulnaies (-frênaies) en futaie.

Aulnaies en taillis, frêne en futaie.

Autres états observables

Plantations de peupliers.

Tendances évolutives et menaces potentielles

Déforestation ayant fait disparaître certains individus.

Drainages opérés, suivis de transformation en peupleraie.

Fragilité : la permanence de l'habitat dépend de la subsistance de la nappe permanente peu profonde.

→ Forte réduction de la surface d'origine : stabilité actuellement de la surface résiduelle occupée.

Potentialités intrinsèques de production

Potentialités très moyennes compte tenu de l'engorgement assez prononcé.

L'Aulne glutineux en futaie est l'essence la plus adaptée.

Habitat limite pour le Frêne (engorgement hivernal).

Stations qui ont été utilisées, après drainage, pour le peuplier.

Cadre de gestion

Rappels de quelques caractères sensibles de l'habitat

Engorgement plus ou moins marqué mais présent systématiquement. On portera donc une attention particulière à n'employer que des techniques avérées respectant la fragilité de l'habitat.

Modes de gestion recommandés

Transformations à proscrire, de toutes façons inadaptées (sols très hydromorphes).

Drainage à proscrire (modifications du régime hydrique, transformation des sols par minéralisation de l'horizon tourbeux).

Pas de travail du sol (risque d'entraînement de particules vers la rivière : augmentation de la turbidité).

Ne pas utiliser d'engins (sensibilité des sols trop importante).

Traitements agropharmaceutiques à proscrire (risques de dérive importants)

● **Favoriser l'Aulne en futaie claire issue de balivage ou de graine**

Régénération naturelle à privilégier (longévité plus grande des plants issus de semis et meilleure conformation que les arbres issus de taillis).

L'Aulne étant strictement héliophile, il est nécessaire pour favoriser la venue de semis d'ouvrir le peuplement : le travail se fait arbre par arbre, ou par bouquets si la surface de l'individu est suffisante.

Si la régénération naturelle est particulièrement difficile à acquérir (concurrence herbacée et des ronces), on pourra avoir recours à un enrichissement par plantation de plants d'Aulne adaptés à la station.

La désignation de brins d'avenir sur les cépées permet aussi de compenser un manque de régénération naturelle.

L'utilisation du câble-treuil pour le débardage est à maintenir et favoriser, permettant de limiter l'impact sur les sols et la pénétration des engins à l'intérieur des peuplements.

Les techniques du balivage et des éclaircies par le haut doivent être appliquées, limitant une fermeture du couvert rendu assez dense avec les aulnes et limitant la régénération.

Maintenir le Frêne quand il est présent et régénéré naturellement.

Étant en limite stationnelle, éviter un enrichissement par plantation de Frêne s'il ne vient pas naturellement.

Inventaires, expérimentations, axes de recherche à développer

Préciser les modalités sylvicoles de régénération de l'Aulne.

Bibliographie

BEAUFILS Th., 1985.
GAULTIER, 1983.

GEHU J.-M. et GEHU F., 1983, 1985, 1988.
GUINIER Ph., 1959.
LEMEE G., 1937.
LHOTE P., 1985.
NOIRFALISE A. et SOUGNEZ N., 1961.
RAMEAU J.-C., 1996.
SOUGNEZ N., 1967.
TIMBAL P., 1972.