

Dépérissement des aulnes glutineux dû à *Phytophthora alni*



Revue bibliographique. Synthèse des travaux réalisés entre 1999 et 2006 dans le bassin Rhin-Meuse et conseils de gestion

SOMMAIRE

Situation des aulnaies en Europe	2
Comment agit le parasite ?	2
Quels sont les symptômes ?	3
Situation sanitaire dans le bassin Rhin-Meuse	4
La gestion de la maladie	5

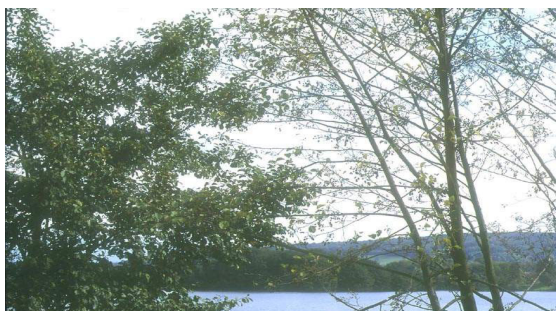
Il existe quatre espèces d'aulne spontanées en France. La plus fréquente est l'aulne glutineux (*Alnus glutinosa*) qui se développe dans les stations humides et notamment sur les rives de cours d'eau. Il présente un intérêt sylvicole et écologique important pour le fonctionnement des ripisylves (forêt de bord de berge) : maintien des berges, filtration d'éléments polluants, lieu de reproduction.

Depuis le début du XX^e siècle, des dépérissements et des mortalités d'aulne ont été signalés sporadiquement un peu partout en France et en Europe. Les causes n'ont jamais été clairement identifiées, et le plus souvent, des problèmes stationnels ou climatiques devaient être impliqués. Ces dépérissements étaient exceptionnels et l'aulne était considéré comme une essence sans problème sanitaire majeur.

Mais, au début des années 1990, une nouvelle maladie létale provoquant des dépérissements massifs a été décrite dans le sud de l'Angleterre. Cette maladie fut associée à une espèce jusqu'alors inconnue de *Phytophthora*¹, nommée aujourd'hui *Phytophthora alni*. Depuis sa découverte, le parasite a été recherché et trouvé dans de nombreux pays européens. Les dégâts sont particulièrement importants sur les aulnes glutineux le long des cours d'eau où des taches de mortalité sont fréquemment observées.



Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*)



Aulne sain à gauche et malade à droite

¹ *Phytophthora* : micro-organisme filamenteux proche des champignons dont certaines espèces sont pathogènes et responsables de graves maladies (mildiou de la pomme de terre, mort subite du chêne aux États-Unis).

Situation sanitaire des aulnaies en Europe



Les premiers cas inquiétants de dépérissement des aulnaies de berges ont été signalés durant les années 1980. En 1993, il a été montré que la maladie était associée à un Oomycète², *Phytophthora alni*.

Fait original : ce parasite a été généré récemment par l'hybridation de deux espèces de *Phytophthora* qui sont présentes dans les mêmes milieux naturels.

Depuis, il a été signalé dans de nombreux pays européens. Des plans de surveillance réalisés en Allemagne, Belgique, Angleterre et France ont révélé des taux de maladie inquiétants. En Bavière, la maladie a été observée dans un tiers des parcelles forestières prospectées et plus de 50% des cours d'eau présentaient des arbres infectés. En Wallonie, 28% des aulnes ripicoles sont dépérissants. Dans le sud de l'Angleterre, une enquête a montré que plus de 15% des arbres en ripisylves ont été infectés ou tués depuis 1994 par *P. alni*. **Enfin, en France, dans le bassin Rhin-Meuse, près de 20% des arbres sont malades et 71% des rivières infestées.** Des taux de mortalité annuels de l'ordre de 5% ont été observés dans certains secteurs de la Sarre et en Charente. En Allemagne comme en France, *Phytophthora alni* a clairement été mis en cause dans 90% des sites infestés.

A noter qu'aucun signalement de maladie n'a été rapporté en dehors de l'Europe.

