

## En forêt bretonne, les mesures d'éradication envers *Phytophthora ramorum* ont limité sa propagation

### Résumé

*Phytophthora ramorum* est un agent pathogène exotique qui provoque des mortalités massives de mélèze du Japon. Il est étroitement surveillé en France en raison de la menace avérée qu'il pèse dans les plantations de mélèze, de son caractère polyphage et de son statut d'organisme réglementé dans l'Union Européenne. En 2017 et 2018, il a été détecté en forêt dans trois plantations de mélèze du Japon dans le Finistère. Des coupes rases ont été réalisées pour tenter d'éradiquer le pathogène en forêt. 4 ans plus tard, on constate qu'aucun autre foyer de maladie n'a été repéré aux alentours, y compris dans des plantations de mélèze du Japon situées à environ 5 km des foyers initiaux. En revanche, *Phytophthora ramorum* survit à bas bruit en forêt à l'intérieur des foyers sur des châtaigniers sans faire de dégâts significatifs. Les mesures sanitaires (coupes rases) entreprises dès 2018 semblent avoir été efficaces pour stopper la propagation de la maladie mais pas pour éradiquer le pathogène du milieu forestier. La pression de surveillance doit rester élevée en Bretagne, ainsi que dans toutes les régions où le mélèze a été massivement planté en dehors de son aire naturelle.

### Introduction

Les mortalités massives de chênes (sudden oak death) sur la côte ouest des Etats-Unis causées par *Phytophthora ramorum* à partir des années 1990 et, conjointement, la découverte de cet agent pathogène dans les pépinières européennes ont conduit à surveiller étroitement la maladie dans les forêts françaises. Alors que la surveillance s'est tout d'abord portée vers les chênaies, en référence aux dommages observés aux USA, et dans les peuplements où les rhododendrons sont en sous-étage (le rhododendron étant le principal hôte en pépinières), la maladie est finalement apparue en Europe dans des plantations de mélèze du Japon, tout d'abord au Royaume-Uni en 2010, puis en France en 2017.

Fort des connaissances acquises au cours du temps sur la maladie, de son réseau de correspondants-observateurs et de la surveillance pluriannuelle, le Département de la santé des forêts a détecté très précocement les premiers cas de *P. ramorum* en forêt permettant ainsi de mettre rapidement en place une lutte pour éviter la propagation du pathogène et préserver les peuplements de mélèzes aux alentours. Au-delà du risque de propagation, la coupe des arbres infectés et des arbres asymptomatiques mais potentiellement infectés au voisinage est nécessaire car la maladie évolue rapidement vers une descente de cime puis vers la mortalité des arbres en moins de 2 ans après l'apparition des symptômes. Trois foyers de *Phytophthora ramorum* dans des plantations de mélèze du Japon ont été repérés en 2017 puis 2018, distants de 5 à 15 km dans les monts d'Arrée (Finistère) sur les communes de

Saint-Cadou, Hanvec et Saint-Rivoal. Des coupes rases des plantations infectées ont été entreprises l'année suivant les détections officielles. Concernant le foyer de Saint-Cadou, ces coupes de mélèzes ont été étendues sur un rayon de 500 m à 1 km du foyer.



*Les symptômes les plus marquants sur le mélèze sont le brunissement des aiguilles (à gauche), les nécroses suintantes sur branches (au centre) et les descentes de cime (à droite)*

Compte tenu de la vulnérabilité du mélèze du Japon, de sa forte compétence, c'est-à-dire de sa capacité à produire une grande quantité de spores infectieuses disséminées par les aiguilles et le vent, et enfin du caractère polyphage de *P. ramorum*, la question de l'origine de du foyer dans les mélèzes, de la survie du pathogène et de sa propagation sur divers hôtes après les mesures d'éradication s'est vite posée. Un projet de recherche financé par le DSF a été conduit par INRAE en partenariat avec le LSV-Anses pour y répondre. Un des objectifs attendus est une meilleure connaissance de la sensibilité des ligneux hôtes pour gérer efficacement en milieu naturel cet organisme invasif.

