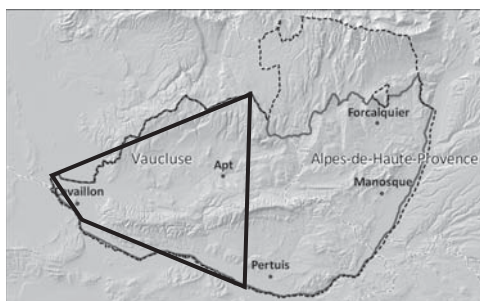




Magnifique platane en pleine santé et en port libre comme on aimerait en voir plus souvent....

Photo : F. Maire

Le Chancre coloré du Platane, biologie et répartition de la maladie sur l'aire du Parc naturel régional du Luberon

Francis MAIRE*

RÉSUMÉ

Cet article reprend les éléments de biologie du champignon et décrit sa répartition sur l'aire du Parc naturel régional du Luberon. L'agent du Chancre coloré, le champignon *Ceratocystis platani*, doit pénétrer obligatoirement par une blessure ; puis il se diffuse rapidement, *via* le système vasculaire et les rayons libéro-ligneux, dans tout l'arbre qu'il tue en 1 à 5 ans. Il est transmis par divers outils et engins de l'homme et, naturellement, par les eaux courantes, le vent et les soudures de racines entre platanes voisins. Un arbre malade présente d'abord, sur le tronc ou une grosse branche, des veines bleu violet devenant orange. La lésion s'élargit, le centre sèche et brunit et l'écorce se craquelle mais la marge reste bleuâtre et ne présente pas de bourrelet cicatriciel. Au dessus, le feuillage jaunit et s'est clairsemé. Puis l'ensemble meurt.

Onze communes du Parc ont été contaminées par le champignon, cinq sont considérées comme assainies. Il est très important de respecter les mesures de prophylaxie édictées par l'arrêté préfectoral en vigueur qui régit cette maladie de quarantaine si l'on veut préserver le patrimoine de platanes.

Mots-clés : Platane, Chancre coloré, biologie, épidémiologie, symptômes, diagnostic, champignon.

ABSTRACT

Biology, epidemiology and diagnosis of Canker stain.

*Contamination of the plane tree by the Canker stain agent, the fungus *Ceratocystis platani*, takes place through a wound; then the parasite fast spreads inside the entire tree through the vascular system and the medullary rays and it kills its host in 1 to 5 years. It is transmitted by human tools and machines and, naturally, by water streams, wind and root grafting between next plane trees. A diseased tree first shows, on the trunk or a main branch, blue purple streaks turning orange. The canker enlarges, the middle part dries, turns brown and the bark cracks but the margin keeps bluish and is not concerned by any healing reaction. Above, the foliage turns chlorotic and sparse and then all the tree is dying.*

Eleven municipalities in the Park have been infected by the fungus, five are considered sanitized. It is very important that prophylactic measures enacted by prefectural order that governs this quarantine diseases are observed in order to preserve plane trees population.

Keywords : *plane tree, canker stain, biology, epidemiology, symptoms, diagnosis, fungus.*

*. Laboratoire Francis Maire, Arboriste Conseil, Les Lombards 84400 GARGAS (F) frmaire@wanadoo.fr

INTRODUCTION

À l'occasion de la découverte d'un nouveau foyer de Chancre coloré du Platane à l'est d'Apt (Vaucluse), en plein territoire du Parc du Luberon, nous proposons de faire un point sur la situation de la maladie concernant sa biologie, sa présence dans la zone du parc et les mesures indispensables afin de préserver les platanes qui ombrent les places et lieux publics de nos villes et villages.

1. SYSTEMATIQUE DU PARASITE RESPONSABLE

L'agent pathogène de la maladie a été isolé par White en 1929 (*Ceratostomella*) puis cultivé *in vitro* en 1935 par Jackson et Sleeth qui réussirent des essais d'inoculation (Jackson & Sleeth, 1935). En 1952, Walter, Rex et Schreiber décrivent le *Ceratostomella fimbriata*. C'est au cours de la révision du genre *Ceratocystis* en 1956 par Hunt que l'agent causal du Chancre coloré reçut le nom de *Ceratocystis fimbriata* Ellis & Halsted f. *platani* Walter (Ferrari & Pichenot, 1974). En 2005 la forme *platani* du *Ceratocystis fimbriata* est devenue une espèce à part entière et s'appelle désormais : ***Ceratocystis platani*** (Walter) Engelbrecht & Harrington, comb. et stat. nov.

Sa position systématique est la suivante :

Règne *Fungi* — champignons

Division *Ascomycota* — ascomycètes

Sous-division *Pezizomycotina*

Classe *Sordariomycetes*

Sous-classe *Sordariomycetidae*

Ordre *Ophiostomatales*

Famille *Ophiostomataceae*

Genre *Ceratocystis*

(Source : Système d'information taxonomique intégré)

L'espèce *Ceratocystis platani* fait partie du complexe *Ceratocystis fimbriata*, groupant des champignons parasites qui attaquent de nombreuses plantes telles que la Patate douce [*Ipomoea batatas* (Poir.)], le Cacaoyer [*Theobroma cacao* (L.)], l'Hévéa [*Hevea brasiliensis* (Muell.)] et le Caféier (*Coffea sp.*). Récemment, la biologie moléculaire a permis de distinguer différentes espèces de *Ceratocystis* au sein du complexe *C. fimbriata* (Baker-Engelbrecht & Harrington, 2005) ; entre autres, l'espèce *C. platani* spécifique du genre *Platanus* dont elle attaque toutes les espèces.