Il s'agit donc d'une maladie émergente, létale, à évolution rapide et qui a un fort impact sur l'écologie des cours d'eau tant le rôle de l'aulne glutineux dans la ripisylve est important. Aujourd'hui, l'aulne est avec l'orme, l'espèce la plus menacée dans les écosystèmes naturels européens. La maladie s'est répandue partout en une vingtaine d'années et aucune ripisylve n'est réellement à l'abri des attaques.

Comment agit le parasite ?



Jeunes aulnes malades à gauche, morts à droite

***Phytophthora alni* est présent dans le sol** sous forme de mycélium³ ou d'oogones (organes de reproduction sexuée). Au contact de l'eau, il forme des sporanges (organe de reproduction asexuée) qui libèrent des spores nageuses (zoospores). Ainsi, il se dissémine de proche en proche par le sol transporté par les engins de travaux forestiers ou agricoles, la faune ou l'homme (chaussures), par le bois contaminé (résidus d'abattage, chablis) et surtout par l'eau de rivière vers l'aval.

En milieu naturel, il infecte les plants par pénétration via l'ensemble des racines, les lenticelles à la base des troncs ou encore les blessures au niveau de l'écorce.

Toutes les classes d'âge d'aulnes sont susceptibles d'être atteintes. L'infection aboutit le plus souvent à la mort de l'arbre mais dans des délais variables selon son âge. Chez les jeunes plants, la mort peut survenir une année seulement après apparition des premiers symptômes alors que les arbres adultes peuvent rester en sursis pendant plusieurs années.

La conservation de *P. alni* dans le sol et l'eau varie au cours de l'année. C'est en été qu'il est présent en plus grande quantité dans le sol en raison des températures plus élevées.

²Oomycète : micro-organisme appartenant au règne des straménopiles et se différenciant des champignons par la production de zoospores nageuses dans l'eau

³Mycélium : ensemble de filaments ramifiés d'un micro-organisme



Quels sont les symptômes ?

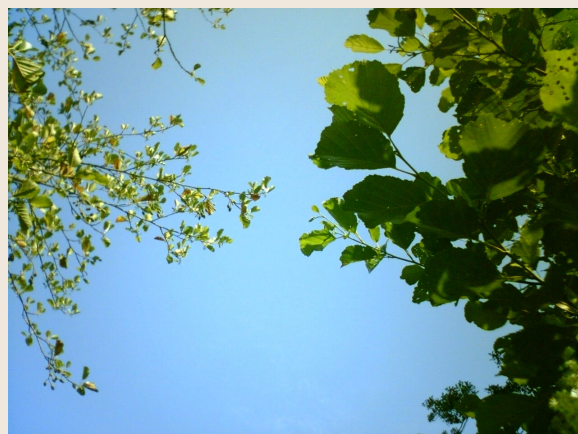


La maladie s'exprime par l'apparition des symptômes suivants :

- feuilles anormalement petites, jaunissantes et moins nombreuses
- houppier clairsemé mais homogène
- tâches rouilles à noirâtres à la base du tronc, parfois accompagnées de coulures goudroneuses (exsudats), nécroses sous l'écorce au niveau de ces taches



Aulne malade entouré d'aulnes sains



Feuillage d'un arbre malade (à gauche) et d'un arbre sain (à droite)