#### Statut de *Phytophthora ramorum* dans l'Union Européenne

*Phytophthora ramorum* est un organisme nuisible réglementé dans l'Union Européenne. Bien qu'il s'agisse d'un pathogène récemment introduit dont l'origine est probablement de l'est de l'Asie, les isolats sont classifiés en deux sous-groupes selon la provenance européenne ou non-européenne. Les isolats non-européens sont des organismes de quarantaine : la surveillance et la lutte en cas de détection sont donc obligatoires en pépinières et hors pépinières (JEVI et forêt). Les isolats européens sont des organismes réglementés non de quarantaine et, à ce titre, ne font l'objet d'une lutte officielle qu'en pépinières ornementales et forestières. Cependant, compte tenu de l'agressivité des isolats européens, il est fortement recommandé d'intervenir rapidement en cas de détection en milieu naturel par élimination des arbres malades et ceux au voisinage. Parmi plusieurs dizaines d'hôtes, les principaux à surveiller sont le mélèze, le châtaignier, le chêne vert, le rhododendron, la viorne et le camélia.

## Où et à quel intensité *Phytophthora ramorum* est-il présent en milieu naturel ?

De 2019 à 2021, 4 campagnes de recherches de plants symptomatiques pour détecter *P. ramorum* ont été menées. Ce travail a été réalisé sur la base du rapport d'expertise de l'Anses relatif aux espèces hôtes dans le cadre de la lutte contre *Phytophthora ramorum* et qui évalue la compétence et la vulnérabilité des hôtes ([Saisine n° 2017-SA-0259](#)).

Ces prospections ont été réalisées sur deux types de sites dans le Finistère : d'une part, les trois foyers de maladie sur mélèze en forêt, et d'autre part les alentours de 6 pépinières détectées positives à *P. ramorum* durant les années précédentes (figure 1).

Une trentaine d'espèces hôtes ont été suivies pour un total d'environ 3000 individus. Les principales espèces inspectées sont le mélèze du Japon, le châtaignier commun, le chêne rouge, le frêne commun, le myrtillier, le rhododendron, le houx, le chèvrefeuille, le camélia, le sureau noir, soit parmi les espèces les plus citées dans la littérature comme hôte potentiel de *P. ramorum*. 120 échantillons ont été prélevés sur des plants symptomatiques (pas de prélèvement asymptomatique) dont 16 se sont révélés positifs à *P. ramorum* par PCR spécifique. Les 16 échantillons positifs ont été prélevés sur châtaignier ou rhododendron à proximité de 2 pépinières et du foyer en forêt de Saint-Cadou. *P. ramorum* n'a pas été détecté sur les 2 autres foyers forestiers. A partir de 2019, aucune détection positive n'a été obtenue sur les jeunes semis de mélèze du Japon encore présents après les mesures d'éradication.

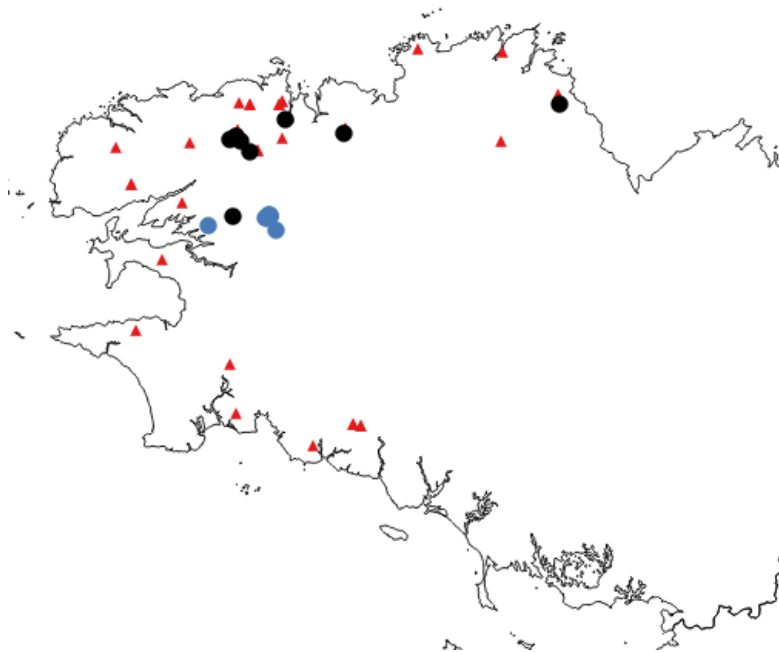


Figure 1 : Localisation des lieux d'échantillonnage aux environs de zones où *P. ramorum* a été détecté récemment en pépinières / jardins (●) ou en peuplements forestiers de mélèzes (●). Pépinières avec détection de *P. ramorum* depuis 2002 (▲).

