
PROBLÈMES SANITAIRES D'ACTUALITÉ EN HÊTRAIE : LA MALADIE DU HÊTRE DANS LES ARDENNES

LOUIS-MICHEL NAGELEISEN - OLIVIER HUART

Depuis une dizaine d'années, la hêtraie a subi plusieurs crises. Les symptômes observés se localisent tant au niveau des houppiers (éclaircissement, mortalité de branches...) que des troncs (suintements, présence de fructifications de champignons lignivores, attaques d'insectes xylophages...). Des récoltes importantes ont été réalisées à la suite de "dépérissement". De 2000 à 2003, des rumeurs alarmistes sur une "mortalité" de la hêtraie ardennaise ont parcouru le monde forestier dans l'Est de la France. Ces termes "dépérissement", "mortalité", utilisés pour décrire rapidement un phénomène donné, recouvrent divers processus plus ou moins complexes, souvent sans lien entre eux. Ils traduisent plus la nécessité d'une récolte anticipée de tiges qui peuvent rapidement se dévaloriser.

Les symptômes et le suivi des dépérissements sont abordés dans le présent numéro (article Nageleisen, p. 255), et les problèmes phytosanitaires rencontrés classiquement par le Hêtre ont été décrits dans l'ouvrage "*Le Hêtre autrement*" (Nageleisen, 2002). Nous détaillerons ici essentiellement le phénomène récent observé dans les Ardennes.

DES SYMPTÔMES INQUIÉTANTS PAR LEUR AMPLEUR ET LEUR CONSÉQUENCE

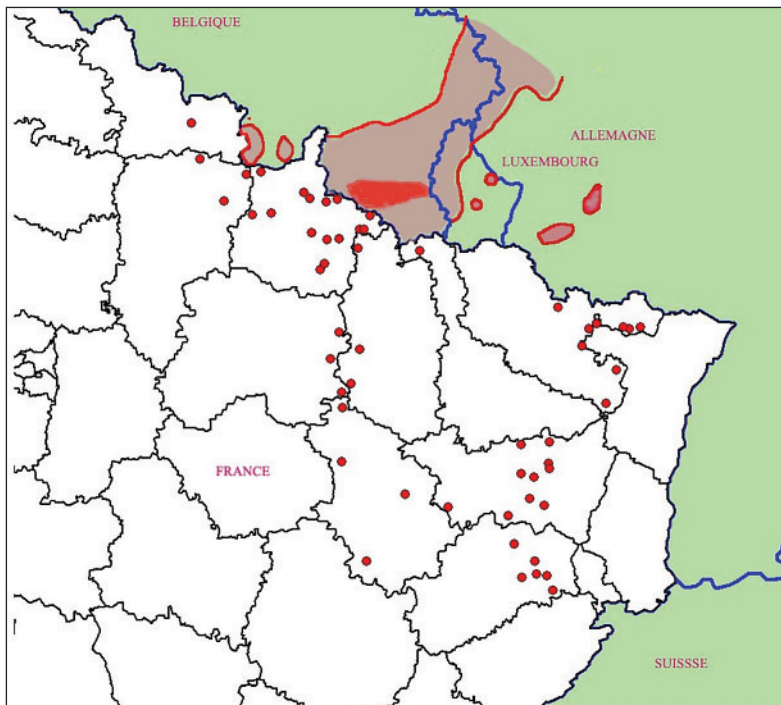
Dès l'automne 1999 puis au cours de l'année 2000, les forestiers belges détectaient, à la suite d'émissions de sciure blanche sur les troncs, des attaques d'insectes xylophages sur des hêtres *a priori* en bonne végétation. Des suintements orientés du côté nord provoquaient la nécrose de mousses épiphytes. Des champignons lignivores apparaissaient sur le fût et dégradaient très rapidement la grume. En 2001, les attaques d'insectes xylophages ont fortement progressé sur des surfaces considérables et en touchant une large fraction des arbres présents (près d'1,5 million de m³ atteints par les symptômes ; Huart et Rondeux, 2001). Dans une moindre mesure, le Nord-Est de la France, le Luxembourg et la Rhénanie-Palatinat ont également été significativement touchés (figure 1, p. 250).

