



Le fomes des résineux

Le fomes est un champignon racinaire qui est capable de provoquer d'importantes pourritures du bois de cœur surtout chez les épicéas, et des mortalités disséminées ou en rond chez tous les résineux. Les pourritures sont ainsi à l'origine de pertes économiques importantes, particulièrement en pessières, et les mortalités engendrent des troubles de gestion dans les parcelles mitées par la maladie.

La contamination des peuplements indemnes s'effectue à la suite de la germination des spores sur les souches fraîches (notamment lors des éclaircies), et le mycélium du champignon se transmet ensuite aux arbres voisins par contacts racinaires.

La lutte contre le fomes est essentiellement préventive, et se fait par badigeonnage ou pulvérisation d'un produit adapté à la surface des souches des arbres fraîchement exploités, afin d'empêcher leur infection.



Dépérissement sur pin maritime



Pourriture de cœur sur épicéa commun

Biologie

Le fomes (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref., au sens large) est un champignon largement répandu dans l'hémisphère Nord, principalement sur conifères. S'il est présent en forêt naturelle, les dégâts les plus importants sont observés en forêts résineuses gérées, dans lesquelles sont réalisées des coupes régulières. Il s'agit en fait d'un complexe de trois espèces distinctes :

- *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. au sens strict ; infecte principalement les forêts de pins mais cette espèce se développe souvent sur d'autres résineux (épicéa, douglas...) et occasionnellement sur certains feuillus (bouleau notamment), elle semble majoritaire en France ;

- *Heterobasidion abietinum* Niemelä & Korhonen ; initialement décrite sur sapin, elle est rencontrée en France, sur divers résineux notamment les sapins et le douglas,
- *Heterobasidion parviporum* Niemelä & Korhonen ; initialement décrite sur épicéa, elle semble moins fréquente dans notre pays.



Sporophore de fomes, face inférieure et face supérieure (B.Boutte DSF)

En l'état actuel des connaissances, les trois espèces de fomes ont une biologie très comparable et sont capables de dégâts tout à fait similaires.

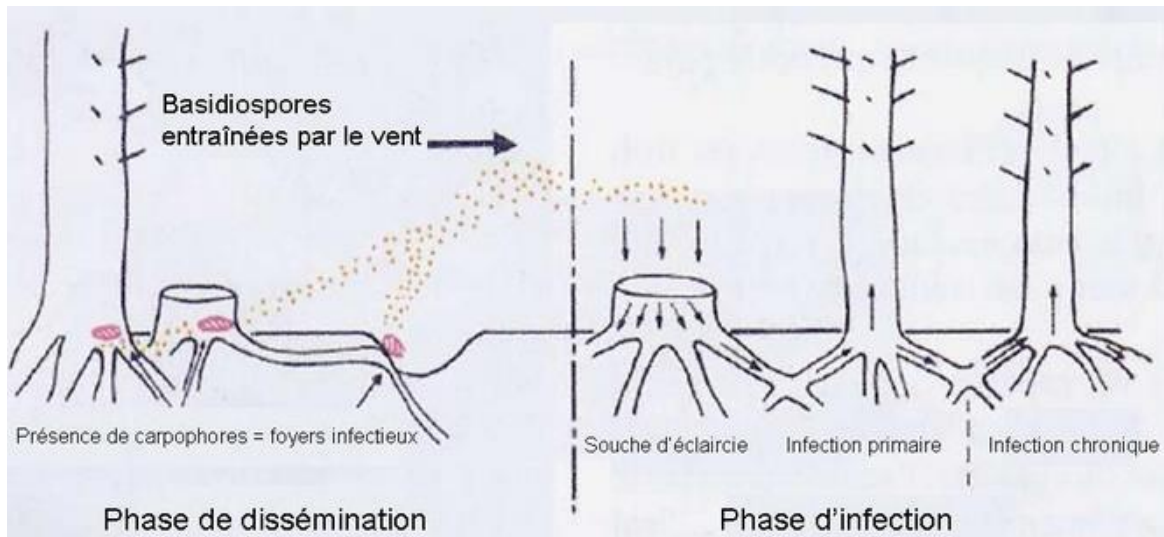
Le fomes se reproduit de manière asexuée en émettant des spores végétatives appelées conidies ; l'anamorphe (ou forme asexuée) de *H. annosum* est alors nommé *Spiniger meineckellus* (A. J. Olson) Stalpers.

Les fructifications sexuées du fomes, ou sporophores sont généralement pérennes (1-3 ans). Elles se développent surtout au collet des arbres ou sur les souches sous la forme de consoles aplaties ; leur surface supérieure est de couleur acajou à brun-noir, tandis que leur surface inférieure, porée et de couleur blanc-crème, laisse échapper des basidiospores pratiquement tout au long de l'année en plaine, sauf en période de gel ou de fortes chaleurs. La taille d'un carpophore peut être très variable : de quelques millimètres à l'état d'ébauche, pour atteindre de quelques centimètres à quelques décimètres lors de son plein développement ; ces carpophores sont souvent peu visibles, car dissimulés par l'accumulation de feuilles mortes ou par la végétation herbacée.

