VIRUS, PLANTES ET PUCERONS : LES SECRETS D'UN MENAGE A TROIS REUSSI !

par Véronique **BRAULT**

UMR Santé de la Vigne et Qualité du Vin, Equipe Virologie-Vection, INRAE-Unistra, Colmar, France

Afin d'assurer leur propagation dans l'environnement avant la mort de la plante qu'ils infectent, les virus de plantes utilisent des vecteurs mobiles qui les propagent de plante à plante. Parmi les vecteurs, les insectes hémiptères représentent plus de la moitié, et parmi ces derniers, les pucerons sont les champions toute catégorie !

La transmission des virus par puceron pourrait être vue de manière très simpliste comme le résultat de l'activité d'une seringue volante qui, après avoir piqué une source de virus, la propagerait à distance via une nouvelle piqûre sur une cible saine. La réalité est plus complexe, et la transmission efficace d'un virus par un puceron est le résultat d'interactions spécifiques entre la plante, le virus, le puceron, et son microbiote. La compréhension de ces interactions devrait permettre d'identifier des cibles qu'il serait ensuite possible de perturber pour bloquer la propagation des virus. Cet objectif a été à la base de nombreuses recherches, dont celle de notre laboratoire, qui ont porté sur l'étude de la transmission des polérovirus par les pucerons. Les polérovirus infectent des espèces très importantes économiquement comme la betterave, les céréales, la pomme de terre, le colza et les légumineuses. La caractéristique de ces virus est leur transmission obligatoire par les pucerons selon le mode circulant, persistant et non multipliant. Le virus chemine dans le corps du puceron et traverse plusieurs épithéliums sans s'y multiplier. Le puceron reste porteur du virus toute sa vie et transmet le virus sur chacune des plantes sur lesquelles il se nourrit. Les dégâts occasionnés par ces virus étaient contrôlés ces dernières décennies par l'utilisation d'insecticides, dont ceux de la famille des néonicotinoïdes, interdits depuis 2018.

Les travaux réalisés sur le pathosystème plante/polérovirus/puceron ont porté à l'origine sur l'étude des interactions binaires (virus-plante ou virus-puceron) et ont permis d'identifier les déterminants impliqués dans la transmission. Les objectifs des études se sont ensuite élargis et complexifiés au cours du temps en prenant en compte les 3 partenaires simultanément, ou en considérant l'impact des multi-infections, fréquentes dans la nature, sur la transmission.
Les techniques de génétique inverse ont permis d'identifier, il y a plus de 30 ans, les protéines virales essentielles à la transmission des polérovirus. Les protéines de plante cheminant dans la sève, et ingérées par le puceron influencent également leur transmission. Le récepteur de ces virus au niveau de l'épithélium intestinal du puceron a été identifié après presque 10 années de recherche, et la présence d'une bactérie symbiotique chez le puceron semble également intervenir dans la transmission. Plus récemment, nous avons observé que les polérovirus induisent des modifications phénotypiques chez la plante hôte qui conduisent à augmenter son attractivité pour les pucerons, à modifier leur comportement alimentaire, facilitant ainsi l'acquisition des virus. De manière plus inattendue, nous avons montré que le puceron porteur d'un polérovirus avait un comportement locomoteur altéré, ce qui facilite également la dispersion du virus. Enfin, nous avons observé une modification de la transmission des virus lorsqu'ils se trouvent en coinfections dans les plantes.

Considérant la très grande diversité des virus transmis par les pucerons, cet exposé aura comme objectif de montrer la complexité des interactions plante/virus/vecteur, la nécessité de poursuivre les recherches sur cette thématique, et la difficulté d'identifier des cibles permettant d'enrayer la transmission des virus par leur vecteur.

Copyright Académie d'agriculture de France, 2025.

Curriculum vitae **Véronique BRAULT**

63 ans, vie maritale, 2 enfants

veronique.brault@inrae.fr

Directrice de Recherche 1 INRAE

Unité Santé de la Vigne et Qualité du Vin-SVQV
Equipe Virologie-Vection
28, rue de Herrlisheim 68000 Colmar, France

Titres universitaires et Parcours scientifique

1983-1984 : **Licence de Biologie Cellulaire et Physiologie Animale**, Université Bordeaux
1984-1985 : **Maitrise de Biologie Cellulaire et Moléculaire**, Université Bordeaux
1985-1986 : **DEA Biologie Santé**, Equipe Virologie, INRAE Bordeaux
1987-1990 : **Doctorat,** Virologie, Equipe Virologie, INRAE Bordeaux
1990-1992 : P**ost-doctorat**, Equipe Virologie du Pr. W.A. Miller, Iowa State University, (USA)
1992-1993 : **Post-doctorat,** Equipe Virologie du Pr. G. Jonard, CNRS Strasbourg
1993-1996 : **Recrutement CNRS-Chargée de Recherche 2**, Equipe Virologie du Pr. G. Jonard, CNRS Strasbourg
1997-2004 : **Chargée de Recherche 1,** Equipe Virologie du Pr. G. Jonard, CNRS Strasbourg
2005 : **Habilitation à Diriger les Recherches,** Université Louis Pasteur, Strasbourg
2005-2007 : **Intégration INRAE-Chargée de Recherche 1,** Equipe Virus Vection, INRAE Colmar
2007-2020 **Directrice de Recherche 2**, Equipe Virus Vection, INRAE Colmar
2021 : **Directrice de Recherche 1**, Equipe Virus Vection, INRAE Colmar

Animation de la Recherche

Depuis 2004 **Animatrice du groupe** "Transmission des virus par puceron", INRAE Colmar
2006-2011 **Co-animatrice équipe Virologie-Vection,** INRAE Colmar
2011-2020 **Membre de la commission BIHASC** pour l'évaluation des chercheurs INRAE
2016-2021 **Membre du conseil scientifique** du département SPE INRAE
2018-2019 **Directrice Adjointe de l'Unité de Recherche SVQV**, INRAE Colmar
2020-2023 **Directrice de l'Unité de Recherche SVQV**, INRAE Colmar

Co-Organisatrice des Rencontres de Virologie Végétale pendant 6 ans

Copyright Académie d'agriculture de France, 2025.