Nécrose sous l'écorce externe



Tâches noirâtres sur tronc d'un arbre adulte



Tâches noirâtres sur un jeune plant

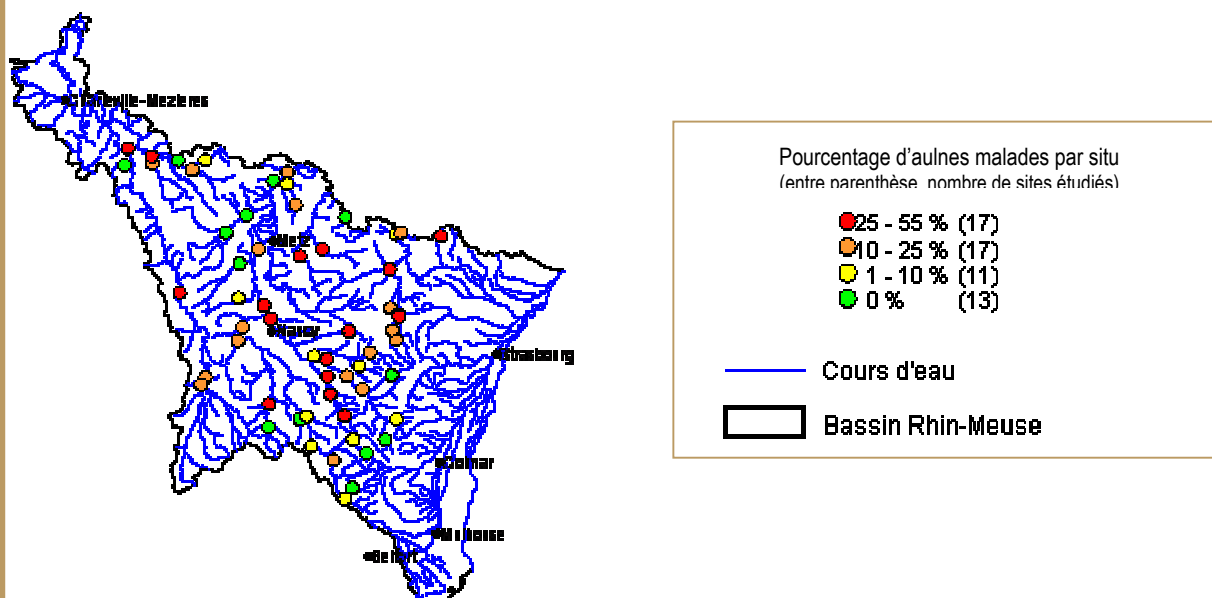
Ainsi, les infections par *Phytophthora alni* se font à la fois par voie d'eau et par le sol. Il n'y a pas de déterminisme en termes de type de cours d'eau, d'âge et de place en berges pour les arbres. La contamination hydrique semble la plus importante. Les enquêtes réalisées jusqu'à présent montrent que les aulnaies en bordure des cours d'eaux calmes ou sur des portions calmes à l'amont d'ouvrages et/ou à inondations fréquentes sont les plus infectées.



Situation sanitaire dans le bassin Rhin-Meuse



Répartition du dépérissement de l'aulne glutineux dans le bassin Rhin-Meuse en 2004



Une enquête menée en 2004 dans le bassin Rhin-Meuse a révélé que 16% des aulnes observés étaient malades (193 sur 1204). 78% des tronçons de rivières prospectés (45 sur 58) présentaient au moins un arbre dépérissant et 71% des cours d'eau (25 sur 35) étaient contaminés.

Dans le bassin Rhin-Meuse, toutes les rivières sont touchées ou sont sous la menace d'une infection.

Conséquences des dépérissements de l'aulne dans les ripisylves

Les dépérissements peuvent être extrêmement préjudiciables pour l'écologie des ripisylves de plaines et de vallées. L'aulne glutineux est une espèce bien représentée dans de nombreux cours d'eau en France et sa disparition entraînerait des désordres dans ces milieux naturels au point de vue hydraulique (cruel), biologique (biodiversité) ou qualité de l'eau. En effet, l'aulne joue un rôle primordial à plusieurs niveaux :

- la stabilisation des berges (limitation de l'érosion)
- l'auto-épuration des eaux (fixation d'éléments polluants)
- la lutte contre le réchauffement des eaux
- la biodiversité du paysage
- la diversification de l'habitat aquatique (niches à poissons)

Par ailleurs, l'aulne glutineux est une essence pionnière essentielle dans la succession végétale et qui résiste aux longues périodes de crues.



Peuplement d'aulnes glutineux en ripisylve

La conservation de cette espèce en milieu naturel est primordiale. Mais l'équilibre de la ripisylve est en danger là où la maladie est présente, notamment dans les peuplements monospécifiques d'aulnes. Par conséquent, il est nécessaire de mettre en œuvre un réseau de surveillance pour connaître la composition de la ripisylve et le cas échéant l'état sanitaire des aulnes.





