

PROJET CICA VIR

CICADELLES ET PVY

Des insectes piqueurs-suceurs ayant un appareil buccal anatomiquement proche de celui des pucerons se retrouvent en quantité non négligeable dans les Hauts-de-France. Ce constat a été le point de départ du projet Cicavir qui a pour but de comprendre les conséquences de cette présence massive de ravageurs sur la qualité sanitaire du plant.

Le virus Y de la pomme de terre (PVY) reste au centre des préoccupations en production de plants. La campagne 2019-2020 a été marquée par une pression importante. Les maladies virales ont en effet été la cause de près de 60 % des déclassements enregistrés. Elles sont représentées à 87 % par le virus Y. Ces maladies sont aussi à l'origine de 20 % des refus lors des contrôles en cultures et/ou sur la descendance, soit le deuxième motif de refus après la jambe noire. Là encore, le PVY est présent massivement, dans 95 % des cas (FN3PT, 2020).

Le PVY peut avoir un impact non négligeable en termes de qualité (nécroses tuberculaires potentielles) et de quantité (perte de rendement) sur la production de pomme de terre de consommation. L'utilisation de plants certifiés est, à ce jour, la réponse essentielle pour éviter ces dommages. La production d'un plant sain, de qualité et répondant aux normes de certification est donc primordiale. Dans ce contexte, l'enjeu pour le producteur de plant est de faire face à des épidémies de PVY fortement dépendantes des facteurs environnementaux pouvant, notamment, influencer sur la pression des vecteurs.

COMMENT SE TRANSMET LE PVY ?

Le PVY est transmis par plus d'une soixantaine d'espèces de pucerons, qu'ils soient inféodés ou non à cette culture (Verbeek *et al.* 2010). Cette



En se nourrissant, la cicadelle *Empoasca decipiens*, laisse des traces blanches sur les feuilles de pomme de terre (à gauche). L'alimentation soutenue provoque des symptômes de dessèchement et l'enroulement de l'extrémité des folioles (à droite).

transmission se fait de manière non persistante et non circulante. Le virus est acquis immédiatement dès que l'insecte s'alimente sur une plante infectée et il le transmet aussitôt, sans temps de latence. Ce mode de transmission explique l'enjeu majeur de cette maladie pour laquelle les insecticides n'ont qu'un effet limité dans le contrôle des épidémies. À ce jour, l'utilisation des huiles minérales offre la meilleure protection sans doute par la barrière physique créée sur la feuille qui interfère avec le mécanisme de transmission (Wang & Pirone, 1996, Martin *et al.* 2004). Ceci est d'autant plus vrai que l'offre en insecticides efficaces se réduit d'année en année.

D'autres insectes piqueurs-suceurs qui ont un appareil buccal anatomiquement proche de celui des pucerons se retrouvent en quantité non négligeable dans les champs de pomme de terre dans les Hauts-de-France. Ce

constat a été le point de départ du projet Cicavir (voir encadré page suivante) qui a pour but de comprendre les conséquences de cette présence massive de ravageurs sur la qualité sanitaire du plant.

ET LES CICADELLES DANS TOUT CELA ?

Les cicadelles sont des insectes sauteurs ayant une grande diversité morphologique. Ce sont des hémiptères appartenant à l'infra-ordre des *Cicadomorpha*, la famille des *Cicadellidae* qui comprend plusieurs milliers d'espèces, réparties dans des dizaines de sous-familles et de genres. Sauf exception, ces insectes se reproduisent par voie sexuée et les femelles pondent leurs œufs dans les tissus végétaux, sous l'épiderme des feuilles ou dans les bourgeons. Après éclosion, les larves passent par cinq stades nymphaux et nécessitent deux à trois semaines pour atteindre le stade



Le projet Cicavir s'est intéressé à l'interaction qui pourrait exister entre le PVY et les cicadelles de la sous-famille des *Typhlocibinae*.



Des essais conduits au champ et sous voiles ont permis de mesurer l'impact des infestations de cicadelles sur la qualité sanitaire des plants.