Les symptômes sur rhododendrons positifs à *P. ramorum* sont communs à ceux observés en pépinières depuis 2002, à savoir des nécroses foliaires et de pousses terminales.

Sur châtaignier, il s'agit de la première mention de la maladie en France. Des nécroses se développent sur les rameaux de rejets vigoureux le plus souvent à la base de châtaigniers adultes. La mortalité du rameau survient lorsque la nécrose est ceinturante. *P. ramorum* n'a été détecté ni sur feuilles, ni sur jeunes semis de châtaignier (figure 2).



Figure 2 : Symptômes de *P. ramorum* sur Châtaigniers. A-B. mortalité de rameaux typiques, avec coloration noire des tiges mortes. C. Les rameaux morts sont observés massivement sur des rejets vigoureux à la base d'individus en lisière ou sur des rejets de souches

Le massif forestier de Saint-Cadou d'une superficie totale de 180 ha contenait 24 ha de mélèze du Japon. C'était le foyer le plus important par son ampleur et le nombre d'arbres symptomatiques ou morts. Les premiers signes de maladie datent de 2015. En 2016, des échantillons ont été prélevés et la détection était négative. L'opération a été renouvelée en 2017 avec une détection cette fois positive. Les coupes ont eu lieu en juin 2018. C'est dans ce massif forestier que le suivi post-éradication a été le plus intense. Il a permis d'estimer une distance de dispersion maximale de *P. ramorum* d'environ 350 m à partir du foyer initial. Les rejets de châtaigniers infectés étaient situés le long d'un chemin forestier sur une section d'environ 250 m à proximité des parcelles de mélèzes les plus atteintes. Ces arbres présentaient un dépérissement dont la cause a été attribuée à *P. cinnamomi*. De ce fait, il reste difficile d'évaluer l'impact de *P. ramorum* sur la santé des châtaigniers, d'autant plus que l'infection des arbres par ce dernier était récente.

Le taux de détection positive sur châtaignier était anecdotique en 2019, mais il s'est accentué en 2020 puis 2021. *P. ramorum* semble donc s'installer durablement en forêt, constituant ainsi un réservoir d'inoculum non négligeable qui peut se disperser localement. Afin de limiter ce risque, il a été décidé de couper les châtaigniers adultes dans la zone infectée et de broyer les souches pour éviter la production de rejets vigoureux (figure 3).