Comment diagnostiquer et suivre la progression de la maladie

1 - Faire un état des lieux

Un diagnostic visuel des aulnes le long des cours d'eau doit être réalisé afin de repérer les tronçons de rivières atteints par la maladie. Les arbres malades sont détectés par la présence de tâches noires à la base du tronc et/ou d'un feuillage clairsemé et jaunissant (consulter le descriptif des symptômes en page 3).

Les symptômes ne sont pas spécifiques de la maladie et ne permettent donc pas un diagnostic sûr. Ainsi, il est nécessaire de pratiquer une analyse en laboratoire pour isoler et identifier clairement le parasite.

Il est possible d'envoyer des échantillons de matériel végétal infecté pour analyse au Service Régional de la Protection des Végétaux. Pour tout renseignement, contactez le SRPV de votre secteur avant le prélèvement et l'envoi

(liste des SRPV : <http://pv.agriculture.gouv.fr/listesrpv.htm>).

2 - Quelles sont les aulnaies qui présentent le plus de risque de maladie ?

Les aulnaies ripicoles présentent un risque élevé de maladie quand :

- les arbres sont situés à proximité immédiate de la rivière ou dans une zone fréquemment inondable : ceux-ci sont en effet plus exposés à la contamination par les zoospores du parasite disséminées par l'eau
- la température estivale de l'eau de rivière est supérieure ou égale à 16°C : la production des zoospores véhiculées dans l'eau est plus importante quand la température augmente
- le courant est faible : l'eau stagnante favorise le dépôt d'inoculum⁴ au pied des arbres
- les sols ont une texture argilo-limoneuse : ce sont des sols favorables au développement et à la conservation de nombreuses espèces de *Phytophthora*
- un seuil, un barrage ou un pont traversant la rivière sont à proximité : les ouvrages favorisent la fréquence des crues ou la stagnation de l'eau en amont assurant ainsi la dissémination de l'agent pathogène
- le recouvrement de la strate arborée est faible : l'ensoleillement plus intense participe probablement au réchauffement des eaux de rivière qui semble favoriser la production de zoospores

De façon générale, les cours d'eau de plaines, basses vallées de plateaux calcaires ou de moyennes vallées présentent des taux de maladies très élevés, de l'ordre de 25%.

Par ailleurs, les attaques ne semblent pas être liées à la qualité de l'eau. Des dégâts sont aussi bien observés sur les cours d'eau pollués que sur ceux dont la qualité de l'eau est satisfaisante.

3 - Mettre en place un suivi annuel

Lorsque la maladie est présente, il est important de mettre en place une surveillance annuelle pour suivre l'évolution du dépérissement sur le site infesté. La progression de la maladie, c'est-à-dire l'état sanitaire des arbres et le nombre de nouveaux sujets infectés chaque année, varie en fonction des conditions environnementales du site et du climat.

Bien connaître l'état sanitaire des aulnes le long des cours d'eau est une étape indispensable avant la mise en œuvre d'une gestion réfléchie et préventive des ripisylves dans le but d'éviter toute introduction de *Phytophthora alni* dans les sites jusqu'à présent indemnes et de limiter le développement de la maladie dans les sites déjà infectés.

⁴inoculum: Matériel infectieux (spores ou autres) provenant d'un agent pathogène.





Quelles sont les bonnes pratiques d'intervention sur le terrain ?

Le matériel végétal, le sol et l'eau sont des vecteurs du parasite. Par conséquent, il est essentiel de veiller à limiter le transport de ces supports pour éviter toutes nouvelles introductions de *Phytophthora alni* vers des zones indemnes de maladies.

EVITER LE TRANSPORT DE SOL, D'EAU ET DE MATERIEL VEGETAL
EVITER LE BROYAGE ET L'ENFOUISSEMENT

Phytophthora alni se conserve plusieurs mois dans les déchets d'abattage. La base de l'arbre est la zone qui présente le plus de risque. La dissémination de la maladie par le transport de déchets contaminés est probablement très efficace.

Les déchets laissés sur la rive fournissent un inoculum important qui se dissémine facilement via les eaux (eaux de pluie, de ruissellement puis eaux de rivières). Emportés par le courant, ils contaminent les arbres de proche en proche vers l'aval.

