



## Le chancre du châtaignier en Asie et en Amérique du Nord

### [Châtaignier mort, sur le plateau du Blue Ridge dans l'Etat de Virginie \(E.-U.\)](#)

par G. FLIPPO GRAVATT

Parmi les arbres du globe, les châtaigniers, *Castanea* spp., occupent une place de première importance parce qu'ils produisent une récolte abondante de châtaignes et de nombreux produits de valeur tels que poteaux, sciages et bois pour extraits tannants. Cependant les peuplements forestiers de châtaigniers américains sont décimés par deux infections fongiques très graves: le chancre et la pourriture de la racine causée par le phytophthora (maladie de l'encre). Ces deux maladies sont très graves également pour le châtaignier d'Europe. Dans certaines parties de l'Europe, la maladie de l'encre a causé de sérieux ravages parmi cette espèce, et le chancre, qui se trouve déjà en Italie et en Espagne, constitue maintenant une menace immédiate pour tous les châtaigniers du continent. Les espèces asiatiques par contre résistent à ces deux maladies.

Le chancre du châtaignier est causé par un champignon appelé *Endothia parasitica*. Ce champignon pousse dans l'écorce, dans le cambium et dans les couches extérieures du bois des arbres contaminés. A l'intérieur de l'écorce et dans la région du cambium, la croissance fongique se présente sous forme d'éventails caractéristiques de couleur chamois (Fig. 1). Ces éventails révèlent la présence du chancre. Cependant, si le tissu du châtaignier a été endommagé ou tué en partie à la suite de gelées ou d'autres facteurs, le champignon du chancre se développe sans former d'éventail. Sur la surface extérieure de l'écorce, le champignon produit des excroissances fructifères d'un brun rougeâtre de la grosseur d'une tête d'épingle et de deux types différents. A l'humidité, des spores gluantes en forme de vrilles suintent d'une sorte de fructification. Ces spores sont propagées par les oiseaux, les animaux et les insectes; l'autre type de fructification produit des spores qui sont transportées par le vent.

Généralement, le premier symptôme extérieur de la maladie est la mort d'une branche à laquelle sont attachées des feuilles d'un brun jaune qui contrastent avec le vert du reste de l'arbre. Si l'on examine cette branche, on y trouvera une nécrose chancreuse en forme de ceinture. La région nécrosée est tantôt gonflée, tantôt affaissée (Fig. 2); mais si l'on enlève l'écorce, on découvre à chaque fois les éventails caractéristiques du champignon si le chancre est la cause originale de la nécrose. Sur certains arbres, même parmi les espèces les plus prédisposées à la maladie, le champignon chancreux peut se développer considérablement dans l'écorce extérieure pendant quatre ou cinq ans avant de gagner la région du cambium, ce qui tue alors l'arbre rapidement.

### Les châtaigniers asiatiques et le chancre

On trouve en Asie quatre variétés du genre *Castanea*. Le châtaignier chinois, *Castanea mollissima*, est un arbre de taille moyenne généralement utilisé comme arbre de verger ou comme arbre de jardin. D'après les rapports des autorités chinoises, cette espèce atteint dans les forêts une hauteur de 15 à 18 mètres. Il ne pousse pas aussi droit que le châtaignier américain et a surtout tendance à étendre ses branches lorsqu'il dispose de suffisamment d'espace. Dans deux plantations de l'est des Etats-Unis, des châtaigniers

chinois âgés de vingt-deux ans et poussant dans des endroits favorables ont actuellement 15 mètres de haut et continuent à grandir rapidement. Il est possible que cette espèce se comporte mieux comme arbre forestier aux Etats-Unis qu'en Chine. La taille des châtaignes varie; on en compte de 55 à 275 au kilo et elles sont nettement plus sucrées que les châtaignes japonaises. La production en verger se fait en grande partie à partir de jeunes plants plutôt qu'à partir de variétés greffées. En Chine, l'aire naturelle du châtaignier s'étend du nord de la Grande Muraille, c'est-à-dire des environs de Peï-ping jusqu'au Yunnan, au Kouang-si et au Kouang-toung au sud. Le châtaignier chinois se plante également dans le nord-ouest de la Corée.

