

Bilan : Plan de surveillance 2018

Sitobion avenae / résistance aux pyréthrinoïdes

Objectif : Recherche première émergence

Rédacteurs : Séverine Fontaine, Laëtitia Caddoux, Benoit Barrès

Contexte

Sitobion avenae est un ravageur majeur du printemps pour les cultures de graminées. Il est responsable de dégâts directs, *via* de l'infestation des épis, et de dégâts indirects, via la transmission de viroses. Avec le retrait des néonicotinoïdes, la lutte chimique contre ce ravageur repose désormais uniquement sur l'utilisation de produits phytosanitaires à base de substance active de la famille des pyréthrinoïdes. La pression de sélection exercée par les pyréthrinoïdes est donc accrue et le risque d'évolution de résistance chez *S. avenae* est renforcé. Des cas de populations résistantes ont été identifiés en Angleterre à partir de 2011 (Foster *et al*, 2014). Le mécanisme de résistance connu repose sur une modification de la cible de l'insecticide : le canal sodium. La mutation, dite kdr (knockdown resistance), affecte le codon 1014 du canal sodium et est responsable de la substitution d'une leucine par une phénylamine (mutation L1014F). Dans un contexte de risque de développement de la résistance aux pyréthrinoïdes accru, la surveillance de cette mutation dans les populations françaises de *S. avenae* est d'un grand intérêt.

Matériels et Méthodes

1) Prélèvements

Les prélèvements ont été réalisés selon les modalités décrites dans la fiche de prélèvement située en Annexe 1. Le nombre de prélèvements à réaliser par région a été défini dans l'Annexe 3 de l'instruction technique **DGAL/SDQSPV/2018-21**. En 2018, Le plan de surveillance prévoyait l'analyse de huit prélèvements provenant de quatre régions différentes. Seul deux prélèvements ont été reçus au laboratoire (Figure 1), l'un des Hauts de France, le second de la région Centre-Val de Loire (Annexe 2).

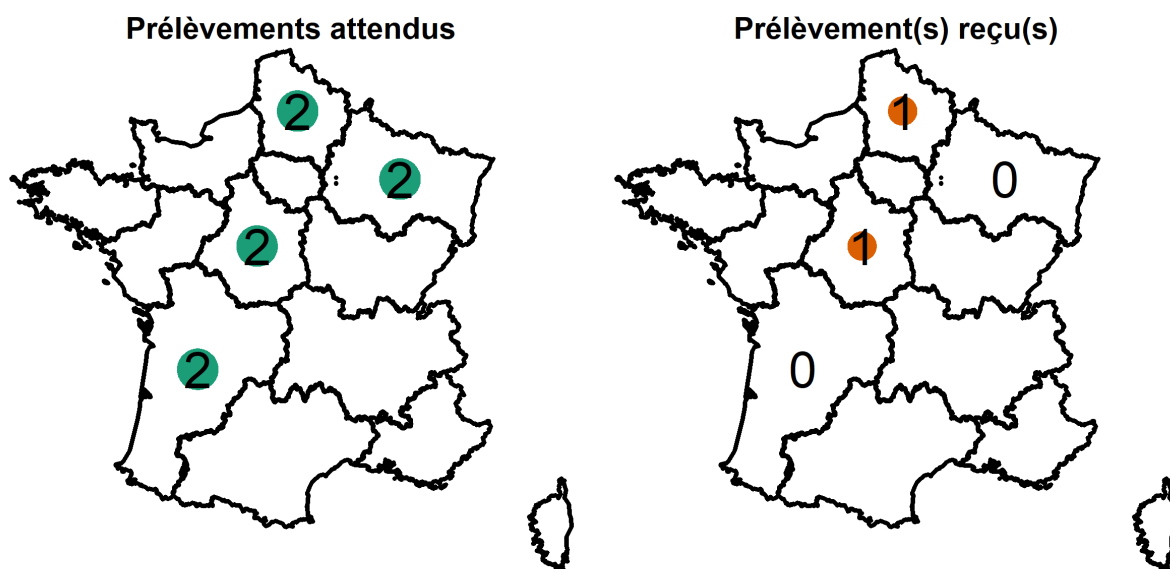


Figure 1 : répartition des prélèvements sur graminées reçus et prévus en fonction des régions pour le plan de surveillance 2018 sur la résistance vis-à-vis des pyréthrinoïdes de *S. avenae*.

2) Protocole de test

La recherche de la résistance de cible aux pyréthrinoïdes est réalisée par une technique de biologie moléculaire selon (Foster *et al*, 2014). La méthode repose sur l'amplification par RT-PCR (Reverse Transcription de l'ARN puis Polymerase Chain Reaction) d'une portion du gène du canal sodium comprenant le codon 1014, susceptible d'être muté. Une digestion par un enzyme de restriction du fragment amplifié permet de la distinction entre une séquence d'ADN non muté, qui sera digéré (c'est-à-dire coupé), et muté, qui ne sera pas digéré (Figure 2).