TROIS TYPES DE FACTEURS MIS EN ÉVIDENCE

Les analyses symptomatologiques ont permis tout d'abord de mettre en évidence que les suintements, les nécroses de mousses fréquemment associées à ces suintements et l'apparition de fructifications de champignons lignivores étaient essentiellement orientés dans des directions nord ou nord-est. En 2000 et 2001, il a pu être montré que les suintements étaient systématiquement liés à une nécrose cambiale en bande de 10 à 20 cm de large (photo 1, p. 251), s'étendant de la base du houppier à la base du fût sans continuer au niveau du collet et des racines.

FIGURE 1 RÉPARTITION DES OBSERVATIONS DE LA “MALADIE ARDENNAISE” DU HÊTRE

En France, les points rouges correspondent à des peuplements dans lesquels ont été observés les symptômes de la maladie. Dans les autres pays, le rouge vif correspond à des zones où un très grand nombre d'arbres est atteint, le rose correspond à des zones où les arbres atteints sont disséminés.



Fréquemment, un bourrelet cicatriciel actif commençait à recouvrir la bordure de cette nécrose sur quelques centimètres. L'observation des cernes d'accroissement en section de tige a permis de dater ces nécroses à la saison de repos végétatif 1998-1999.

À proximité de cette nécrose, les émissions de sciure blanche révélèrent l'existence des galeries pénétrantes appartenant à deux types d'insectes :

- des scolytes xylophages : *Xyloterus domesticus*, *Xyloterus signatus*, *Xyleborus germanus*, *Xyleborus dispar*.
- un coléoptère lymexylonidé : *Hylecoetus dermestoides* (photo 2, p. 251).

Enfin, toujours en section, on observait fréquemment une altération importante du bois, d'origine fongique, en “part de tarte” dans un secteur englobant la nécrose cambiale. Les fructifications apparentes sur le fût ou les isollements réalisés ont confirmé que ces pourritures étaient dues au cortège classique de champignons lignivores du Hêtre : *Fomes fomentarius*, *Panellus serotinus*, *Pleurota ostreata*, *Bjerkendera adusta*, *Stereum* spp. ... (photo 3, p. 251).

La mise en évidence de ces trois types de symptômes — nécrose cambiale, galeries d'insectes, altérations fongiques — posait alors la question de la chronologie des causes et en particulier du caractère éventuellement primaire des attaques d'insectes. En effet, les arbres colonisés ne paraissaient pas notablement affaiblis ou stressés (bonne croissance radiale, houppier à déficit foliaire peu marqué).

Photo 1 Nécrose cambiale en bande sous-jacente à un suintement du côté nord sur un Hêtre dans les Ardennes en 2001



© L.-M. NAGELEISEN



© L.-M. NAGELEISEN

Photo 2 Femelle d'*Hylecoetus dermestoides* en train de pondre sur un Hêtre suintant

Photo 3 Hêtre colonisé par des champignons lignivores (*Pleurota ostreata*, *Panellus serotinus*, *Bjerkendera adusta*) à la suite du gel de novembre 1998



© L.-M. NAGELEISEN

UN IMPORTANT DISPOSITIF D'ÉTUDE ET DE LUTTE CONTRE LES SCOLYTES XYLOPHAGES MIS EN PLACE

Dès 2000, l'Université libre de Bruxelles a mis au point des techniques de piégeages des scolytes xylophages et a pu vérifier le cycle biologique des deux espèces de *Xyloterus* qui représentent l'essentiel des insectes incriminés dans les attaques de Hêtre sur pied (Gaubicher *et al.*, 2002). Le caractère secondaire de ces attaques d'insectes, connu dans la littérature, a été confirmé ainsi que le fort pouvoir d'attraction de l'éthanol qu'on retrouve au niveau des suintements, vis-à-vis de ces insectes. À partir de 2002, un vaste dispositif de piégeage a été installé dans les 4 pays concernés (Belgique, Luxembourg, Allemagne et France). Il a révélé l'abondance de ces espèces de scolytes sur l'ensemble de la zone d'étude, même dans des endroits où aucune attaque de scolytes n'était constatée sur des hêtres sur pied.