- adulte. Le cycle de développement est étroitement lié aux conditions climatiques c'est ainsi que trois à quatre générations se succèdent chaque été. Au retour des conditions défavorables, certaines espèces hivernent sous forme d'œufs et d'autres à l'état de nymphe ou d'adulte sur des feuillages persistants (Poos *et al.* 1943, Nickel *et al.* 2002). Les cicadelles peuvent aussi migrer sur de longues distances vers des zones tempérées pour y passer l'hiver (Reynolds *et al.* 2017). La majorité des cicadelles s'alimentent à partir de la sève des plantes, d'autres sur les cellules du mésophylles dont elles vident le contenu laissant de petites taches blanches facilement visibles sur les feuilles (photo 1). C'est

le cas des cicadelles de la sous-famille des *Typhlocibinae* dont les piqûres prolongées provoquent des symptômes très caractéristiques appelés "hopperburn" qui se manifestent par un jaunissement de l'extrémité de la feuille suivi d'un enroulement et de nécrose (photo 2). Ces symptômes sont dus à l'affaiblissement de la plante et aux toxines salivaires injectées dans les tissus conducteurs (Backus *et al.* 2005). En plus des désordres physiologiques que ces ravageurs engendrent, les conséquences indirectes de ce mode d'alimentation sont la transmission et la propagation de pathogènes. Les plus emblématiques sont la maladie des pieds chétifs des céréales transmis par *Psammotettix alienus* ou la flavescence dorée transmise à la vigne par *Scaphoideus titanus*.

À ce jour, aucune cicadelle n'est reportée comme étant vecteur de virus non circulants et non persistants. Durant le projet Cicavir, nous nous sommes intéressés à l'interaction qui pourrait exister entre le PVY et les cicadelles de la sous-famille des *Typhlocibinae* que l'on retrouve majoritairement sur pomme de terre. Nous avons abordé cette problématique selon plusieurs approches :

• SUIVRE LES POPULATIONS ET LEURS DYNAMIQUES

Des suivis de populations de cicadelles et de pucerons ainsi que leurs diversités ont été menés dans des zones de production de plant dans la Somme et dans l'Aube. Durant trois années, les données ont été collectées de la levée des plantes à leurs défanages, à l'aide de plusieurs outils de piégeage.

• COMPRENDRE COMMENT LE RAVAGEUR SE MAINTIENT DANS L'ÉCOSYSTÈME

Un suivi spatial et temporel a été réalisé aux alentours des zones de production de pomme de terre en pré et post-culture. L'objectif de ces prospections, réalisées dans la Somme, était de comprendre le flux des cicadelles et d'identifier les environnements favo-

rables à leurs maintiens ainsi que leurs stratégies d'hivernation.

• DANS UNE DÉMARCHÉ DE VEILLE

Afin de proposer un outil de suivi de la pression du ravageur fiable et facile à déployer dans les parcelles, plusieurs méthodes de piégeage ont été testées et ont abouti à la mise au point de l'une d'elles dont l'efficacité a été validée sur les trois sites de monitoring.

• IMPACT SUR LA QUALITÉ DES PLANTS

Des essais conduits au champ et sous voiles (photo 3) avec un dispositif de simulation d'infection ont permis de mesurer l'impact des infestations sur la qualité sanitaire des plants.

• COMPRENDRE COMMENT CE RAVAGEUR S'ALIMENTE

Les dégâts occasionnés par les cicadelles, qu'ils soient directs ou indirects, sont la conséquence de l'alimentation soutenue qu'elles effectuent sur la plante. À ce titre, il était nécessaire de comprendre comment cette interaction se faisait avec leur hôte. L'utilisation de la technique de l'électropénétrographie (EPG) a permis d'étudier le comportement de piqûre d'une espèce de cicadelle de la famille des *Typhlocibinae* lorsque celle-ci s'alimente sur pomme de terre.

Les travaux de recherche sur cette thématique se poursuivent au sein de Inov3PT et visent, entre autres, à étendre les prospections d'insectes aux autres zones de production de plants, en Bretagne et dans la région Centre. Nous nous questionnons, cependant, sur les causes de l'apparition soudaine de ces ravageurs dans nos régions. Est-ce la hausse des températures, conséquence du réchauffement climatique, qui ont favorisé l'extension géographique de leurs aires de répartition ? Ou est-ce encore les hivers doux qui sont à l'origine des apparitions plus précoces et plus massives au niveau des parcelles ? / MOUNIA KHELIFA, FN3PT/INOV3PT

→ CICAVIR

UN PROJET COLLABORATIF

Cicavir est un projet collaboratif entre la Fredon des Hauts-de-France, l'unité de recherche Edysan de l'université de Picardie Jules-Verne, l'ITA plant de pomme de terre (FN3PT/Inov3PT) et le Comité Nord qui en est le porteur de projet. Ces travaux ont bénéficié du soutien de FranceAgriMer (ECEDP 3218003796) durant trois années, de 2017 à 2019.