2. ÉLEMENTS DE BIOLOGIE

Le champignon doit, pour se développer, être en contact direct avec une cellule vivante. Il profite de la moindre blessure pour envahir les tissus du phloème, du xylème, du cambium et des rayons libéro-ligneux. Les blessures anciennes ne sont pas propices au développement du champignon. Il progresse longitudinalement de 0,5 m à 1 m voire plus par an et, en même temps atteint le centre de l'arbre par l'intermédiaire des rayons libéro-ligneux -7,5 cm par an- (Burki, 1996). Le bois infecté, bien que de coloration brun foncé, n'est pas directement dégradé par le champignon pathogène ; il peut être envahi rapidement par des champignons lignivores secondaires.

2.1 Morphologie

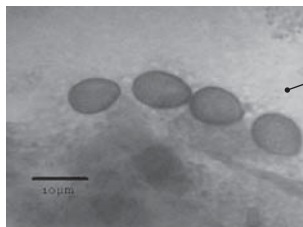
C. platani développe un mycélium blanc qui prend une teinte foncée en vieillissant. Sur les tissus colonisés, les formes de sporulation asexuées apparaissent en premier au bout de 2-3 jours, et se présentent sous 3 types différents :



Conidies

Des endoconidies cylindro-tronquées, de 10 à 25 µm de long sur 3 à 4 µm de large

Des endoconidies de forme ovoïdes, hyalines, de 8 à 10 µm de long sur 5 à 7 µm de large.

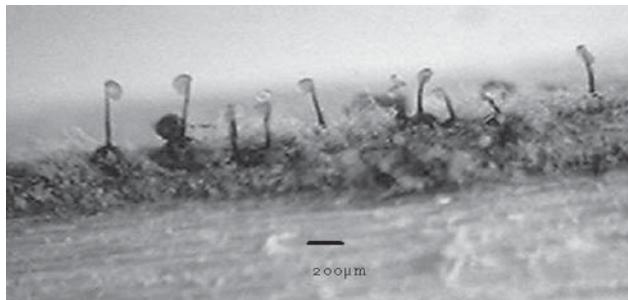


Chlamydospores

Des chlamydospores ovoïdes à paroi épaisse ampoulée, vert brun foncé à maturité de 6 à 15 µm ; elles représentent la forme de conservation du champignon.

Photos : F. Maire

Apparaît ensuite au bout de 5-8 jours le stade sexué sous forme de périthèces (poches sphériques) de 200 à 250 µm de diamètre au col très allongé (400 à 600 µm). Ceux-ci contiennent des ascospores typiquement en forme de « chapeau melon » (2 à 4 µm) et groupées fugitivement par huit dans des enveloppes appelées asques.



Périthèces grossis 10 fois. Photos : F. Maire



Ascospores en forme de « chapeau melon »

Notons que certains isolats de *C. platani* ne présentent pas de périthèce.

Des analyses génétiques d'isolats provenant de différents pays d'Europe (Italie, Suisse, France, Grèce) et des USA, et utilisant des empreintes d'ADN nucléaire et mitochondrial, ont montré que les isolats européens sont tous identiques et ont la même origine : le nord-est des USA. (Ocasio-Morales *et al.*, 2007).

Le champignon se développe à des températures comprises entre 10°C et 35°C, avec un optimum à 25-27°C.

2.2 Interactions Hôte-Parasite

Elles sont de deux sortes :

- Le champignon émet des substances toxiques :

Le flétrissement foliaire est dû pour l'essentiel à l'émission de substances toxiques produites par le champignon et transportées par la sève vers les extrémités. Parmi les substances isolées et identifiées (au nombre de 13), deux (la naphthalénone et l'acide p-aminobenzoïque) sont considérées comme les plus toxiques pour les feuilles et tiges de platanes (Burki, 1996). On note aussi la présence de deux protéines, la fimbriatane qui servirait de transporteur de toxines de type quinones à l'intérieur des cellules ; elle inhibe également la division cellulaire du cal cicatriciel que tente de mettre en place le platane (Aké *et al.*, 1992). La cérato-platanine induirait la production de phytoalexines - voir ci-dessous - par l'arbre (Michel, 2001).

- Le champignon provoque chez le Platane des réactions de résistance diverses :

- Production de thylles et de gels pectiques qui s'accumulent dans les vaisseaux conducteurs
- Renforcement des parois vasculaires et fermeture de leurs ponctuations
- Apparition d'ornementations sur les parois internes des vaisseaux, caractéristiques de leur maturation précoce (El Modafar, 1994).

- Accumulation, à proximité de la zone contaminée, de phytoalexines et de flavanes, substances de résistance issues du métabolisme des polyphénols. (El Modafar, 1994).