De même, leur enfouissement est capable de contaminer le sol et l'eau. Il a été montré que ce *Phytophthora* était encore viable et capable de produire un inoculum infectieux plus de trois mois après enfouissement de bois contaminé.

Les déchets d'abattage doivent donc être brûlés sur place. Ils peuvent éventuellement être transportés loin de tout cours d'eau, mais dans ce cas, on veillera à ne pas contaminer de nouveaux milieux. **Le broyage et l'enfouissement sont donc fortement déconseillés.**

Par ailleurs, il faut éviter de rempoissonner un cours d'eau avec du poisson et de l'eau provenant d'une zone contaminée.

Enfin, l'utilisation du bois d'aulne pour l'aménagement des berges est à proscrire (tuteurs, treilles...). Le transport de bois d'aulne et son stockage sont à surveiller pour éviter toute voie de dissémination.

NETTOYER LE MATERIEL APRES UN CHANTIER SUR UNE ZONE CONTAMINEE



Le sol est un autre vecteur du parasite à prendre en compte. Si des travaux de terrassement sont effectués en bordure de cours d'eau, il est important de limiter au maximum le transport de sol de berge. Par conséquent, un **nettoyage à l'eau est nécessaire afin d'éliminer l'essentiel du sol et des débris végétaux** qui souillent les véhicules, le petit matériel et les bottes, avant une intervention dans un nouveau chantier. Ce nettoyage sera effectué autant que possible, sur place, ou à défaut, dans une zone suffisamment éloignée de tout cours d'eau ou biotope où l'aulne est présent.





Comment gérer les ripisylves atteintes par la maladie ?

Il n'existe pas de lutte curative pour éliminer *Phytophthora alni*. Par conséquent, la gestion de la maladie s'appuiera essentiellement sur des pratiques préventives pour ralentir sa progression et limiter les facteurs de risques. Le recépage d'aulnes adultes peut être une solution pour assurer le maintien ou la création de biodiversité dans la strate arborée. Cette diversité est essentielle pour l'équilibre et la préservation de la ripisylve à long terme. Rappelons qu'il est nécessaire de réaliser des enquêtes de terrain et un diagnostic avant toute intervention pour connaître l'état sanitaire des aulnaies et agir en conséquence.

Les dessouchages ne sont pas efficaces et sont dégradants.

Le dessouchage d'arbres malades n'est pas envisageable. Cette pratique est INTERDITE. Elle détruit les berges, favorise l'érosion, et n'aurait sans doute aucun effet sur le développement de la maladie.

Les traitements phytosanitaires sont inefficaces.

Les traitements phytosanitaires avec des matières actives spécifiques «anti-*Phytophthora*» n'ont pas prouvé leur efficacité dans les milieux naturels. Cette méthode de lutte n'est donc pas conseillée, d'autant plus que cette méthode engendre des risques de pollution.

Comment pratiquer des coupes préventives ?

Il est fortement déconseillé de pratiquer des coupes systématiques à titre préventif. Sans indice de présence de la maladie, aucune intervention n'est nécessaire, sauf dans le cas de peuplements monospécifiques où les risques de développement de la maladie sont élevés. Dans les zones infestées, les coupes doivent être raisonnées.

Le recépage partiel assure un rajeunissement de la population d'arbres, une nouvelle vitalité et une hétérogénéité dans l'âge du peuplement qui sont favorables à la création de biodiversité. Cette diversité est un moyen de lutte contre un développement trop rapide de la maladie.

Pour que les rejets d'aulnes soient vigoureux et nombreux, certaines précautions doivent être prises :

- s'assurer que l'éclaircissement de la souche est suffisant : c'est un facteur primordial pour une bonne reprise
- choisir des aulnes peu malades : les arbres fortement dépérissants émettent moins de rejets
- dans le cas d'une cépée, couper l'ensemble des brins et pas seulement les brins malades
- pratiquer un recépage le plus bas possible : cela favorise la cicatrisation et la vigueur des rejets

Le recépage permet de maintenir en place plus longtemps des arbres malades. Même sur un arbre dépérissant, les rejets restent sains pendant plusieurs années, dans la limite d'une nouvelle infection. En effet, le parasite semble incapable de transiter de la souche vers les rejets.