Les spores peuvent être dispersées à longue distance (plusieurs dizaines voire centaines de km) par le vent. Certaines se déposent au hasard à la surface des souches fraîches qui sont très réceptives dans 1-3 jours qui suivent la coupe d'un arbre. Cette réceptivité diminue rapidement et devient quasi nulle au-delà de 3-4 semaines. Ces spores germent en donnant un mycélium qui va envahir la souche et son système racinaire. Le mycélium pourra ensuite passer dans les racines des arbres voisins à la faveur des contacts racinaires entre des arbres sains et la souche infectée. Selon les essences, le mycélium du champignon colonisera le bois du cœur de l'arbre en provoquant une pourriture, ou alors les tissus sous-corticaux et l'aubier en entraînant la mort de l'arbre.

Le fomes peut donc se propager de deux manières : sur de longues distances grâce aux basidiospores qui sont à l'origine de nouveaux foyers d'infection, et de proche en proche grâce aux contacts racinaires qui permettent l'extension des foyers de la maladie.

Les souches jouent, d'une part, le rôle de porte d'entrée du champignon dans les peuplements indemnes, et, d'autre part, le rôle de réservoir d'inoculum dans les peuplements contaminés.



Cycle infectieux et modes de propagation du fomes

Enfin, les blessures d'exploitation forestière aux racines et à l'empatement des arbres sont aussi une porte d'entrée possible du fomes dans les peuplements, mais probablement moins efficaces que les souches fraîches.

Dégâts

La sensibilité des essences résineuses est très variée. La vulnérabilité des peuplements dépend aussi des conditions du milieu et du contexte sylvicole.

Les essences suivantes sont particulièrement sensibles au fomes :

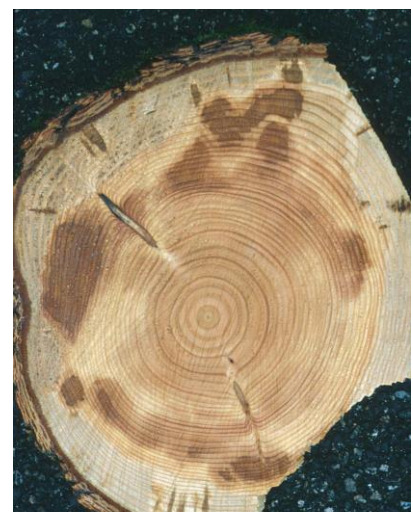
- **chez les épicéas**, le fomes provoque dans un premier temps une coloration du bois du cœur, qui peut remonter depuis le collet jusqu'à plusieurs mètres de hauteur : c'est le « cœur rouge de l'épicéa », qui évolue ensuite vers une pourriture fibreuse blanche, qui est purgée sur



Pourriture de cœur sur épicé commun

coupe, et représente d'importantes pertes économiques ; très généralement, la vie de l'arbre n'est cependant pas compromise et aucun symptôme extérieur n'est visible ;

- **chez le pin maritime** dans les Landes de Gascogne, le fomes provoque des mortalités d'arbres mais sans pourriture du cœur ; les mortalités se propagent de proche en proche par contacts racinaires, et forment des taches de dépérissement qui s'étendent progressivement de manière concentrique ; le fomes est ainsi, avec l'armillaire (*Armillaria ostoyae* (Romagn.) Herink) et le rhizina (*Rhizina undulata* Fr.), l'un des agents de la « maladie du rond » qui affecte ces pineraies ;



Tâches d'altération dans le bois causées par le fomes, au collet d'un douglas de 40 ans.

- **chez le douglas**, les cas de mortalités disséminées ou groupées sont souvent liés à un affaiblissement préalable des arbres, et parfois à des impacts de foudre ; chez les douglas adultes, le fomes peut aussi causer des taches d'altération dans le bois au niveau du collet, à la limite du bois de cœur et de l'aubier.

Chez d'autres essences comme les sapins pectinés ou de Vancouver, le pin weymouth et le mélèze, le fomes peut provoquer ponctuellement des pourritures du cœur de l'arbre avec ou sans mortalité. Enfin, chez les autres pins, le fomes peut provoquer des mortalités localisées parfois importantes, sans pourriture de cœur.

D'une manière plus générale, le fomes peut provoquer des mortalités disséminées ou en rond chez tous les résineux ; les jeunes arbres en plantation, affectés de malformations racinaires (chignon, crosse) dues à une mauvaise technique de plantation, peuvent subir des dégâts importants.

Enfin, chez les feuillus, le fomes se rencontre de manière plus anecdotique, sans dégâts notables.