Ces réactions ne sont pas suffisantes pour stopper l'évolution de la maladie (Clérivet *et al.*, 2003) ; les barrières physiques et chimiques mises en place par le platane contaminé sont contournées par le parasite, le mycélium gagnant d'autres vaisseaux par l'intermédiaire des rayons médullaires.



Mort de l'arbre. L'écorce prend souvent une teinte rougeâtre

2.3 Modes de transmission - Épidémiologie

2.3.1 Cycle du champignon

(ci-dessous)

2.3.2 Transmissions naturelles

Par l'eau :

Les observations de la maladie sur le terrain ont assez rapidement établi une corrélation entre la vitesse de propagation du champignon parasite et la présence de cours d'eau près des arbres (Vigouroux, 1987); Vigouroux & Stojadinovic (1990) ont montré la possibilité d'infester expérimentalement des jeunes platanes par l'intermédiaire de leur système racinaire baignant dans une eau contaminée.

Cette expérimentation a été complétée par les travaux de Grosclaude *et al.*, (1991) qui ont mis en évidence le transport d'inoculum par l'eau des rivières (étude menée

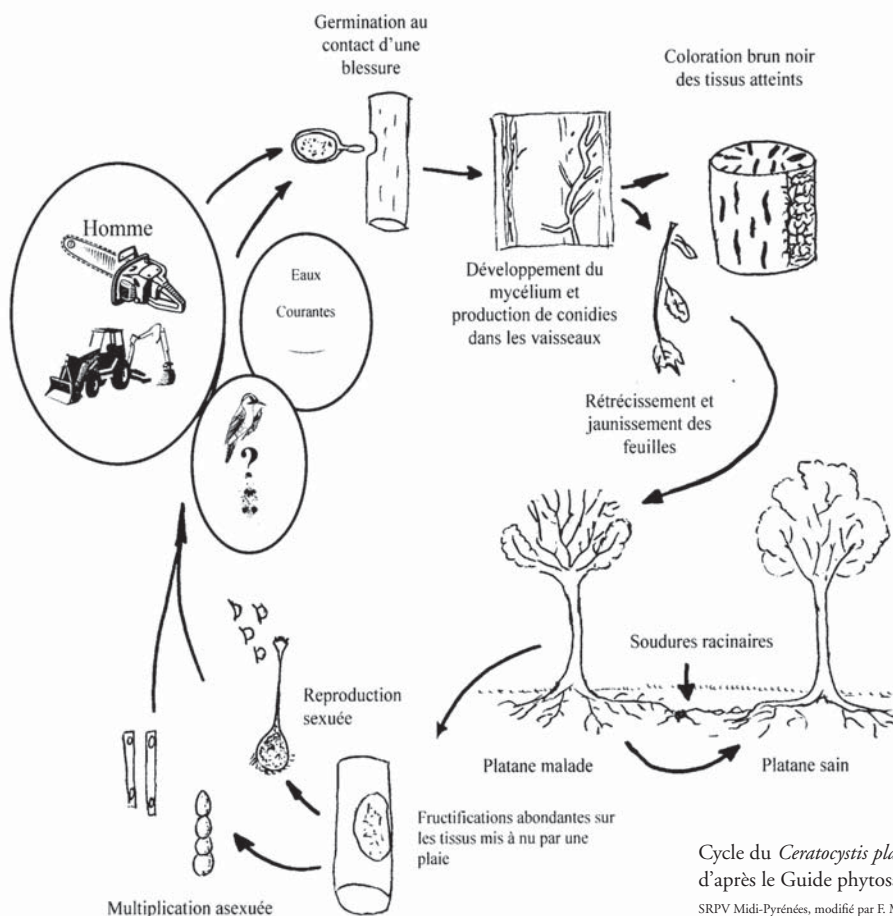
sur les alignements de platanes le long des berges du réseau des Sorgues - Vaucluse).

La pénétration de l'inoculum dans les racines s'opère par divers facteurs: objets flottants, rongeurs, instruments de curage etc.

Les soudures racinaires :

En 1947 Walter écrivait «...*the causal fungus hardly being able to cross a street without the aid of man...* » (...le champignon responsable peut difficilement traverser une rue sans l'aide de l'homme...).

En fait Walter n'envisageait que la transmission aérienne, mais après le signalement du phénomène par Vigouroux (1979a), Mutto Accordi (1986), par expérimentation, a montré la possibilité pour le champignon de passer d'un arbre à l'autre par l'intermédiaire des soudures racinaires qui sont très fréquentes entre platanes voisins, y compris en dessous de la chaussée.



Cycle du *Ceratocystis platani*

d'après le Guide phytosanitaires espaces verts

SRPV Midi-Pyrénées, modifié par F. Maire



Platanes malades et platanes encore sains

Photos : E. Maire



Exemple de soudure racinaire entre platanes



Travaux de tranchée entre platanes

Les animaux :

Les possibilités de transport par des insectes ou des animaux ont été étudiées par différents auteurs, par exemple aux USA, Crone (1961) cité par Vigouroux (1986) pour les coléoptères de la famille des Nitidulidés et Reidenbach *et al.* (1994) pour le Tigre du Platane (*Corythucha ciliata* Say, 1832), petite punaise de la famille des Tingidés. Toutefois la réalité de la transmission n'a jamais été établie et les faits indiquent que cette possibilité d'action reste marginale. Cependant, tout récemment, dans les conditions naturelles de la Grèce et pour le Platane oriental (à l'écorce plus épaisse et crevassée) le rôle d'un charançon (*Platypus cylindrus* Fabricius, 1792) semble avoir été établi sur les arbres morts ou dépérissants (Ocasio-Morales *et al.*, 2007).