Parallèlement à ces études, en Belgique, 16 000 arbres pièges en 2001 et puis, à partir de 2002, 20 000 pièges appâtés avec un attractif étaient disposés dans les forêts atteintes pour faire chuter les populations de scolytes.

UN GEL DE NOVEMBRE 1998 À L'ORIGINE DE LA NÉCROSE CAMBIALE

Un faisceau d'observations :

- localisation des peuplements atteints sur les plateaux ou dans des versants orientés au nord,
- orientation de la nécrose cambiale sur le côté nord des arbres,
- datation de la nécrose à la période de repos végétatif 1998-99,
- caractère secondaire des insectes xylophages,
- nature des champignons lignivores qui ont besoin d'une "porte d'entrée" pour investir le tronc d'un arbre vivant,

nous a incité à émettre l'hypothèse que la nécrose cambiale était le symptôme initial et qu'elle pouvait être due à un événement climatique au cours de l'hiver 1998-99. L'analyse des données météorologiques a permis alors de mettre en évidence un gel précoce et brutal en novembre 1998 qui a succédé à une période douce en température. Ainsi, à la station météorologique de Saint-Hubert en Belgique, la température minimale est passée de + 7,8° le 9 novembre à - 9,3° le 20 et ce gel s'est maintenu en dessous de - 9° (- 12,1° le 23) durant 5 jours. Ce gel a été général sur tout le Nord-Est de la France et a touché la Belgique, le Luxembourg et la Rhénanie-Palatinat. La carte des minima absolus de températures correspond à la zone géographique où est observée la "maladie" du Hêtre. Des dispositifs de suivi écophysiological de l'INRA ont par ailleurs enregistré cet événement. À Champenoux (Meurthe-et-Moselle), une chute brutale des températures sous-écorce et une rétractation forte du volume des arbres ont été constatées sur des Chênes sessiles (Bréda, communication personnelle). Sur le site-atelier de l'INRA à Hesse (Moselle), on a constaté chez le Hêtre à cette période une transformation de l'amidon en saccharose et fructose, ce qui correspond à une réponse physiologique des arbres au gel (Barbaroux et Bréda, 2002). Enfin, des expérimentations sur les mécanismes d'endurcissement au gel des arbres, à l'entrée de l'hiver, ont pu recréer sur Noyer, en laboratoire et en verger, des nécroses cambiales comparables à celles observées dans le cas de la maladie du Hêtre dans les Ardennes (Améglio, 2003). Dans les Ardennes, l'orientation de la nécrose sur les arbres et la localisation topographique des peuplements atteints sont vraisemblablement liées à l'écoulement de masses d'air froid venant du nord-est (descente de goutte froide polaire accompagnée de vent de nord-est appelé "bise" dans le Nord-Est de la France). Enfin, de tels événements phytosanitaires associant un gel et des symptômes globalement équivalents ont déjà été observés dans les hêtraies par le passé, en Belgique à la suite de l'hiver 1941-42 (Poncelet, 1965) et dans la petite région forestière de la Vôge à la suite de l'hiver 1985-86 (Nageleisen, 1994).