Carpophore de fomes au collet d'un douglas de 8 ans présentant un système racinaire mal formé

Lutte

Dans les peuplements indemnes de fomes, il convient de mener une action de lutte préventive destinée à empêcher l'implantation du champignon au niveau des souches fraîchement coupées.

La lutte préventive consiste en une application localisée sur les souches fraîchement coupées d'une solution aqueuse contenant des spores d'un champignon antagoniste du fomes : *Phlebiopsis gigantea* (Fr.) Jülich. Un seul produit est homologué pour cet usage : le ROTSTOP® (AMM d'octobre 2012). Il contient 100 g/kg de spores et mycélium de la souche naturelle VRA 1835 de *Phlebiopsis gigantea*. La dose autorisée est de 1 g/m² de souche, dans la limite de 68 g/ha. La dose

d'emploi est de 1 g /litre d'eau/m² de souche, soit 8 à 16 litres/ha (coupe d'éclaircie) ou 32 à 68 litres/ha (coupe rase). L'application doit se faire dans les 3 heures qui suivent l'abattage, par badigeonnage, pulvérisation manuelle ou mécanisée (à partir d'un dispositif adapté sur les abatteuses). Afin de vérifier la mise en œuvre du traitement, il est conseillé d'utiliser un colorant compatible.

Le ROTSTOP® est un produit phytopharmaceutique à usage professionnel. Il convient donc de le mettre en œuvre selon la réglementation existante, notamment en terme de formation des utilisateurs qui doivent être titulaires du certificat individuel dit CERTIPHYTO.

Toutes les essences résineuses sont justifiables d'un traitement préventif contre le fomes, bien que leur sensibilité soit très variée et que les risques de maladie dépendent aussi des conditions du milieu. Cette lutte préventive est impérative pour les essences particulièrement sensibles au fomes : les épicéas communs et de Sitka, le pin maritime dans le massif des Landes de Gascogne et le douglas dans les massifs où la présence du pathogène est connue. Elle est également particulièrement recommandée pour tous les boisements résineux sur d'anciennes terres agricoles ; conditions qui semblent favoriser le développement rapide du fomes faute semble-t-il de champignons antagonistes naturellement peu présents. Le traitement doit être effectué à chaque éclaircie et ce dès la première, sur toutes les souches et immédiatement après abattage de l'arbre, y compris lors de la coupe définitive si celle-ci doit être suivie d'un reboisement résineux sans dessouchage.

Dans les peuplements contaminés par le fomes, tout reboisement résineux devient hasardeux. En effet, le champignon est capable de se maintenir plusieurs dizaines d'années dans les souches, et peut ainsi contaminer les arbres nouvellement plantés. Dans ce cas, il faut envisager un reboisement avec une essence feuillue, ou sinon dessoucher avant de reboiser avec une essence résineuse peu sensible au fomes. Lors du reboisement d'une station contaminée par le fomes, il faut ainsi proscrire les épicéas, éviter les pins, et préférer des feuillus chaque fois que possible.

Dans les peuplements contaminés par le fomes, les traitements préventifs des souches ne permettent pas d'éliminer le champignon déjà installé ; ils ont cependant l'avantage de ne pas permettre de nouvelles infections de souches par les spores, qui accroîtraient encore l'importance de la maladie.

Recommandations selon les types de peuplements

Types ➡	Boisement de terres agricoles	Première génération de conifères après feuillus	Seconde génération de conifères ou ancienne station à conifères
Dynamique de la maladie	<ul style="list-style-type: none"> - La maladie débute généralement dans les souches d'éclaircie - La fréquence des pourritures augmente rapidement au cours de la croissance du peuplement 	<ul style="list-style-type: none"> - La maladie débute généralement dans les souches d'éclaircie - La fréquence des pourritures augmente au cours de la croissance du peuplement plus lentement que sur terres agricoles 	<ul style="list-style-type: none"> - Les souches d'éclaircie ont généralement un rôle moins important dans l'infection, sauf dans les stations indemnes de fomes. - La propagation de la maladie s'effectue par contacts racinaires avec les vieilles souches ou les arbres malades. - La fréquence des pourritures augmente lentement au cours de la croissance du peuplement

Recommandations

- Utiliser des feuillus <u>ou</u> des mélanges feuillus-conifères moins sensibles au fomes	X		X Envisager feuillus si le degré d'infection est élevé
- Utiliser les conifères les moins sensibles au fomes		X	
- Utiliser des densités aussi faibles que possible	X		
- Choisir une sylviculture adaptée qui permette de diminuer le nombre des éclaircies ou de les retarder	X	X	
- Réduire l'âge d'exploitabilité dans les peuplements infectés	X	X	X
- Effectuer un traitement préventif de protection des souches lors des coupes, éviter les blessures d'abattage et des racines traçantes	X	X	X Dans les zones où la fréquence du fomes est faible
Effectuer un dessouchage dans les stations fortement infectées			X