Le vent :

Lors des abattages d'arbres contaminés, de grandes quantités de sciure sont produites. Ces sciures, qui contiennent beaucoup d'éléments contaminants, peuvent être emportées par le vent et atteindre des sites encore sains.

2.3.3 Transmission par l'homme

Déjà Walter (1947) avait remarqué que : «... la particularité du Chancre coloré est que sa propagation est presque entièrement due à l'homme... ».

Comme nous l'avons déjà mentionné, *C. platani* est un parasite de blessure. Les activités humaines susceptibles d'occasionner des blessures aux arbres et de transporter des éléments contaminants, sont nombreuses et variées ; la liste ci-après, non exhaustive, est classée selon une probabilité de contamination décroissante.

Contamination du système racinaire :

- Les entreprises de travaux publics effectuent des tranchées pour enterrer différents réseaux ; elles provoquent des blessures importantes au système racinaire lorsque les travaux se déroulent tout près des troncs et transportent des débris infectieux d'un arbre à l'autre et d'un site à un autre.

- Les services d'entretien des routes réalisent régulièrement le curage des fossés d'évacuation des eaux pluviales et coupent ainsi de nombreuses racinelles. Les syndicats d'irrigation font de même en entretenant leurs canaux une fois par an.

- Les engins de fauchage accrochent les racines affleurantes des arbres de parc *a priori* isolés.

- Les engins de labours peuvent également transmettre la maladie lorsque le champ cultivé se trouve en bordure d'un alignement de platanes.

Contamination du tronc et des autres parties aériennes :

- *Taille des arbres* : un outil de taille souillé par le parasite blesse et peut contaminer un arbre sain et ainsi créer un nouveau foyer. La tronçonneuse se montre d'une redoutable efficacité pour une telle action.

- *Épareuse* (Engin utilisé par les services d'entretien pour réaliser le fauchage de l'herbe le long des routes) : Grosclaude *et al.* (1990b) ont démontré la terrible « efficacité » de cet engin pour transmettre la maladie. Les dégâts sont situés très souvent à la base du tronc et sur les racines affleurantes, mais aussi à environ 1,50 m de haut lorsque le chauffeur relève puis abaisse le bras de la faucheuse pour éviter l'arbre.

- *Chocs de voitures* contre les platanes: fréquents en ville, lorsque les arbres sont mal protégés sur les lieux de stationnement, ils sont à l'origine de graves contaminations à la base des troncs.

- *Blessures par des véhicules de haut gabarit*: fréquentes dans la partie haute des arbres. Il est possible ainsi pour un tel véhicule de transporter des fragments de bois infecté et de contaminer les hautes branches qui avancent au-dessus de la chaussée.

2.3.4 Durée de survie du champignon

La persistance du champignon dans les parties aériennes d'arbres contaminés a été étudiée par Grosclaude *et al.* (1990a) qui ont montré que le champignon (dans le bois mort) est fortement concurrencé par des champignons lignivores. Il tend à disparaître totalement au bout de 30 mois.

La présence de chlamydospores (éléments de conservation du champignon) dans les débris de racines restés en place après élimination d'arbres malades entraîne une rémanence du parasite qui persiste durant un laps de temps assez important dans le sol. Cela constitue ainsi une source d'inoculum compromettant toute nouvelle plantation de platanes non résistants et pouvant être à l'origine de nouveaux foyers ou de la résurgence de foyers mal éradiqués.



Blessure causée par les fléaux d'une faucheuse

Photo : F. Maire

Une étude effectuée sur deux lots de souches contaminées, d'âges différents et restées en place, a donné une indication assez précise sur la lenteur de la réduction d'activité du parasite dans les racines. L'inactivation n'est que très partielle après 16 mois, une inactivation totale demandant plus de 5 ans, du moins dans les conditions d'étude (Maire & Vigouroux, 2004).

Une expérience portant sur la persistance du champignon dans des conditions expérimentales maîtrisées a montré que ce dernier peut persister dans des morceaux de bois enfouis dans le sol durant plus de 8 années (Grosclaude *et al.*, 1996) et (Olivier -communication personnelle).

3. SYMPTOMATOLOGIE

3.1 Critères de reconnaissance

L'attaque parasitaire se traduit souvent par un jaunissement et une diminution de la taille des feuilles et de la densité foliaire. Sur le tronc ou les grosses branches apparaissent des veines violacées ou brun clair puis orange souvent légèrement déprimées. Les parties affectées s'élargissent; au centre les tissus se dessèchent puis on observe des craquelures de l'écorce qui se détache difficilement (Vigouroux, 1979b).