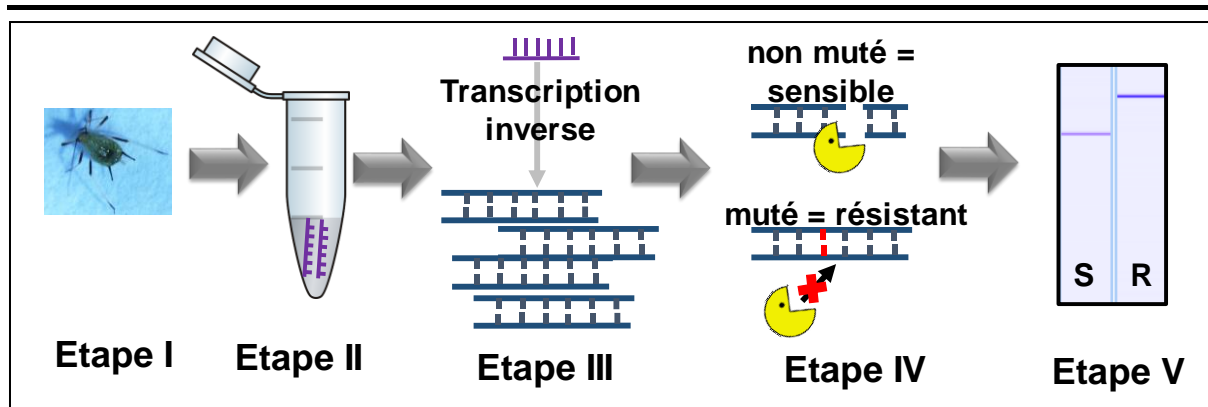


Figure 2 : Représentation des principales étapes pour rechercher une résistance aux pyréthrinoïdes liée à la modification de la cible de l’insecticide chez *S. avenae*. Etape I : échantillonnage du puceron dans le prélèvement reçu- Etape II : Extraction de l’ARN du puceron – Etape III : retro-transcription de l’ARN en ADN puis amplification d’une portion du gène du canal sodium susceptible de contenir une mutation impliquée dans la résistance aux pyréthrinoïdes – Etape IV : digestion par une enzyme coupant les fragments sans mutation – Etape V : électrophorèse des fragments afin de différencier les individus sensibles (ADN coupé) des résistants (ADN non coupé)

Résultats et Interprétations

En 2018, un des deux prélèvements reçus au laboratoire n’a pas pu être analysé. En effet, les pucerons provenant du prélèvement de la région Centre-Val de Loire sont arrivés trop dégradés au laboratoire et trop peu nombreux. Pour le deuxième prélèvement réceptionné, l’échantillonnage et l’analyse de 30 pucerons ont été réalisés. La mutation kdr (L1014F) n’a été détectée dans aucun des pucerons testés.

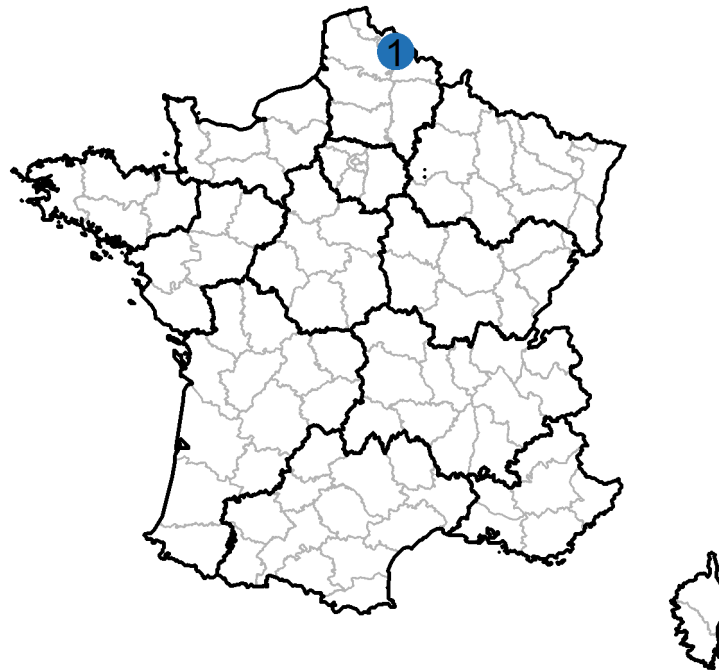


Figure 3 : Cartes des résultats de la recherche de mutation(s) liée(s) à la résistance aux pyréthrinoïdes chez *S. avenae*. La couleur bleue représente les prélèvements dans lesquels aucune résistance n’a été détectée. La couleur rouge représente les prélèvements dans lesquels une résistance a été détectée selon le protocole utilisé. L’aire des camemberts est proportionnelle au nombre de prélèvements reçus. Celui-ci est indiqué à l’intérieur de chaque camembert.