LA MALADIE DU HÊTRE DANS LES ARDENNES N'EST PAS UN DÉPÉRISSEMENT

Le facteur déclenchant de la maladie du Hêtre dans les Ardennes est donc selon toute vraisemblance un gel brutal et intense en novembre 1998. Les nécroses du cambium ont induit des suintements au cours de la végétation. La fermentation des tissus atteints a exercé un fort pouvoir attractif sur des insectes xylophages qui, dès l'automne 1999, ont été détectés par les forestiers. Ces attaques d'insectes ont joué localement dans les Ardennes le rôle de révélateur précoce du phénomène par l'émission de sciure blanche bien visible. Par ailleurs, les nécroses cambiales ont été également la porte ouverte aux champignons lignivores (*Fomes fomentarius*, *Panellus* sp. ...) qui provoquent une rapide dégradation des troncs atteints (photo 3, p. 251).

On peut conclure que la maladie du Hêtre dans les Ardennes n'est pas réellement un dépérissement car les facteurs en cause n'induisent pas de mortalité progressive et importante. Par contre, du fait des champignons lignivores, un taux très important de volis est constaté.

Depuis 2002, la situation s'est stabilisée en ce qui concerne les attaques d'insectes xylophages sur l'ensemble des zones concernées (essentiellement le massif ardennais). Quasiment aucune nouvelle colonisation de Hêtre sur pied n'a été remarquée. En revanche, les arbres déjà colonisés ont fait l'objet de nouvelles attaques. Par contre, on observe dans une large zone géographique (Nord-Est de la France) une augmentation de la fréquence d'arbres dont le tronc se révèle colonisé par des champignons lignivores.

DEPUIS UNE QUINZAINE D'ANNÉES, LE HÊTRE PRÉSENTE DEUX FACIÈS DE SYMPTÔMES CORRESPONDANT À DES PROCESSUS DISTINCTS

On peut donc distinguer deux faciès symptomatologiques dans les problèmes phytosanitaires d'actualités du Hêtre :

— un faciès **“Hêtre champignonné”** caractérisé essentiellement par l'apparition de champignons lignivores sur le tronc, orienté au départ plutôt du côté nord et accompagné éventuellement d'attaques d'insectes xylophages.

— un faciès **“Hêtre dépérissant”** caractérisé par des symptômes au niveau du houppier : éclaircissement, pertes de ramifications fines, mortalité de branches, ... La perte de vitalité permet éventuellement la colonisation par des ravageurs de faiblesse (scolytes sous-corticaux, agriles, armillaire, *Nectria...*) et l'observation des symptômes associés : suintement, décollement d'écorce, mortalité.

Ces deux faciès sont indépendants mais peuvent se rencontrer sur le même arbre.

Le faciès “Hêtre champignonné” a pour cause un événement climatique brutal et bref, dont les conséquences ne devraient pas s'amplifier une fois que les tiges atteintes ont pu être détectées soit rapidement après l'événement par des attaques d'insectes xylophages comme dans les Ardennes, soit plus tardivement (3 à 7 ans après l'événement d'après l'expérience du même phénomène dans les années 1990-1992) par l'apparition de champignons lignivores sur le tronc.

Le faciès “Hêtre dépérissant” dépend de causes plus complexes. Au début des années 1990, la sécheresse a été un facteur déclenchant important. Les ouvertures brutales de peuplements denses et l'ébranlement du système racinaire par des tempêtes comme celles de 1990 ou 1999 sont également une cause probable. Plus récemment, les printemps très pluvieux de 1999 à 2001 ont provoqué des engorgements durables des sols en début de végétation, très préjudiciables au Hêtre dans certaines stations. Enfin, un phénomène qui prend de l'ampleur depuis une quinzaine d'années est le tassement des sols suite à un passage intensif d'engins. Les sols limoneux à hydromorphie temporaire se révèlent très sensibles à de tels tassements. Un sol à pseudogley profond où le Hêtre était bien venant devient rapidement défavorable lorsque la porosité est totalement altérée dès la surface par le passage des engins. Pour ces diverses raisons, les dépérissements de Hêtre sont ainsi en recrudescence récente après la dernière tempête.