On note l'absence de bourrelet cicatriciel en bordure de lésion.

On constate ensuite un dépérissement plus ou moins rapide de l'arbre; la mort survient au bout de trois à cinq ans après la contamination selon l'âge de l'arbre et la localisation du point d'entrée du parasite.

3.2 Confusions possibles

Les symptômes de Chancre coloré peuvent être confondus avec d'autres problèmes pathologiques, tels que des intoxications par des produits divers qui peuvent produire des marques rougeâtres plus ou moins franches sur l'écorce.

L'intoxication au glyphosate peut entraîner un dépérissement de tout ou partie de l'arbre qui peut faire penser à des symptômes de Chancre coloré.

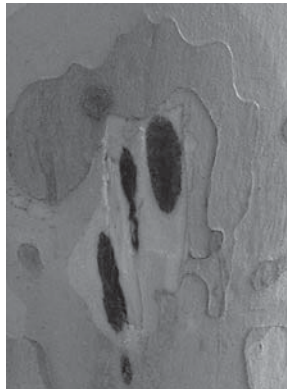
Les platanes intoxiqués émettent quelquefois des réitérations nombreuses et chétives à divers niveaux de l'arbre (troncs, charpentières) ce qui n'est pas le cas pour le Chancre coloré.

Certains champignons lignivores peuvent entraîner des dépérissements de l'arbre avec parfois jaunissement des feuilles et/ou nécrose partielle du tronc ou des branches



Veines violettes caractéristiques sur tronc mouillé

Photos : F. Maire



Les tissus sous corticaux sont nécrosés et prennent une couleur brun chocolat



Vue en coupe d'une racine d'arbre malade montrant des fuseaux liés à l'évolution radiale de la maladie



Craquelures de l'écorce quand le chancre est largement étendu

charpentières (ex *Phellinus punctatus*), rappelant ceux provoqués par le *C. platani*.

Lors de la formation d'un chancre dû à un champignon lignivore l'arbre réagit en mettant en place un bourrelet cicatriciel autour du chancre et qui peut être colonisé ensuite par le champignon. Aucun bourrelet ne se forme autour de la zone chancrée lors d'une contamination par le *C. platani*.

Les platanes chlorosés et dépérissants à la suite de problème de nutrition peuvent présenter des symptômes analogues à ceux du Chancre coloré, sans toutefois extérioriser la formation d'un chancre.

Enfin les symptômes des premières traces violacées ne sont pas toujours facilement distinguables surtout lorsque le platane perd son rhytidome.

Ainsi l'observation des symptômes est rarement suffisante pour établir un diagnostic fiable et il est nécessaire de chercher à mettre en évidence le parasite par des prélèvements d'échantillons et des analyses adaptées.

4. TECHNIQUES DE PRÉLÈVEMENT D'ÉCHANTILLONS POUR RECHERCHER LE PARASITE

Rappelons ici que le *C. platani* est un organisme de quarantaine et que seules des personnes habilitées sont autorisées à effectuer les prélèvements et à manipuler le champignon.

4.1 Prélèvement à la tarière de Presler

On peut effectuer un prélèvement à l'aide d'une tarière de Presler (Vigouroux, 1979a). Le matériel est préalablement désinfecté à l'alcool et passé à la flamme et la surface de prélèvement est aussi désinfectée à l'alcool.

Il est important de situer le point de prélèvement à la limite des tissus sains et malades.

La carotte extraite sera débitée en rondelles pour analyse (voir ci-dessous). À l'issue du prélèvement, le matériel est à nouveau désinfecté.

4.2 Prélèvement de copeaux de bois

À l'aide d'un couteau désinfecté, on peut prélever des petits copeaux de bois sur différentes parties de la tache chancrée afin de les analyser. Ce procédé est simple et rapide à mettre en œuvre.

4.3 Récolte d'autres éléments contaminés

De par son mode de développement, le parasite peut être recherché dans divers éléments de l'arbre ou du milieu tels que la sciure issue de l'arbre, la terre sous le pied de l'arbre, les morceaux de racines ou de bois ou même de l'eau.

4.4 Transport et traçabilité des échantillons

Le transport des échantillons doit se faire sous double emballage portant la mention, sur le dernier contenant, « organisme de quarantaine ».

Un numéro est attribué à chaque échantillon qui a été dûment référencé et noté sur un registre destiné à assurer une parfaite traçabilité des différentes manipulations, jusqu'à la destruction de l'échantillon par autoclavage ou chlorage.

La manipulation et l'identification des échantillons prélevés doivent se faire dans un laboratoire confiné de type NS2 dans lequel les effluents liquides et les déchets solides doivent être maîtrisés.

5. TECHNIQUES DE MISE EN ÉVIDENCE ET D'IDENTIFICATION DU PARASITE

5.1 Chambre humide

Les rondelles de carotte extirpée à la tarière de Presler (cf. ci-dessus) ou tout morceau de bois infecté, rapidement passé à la flamme et placés en chambre humide à 24-26 °C, vont montrer le parasite à leur surface en à peine 48 h. À la loupe binoculaire (x 40), on distinguera d'abord le mycélium sous forme d'un léger feutrage blanc puis de petites chaînes raides et arquées d'endoconidies déjà identifiables. Au bout de 4-5 jours, se forment les périthèces noirs qui permettent de confirmer l'identification du champignon.

