



VOIE GÉNÉRALE

2^{DE}

1^{RE}

T^{LE}

Enseignement scientifique

ENSEIGNEMENT

COMMUN

APPARITION DE LA RÉSISTANCE À UN INSECTICIDE CHEZ UN INSECTE

Une étude expérimentale conduite sur une espèce de puceron connu comme bioagresseur des cultures de coton et de légumes permet de suivre l'évolution d'une population originelle (sans contact avec les pesticides) soumise génération après génération à un traitement par un insecticide.

Mots-clés

Variation. Sélection naturelle. Agriculture intensive. Pesticide. Évolution de la biodiversité. Bio-agresseur.

Références au programme

3-2 L'évolution comme grille de lecture du monde

Savoirs

Depuis la révolution agricole, la pratique intensive de la monoculture, la domestication et l'utilisation des produits phytosanitaires ont un impact sur la biodiversité et son évolution.

Savoir-faire

Mobiliser des concepts évolutionnistes pour expliquer comment l'utilisation de produits phytosanitaires favorise le développement de ravageurs des cultures qui y sont résistants.

Catégorie de ressource

Article scientifique avec un tableau de données.

Document

Contexte

Le puceron du coton (*Aphis gossypii*) est un bioagresseur mondialement connu pour les dégâts qu'il occasionne sur les cultures de coton et de légumes : il affaiblit les plantes cultivées en prélevant la sève et transmet diverses maladies virales à cette occasion. Depuis les années 1950, on a lutté contre ce puceron à l'aide de divers insecticides et dès les années 1960 des populations résistantes à ces traitements sont apparues pour au moins trois grandes catégories d'insecticides.

Pour comprendre le mécanisme d'apparition de ces résistances, des chercheurs ont mené une étude expérimentale sous serre avec cette espèce de puceron et un insecticide pour lequel, au moment de l'étude, aucune forme de résistance de l'espèce n'était connue : l'imadoclopride, de la famille des néocotinoïdes, qui s'attaque au système nerveux des insectes (produit neurotoxique) et bloque leur activité d'alimentation.

Protocole

Les chercheurs ont utilisé une souche de ce puceron prélevée dans la nature en 1992 et élevée depuis sous serre en absence de tout contact avec des insecticides : on la qualifie de souche susceptible (**S**).

Des adultes de cette souche **S** sont élevés sous serre sur une plante hôte cultivée ; ils sont soumis à des applications contrôlées de l'insecticide : 24h après l'application, on compte le nombre de survivants et on mesure ainsi la dose nécessaire pour que la moitié des individus présents meurent (DL50 = Dose létale pour 50% des individus). Après application de la dose létale, les survivants sont conservés et on attend qu'ils se reproduisent et on recommence l'expérience sur leur descendance, donc la seconde génération ; et ainsi de suite sur 13 générations successives. On peut ainsi mesurer pour chaque génération un **quotient de résistance** qui est le rapport entre la DL50 de la génération testée et la DL50 de la souche **S**. Un quotient de 2 signifie par exemple que la population testée résiste deux fois plus à l'insecticide.

Résultats

Numéro de la génération	Quotient de résistance
1 ^{ère}	1
3 ^{ème}	1,9
6 ^{ème}	2,9
9 ^{ème}	4,4
13 ^{ème}	8,1

Pistes d'exploitation pédagogique

L'interprétation des résultats de cette expérimentation amène à :

- mettre en pratique les deux notions clés de l'évolution : la variation permanente avec l'apparition au hasard de mutants aptes à résister à un insecticide et la pression de sélection qui favorise ces individus et permet leur expansion en seulement quelques générations ;
- souligner l'apparition inéluctable d'une résistance et son amplification au fil des générations (donc sur un temps court pour des insectes tels que les pucerons) ;
- poser la question de l'avenir de l'usage de ces biocides nocifs par ailleurs pour la biodiversité naturelle, notamment les néocotinoïdes impliqués dans la mortalité des abeilles.

Ce document illustre aussi le protocole expérimental à mettre en œuvre pour expliquer de manière fiable et rigoureuse les observations de terrain.

Commentaires et points d'attention

Source des documents originaux

Resistance of Aphis gossypii (Homoptera: Aphididae) to Fenvalerate and Imidacloprid and Activities of Detoxification Enzymes on Cotton and Cucumber. K.-Y. WANG et al. J. Econ. Entomol. 95(2) : 407-413 (2002)

Modifications apportées et justifications

L'article abordait d'autres aspects comme la résistance à un second herbicide et aux variations selon la plante hôte qui interfère.

Retrouvez éduscol sur

