

Comité d'experts spécialisé « Risques biologiques pour la santé des végétaux »

Procès-verbal de la réunion du « 19/03/2019 »

Considérant le décret n° 2012-745 du 9 mai 2012 relatif à la déclaration publique d'intérêts et à la transparence en matière de santé publique et de sécurité sanitaire, ce procès-verbal retranscrit de manière synthétique les débats d'un collectif d'experts qui conduisent à l'adoption de conclusions. Ces conclusions fondent un avis de l'Anses sur une question de santé publique et de sécurité sanitaire, préalablement à une décision administrative.

Les avis de l'Anses sont publiés sur son site internet (www.anses.fr).

Etaient présent(e)s :

- Membres du comité d'experts spécialisé

Mmes BALESDENT, BINET, DEBERDT (conférence téléphonique, le matin), NAVAJAS
MM. BIONDI, CASTAGNONE, DESNEUX, ESCOBAR-GUTIERREZ, GENTZBITTEL, LE
BOURGEOIS (Président), JACTEL (l'après-midi), MONTY, STEYER, VERDIN,
VERHEGGEN, WETZEL

- Coordination scientifique de l'Anses

Mme TAYEH
MM. GACHET, TASSUS

- Direction scientifique de la Santé des végétaux de l'Anses

M. REIGNAULT

Etaient excusé(e)s, parmi les membres du collectif d'experts :

Mme DEBERDT (l'après-midi), DESPREZ-LOUSTAU
MM. CLEMENT (démissionnaire), JACTEL (le matin), MAKOWSKI, NESME

Présidence

M. LE BOURGEOIS assure la présidence de la séance pour la journée.



1. ORDRE DU JOUR

L'expertise ayant fait l'objet d'une finalisation et d'une adoption des conclusions est la suivante :

1. Saisine relative à l'évaluation des résultats d'expérimentation de contournement de résistance de la variété Platanor contre *Ceratocystis platani* (2018-SA-0069)

2. GESTION DES RISQUES DE CONFLITS D'INTERETS

L'analyse des liens d'intérêts des membres du CES au regard de l'ordre du jour, effectuée en amont par l'Anses et le Président du CES, a mis en évidence un conflit d'intérêt potentiel concernant les experts employés par l'INRA (10 experts sur 20) pour la saisine relative à l'évaluation des résultats d'expérimentation de contournement de résistance de la variété Platanor contre *Ceratocystis platani* (2018-SA-0069). Les 6 chercheurs de l'INRA, présents au CES (Mmes BALESDENT et NAVAJAS ; MM CASTAGNONE, DESNEUX, ESCOBAR-GUTIERREZ, VERDIN), sont donc sortis de la salle durant les discussions qui ont porté sur cette saisine.

En séance, le Président pose la question aux membres du CES concernant leurs éventuels liens d'intérêt au regard de l'ordre du jour. Aucun conflit d'intérêt potentiel nouveau n'est déclaré.

3. SYNTHÈSE DES DÉBATS, DÉTAIL ET EXPLICATION DES VOTES, Y COMPRIS LES POSITIONS DIVERGENTES

Point 1 : SAISINE RELATIVE À L'ÉVALUATION DES RÉSULTATS D'EXPÉRIMENTATION DE CONTOURNEMENT DE RÉSISTANCE DE LA VARIÉTÉ PLATANOR CONTRE *CERATOCYSTIS PLATANI* (2018-SA-0069)

Le président vérifie que le quorum est atteint avec 10 experts sur 20 ne présentant pas de risque de conflit d'intérêt.

Présentation du rapport final

Le plan de la présentation faite en séance se décompose de la manière suivante :

- La partie introductive sur l'analyse des questions posées par la saisine ;
- La présentation de l'agent pathogène *Ceratocystis platani* ;
- La présentation de la variété Platanor® 'Vallis Clausa' (dénommée Platanor ensuite) ;
- Les recommandations ;
- Les conclusions.

En introduction, sont rappelées les deux questions de la saisine : i) quel est le risque lié à la plantation de Platanor dans des zones infectées, et les conditions de plantation éventuelles à assurer ? et ii) quel est le risque lié au maintien de Platanor déjà plantés en zone infectée ? Les experts rapporteurs ont été amenés à préciser la notion de risque qui se situe à deux niveaux : le risque que les plants de Platanor meurent en zone infectée et le risque que la prévalence de *C. platani* et sa distribution augmentent.