Si on désire obtenir une culture pure du parasite, on peut, dès le départ, déposer les échantillons sur un milieu de culture stérilisé adéquat.

5.2 Piégeage à la carotte

Tout échantillon de bois peut être placé entre deux tranches de carotte crue qui constitue un substrat particulièrement apprécié des *Ceratocystis* (Moller & De Vay, 1968). Le parasite s'y manifeste en deux jours s'il est présent dans l'échantillon mais des pollutions secondaires apparaissent aussi rapidement. Ce système est cependant très commode pour un diagnostic rapide.

5.3 Piégeage biologique (méthode officielle)

On utilise le caractère très spécifique du *C. platani* vis-à-vis du Platane (Grosclaude *et al.*, 1988) pour analyser des échantillons très pollués : bois surinfecté par des champignons polypores (cas d'arbres morts depuis un an ou deux), sciure ou même terre récoltées au pied d'arbres déperissants... L'échantillon est immergé dans un récipient rempli d'eau stérilisée dans laquelle plonge une baguette de platane écorcée, elle-même immergée seulement aux $\frac{3}{4}$. Un barbotage d'air assure l'agitation de l'eau en même

temps qu'elle réduit la prolifération des bactéries anaérobies. La moindre particule de *C. platani* présente dans l'échantillon va venir se fixer et se développer préférentiellement sur la baguette de platane et, au bout de 8 à 15 jours, des périthèces se forment en abondance sur la partie émergée de la baguette, signalant la présence du parasite. Cette technique est très sensible.

5.4 Sérologie

Dans le cadre de la technique Elisa, un sérum spécifique du *C. platani* a été élaboré par Diop-Bruckler (Thèse 1991) à la station de Pathologie INRA de Montfavet, et qui permet de détecter la présence du parasite dans du bois infecté. La technique est évidemment très sensible mais nécessite un laboratoire équipé en conséquence.

5.5 Biologie moléculaire

Le laboratoire de Génétique appliquée de l'école suisse HES de Lullier (Genève) a développé un test de détection du *C. platani* qui s'appuie sur l'utilisation d'amorces spécifiques du parasite en PCR (Polymerase Chain Reaction) en temps réel (Weyland, 2006). Cette technique, très sensible et sophistiquée, permet de rechercher des traces de *C. platani* dans des substrats très divers (débris végétaux, pièges à spores, eau...) mais elle est délicate d'utilisation.

Plus récemment un kit de prélèvement stérile, mis au point pour détecter le Chancre coloré a été testé. Cette méthode nouvelle n'a pas permis de déceler le champignon autre part qu'aux endroits où il exprime ses symptômes. (Renier, 2012)

6. ÉPIDÉMIOLOGIE DESCRIPTIVE

6.1 Situation dans le monde

Un tour d'horizon permet de voir que le champignon, originaire de l'est des USA, est installé en Europe depuis la seconde guerre mondiale. Il est présent, bien sûr, en France mais également en Italie et en Suisse. En 2007 on l'a découvert dans les forêts de platanes orientaux en Grèce, où une catastrophe écologique s'annonce et tout dernièrement le premier foyer de Chancre coloré a été découvert en Espagne dans la région de Gérone.

6.2 Situation en France

Concernant la France 17 départements du sud sont touchés par la maladie. En région PACA, les Bouches-du-Rhône (début de la maladie en 1946), le Vaucluse en 1975, le Var en 1975, les Alpes-Maritimes en 1986 sont touchés. En 2006 le Canal du Midi était atteint.

6.3 Situation dans l'aire du Parc naturel régional du Luberon

La carte page suivante montre les différentes implantations du champignon dans l'aire du Parc (réalisation Arnoul Hamel -PNRL). Pour l'instant le département des Alpes-de-Haute-Provence n'est pas concerné.

Ce ne sont pas moins de onze communes qui ont été contaminées dans l'aire du Parc, la dernière étant Saïgnon au niveau de la route départementale 900. Parmi ces onze communes, cinq sont considérées comme assainies c'est-à-dire que tous les foyers connus ont été abattus. N'oublions pas, cependant, que des propagules du champignon peuvent rester en état de latence plusieurs années dans le sol.

Il faut bien réaliser que, dans le pays des Sorgues, où la situation n'est plus maîtrisable, la dissémination du champignon est grandement facilitée par l'abondance de l'eau et la situation des arbres, par rapport à l'aire du Parc. En effet, dans notre secteur, le seul vecteur de la maladie est l'homme avec ses outils.

Le patrimoine de platanes est en danger, et nous aurions du mal à imaginer nos villes et villages sans platanes pour protéger habitants et visiteurs des rayons ardents du soleil. Considérés souvent à tort comme seulement une charge pour les communes, on ne mesure pas suffisamment les bénéfices qu'apportent les arbres à leur environnement. Le plus important est sûrement l'ombre et la fraîcheur qu'ils produisent ; des études ont démontré l'impact des arbres sur la diminution de la consommation d'électricité (climatiseurs) entre les zones arborées et les zones totalement minérales (Simpson, 1998). Une diminution des polluants (Scott *et al.*, 1998) et du dioxyde de carbone (McPherson E. G, 1998) de l'air est aussi à mettre à l'actif des arbres. Ils sont également le lieu où peuvent s'abriter faune et flore (des oiseaux – parfois envahissants comme les étourneaux-, des chiroptères, des insectes, des champignons, et de nombreux micro-organismes).