Le châtaignier chinois présente une résistance générale au chancre en Chine comme aux Etats-Unis d'Amérique. Dans des conditions favorables, c'est-à-dire lorsque leur résistance n'est pas affaiblie par des facteurs tels que les gelées, la défoliation ou un excès de densité, la plupart des arbres résistent très bien aux attaques du chancre. La maladie peut attaquer la partie extérieure de l'écorce du tronc, en particulier aux fourches des branches et près du sol, sans s'étendre à la région du cambium. Cependant, lorsque les branches sont affaiblies par un excès d'ombragé, le champignon peut se développer dans la région du cambium et précipiter la mort de la partie attaquée. Des fructifications fongiques abondantes d'un brun rougeâtre se produisent alors sur la branche morte. Il arrive parfois que les petits arbres soient ceinturés et apparemment desséchés jusqu'au sol par le chancre, en particulier lorsqu'ils sont affaiblis par des gelées tardives de printemps, mais la plupart d'entre eux lancent des rejets vigoureux. Certains de ces rejets ont été mis en observation aux Etats-Unis pendant 15 ou 20 ans et ils ne présentent aucune trace de dégât causé par le chancre.

### Châtaigniers américains attaqués par le chancre.

Il existe en Chine au moins deux autres espèces du genre *Castanea*, soit le chinkapin Henry, *Castanea henryi* et le châtaignier Seguin, *Castanea saguinii*. Le chinkapin Henry est un arbre forestier de grande taille pouvant atteindre 30 mètres de hauteur. Comme il produit une châtaigne unique dans la bogue, il est classé sous le nom de «chinkapin». Il pousse dans la Chine centrale et orientale, mais il est assez peu répandu. Cet arbre n'aurait pas été attaqué par le chancre en Chine, mais aux Etats-Unis cette espèce est plus prédisposée à la maladie que le châtaignier chinois. Le châtaignier Seguin est un arbre buissonnant de petite taille. Il est très prolifique, produit trois châtaignes dans la bogue et, dans certaines conditions, il continue à fleurir même en automne. Ce châtaignier ne serait pas attaqué par le chancre en Chine, et aux Etats-Unis il est très résistant à la maladie.

Le châtaignier japonais, *Castanea crenata*, est très répandu au Japon et dans le sud de la Corée en tant qu'arbre forestier et il est très utilisé au Japon comme arbre de verger. On en connaît un grand nombre de variétés horticoles et leurs châtaignes varient énormément de par La taille, allant jusqu'à 11 au kilo pour les plus grosses, et 275 au kilo pour certains châtaigniers japonais sauvages qui sont à peu près de la taille des châtaigniers américains. Le chancre s'est propagé un peu partout au Japon sans toutefois être très répandu. Il attaque quelquefois les arbres de vergers. Aux Etats-Unis, le châtaignier japonais est plus prédisposé au chancre que le châtaignier chinois et il est en général moins rustique.

### **Destruction du châtaignier américain**

Le chancre du châtaignier a été signalé pour la première fois à New-York en 1904-. Il s'est propagé rapidement et a fini par détruire tous les châtaigniers américains poussant dans leur aire naturelle dans l'est des Etats-Unis (Fig. 3). Des rejets continuent à surgir de la base des arbres morts, et donnent parfois des châtaignes. Cependant, ils sont généralement tués à leur tour avant d'atteindre une hauteur de six mètres.

Il existe dans le sud-est des Etats-Unis plusieurs espèces de «chinkapin» appartenant au genre *Castanea* et pouvant se présenter soit sous la forme de petits buissons bas et plats, soit sous la forme d'arbres dont le tronc peut parfois atteindre 30 centimètres ou davantage de diamètre. Toutes ces espèces sont très prédisposées au chancre et des quantités énormes ont déjà été détruites. Le chancre n'a pas encore été signalé dans

les montagnes de l'Ozar; à l'ouest du Mississippi où l'espèce de plus grande taille, *Castanea ozarkensis*, est indigène, mais il n'est pas douteux qu'on le trouvera également un jour ou l'autre dans cette région.

