

Résistance de la tavelure du pommier (*Venturia inaequalis*) vis-à-vis des QoI

PLAN DE SURVEILLANCE 2012

RESUME

Ce plan de surveillance concerne la résistance de la tavelure du pommier aux fongicides QoI. Ces fongicides agissent en se fixant au niveau du cytochrome b et en inhibant la respiration cellulaire du champignon. Le principal mécanisme de résistance aux QoI repose généralement sur une mutation au niveau du gène du cytochrome b qui induit la substitution d'une glycine en une alanine en position 143 de la protéine (G143A).

Ce plan de surveillance visait à suivre, dans les régions Centre et Pays de la Loire, l'évolution de la résistance aux fongicides QoI *via* des tests biologiques par germination de spores et *via* des analyses par biologie moléculaire pour rechercher la substitution G143A. Les tests par germination de spores n'ont pu donner de résultats exploitables du fait de la *quasi* absence de germination dans les témoins. Les tests réalisés par biologie moléculaire ont permis de détecter, pour la première fois, la substitution G143A en région Centre.

Mots-clés : tavelure du pommier, *Venturia inaequalis*, QoI, résistance

I. Présentation-contexte

Ce plan de surveillance concerne la résistance aux fongicides du type des QoI (famille des strobilurines : krésoxim-méthyl, trifloxystrobine,...) chez la tavelure du pommier, principale maladie cryptogamique du pommier. Les QoI agissent en inhibant la respiration cellulaire du champignon par fixation au niveau du cytochrome b. Une mutation au niveau du gène du cytochrome b conduit à la substitution d'une glycine en une alanine en position 143 de la protéine (G143A). Cette substitution entraîne une perte d'affinité des strobilurines vis à vis du cytochrome b. Elle constitue le mécanisme principal de résistance chez la tavelure mais il existe d'autres mécanismes non de cible qui peuvent être mis en évidence par des tests biologiques. C'est la raison pour laquelle, dans les plans de surveillance 2012, il est prévu de réaliser sur les mêmes échantillons, simultanément, des tests biomoléculaires pour la recherche de cette mutation (dite de cible) et des tests biologiques pour rechercher d'autres mécanismes éventuels.

II. Description brève de la méthode utilisée

Trente lésions de feuilles sont prélevées et poolées par parcelle. L'ADN est extrait et purifié avec le Nucleospin Plant DNA extraction kit (Macherey Nagel), en tenant compte des recommandations du fabricant.

La PCR allèle spécifique (Fontaine *et al.*, 2009) utilisée permet de détecter la présence de l'allèle muté parmi les 30 lésions foliaires prélevées sur les 30 feuilles de l'échantillon. La méthode permet de détecter 1% d'allèle muté au sein d'une population.

En parallèle, des tests biologiques ont été réalisés pour mesurer le pourcentage de germination des populations de spores récupérées par grattage de lésions sporulantes, sur le même lot de trente feuilles. Les suspensions de spores ainsi obtenues ont été étalées sur milieu artificiel, amendé en fongicide (krésoxim-méthyl), pour notation du pourcentage de germination sur une gamme de 4 doses (0,1, 0,3, 1 et 30 mg/L) avec, en comparaison, une dose 0 constituant le témoin.

III. Echantillons reçus

Le plan de surveillance 2012 prévoyait de cibler les prélèvements sur 10 parcelles provenant à part égale des régions Centre et Pays de la Loire. Les prélèvements reçus pour la recherche de la substitution G143A, se répartissent comme suit : 5 parcelles de la région Centre, 1 parcelle de Midi-Pyrénées et 3 parcelles des Pays de la Loire. Ce sont, de préférence, des parcelles où cette famille chimique a été appliquée au cours des dernières années.

IV. Résultats-Discussion

Seuls les résultats concernant la recherche de l'allèle codant pour la mutation G143A sont présentés dans le tableau ci-dessous, les tests biologiques n'ayant pas donné de résultats exploitables du fait de la faiblesse des germinations observées sur les doses 0 constituant les témoins.