EN CONCLUSION, la gestion de la ripisylve pour contenir la maladie peut se résumer ainsi :

- dans les zones indemnes de maladie et à diversité interspécifique suffisante, il n'est pas nécessaire d'intervenir (ni recépage, ni plantation)
- dans les zones à peuplement quasi-monospécifique d'aulnes, il convient de pratiquer des coupes préventives pour favoriser le développement d'autres espèces, même si *Phytophthora alni* n'y a pas été détecté.
- dans les zones contaminées, privilégier le recépage des arbres atteints en veillant à leur éclaircissement. Ce recépage ne doit pas être systématique dans les zones fortement atteintes. En effet, certains arbres dépérissants ou morts peuvent être laissés sur place, à condition qu'ils ne soient pas un danger en cas de chute, car ils constituent un biotope intéressant qui abrite une faune très diversifiée et menacée de disparition par plusieurs décennies de «nettoyage» abusif des écosystèmes forestiers et ripicoles.

Rappelons que le brûlage des déchets, le nettoyage et la désinfection du matériel après abattage est indispensable pour éviter la propagation de la maladie.





Peut-on replanter des aulnes dans les ripisylves ?

→ Oui, MAIS, diversifier les essences et faire attention à la qualité des plants !

Notons tout d'abord qu'il n'existe pas actuellement sur le marché des aulnes (espèces, provenances ou clones) qui présentent une tolérance vis-à-vis de la maladie et qui seraient adaptés à nos milieux ripicoles. De plus, chez les jeunes plants, les taux de mortalité annuels sont plus importants que chez les arbres adultes.

Toutefois, l'aulne glutineux n'est pas une espèce à exclure des programmes de renaturation des berges, notamment en raison de son rôle essentiel et unique dans l'écologie des cours d'eau et du maintien de la biodiversité. Mais, avant toute plantation, il est important de tenir compte d'un certain nombre de critères :

- veiller aux conditions de culture des arbres dans la pépinière de production. L'irrigation via l'eau de rivière, source d'inoculum potentielle, est à proscrire. La pépinière doit disposer d'un système de désinfection des eaux d'irrigation. Les plants doivent être produits et conservés en pots dans un substrat contrôlé et non en pleine terre où ils peuvent être contaminés.
- utiliser de préférence des plants livrés racines nues. Le sol ou substrat adhérent aux racines sont parmi les moyens de propagation des Phytophthoras et empêchent l'examen visuel du système racinaire.
- planter des aulnes uniquement le long des cours d'eau où *Phytophthora alni* a déjà été détecté ou alors où l'aulne est absent. Il est essentiel d'éviter tout risque d'introduction du parasite dans les aulnaies jusqu'à présent indemnes de maladie. Malgré les précautions à prendre citées ci-dessus sur la qualité des plants et leur mode de production, les symptômes peuvent être masqués et la plantation présente toujours un risque d'introduction de la maladie.
- diversifier au maximum les essences, planter parcimonieusement les plants d'aulnes et veiller à les alterner le long des cours d'eau. Il est essentiel de ne pas créer de rideaux d'aulnes sur une distance trop longue.
- privilégier les plantations d'aulnes le long des cours d'eau à moindre risque : cours d'eau de moyenne montagne, de piémont ou de côtes calcaires, berge à sol non argileux.

Ont participé à cette synthèse

FREDON Lorraine
Domaine de Pixérécourt
54220 MALZEVILLE
Tél : 03 83 33 86 70

INRA Nancy
UMR 1136 - Interactions Arbres
Micro-organismes
Equipe de Pathologie forestière
54280 CHAMPENOUX
Tél : 03 83 39 40 57

Agence de l'eau Rhin-Meuse
Route de Lessy – Rozérieulles
BP 30019
57161 MOULINS LES METZ CEDEX
Tél : 03 87.34.47.00

Crédit photo : FREDON Lorraine, INRA, LNPV UMAF

Document disponible en téléchargement sur www.eau-rhin-meuse.fr