De 1912 à 1914, l'Etat de Pennsylvanie, en coopération avec le Ministère de l'Agriculture des Etats-Unis, s'est efforcé d'arrêter la propagation du chancre. Le était malheureusement basé sur des connaissances insuffisantes, car des études ultérieures ont montré que la maladie était beaucoup plus répandue dans différents Etats qu'on ne l'avait tout d'abord pensé, et qu'elle était en outre excessivement difficile à enrayer. Les travaux de lutte effectués par cet Etat ont sans aucun doute retardé de quelques années la propagation du chancre, donnant ainsi à des propriétaires de milliers d'hectares de châtaigneraies plus de temps pour écouler leur matériel sur pied. On s'est aperçu qu'il était possible d'empêcher la propagation de l'infection à son stade primitif même si les arbres attaqués se trouvaient au milieu de peuplements homogènes d'arbres très prédisposés à la maladie. Un travail extrêmement méticuleux est cependant nécessaire, comprenant entre autres l'incinération de toutes les parties attaquées et le traitement du tronc écorcé avec de la créosote. Il est indispensable de procéder fréquemment et pendant plusieurs années à des inspections successives, car des arbres infectés se trouvent presque toujours oubliés. Le champignon fructifie sur les troncs non traités, sur des morceaux d'écorce ayant été négligés, sur de petites brindilles et sur les racines découvertes. Toute personne essayant d'entreprendre la lutte directe pour la suppression du champignon, même sur des espèces moins prédisposées comme le châtaignier européen, doit s'entourer de précautions extrêmes.

Les difficultés, mais aussi le succès, des opérations effectuées pour enrayer les attaques du chancre ressortent des travaux effectués sur la côte du Pacifique de l'Amérique du Nord. La première trace d'infection fut décelée à Agassiz (Colombie britannique) sur des châtaigniers européens et japonais. Les arbres affectés furent coupés mais la maladie réapparut sur plusieurs autres châtaigniers européens, lesquels, à leur tour, furent détruits. Un second cas d'infection fut découvert dans l'Etat de l'Oregon; là, l'infection avait été causée par une expédition de jeunes châtaigniers de pépinière provenant des Etats infectés de l'est. Ces arbres furent coupés en 1929 et de nouveau en 1934, et l'infection semble avoir disparu de cette région. Un troisième cas fut découvert à Seattle (Etat de Washington). Il est probable que la contamination provenait de ce que l'on avait planté des châtaignes de châtaigniers américains provenant des Etats de l'est, elles-mêmes infectées. Les arbres contaminés furent détruits et aucune nouvelle manifestation de la maladie n'a été signalée depuis.

En 1934, on découvrit le chancre en Californie dans plusieurs vergers de châtaigniers européens irrigués. Tous les arbres infectés furent immédiatement brûlés par les autorités de l'Etat et tous les châtaigniers de Californie furent inspectés par les pathologistes forestiers de l'Etat et du gouvernement. Depuis lors, quelques arbres infectés sont trouvés chaque année dans les vergers précédemment contaminés et ces arbres sont immédiatement brûlés. L'impossibilité dans laquelle on se trouve de faire disparaître la maladie de façon définitive est déconcertante. De telles mesures d'inspection et de contrôle sont complétées par un embargo sévèrement appliqué qui interdit l'entrée en Californie de jeunes châtaigniers de pépinière en provenance des Etats infectés de l'est. Un autre facteur important pouvant contribuer au succès de la lutte contre la propagation du chancre consisterait à procéder à des plantations isolées en évitant autant que possible la présence d'arbres prédisposés à la maladie dans le voisinage. Par contre, il y a fréquemment de 4.000 à 8.000 arbres prédisposés par kilomètre carré dans les forêts de châtaigniers de l'est. De telles concentrations d'arbres vulnérables créent des conditions idéales pour la propagation de la maladie, et l'inspection pour déceler tous les cas d'infection est difficile.

Il est intéressant de noter, à propos du chancre en Californie, qu'il semble être particulièrement virulent sur les semis de châtaigniers européens. Bien que les plantations soient effectuées dans les meilleures conditions possibles, les chancres continuent à se développer et les arbres ne semblent pas faire preuve d'une grande résistance à la maladie, cette résistance se manifestant par la formation de tissus cicatriciels. Contrairement aux châtaigniers américains, les châtaigniers européens de l'est des Etats-Unis semblent en général opposer au chancre une plus grande résistance avant d'être finalement détruits mais aucun châtaignier mis en observation ne

semble lutter avec autant de force que ceux indiqués par le professeur A. Pavari en Italie.