Le Comité de pilotage¹ de l'étude de suivi de Platanor mis en place pour suivre les plants de Platanor malades, a, quant à lui, explicité ses attentes vis-à-vis de l'expertise de l'Anses en les formulant ainsi : i) lever les doutes sur un contournement de résistance des plants de Platanor et ii) évaluer la pertinence de lever l'interdiction de planter des Platanor en zones infectées.

Pour répondre aux questions posées par la saisine, les experts ont défini au préalable cinq hypothèses de travail pour analyser les observations de plants de Platanor malades qui sont les suivantes :

- i) une erreur d'identité du matériel végétal,
- ii) une déficience d'expression de la résistance de Platanor face à la (aux) souche(s) actuelle(s) de *C. platani* due à une mauvaise implantation,
- iii) un contournement de la résistance de Platanor par une ou plusieurs souche(s) du champignon (apparition d'une nouvelle virulence),
- iv) une ou plusieurs souche(s) du champignon, contre laquelle ou lesquelles Platanor n'a pas été sélectionné, est devenue fréquente,
- v) la variété Platanor n'est pas suffisamment résistante aux pressions d'infection rencontrées dans les zones contaminées.

Les données utilisées pour l'expertise sont les données produites lors de l'étude de suivi des plants de Platanor mise en place en 2016, et poursuivie en 2017 et 2018 (2 régions sont concernées : l'ex-Région du Languedoc-Roussillon et la Région PACA), les données bibliographiques et les informations collectées lors de l'audition des parties prenantes (le co-obtenteur de Platanor® 'Vallis Clausa', André Vigouroux, l'entreprise détentrice des droits de propriété sur la production et la commercialisation de Platanor, les pépinières « l'Avenir de l'arbre » anciennement les pépinières « Rouy-Imbert », des membres du Comité de pilotage de l'étude de suivi des plants de Platanor, à savoir Marc Bardin, chercheur à l'INRA, les FREDON² des régions PACA et Occitanie, et le GDON³ Marseille, acteurs de la surveillance, et Voies navigables de France (VNF)).

Le champignon pénètre dans les tissus de l'arbre au niveau de blessures via des spores asexuées ou des ascospores. Il colonise ensuite rapidement le xylème et les rayons ligneux de l'arbre (observation d'une coloration brun noir des tissus atteints et, extérieurement, de flammes bleues violacées dans le sens du bois avant l'apparition de craquelures de l'écorce puis de chancres, et un jaunissement des feuilles). Le platane meurt en quelques années.

La diversité génétique et la structure de la population du champignon, ainsi que sa pathogénicité sont peu connues. Les études de caractérisation des populations de *C. platani* montrent une très faible diversité génétique à l'échelle de l'Europe. Parallèlement, les données sur le pouvoir pathogène indiquent que *C. platani* semble spécialisé sur platane mais aucune publication sur la comparaison du pouvoir pathogène de différentes souches n'a été trouvée.

Une brève chronologie de la maladie est présentée. L'hypothèse de l'origine de la maladie la plus évoquée est celle d'une introduction du champignon depuis les Etats-Unis lors de la 2^{nde} Guerre Mondiale. Cependant, la souche européenne majoritaire ne ressemble à aucun génotype

¹ Le Comité de pilotage de l'étude de suivi des plants de Platanor est composé de la DGAI, des SRAL (PACA et Occitanie), l'INRA, les FREDON (Fédération Régionale de Défense contre les Organismes Nuisibles), la FDGDON (Fédération Départementale des Groupements de Défense contre les Organismes Nuisibles) du Vaucluse, le GDON (Groupement de Défense contre les Organismes Nuisibles) de Marseille, Voies navigables de France (VNF), le Syndicat Mixte du Bassin des Sorgues, le cabinet d'expertise Arboriste Conseil et les Conseils Départementaux des Bouches-Rhône et du Vaucluse

² FREDON : Fédération Régionale de Défense contre les Organismes Nuisibles

³ GDON : Groupement de Défense contre les Organismes Nuisibles



connu aux Etats-Unis. La progression de la maladie dans les années 1970 est observée quasi-simultanément, en Italie et en France.

D'un point de vue épidémiologique, les principaux facteurs de dissémination du champignon sont l'eau, les racines et la sciure de bois contaminés.

Pour faire face à cette épidémie, un programme de sélection de platanes résistants a été initié dans les années 1980, en se basant sur des hybrides issus du croisement de 6 clones américains *Platanus occidentalis* (porteur de la résistance au chancre coloré mais sensible à l'antracnose) et de 3 clones européens *Platanus orientalis* (sensible au chancre coloré mais résistant à l'antracnose). Platanor est le seul clone considéré résistant au chancre coloré qui a été sélectionné au terme de ce programme.

