


# La réhabilitation de Platanor pour la lutte contre le chancre coloré

Témoignage d'un chercheur sur la réhabilitation du clone de platane résistante au champignon *Ceratocystis platani*.

 **André Vigouroux**, directeur de recherches honoraire à Inrae, sélectionneur de Platanor

La découverte en 2014 de plusieurs cas d'infection de jeunes plants de Platanor par le chancre coloré du platane (*Ceratocystis platani*) a notamment brouillé l'image de bonne résistance

portée par le clone. Il s'avère donc nécessaire d'expliquer l'historique de cette découverte débutant par une négligence, afin de restaurer la réputation du clone.



**1.** André Vigouroux.  
**2 et 3.** Chantiers d'abattage à Montpellier (Hérault) en 2021, à la suite d'une infection au chancre coloré du platane.  
Photos : 1. A. Vigouroux  
2 et 3. F. Arnould

## Genèse d'un hybride résistant À la recherche de résistance aux États-Unis

*Ceratocystis platani* est un champignon pathogène agent du chancre coloré du platane, classé organisme de quarantaine au sein de l'Union européenne et soumis à des mesures de lutte obligatoire sur l'ensemble du territoire. L'étude de sa biologie m'a montré que tout traitement fongicide direct de cette maladie vasculaire était impossible (Vigouroux, 1995) (photos 2 et 3). La lutte génétique devait donc être envisagée. À la recherche de sources de résistance, je me suis tourné vers les États-Unis, pays d'origine de la maladie. Là-bas,

le platane d'Amérique (*Platanus occidentalis* L.) est l'espèce dominante. Poussant dans les vallées, principalement le long des cours d'eau, il cohabite depuis des millénaires avec le champignon *C. platani* et on pouvait espérer que la sélection naturelle permettrait l'apparition de quelques individus naturellement résistants. De fait, après diverses recherches, le docteur McCracken, du Forest Service du Mississippi, m'a informé avoir repéré un certain nombre de sujets résistants. Il m'a invité à aller voir les résultats des sévères inoculations de confirmation qu'il avait pratiquées sur ceux-ci et m'a confié des boutures des plus intéressants d'entre eux.

## Adaptation en Europe : des croisements nécessaires

Malheureusement, bien qu'introduit en Europe occidentale au cours du XVII<sup>e</sup> siècle (en Angleterre entre 1635 et 1636, puis en France vers 1784), le platane américain n'est pas des plus adaptés aux conditions européennes (gélif au stade jeune, sensible à la sécheresse et surtout à l'anthracnose). Pour « récupérer » sa résistance au chancre coloré, un croisement avec plusieurs exemplaires du platane oriental (*Platanus orientalis* L.) a été réalisé, imitant le croisement entre ces deux espèces qui, au XVII<sup>e</sup> siècle, avait fourni des hybrides intéressants, en particulier notre platane courant,



*Platanus x acerifolia* Wild. Cependant, parmi les nombreux hybrides obtenus, seuls quelques-uns ont reçu la résistance du parent américain. Pendant près de quatorze ans, une sélection rigoureuse a permis d'aboutir à un exemplaire hybride fortement résistant appelé « Platanor ». Le résultat de ce travail a été validé par une publication dans la revue de référence internationale spécialisée *Forest Pathology* (Vigouroux et Olivier, 2004).

4. Symptômes en forme de dépressions allongées, effets visibles du prolongement interne des infections racinaires.

5. Platanor, avec sa motte en pépinière, prêt à être planté.  
Photos : 4. A. Vigouroux  
5. A. Imbert

## Ascension et coup de frein

### Dix années de plantations

Pendant une dizaine d'années, des ventes ont été réalisées pour diverses plantations en jardins et espaces verts avec de bons résultats. En 2014 toutefois, ont été signalés (à la suite d'analyses mycologiques réalisées dans le cadre de la surveillance officielle du territoire) des cas d'infection et même de dépérissement sur de jeunes plants de Platanor. La nouvelle a provoqué un choc et la Draaf-Sral<sup>(1)</sup> (chargée de la santé et de la protection des végétaux pour le ministère de l'Agriculture, de l'alimentation et de la forêt) de la région Paca a organisé un comité de pilotage réunissant les principaux organismes concernés pour étudier la situation. Les Fredon ( fédérations régionales de défense contre les organismes nuisibles) des régions Occitanie et Paca ont enquêté pour préciser l'étendue des foyers et les circonstances des plantations. Les arbres infestés ont été localisés : deux sur les berges du canal du Midi et trois dans le Vaucluse. Lors d'une des dernières réunions du comité de pilotage, nous avons appris que sur le Canal, les arbres litigieux avaient été plantés sans que la terre de la fosse de plantation ait été renouvelée, cela à l'encontre des mesures de prophylaxie relatives à la réglementation en vigueur, qui préconise ce renouvel-

lement en cas de replantation en sol préalablement infecté. À la suite de ce constat, il est apparu nécessaire d'accompagner la vente des plants de Platanor d'un avis signalant l'exigence de ce renouvellement.