**Fig. 1. - Eventails mycéliaux du champignon causant le chancre du châtaignier. Dans la plupart des cas, les éventails sont de petite taille et disséminés, sans le développement considérable qu'on voit ici.**

**Fig. 2. - Chancre noyé et chancre en relief du châtaignier américain.**

Le chancre du châtaignier pousse et fructifie aussi sur un certain nombre d'espèces de chênes. A l'occasion, des chancres typiques se forment sur des brindilles ou sur des branches du chêne-châtaignier, *Quercus montana*. Le champignon se fraye une entrée dans le bois de certains chênes indigènes au travers de blessures, se développe à l'intérieur sur une longueur de plusieurs centimètres, mais ne semble causer que des dommages peu importants. Le seul chêne indigène américain qui ait été jusqu'à présent endommagé est le chêne à lobe obtus (post oak), *Quercus stellata*. Dans beaucoup de régions où cet arbre est très répandu - avec un peuplement de plus de 23 millions de mètres cubes ® - les dégâts causés par le chancre sont énormes. Certains arbres ont leur houppier détruit, certains autres portent des plaies ouvertes le long de leur tronc, et sur beaucoup d'autres le champignon se développe dans la couche extérieure de l'écorce sans atteindre la région du cambium et sans causer aucun dégât. Cependant une grande proportion des arbres exposés au chancre depuis 25 ans ne sont pas endommagés. On n'a pas trouvé de chancre sur les chênes à lobe obtus en dehors de la région où les châtaigniers ont été détruits.

En plus des chênes, certaines espèces voisine de *Castanopsis* en provenance de l'Asie et une en provenance de la côte du Pacifique ont été tuées par le chancre au cours d'essais d'inoculations en serre. Le champignon se développe parfois comme un saprophyte sur l'érable rouge, *Acer rubrum*, sur le noyer blanc américain, *Carya ovata*, et sur le sumac staghorn, *Rhus typhina*.

## **Châtaigniers résistant au chancre aux Etats-Unis**

Il a été jusqu'à présent impossible de trouver un châtaignier américain résistant au chancre. Des milliers d'arbres ont été indiqués comme tels; des centaines d'entre eux parmi les meilleurs ont été reproduits pour procéder à des essais plus approfondis, lesquels sont toujours en cours, mais jusqu'à présent aucune sélection n'a été considérée comme suffisamment résistante pour justifier la reproduction. Si l'on considère que le châtaignier porteur de la maladie couvrirait des millions d'hectares dans une aire climatique très étendue, il est tout à fait remarquable que ces arbres semblent être si prédisposés à la maladie. Dans les régions où le chancre cause des ravages depuis 25 ans ou davantage, seuls quelques rares gros arbres sont encore en vie et luttent contre la maladie, mais chaque année un certain nombre d'entre eux meurent. Partout des rejets de souche jaillissent des arbres morts.

Les châtaigniers européens et leurs hybrides cultivés dans les vergers ou comme arbres d'ornementation dans les Etats de l'est ont presque tous été tués par le chancre. La variété la plus généralement utilisée, le Paragon, a été greffée sur des rejets de souche de châtaigniers américains et ceux-ci ont été rapidement tués.

**Fig. 3. - Carte montrant la rapidité avec laquelle le chancre du châtaignier s'est répandu dans l'est des Etats-Unis. Les traits accompagnés de dates montrent l'étendue de l'infection majeure à l'époque indiquée.**

**Fig. 4. - Dans cette usine, les châtaigniers morts sont coupés en morceaux dont on extrait le tannin, et les éclats de bois servent ensuite à la fabrication de produits de pâte.**