L'allèle muté a été détecté dans 3 parcelles : une parcelle de Midi-Pyrénées (région connue pour être déjà bien concernée par la résistance aux QoI par mutation de cible (Fontaine *et al.*)) et deux parcelles de la région Centre. C'est la première fois que la mutation G143A est détectée dans une région du grand quart nord ouest de la France.

Tableau I : Recherche de la substitution G143A - Résultats 2012

Références parcelles		Région	Substitution G143A
Anses	Expéditeur		
12-149	CE-18-01	Centre	présence
12-176	CE-45-01		absence
12-220	CE-37-02		présence
12-308	CE-45-02		absence
12-366	CE-37-03		absence
12-468	MP-82-16	Midi-Pyrénées	présence
12-034	PL-72-01	Pays de la Loire	absence
12-472	PL-72-02		absence
12-473	PL-72-03		absence

V. Conclusion-Perspectives

Ce plan de surveillance a permis de détecter pour la première fois l'allèle responsable de la substitution G143A dans des parcelles situées dans le grand quart nord ouest de la France.

Ces régions avaient déjà été concernées par des analyses en 2005 et 2006 où plus de cinquante parcelles avaient été prélevées dans les régions Pays de la Loire, Centre, Haute Normandie et Basse Normandie. La substitution G143A n'avait pas été détectée même si, pour quelques unes de ces parcelles, les tests biologiques en germination de spores avaient mis en évidence, sur les mêmes populations, des facteurs de résistance au krésoxim-méthyl compris entre 10 et 50.

Compte tenu du faible nombre de parcelles échantillonnées en 2012, il est difficile d'avoir une vision précise de l'occurrence, dans ces régions, de la mutation conférant la résistance de cible. De plus, l'absence de résultats en test biologique ne permet pas de mettre en évidence, sur les parcelles s'étant révélées exemptes de la substitution G143A, l'existence éventuelle d'une résistance aux QoI impliquant d'autres mécanismes.

VI. Bibliographie

Fontaine S., Remuson F., Fraissinet-Tachet L., Micoud A., Marmeisse R., Melayah D., 2009. Monitoring of *Venturia inaequalis* harbouring the QoI resistance G143A mutation in French orchards as revealed by PCR assays. *Pest Management Science* **65**, 1, 74-81.

VII. Partenaires scientifiques et techniques

Expert référent arboriculture de la DGAL

M. Bertrand Bourgouin – DRAAF-SRAL Midi-Pyrénées – Cité administrative – Boulevard Armand Duportal – 31074 Toulouse Cedex – France.

Personne Ressource DGAL Maladies Cryptogamiques de la Vigne

M. Claude Magnien – DRAAF-SRAL Bourgogne –4, bis rue Hoche BP 87865 - 21078 DIJON - France

Réseau des DRAAF-SRAL et des organisations professionnelles de la Surveillance Biologique du Territoire pour la participation aux prélèvements.

ANNEXE 1

Résistance de la tavelure du pommier (*Venturia inaequalis*) vis-à-vis des QoI

PLAN DE SURVEILLANCE 2012

LISTING DES ECHANTILLONS

Références parcelles		Nom de l'expéditeur	Région	Substitution G143A	Résultats tests biologiques (% germination témoin)	Remarque
Anses	Expéditeur					
12-149	CE-18-01	Dufresne Marie-Pierre	Centre	présence	Inexploitable (0%)	résistance détectée par Score et Chorus par Syngenta (2011 et 2012)
12-176	CE-45-01	Chariot Monique	Centre	absence	Inexploitable (0%)	
12-220	CE-37-02	Dufresne Marie-Pierre	Centre	présence	Inexploitable (0%)	
12-308	CE-45-02	Chariot Monique	Centre	absence	Inexploitable (0%)	
12-366	CE-37-03	Dufresne Marie-Pierre	Centre	absence	Inexploitable (0%)	
12-468	MP-82-16	Sagnes Jean-Louis	Midi-Pyrénées	présence	Inexploitable (0%)	
12-034	PL-72-01	Lamarche Stéphane	Pays de la Loire	absence	Inexploitable (0%)	
12-472	PL-72-02	Lamarche Stéphane	Pays de la Loire	absence	Inexploitable (0%)	
12-473	PL-72-03	Lamarche Stéphane	Pays de la Loire	absence	Inexploitable (0%)	