### Le doute et l'enquête

Cependant, ces quelques cas d'infections ont eu un retentissement médiatique propre à semer le doute dans l'esprit des professionnels sur les capacités de résistance de Platanor. Par ailleurs, j'ai été personnellement interpellé par la gravité de quelques cas, que je qualifierais de surprenants compte tenu des observations que j'ai pu réaliser au cours de la sélection variétale. J'ai donc recherché une explication plausible à ce phénomène.

Je suis d'abord allé visiter les situations litigieuses, observant au pied des arbres des symptômes particuliers en forme de dépressions allongées de 10 à 20 cm de long semblant être en relation avec les racines (photo 4). J'ai pu en même temps confirmer que les trois cas d'infections découverts dans le Vaucluse étaient eux-mêmes associés au non-renouvellement de la terre. D'autre part, dans la pépinière produisant les plants de Platanor, j'ai observé les arbres préparés en motte prêts à être livrés pour la plantation (photo 5). Enfin, je suis revenu sur le suivi des infections après inoculations des racines du futur Platanor lors du dernier stade de ma sélection. Avec du recul, il est apparu que les infections stoppées après une progression de 4 ou 5 cm (visualisée sur coupe longitudinale), selon les racines, étaient la manifestation d'une caractéristique de la résistance la plus répandue mais souvent mal perçue : la résistance n'est pas instantanée mais progressive. C'est le

début d'infection par le parasite concerné qui déclenche la mise en route des mécanismes de résistance, ceux-ci consistant pour l'essentiel – dans le cas des arbres, et de Platanor en particulier – dans la sécrétion de diverses

substances fongistatiques et fongicides du type polyphénols, quinones, tanins colorant en brun le bois infecté. Ce processus d'imprégnation est très

**Il a été observé que la résistance n'est pas instantanée mais progressive.**

(1) Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt – Service régional de l'alimentation.

## RÉSUMÉ

**CONTEXTE** Le chancre coloré du platane, maladie vasculaire provoquée par le champignon *Ceratocystis platani*, constitue une menace phytosanitaire majeure pour les platanes en Europe, classée comme organisme de quarantaine nécessitant des mesures de lutte obligatoires.

**ÉTUDE** André Vigouroux, chercheur à l'Inrae, a entrepris une recherche de quatorze années visant à développer une variété résistante par hybridation, en croisant des platanes d'Amérique (*Platanus occidentalis*), naturellement résistants, avec des platanes orientaux (*Platanus orientalis*) mieux adaptés aux conditions européennes.

**RÉSULTATS** Après une sélection rigoureuse, le clone Platanor a été développé, présentant une résistance au champignon. Bien que des cas d'infection aient mis en doute sa résistance, des investigations approfondies ont révélé que ces infections étaient principalement dues à des conditions de plantation inadéquates, notamment le non-renouvellement de la terre infectée mise en contact avec les plaies causées aux grosses racines lors de la mise en motte.

**MOTS-CLÉS** Hybridation, résistance variétale, phytopathologie, platane, chancre coloré, sélection végétale, lutte intégrée.



6



7

assurant la réussite des plantations de Platanor (photos 6 et 7).

### Enfin, la réhabilitation

Cette réalité de terrain est un argument de poids en vue de la réhabilitation de Platanor. L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) qui, dans un premier temps, avait fortement remis en question les capacités de résistance de l'hybride, a, dans un rapport publié en ligne en 2022, préconisé Platanor comme un des moyens disponibles dans la lutte intégrée contre le chancre coloré du platane. Dans le même esprit, le GPDA (Groupment for Plant Disease Assessment), émanation de l'ISPP (International Society for Plant Pathology), a également, dans son édition de 2023 consacrée aux arbres urbains, validé l'utilisation de Platanor. Enfin, le nouveau règlement phytosanitaire européen concernant le chancre coloré, publié en septembre 2022, qui doit être transcrit prochainement au niveau français dans un arrêté ministériel assorti d'un guide de bonnes pratiques, stipule dans son article 4 du règlement d'application que les autorités sanitaires veilleront à ce que toute plantation de platanes soit interdite en zone infectée, hormis celles concernant des variétés reconnues résistantes, sous réserve de précautions spécifiques, cette désignation collective, englobant, Platanor et d'éventuelles futures variétés résistantes. Ainsi, ayant retrouvé sa réputation, Platanor pourrait assurer un rôle important de protection contre l'extension de la maladie, tout en participant activement à la campagne de replantation d'arbres souvent recommandée. ▀

lent, gagnant de proche en proche les tissus infectés, permettant au parasite de progresser avant d'être éliminé. L'importance de cette progression est liée, d'une part, à l'importance de la blessure d'origine et, d'autre part, à la quantité d'inoculum disponible à ce niveau.