Un impact difficilement mesurable mais tout aussi important économiquement, est l'attrait que les arbres procurent sur les visiteurs qui sont plus enclins à s'arrêter (et dépenser) dans une ville ornée de fleurs et d'arbres que dans un lieu totalement bétonné.

7. MESURES PROPHYLACTIQUES

Pour préserver le patrimoine de platanes, il est très important de respecter les mesures de prophylaxie qui concerne la désinfection des outils avant de commencer un chantier sur ou à proximité de platanes. Ces recommandations sont édictées dans l'arrêté préfectoral renouvelé chaque année concernant les mesures à prendre pour éviter la transmission de la maladie.

- *Désinfection approfondie* - Ce protocole de désinfection devra être appliqué en début et en fin de chantier et à chaque fois que le matériel sortira et rentrera à nouveau sur l'aire du chantier. Cette désinfection implique pour les tronçonneuses, le démontage et le nettoyage, de la chaîne, du guide, du carter en prenant soin de bien éliminer les sciures accumulées au niveau de ces éléments et l'emploi d'un des produits recommandés par le Service régional de l'alimentation (SRAL) inscrits dans la catégorie « Traitements généraux / traitements des locaux et matériel de culture (serres et abris) /fongicide ».

La désinfection approfondie devra être rétribuée et incluse dans le bordereau des prix. Cette opération devra être effectuée devant un responsable du chantier avant de commencer les travaux.

- *Désinfection simplifiée* - Ce protocole de désinfection devra être appliqué entre chaque arbre par pulvérisation d'un produit recommandé ci dessus sur les surfaces entrant en contact avec l'arbre.

- *Désinfection des engins de chantier* - Pour les engins de chantier : lavage au jet à haute pression des roues, chenilles, godets et toutes parties souillées pour éliminer les particules de terre, le bois pouvant contenir des champignons parasites suivi d'une pulvérisation d'un produit recommandé ci-dessus.

Ce protocole est à recommencer lorsque l'engin quitte le chantier pour un autre et y revient par la suite.



Parc naturel régional du Luberon - SIT des PNR PACA - www.pnrpaca.org

CONCLUSION

Le Chancre coloré n'est pas seulement une maladie grave. Elle est aussi polymorphe, avec des formes discrètes et des confusions possibles. Il est donc nécessaire de connaître le mieux possible les caractéristiques qui viennent d'être décrites afin que l'on puisse œuvrer dans les meilleures conditions pour freiner et même bloquer l'extension de ce fléau. Mais cela sous entend aussi une vigilance renforcée afin de repérer la maladie le plus tôt possible et ne pas laisser le parasite s'installer dans un état où il sera difficile de l'éradiquer. Vigilance, compétence et détermination dans les interventions à réaliser sont les maîtres mots de la lutte contre le Chancre coloré.

Bibliographie

AKÉ Séverin, DARBON Hervé, GRILLET Lydia & LAMBERT Carole, 1992. Fimbriatan, a protein from *Ceratocystis fimbriata*. *Phytochemistry*, Vol. 31, Fasc. 4, pp. 1199-1202.

BAKER-ENGELBRECHT Christine J. & HARRINGTON Thomas C., 2005. Intersterility, morphology and taxonomy of *Ceratocystis fimbriata* on sweet potato, cacao and sycamore. *Mycologia*, T. 97, n° 1, pp. 57-69.

BURKI Nicolas, 1996. *Isolement et identification de métabolites secondaires de Ceratocystis fimbriata f. platani, agent pathogène du platane*. Thèse de l'Université de Neuchâtel, Institut de chimie, avril 1996, 120 p.

CLERIVET Alain, EL HADRAMI Ismail, BELANGER Richard & NICOLE Michel, 2003. Résistance du platane (*Platanus spp* – *Ceratocystis fimbriata f. platani*) au chancre coloré : réactions de défense de la plante et perspectives d'amélioration. *Agricultures: Cahiers d'études et de recherches francophones*, T. 12, n° 1, pp. 43-50.

DIOP-BRUCKLER Marguerite, 1991. Détection de *Ceratocystis fimbriata f. sp. platani* agent du chancre coloré du platane par le test ELISA. Thèse Univ. USTL Montpellier 123 p.

EL MODAFAR Cherkaoui, 1994. *Aspects histologiques biochimiques des interactions hôte-parasite (Platanus x acerifolia - Ceratocystis fimbriata f. platani), réactions associées à la défense de l'hôte*. Thèse de l'Université de Montpellier II, 270 p.

FERRARI J.-P. & PICHENOT M., 1974. *Ceratocystis fimbriata f. platani* Walter responsable d'une grave maladie du platane en France : « la tache chancreuse ». *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, Paris, N° 278, pp. 2787-2789.