Conclusions

Compte tenu du nombre très limité de prélèvements réceptionnés, le plan de surveillance n’apporte que peu d’information. Cette thématique était déjà inscrite au plan de surveillance de 2017 où six prélèvements avaient été reçus de deux régions (Nouvelle-Aquitaine et Centre). Aucun puceron n’était porteur de l’allèle de résistance kdr. A ce jour l’allèle kdr (mutation L1014F) n’a donc pas été détectée dans les populations françaises de *S. avenae*. Les populations analysées ne présentent donc pas de résistance aux pyréthrinoïdes liée à une modification de la cible. Il est néanmoins impossible d’exclure l’existence d’une résistance aux pyréthrinoïdes impliquant un autre mécanisme qui ne peut être mis en évidence avec la méthode utilisée.

Partenaires

Nous remercions Marc Delos, expert national grandes cultures, Jacques Grosman, expert national vigne et animateur du réseau des experts nationaux de la protection des végétaux. Pour la réalisation et l'envoi des prélèvements nous remercions la Maison des agriculteurs du Nord et Arvalis –Institut du Végétal d'Ouzouer le Marché.

Référence

Foster, S. P., Paul, V. L., Slater, R., Warren, A., Denholm, I., Field, L. M., & Williamson, M. S. (2014). A mutation (L1014F) in the voltage-gated sodium channel of the grain aphid, *Sitobion avenae*, is associated with resistance to pyrethroid insecticides. *Pest management science*, 70(8), 1249-1253.

Instruction technique **DGAL/SDQSPV/2018-21** :

<https://info.agriculture.gouv.fr/gedei/site/bo-agri/instruction-2018-21>

Date de validation / dernière édition : 05/06/2020

Annexe(s)

Annexe 1 : Fiche de prélèvement

PROTOCOLE DE PRELEVEMENT

Sitobion avenae / céréales (Blé-Orge) / pyréthriinoïdes

Objet : Identifier, chez le Puceron des épis de céréales, des phénomènes de résistances aux pyréthriinoïdes par des méthodes de tests biomoléculaires.

Choix des parcelles : Les prélèvements sont à réaliser dans des parcelles où il existe une pression de sélection aux substances actives de la famille des pyréthriinoïdes. Le nombre de prélèvements par région est précisé dans l'annexe 3 de la Note de Service **DGAL/SDQSPV/2018-21**.

Période(s) de prélèvement : d'avril à juin

Collecte : un prélèvement est constitué comme suit

- 30 à 40 feuilles et/ou épis porteurs de *S. avenae* provenant de 30 à 40 plants différents répartis sur la parcelle
- Ne pas prélever de feuilles humides

Conditionnement :

- Empiler les feuilles (et/ou épis) à plat les unes sur les autres en intercalant régulièrement du papier absorbant.
- Envelopper le tout dans du papier absorbant et placer le prélèvement dans un sachet plastique fermé bien hermétiquement (type zip)
- Regrouper ensemble les sachets contenant les feuilles (et/ou épis) d'une même parcelle dans un carton rigide
- Conserver les sachets dans une glacière puis au réfrigérateur jusqu'à l'envoi

Expédition :

- Compléter la fiche pour chaque prélèvement de manière exhaustive
- Joindre cette fiche au prélèvement
- Envoyer par Chronopost les échantillons le plus rapidement possible après le prélèvement, **en début de semaine** (du lundi au mercredi)
- Prévenir le laboratoire par courriel juste avant l'envoi (severine.fontaine@anses.fr et laetitia.caddoux@anses.fr)

ANSES LYON- Unité Résistance aux Produits Phytosanitaires

Secteurs Entomologie / Biologie Moléculaire

31 avenue Tony Garnier – 69364 LYON Cedex 07

Tél : 04.78.72.65.43 (standard) – 04.78.69.68.37 (lignes directes)

Fax : 04.78.61.91.45

Annexe 2 :

Liste et caractéristiques des prélèvements reçus

Référence échantillon Anses	Référence échantillon Expéditeur	Expéditeur	Lieu de prélèvement	Date de prélèvement
18-0199	Non renseigné	Maison des agriculteurs du Nord	Marly	25/06/18
18-0303	18-45-01	Arvalis –Institut du Végétal d’Ouzouer le Marché	Oussoy-en-Gatinais	22/11/2018