Ces éléments n'étaient pas jusqu'ici renseignés dans la bibliographie. Tout récemment, les résultats de plusieurs publications scientifiques (Ament-Velásquez *et al.*, 2022 ; Clavé *et al.*, 2024) ont corroboré ces observations.

### Des conditions de plantation à respecter

#### Pas de racines sectionnées en contact avec la terre infectée

Aidé par ces dernières données, je suis retourné sur les sites litigieux pour déterminer les conséquences d'une plantation en motte dans un sol infecté. Une motte est obtenue par découpage de la partie centrale du système racinaire d'un arbre en pleine terre. Selon l'âge du sujet et son suivi en pépinière, l'opération d'arrachage peut s'accompagner de la section de plusieurs grosses racines (3-4 cm de diamètre) affleurant à la surface de la motte. Lors de la plantation en sol infecté, ces coupes se trouvent directement mises au contact d'une terre bourrée de débris infectieux, et de fortes attaques par le champignon

sont inévitables. En outre, la longueur des racines mutilées n'est que de 40 cm pour une motte d'un modèle courant de 80 cm. Cette distance ne laisse pas le temps à l'arbre d'ériger ses défenses et ne lui permet pas de stopper le champignon avant qu'il atteigne le collet de l'arbre ; d'où l'apparition des symptômes de lésions déprimées évoquées plus haut. À ce stade, la progression de l'infection s'arrête car, le temps passant, le processus de résistance a réussi à neutraliser le pathogène. Dans ce contexte, un arbre porteur d'une ou deux de ces lésions peut se développer normalement, comme l'a montré un suivi de plusieurs plantations en France pendant dix ans. En revanche, un arbre portant trois ou quatre lésions dépérit, car cela traduit l'infection de tout le système racinaire.

Par comparaison, lorsque la terre de la fosse de plantation est renouvelée, ces grosses blessures de racines se cicatrisent parfaitement et émettent de nouvelles racines. Lorsque celles-ci se développent et traversent la paroi de la fosse de plantation, elles se retrouvent en milieu infecté, mais dans des conditions

très différentes des cas antérieurs : pas ou peu de blessures, distance du pied de l'arbre d'au moins 1 m pour une fosse de plantation de 2 m/2 m permettant à la résistance de s'établir. Ce sont les conditions rencontrées ailleurs,

**Un arbre portant trois ou quatre lésions dépérit, car cela traduit l'infection de tout le système racinaire.**

6. Platanor au bord du canal du Midi, plantés dans une zone de sol non infectée.

7. Double alignement de Platanor plantés à Graveson (Bouches-du-Rhône) en 25/30, en février 2010, en remplacement des platanes centenaires détruits par le chancre coloré et éliminés un an plus tôt.

Photos : A. Vigouroux

## POUR EN SAVOIR PLUS

**CONTACT :** [vigouroux.andre@sfr.fr](mailto:vigouroux.andre@sfr.fr)

### BIBLIOGRAPHIE :

- Ament-Velásquez S. L., Vogan A. A., Granger-Farbos A. *et al.*, 2022. Allorecognition genes drive reproductive isolation in *Podospora anserina*. *Nat. Ecol. Evol.* n° 6, p. 910-923. <https://doi.org/10.1038/s41559-022-01734-x>
- Clavé C., Dheur S., Ament-Velásquez S. L., Granger-Farbos A., Saupé S. J., 2024. Allorecognition in *Podospora anserina* is determined by pseudo-allelic interaction of genes encoding a HET and lectin fold domain protein and a PII-like protein. *PLoS Genet.* 20(2):e1011114. doi: 10.1371/journal.pgen.1011114. PMID: 38346076; PMCID: PMC10890737.
- Vigouroux A., 1995. Le chancre coloré du platane en 1994, *PHM-Revue horticole* n° 357, p. 47-51.
- Vigouroux A., Olivier R., 2004. First hybrid plane tree to show resistance against canker stain, *Forest Pathology* n° 34, p. 307-319.