Les plantations forestières de châtaigniers chinois effectuées dans l'est des Etats-Unis par J. D. Diller de la Division de Pathologie forestière (U. S. Plant Industry Station) se sont développées de façon satisfaisante dans des sols profonds et fertiles avec une bonne circulation d'air. Cependant, les plantations ont presque toujours échoué

lorsqu'elles étaient effectuées sur des terrains vieux et abandonnés. Même dans de bons emplacements, les meilleurs résultats ont été obtenus en ceinturant les arbres existants et en laissant les châtaigniers se développer sous la protection des arbres ceinturés, ce qui nuit moins à la beauté de la forêt que la coupe rase ordinaire. Les arbres provenant de semences de certains châtaigniers chinois sélectionnés donnent un meilleur accroissement et sont plus vigoureux que ceux provenant d'autres arbres. La teneur en tannin des châtaigniers chinois cultivés aux Etats-Unis est égale ou légèrement supérieure à celle du châtaignier américain, qui constitue toujours la plus grosse source de tannin végétal produit dans ce pays (Fig. 4).

**Fig. 5. - Hybrides provenant du croisement de Châtaigniers américains et chinois. On remarquera le vigoureux développement vertical, caractéristique du parent américain. Les fleurs sont mises en sac pour assurer la génération F<sub>2</sub>.**

Certains services d'Etat pour la conservation, les forêts, et la protection de la faune terrestre procèdent actuellement à la culture et la distribution aux fermiers de châtaigniers chinois destinés à des plantations de ferme. Les jeunes plants de châtaigniers chinois ont été utilisés de façon extensive pour les vergers et l'ornementation dans l'est des Etats-Unis. Selon la publicité effectuée par deux pépinières privées par exemple, chacune d'entre elles disposerait cette année de 75.000 semis à vendre. On procède actuellement à la plantation d'un nombre limité d'arbres de variétés greffées, mais les approvisionnements de ces arbres allant en augmentant, ils seront maintenant utilisés de façon plus extensive.

R. B. Clapper de la Division de Pathologie forestière (U. S. Plant Industry Station), et A. H. Graves de Hampden (Etat de Connecticut) procèdent actuellement à une sélection végétale destinée à combiner certaines des caractéristiques désirables des différents châtaigniers. La plupart des hybrides F<sub>1</sub> obtenus par croisement entre les châtaigniers asiatiques et les châtaigniers américains se sont révélés sensibles à la maladie, mais la descendance du croisement effectué par M. Clapper semble pleine de promesses. Le châtaignier chinois utilisé dans ce croisement venait à l'origine de Tien-tsin (Chine). On verra à la Fig. 5 quelques spécimens pris parmi les 16 plantes survivantes provenant de ce croisement; bien que le champignon chancreux soit présent et se développe dans la couche extérieure de l'écorce de chacun d'entre eux, ces plantes n'ont pas jusqu'à présent été endommagées. Il faudra longtemps avant que la valeur définitive de cet hybride soit déterminée en tant qu'arbre forestier, mais c'est de loin le meilleur spécimen que l'on ait pu produire parmi un grand nombre d'hybrides asiatiques et américains. Malheureusement, le croisement des hybrides F sino-américains ou nippo-américains avec une des espèces asiatiques pour produire un spécimen plus résistant a généralement pour résultat une perte de la faculté de croissance rectiligne que possède le châtaignier américain. On procède actuellement à des essais d'hybridation en croisant d'autres châtaigniers asiatiques avec des châtaigniers américains et des «chinkapins», mais on n'est arrivé jusqu'à présent à aucun résultat de valeur.

On envoie depuis deux ans par avion au Professeur A. Pavari à Florence (Italie) du pollen provenant de certains hybrides chinois et d'arbres chinois sélectionnés. L'utilisation de ce pollen sur des fleurs ensachées de châtaigniers européens a donné les deux années des châtaigniers hybrides. Des châtaignes et des scions des Etats-Unis ont également été expédiés, mais la pollinisation donne des résultats plus rapides en combinant les qualités désirables des châtaigniers européens avec les arbres sélectionnés de ce pays. L'existence du courrier aérien dans le monde entier facilite les opérations de génétique forestière étant donné que la plupart des arbres doivent se développer un grand nombre d'années avant de produire du pollen.

La tragédie de la destruction ou la menace de destruction du châtaignier dans un grand nombre de pays devrait servir d'avertissement contre le danger de la propagation des maladies des arbres d'un pays à l'autre, ce danger de propagation se trouvant maintenant multiplié en raison du développement phénoménal des transports aériens.

Photos communiquées par le Service forestier des Etats-Unis.