Louis-Michel NAGELEISEN
DÉPARTEMENT DE LA SANTÉ DES FORÊTS
INRA
F-54280 CHAMPENOUX
(nageleisen.ds@wanadoo.fr)

Olivier HUART
Unité de Gestion et Économie forestières
FACULTÉ UNIVERSITAIRE
DES SCIENCES AGRONOMIQUES DE GEMBLOUX
2, Passage des Déportés
B-5030 GEMBLOUX (BELGIQUE)

BIBLIOGRAPHIE

- AMÉGLIO (T.). — Étude écophysiological de l'endurcissement du gel des arbres. — Rapport d'étude UMR PIAF INRA Clermont-Ferrand, convention DERF 61.45.80.06/02, 2003. — 27 p.
- BARBAROUX (C.), BRÉDA (N.). — Contrasting distribution and seasonal dynamics of carbohydrates reserves in the stem wood of adult ring porous (sessile oak) and diffuse porous (common beech) trees. — *Tree Physiology*, vol. 22, 2002, pp. 1201-1210.
- GAUBICHER (B.), DE PROFT (M.), GRÉGOIRE (J.-C.). — Mortalité des hêtraies : technique de piégeage des scolytes. — *Sylva Belgica*, n° 109, 2/2002, pp. 8-12.
- HUART (O.), RONDEUX (J.). — Genèse, évolution et multiples facettes d'une maladie inhabituelle affectant le Hêtre en région wallonne. — *Forêt wallonne*, n° 52, mai/juin 2001, pp. 8-19.
- NAGELEISEN (L.-M.). — Le Dépérissement actuel de feuillus divers : Hêtre, Merisier, Alisier torminal, Érable sycomore, Peuplier, Châtaignier. — *Revue forestière française*, vol. XLVI, n° 5 spécial "Les dépérissements forestiers : causes connues et inconnues", 1994, pp. 554-562.
- NAGELEISEN (L.-M.). — Les principaux problèmes phytosanitaires du Hêtre (annexe 4). In : Le Hêtre autrement / ouvrage collectif coordonné par G. Armand. — Paris : Institut pour le Développement forestier, 2002. — pp. 216-229.
- PONCELET (J.). — Éclaircies. — *Bulletin de la Société royale forestière de Belgique*, vol. 72, n° 7, 1965, pp. 293-300.

PROBLÈMES SANITAIRES D'ACTUALITÉ EN HÊTRAIE : LA MALADIE DU HÊTRE DANS LES ARDENNES [Résumé]

De 1999 à 2002, de très nombreux hêtres furent colonisés par des insectes xylophages dans les Ardennes essentiellement. Sur ces arbres, des suintements importants sur le fût, orientés en général du côté nord, ont pu être associés à une nécrose cambiale en bande. Après investigation, l'origine probable de cette nécrose semble être une chute de température brutale en novembre 1998, alors que les arbres n'étaient pas encore préparés aux froids hivernaux. Cette nécrose permet la colonisation par divers champignons lignivores qui dégradent rapidement le bois, induisant des pertes économiques considérables. Le phénomène lié à un événement climatique ponctuel est en voie de résorption cinq années après. Les insectes xylophages, parasites de faiblesse confirmés par les études réalisées, furent essentiellement opportunistes et attirés par les suintements.

CURRENT HEALTH ISSUES IN BEECH FORESTS – BEECH DISEASE IN THE ARDENNES AREA [Abstract]

Many beech trees were colonised by xylophagous insects between 1999 and 2002, mainly in the Ardennes area. These trees exhibited significant exudation on the trunk, generally on the side facing north, together with bands of cambial necrosis. Investigations showed that the probable cause of the necrosis is the sudden drop in temperature in November 1998 at a time when the trees were as yet unprepared for wintry weather. Various xylophagous fungi colonise the trees through the necrotic areas and soon cause damage to the wood leading to considerable depreciation of timber value. Now, five years later, the phenomenon that arose from a specific climatic event, is receding. The xylophagous insects, which as confirmed by the investigations, typically attack weakened trees, were essentially opportunistic and attracted by the exudate.