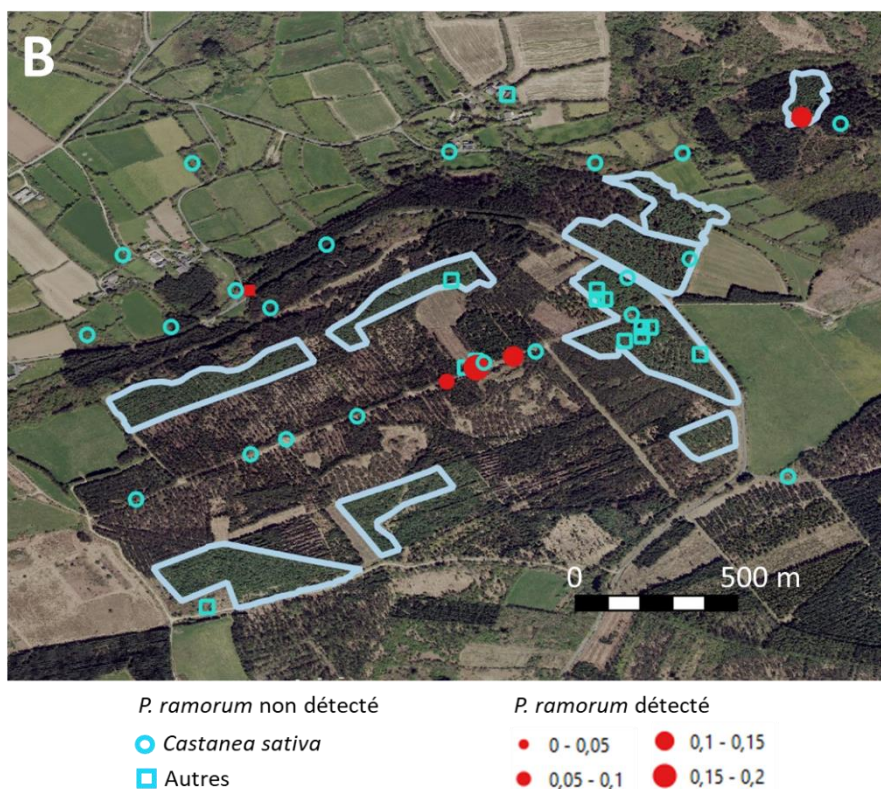


Figure 3 : Recherche de *P. ramorum* dans le massif forestier de Saint-Cadou et aux alentours et proportion d'individus observés avec des symptômes attribuables à *P. ramorum* et détection du parasite. Les parcelles de mélèzes du Japon coupées en 2018 sont délimitées par un liseré bleu ciel.

### Comment *P. ramorum* s'est-il installé en forêt ?

*Phytophthora ramorum* est bien présent dans certaines pépinières ornementales de Bretagne depuis au moins 20 ans. Pour autant, il a été très rarement détecté hors pépinières avant sa découverte en 2017 à Saint-Cadou. Le processus d'invasion en parcs/jardins et en forêt semble le suivant : des plants infectés en sortie de pépinières (probablement des rhododendrons) ont été implantés dans les parcs et jardins publiques ou privées, dont certains à proximité de la forêt. Ces plants ont produit des spores qui se sont dispersées soit directement en forêt environnante et notamment dans les plantations de mélèze du Japon, espèce à la fois très vulnérable et très compétente, soit par l'intermédiaire d'hôtes sensibles subspontanés en milieu naturel. Les mélèzes ont ensuite à leur tour constitué un inoculum qui a infecté les châtaigniers présents le long des chemins forestiers dans le massif forestier, mais, pour l'instant, pas dans les haies des alentours. Les mesures d'éradication menées dans l'année suivant la détection du pathogène ont très certainement stoppé la propagation du pathogène dans l'environnement. Le caractère très polyphage de *P. ramorum* lui a permis cependant de survivre dans le foyer, y trouvant un hôte sensible, le châtaignier. Bien que présent à bas bruit, la fréquence de *P. ramorum* sur châtaignier a sensiblement augmenté durant les 3 années de suivi. Il convient donc de poursuivre les investigations pluriannuelles dans ce site et d'être vigilant à la fois sur les châtaigniers encore en place (semis, rejets de souche), sur les autres hôtes potentiels (myrtilliers, rhododendrons, houx par exemple) ainsi que sur la régénération naturelle de mélèze du Japon.



Mortalité de mélèzes du Japon en forêt domaniale de Saint-Cadou avec présence de châtaigniers en bordure de chemin (© Airinov)

## Conclusion

Dans le contexte environnemental particulier de la Bretagne (nombreuses pépinières productrices de plants sensibles, climat favorable, présence massive d'hôtes dans les espaces végétalisés urbains, périurbains ou ruraux et en forêt), *Phytophthora ramorum* est une menace majeure pour les plantations de mélèze du Japon, et plus généralement pour le mélèze d'Europe et hybride. Compte tenu de l'avancée des connaissances sur le sujet et de l'expérience du cas breton, les mélèzes (du semis en régénération naturelle ou jeunes plants à l'arbre adulte) restent la cible à privilégier pour la surveillance de cet organisme de quarantaine en forêt. Il faut d'autre part souligner que des arbustes ornementaux infectés (rhododendron, viornes) ont été vendus depuis plus de 20 ans dans toute la France, créant un risque diffus beaucoup plus large. La détection précoce est une des clés fondamentales pour éviter la propagation du pathogène. Par conséquent, la récolte d'échantillons symptomatiques et l'analyse par test Elisa *Phytophthora* sp. et/ou par PCR spécifique dans les laboratoires agréés doivent être largement déployés en cas de suspicion.

Rédacteur : Claude Husson (DSF) et Benoit Marçais (INRAE)