L'analyse du schéma de sélection de Platanor montre quelques faiblesses :

- Une seule souche de *C. platani*, utilisée (M1090) lors des 3 étapes d'inoculation, a été perdue au cours de la sélection et remplacée par une nouvelle souche réputée proche (Lyon 9/95), ce qui représente une discontinuité dans le suivi de la résistance au champignon ;
- La méthode de criblage s'est focalisée sur l'expression exprimée sur tige alors que la sensibilité du platane au champignon est plus élevée au niveau racinaire. Platanor a montré des symptômes racinaires sur l'une des deux racines infectées lors de la seule inoculation qui a été réalisée (avec une pression de sélection jugée faible) ;
- Le taux global de plants sensibles (plants positifs au test d'inoculation) de 81% à la fin de la sélection est considéré élevé.

Deux autres constats du schéma de sélection ont été faits par le groupe d'experts : i) le clone Platanor a développé des chancres sur les pousses des parties aériennes infectées, et dans l'une des pousses infectées le champignon était vivant, et ii) aucune information sur le suivi de Platanor postérieur au programme de sélection n'est disponible (quel a été le devenir des infections racinaires et aériennes remarquées sur ce clone considéré comme résistant).

Les principaux résultats de l'étude de suivi des Platanor en région Occitanie et PACA sont :

- En Région PACA : hormis en 2016, les analyses moléculaires pour attester la présence du champignon dans les individus Platanor malades n'ont pas été réalisées. Seul un diagnostic visuel basé sur les symptômes de dépérissement typique de cette maladie a été réalisé en 2017 et 2018 :

* Vaucluse (182 plants) :

- 2016 : 13 Platanor malades, positifs au champignon *C. platani* ;
- 2017 : 14 Platanor morts ou abattus ;
- 2018 : 18 Platanor abattus.

* Bouches-du-Rhône (243 plants) : aucun Platanor malade n'a été observé.

- En Région Occitanie :

* 2016 (864 Platanor suivis dans l'Aude, le Gard, l'Hérault et les Pyrénées-Orientales) : 2 Platanor malades testés positifs au champignon ;

* 2017 (527 Platanor suivis uniquement le long du Canal du Midi sur 3 communes Castelnaudary, Trèbes – Aude et Villeneuve-lès-Béziers – Hérault) : 16 Platanor malades supplémentaires testés positifs au champignon ;

* 2018 (527 Platanor suivis uniquement le long du Canal du Midi sur les mêmes communes qu'en 2017) : 15 Platanor malades supplémentaires testés positifs au champignon.

Sur la base des données disponibles, l'incidence de la maladie, calculée pour les différents sites où les Platanor malades ont été observés, varie entre 5 et 15%, et est proche des 10%



mesurés en Italie sur les platanes autres que Platanor. L'observation des Platanor malades s'est faite dans des contextes favorables à la contamination (présence de résidus potentiellement contaminés ou exposition fréquente des plants à des blessures).

Une étude de l'agent pathogène a, par ailleurs, été menée dans le cadre de l'étude de suivi de Platanor et a porté i) sur la caractérisation, par biologie moléculaire, de certaines souches de *C. platani* et ii) sur le test de pathogénicité de certaines d'entre elles. Les principaux résultats sont les suivants :

- Identification des 5 souches de *C. platani* isolées à Carpentras (84) (C6) et St Saturnin-lès-Avignon (84) (S2, S3, S4 et S5) en 2014 et de 10 souches d'origines française (Lyon, Montfavet, Entraigues), italienne (Padoue) ou polonaise issues de la collection du laboratoire de l'INRA d'Avignon sur la base de 14 marqueurs génétiques (microsatellites) : les 4 souches provenant de St Saturnin-lès-Avignon ont la même signature génétique. Les 5 souches isolées sur les deux sites sont distinctes des 10 souches provenant de la collection. Parmi les souches de la collection de référence, 5 souches sont identiques au clone isolé en Italie ou en Grèce, 4 souches ne sont pas purifiées et sont en fait un mélange de souches, et la dernière souche présente un génotype distinct.
- Test du pouvoir pathogène de *C. platani* avec 3 souches (2 souches de la collection : Alpha2 et Lyon 9/95 qui serait la souche la plus proche de la souche utilisée dans le programme de sélection de Platanor, et une souche provenant de St Saturnin-lès-Avignon, S2) sur 3 variétés de platanes (2 variétés sensibles et 1 clone Platanor) par inoculation du champignon sur des boutures de 2 ans (sur partie aérienne).