GROSCLAUDE Christian, OLIVIER René & ROMITI Corinne, 1996. Chancre coloré du platane : comment l'agent peut survivre dans le sol. *Phytoma*, n° 479, pp. 41-42.

GROSCLAUDE Christian, OLIVIER René, ROMITI Corinne & PIZZUTO J.-C., 1988. Détection par piégeage du *Ceratocystis fimbriata f. platani*, application à l'étude de la persistance du parasite dans du bois infecté. *European journal of plant pathology*, n° 18, pp. 385-390.

GROSCLAUDE Christian, OLIVIER René, ROMITI Corinne & PIZZUTO J.-C., 1990a. Chancre coloré du platane : attention à la persistance du parasite dans le bois. *Phytoma*, n° 418, pp. 48-51

GROSCLAUDE Christian, OLIVIER René, ROMITI Corinne & PIZZUTO J.-C., 1990b. Chancre coloré du platane : transmission expérimentale par un engin débroussailleur. *Phytoma*, n° 423, pp. 57-58

GROSCLAUDE Christian, OLIVIER René, ROMITI Corinne & PIZZUTO J.-C., 1991. Étude expérimentale du transport de l'inoculum de *Ceratocystis fimbriata f. platani* par l'eau d'une rivière. *European journal of plant pathology*, n° 21, pp. 168-171.

JACKSON L.W.R. & SLEETH B., 1935. A new disease affecting *Platanus orientalis* in the Eastern United States (Résumé). *Phytopathology*, n° 25, p. 22.

MAIRE Francis & VIGOUROUX André, 2004. Chancre coloré du platane : approche de la persistance du parasite dans les souches d'arbres abattus. *Phytoma*, n° 572, pp. 29-30.

MCPHERSON E.G., 1998. Atmospheric carbon dioxide reduction by Sacramento's urban forest. *Journal of arboriculture*, T. 4, n° 24, july 1998, pp. 215-223.

MICHEL A., 2001. *Métabolites secondaires d'Ophiostoma novo-ulmi et de Ceratocystis fimbriata f. platani, pathogènes de l'orme et du platane*. Thèse de l'Université de Neuchâtel, 224 p.

MOLLER W.J. & DE VAY J.E., 1968. Carrot as a species-selective isolation medium for *Ceratocystis fimbriata*. *Phytopathology*, n° 58, pp. 123-124.

MUTTO ACCORDI S., 1986. Diffusione di *Ceratocystis fimbriata* f. *platani* attraverso le anastomosi radicali. *Informatore fitopatologico* n° 36, pp. 53-58.

OCASIO MORALES R.G., TSOPELAS P. & HARRINGTON T.C., 2007. Origin of *Ceratocystis platani* on native *Platanus orientalis* in Greece and its impact on natural forests. *Plant Disease*, T. 91, n° 7, pp. 901-904.

REIDENBACH J.-M., LEMAIRE J.-M., THIERY A., GROSCLAUDE C. & OLIVIER R., 1994. Le Tigre du platane *Corythuca ciliata* say disséminateur potentiel du chancre coloré ? *Actes de la 4^e Conférence internationale sur les maladies des plantes*, Bordeaux. pp. 753-758.

RENIER A. 2012 Chancre coloré du platane, Prévention, détection, traitement. *Phytoma* N° 657, pp. 29-30.

SCOTT K.I., MCPHERSON E.G. & SIMPSON J.R., 1998. Air pollutant uptake by Sacramento's urban forest. *Journal of arboriculture*, T. 4, n° 24, July 1998, pp. 224-234.

SIMPSON J.R., 1998. Urban forest impacts on regional cooling and heating energy use: Sacramento county case study. *Journal of arboriculture*, T. 4, n° 24, July 1998, pp. 201-214.

VIGOUROUX A., 1979a. Une méthode simple de recherche de *Ceratocystis fimbriata* f. *platani* sur arbres en place. *European journal of forest pathology*. n° 9, pp. 316-320.

VIGOUROUX A., 1979b. Les dépérissements des platanes, Causes - importance - mesures envisageables. *Revue forestière française*, T. XXXI, n° 1, pp. 28-39.

VIGOUROUX A., 1986. Les maladies du platane, avec référence particulière au chancre coloré; situation actuelle en France. *Bulletin OEPP*, n° 16, pp. 527-532.

VIGOUROUX A., 1987. Les eaux courantes, moyen de diffusion possible de la maladie du chancre coloré du platane. *Phytoma*, n° 388, pp. 45-46.

VIGOUROUX A. & STOJADINOVIC B., 1990. Possibilité d'infection du platane par *Ceratocystis fimbriata* f. *platani* après contamination de l'eau où se développent des racines blessées. *European journal of plant pathology*, n° 20, pp. 118-121.

WALTER J.M., 1947. Canker Stain of Plane trees. *USDA Year book of agriculture*, pp. 481-484.

WEYLAND D., 2006. *Suivi épidémiologique de Ceratocystis platani, agent du chancre coloré du platane sur le territoire du canton de Genève*. Mémoire de l'École d'ingénieurs de Lullier (HES.SO), Genève, 120 p.