La virulence est définie comme la composante qualitative de l'infection : le pathogène infecte ou non une variété donnée. Nous définissons l'agressivité comme la composante quantitative de l'infection, qui se traduit par des niveaux plus ou moins élevés de symptômes et donc une sensibilité des variétés plus ou moins importante.

Les conclusions de l'étude sont les suivantes :

- * les 3 souches présentent le même niveau d'agressivité vis-à-vis des platanes sensibles (qui présentent donc des niveaux de sensibilité similaires) ou de Platanor (ce dernier répondant de la même façon aux 3 souches) ;
- * Platanor est 2 à 3 fois moins sensible au champignon comparé aux 2 variétés de platanes sensibles, mais présente tout de même des symptômes ;
- * aucune donnée sur la virulence des souches n'a été collectée.

Selon André Vigouroux, la nature multigénique de la résistance du clone Platanor est possible du fait que le clone est le résultat du croisement de deux platanes dont le niveau de résistance partielle au chancre coloré est différent. André Vigouroux analyse la présence des bourrelets cicatriciels sur les plants de Platanor atteints par le chancre coloré comme l'expression de cette résistance au champignon. André Vigouroux comme les pépinières « l'Avenir de l'arbre » expliquent l'observation des Platanor malades soit par une mauvaise implantation des plants (taille des fosses trop petites, présence de résidus toxiques dans les fosses, de produit de dévitalisation ou de fragments de platanes infestés), par des blessures du système racinaire ou par un mauvais entretien des jeunes plants. VNF explique également la présence de plants de Platanor malades sur certains sites par un défaut d'arrosage. VNF considère également que certains plants fournis étaient de qualité moyenne et ont montré un défaut de reprise.

Dans le cadre de l'expertise, les filières de production et de commercialisation de Platanor ont été étudiées par le groupe d'experts rapporteurs. Les pépinières « Rouy-Imbert » jusqu'en 2012, puis les pépinières « L'Avenir de l'arbre » depuis 2018, détiennent l'exclusivité de la production et de la multiplication des jeunes plants de Platanor. Les pépinières « Rouy-Imbert » ont passé des contrats d'élevage de Platanor avec des partenaires étrangers pour la



commercialisation du clone en Allemagne et en Italie notamment. Les pépinières « L'Avenir de l'arbre » ont l'exclusivité du marché français. Dans le cadre du schéma de certification, une puce permettant l'identification du plant et du site d'implantation est insérée dans le tronc des jeunes plants à la sortie des pépinières d'élevage. Cependant, le groupe d'experts a pu constater que le registre des implantations en France n'était pas exhaustif.

En conclusions de l'expertise, des recommandations ont été formulées par les experts et ont porté sur deux échelles de temps :

- sur le temps court : i) Platanor ayant montré une faiblesse d'expression de résistance au chancre coloré, l'implantation de Platanor dans les zones où le sol est contaminé n'est pas à recommander pour l'instant, ii) la restriction d'implantation en zone de sol contaminée pourrait être levée si un suivi des Platanor plantés dans de grandes fosses ne montre pas de survenance de clones malades, iii) l'analyse des alignements d'arbres malades avec présence de clones de Platanor serait intéressante pour comparer leurs comportements, et iv) concernant le nouveau programme de sélection de platanes résistants, l'évaluation de la résistance au chancre coloré en termes de stabilité d'expression en fonction des conditions environnementales et de durabilité serait souhaitable avant la diffusion des nouveaux clones.
- sur le temps long : i) un remplacement des platanes par d'autres essences contribuerait à un accroissement de la biodiversité et ii) un renforcement des recherches de matériel génétique de platane résistant en sol contaminé pourrait représenter une solution plus durable dans la lutte contre le chancre coloré.

Enfin, le groupe d'experts a apporté ses conclusions d'abord aux cinq hypothèses initialement formulées puis aux deux questions de la saisine. En résumé, l'analyse des cinq hypothèses est la suivante :

- Hypothèse n°1 (une erreur d'identité du matériel végétal explique l'observation de plants malades) : aucun fait ne vient étayer cette hypothèse ;
- Hypothèse n°2 (une déficience d'expression de la résistance de Platanor face à la population de *Ceratocystis platani* est due à de mauvaises implantations) : l'hypothèse n'a pu être testée avec les données disponibles mais a conduit à la formulation de l'hypothèse n°5 ;
- Hypothèse n°3 (un contournement de la résistance de Platanor par une ou plusieurs souches de *Ceratocystis platani* est observé du fait de l'apparition d'une ou de plusieurs nouvelles virulences) : les données disponibles n'ont pas permis de tester cette hypothèse mais le groupe d'experts a pu répondre aux questions de la saisine sans la confirmation de cette hypothèse ;
- Hypothèse n°4 (une souche contre laquelle la variété Platanor n'a pas été sélectionnée, est devenue fréquente) : les données disponibles n'ont pas permis de tester cette hypothèse mais le groupe d'experts a pu répondre aux questions de la saisine sans la confirmation de cette hypothèse ;
- Hypothèse n°5 (la variété Platanor n'est pas suffisamment résistante aux niveaux de pression d'infection rencontrés en conditions d'usage de ces arbres dans les zones contaminées) : l'expression de la résistance semble très dépendante de conditions externes, et en particulier de la pression d'inoculum.

Sur la base des réponses apportées aux cinq hypothèses, les réponses aux deux questions de la saisine sont littéralement les suivantes :



1) Quel est le risque lié à la plantation de Platanor dans des zones infectées, et quelles sont les conditions de plantation éventuelles à assurer ?

« Quelle que soit la réalité de la situation actuelle (contournement en cours avec risque de déclenchement d'épidémie chez les plants de Platanor, ou trop faible niveau de résistance de Platanor aux conditions d'usages dans les zones contaminées), **les risques d'apparition de chancre coloré lié à la plantation de Platanor dans des zones infectées sont élevés, avec une incertitude faible.** »

2) Quel est le risque lié au maintien de Platanor déjà plantés en zone infectée ?

« Au cours des décennies qui viennent, il convient de suivre les Platanor actuellement implantés en zones contaminées, afin de détecter rapidement d'éventuels nouveaux foyers de la maladie. Ces nouveaux foyers peuvent apparaître consécutivement à la contamination des arbres par les racines atteignant des zones du sol avec un fort inoculum, ou d'une voie d'eau, ou par des blessures de la partie aérienne générées dans un environnement urbain. **Ce risque est élevé, avec une incertitude modérée.** »

Discussion du CES

Une première remarque porte sur la formulation du niveau de risque : il est préférable d'exprimer le risque, dans le cas présent, en terme d'« inacceptable » plutôt que « probable ». Le CES acte le changement de formulation mais en préférant le terme « élevé ».

La discussion porte ensuite sur la recommandation relative à la diffusion de nouveau platanes résistants. L'expert rapporteur précise que la recommandation concerne la diffusion de nouveaux clones résistants au champignon au niveau racinaire. Un expert demande si le mécanisme de résistance montré par Platanor est suffisamment connu au niveau moléculaire car il souhaite une formulation plus précise de cette recommandation. Il est répondu que le mécanisme de résistance de Platanor n'est en fait pas connu mais que cette connaissance n'est pas indispensable pour faire de la sélection de plants résistants.

Par ailleurs, le Directeur de la santé des végétaux de l'Anses suggère de préciser le besoin formulé de recherche de matériel génétique qui peuvent montrer une résistance quantitative ou qualitative. Une résistance qualitative est en général plus rapidement contournée.

Comme l'interdiction de la plantation de l'orme long du Canal du Midi est également questionnée, un expert évoque l'obligation de planter des clones ce qui n'est pas satisfaisant pour la durabilité des peuplements. Il suggère donc de recommander que les plantations clonales ne soient pas possibles. Il lui est répondu que les recommandations faites dans le cadre de l'expertise se sont concentrées sur la question du contournement de résistance avec pour enjeu l'interdiction de plantations de Platanor dans les zones contaminées.

Un expert s'interroge sur manière dont se fait la contamination des platanes par les fragments de bois ou la sciure de bois. Il est répondu que la sciure de bois est transportée par le vent et le champignon peut donc être déposé sur des blessures aériennes du platane. Le Président du CES ajoute que la dissémination du champignon peut être liée à l'action humaine (via les blessures des racines provoquées par les bateaux comme c'est le cas sur le Canal du Midi).

Le même expert revient sur le programme de sélection de Platanor et se demande si le changement de souche en cours de programme n'explique pas que le dernier cycle de sélection de clones résistants a conduit à éliminer autant de clones candidats. L'expert rapporteur en



convient mais ajoute qu'un plus grand nombre de trous d'inoculation, favorisant une pression d'infection plus élevée, ont également été réalisés en fin de programme.

Conclusions du CES

Le président du CES soumet le rapport à une étape formelle de validation. Les 9 experts présents, pouvant valider le rapport de la saisine relative à l'évaluation des résultats d'expérimentation de contournement de résistance de la variété Platanor contre *Ceratocystis platani*, adoptent à l'unanimité les conclusions du rapport.