

Fonds commun INRA/CIRAD
année 1999 - Projet n°21

Bemisia - *Begomovirus* - Cultures maraîchères :
Connaissance du pathosystème et construction de résistance durable

Claudie Pavis*, Nathalie Boissot

Les systèmes de culture légumières tropicales sont soumis depuis une quinzaine d'années à des problèmes phytosanitaires émergents, dus à l'apparition d'un nouveau biotype de l'aleurode *Bemisia tabaci*. Certaines cultures (Cucurbitacées) ne souffrent que des dégâts directs liés à l'insecte, d'autres (Solanacées) sont atteintes par des maladies à begomovirus transmises par *B. tabaci*.

Du fait du caractère émergent de ces maladies, la demande sociale est forte, et on ne dispose pas de solution simple (lutte chimique inopérante, pas de génotypes à résistance totale, combinaison de bioagresseurs).

Le fonctionnement de ce pathosystème est méconnu en climat tropical, et plus encore en milieu insulaire. L'acquisition de connaissances est nécessaire pour comprendre la dynamique des populations du vecteur et l'épidémiologie de la maladie, dans une optique de protection intégrée. Concernant la résistance des plantes, les travaux ont principalement porté sur le couple TYLCV- tomate. Aucune résistance multiple n'a été développée, alors que les régions où plusieurs begomovirus sévissent sont de plus en plus nombreuses. La construction de résistances durables face à ces complexes de virus permettra d'optimiser l'amélioration génétique.

Les objectifs de ce projet étaient de i) caractériser les begomovirus de la tomate et les aleurodes présents aux Antilles françaises et à La Réunion, et de les resituer dans leur contexte régional, ii) comprendre la dynamique des populations du vecteur et l'épidémiologie de la maladie en système insulaire tropical, iii) rechercher des sources de résistance de la tomate aux begomovirus et construire du matériel végétal pour les analyses génétiques.

Caractérisation du pathosystème aux Antilles françaises et à La Réunion.

En Guadeloupe, le PYMV avait été identifié en 1997. Nous avons identifié un nouveau virus en 2001, très proche de l'isolat TYLCV de République Dominicaine. En Martinique, le même scénario s'est produit, avec une année de décalage. Des begomovirus autres que le TYLCV et le PYMV ont été identifiés dans les plantes adventices, confirmant le risque d'apparition de nouveaux begomovirus sur la tomate, par recombinaison.

A la Réunion, au moins 2 génotypes de TYLCV ont été identifiés. Un nouveau begomovirus de la tomate a été identifié à Madagascar et un autre à Mayotte.

* INRA Guadeloupe

Equipes impliquées : INRA-URPV-Guadeloupe : Claudie Pavis (entomologie), François Bussière (bioclimatologie), Franciane Gamiette et Nathalie Boissot (génétique). CIRAD-Guadeloupe accueillie à l'INRA-URPV : Cica Urbino (virologie). CIRAD Montpellier : Michel Peterschmitt (virologie). CIRAD 3P Réunion : Bernard Reynaud, Philippe Ryckewaert, Hélène Delatte (entomologie), Frédéric Chiroleu (biomodélisation), Jacques Dintinger (génétique)

Le biotype le plus fréquent dans les 3 îles est le biotype B. Des biotypes indigènes moins fréquents ont cependant été identifiés, uniquement sur patate douce et euphorbe.

Rôle des facteurs biotiques sur les populations de *B. tabaci*

Pour évaluer l'importance du complexe de parasitoïdes sur *B. tabaci* en Guadeloupe, un suivi a été réalisé dans trois localités différant par leurs conditions agro-écosystémiques. L'espèce majoritaire est *Encarsia sophia*, originaire de l'ancien monde et probablement arrivée aux Antilles au milieu des années 90, supplantant les espèces indigènes. La plus grande diversité et efficacité des parasitoïdes correspond aux agrosystèmes avec des mosaïques de petites cultures, peu traitées, à proximité de forêt naturelle.

Rôle des facteurs abiotiques sur les populations de *B. tabaci*

Des pics de populations annuels surviennent en Guadeloupe et à la Réunion, avec des maxima pendant la saison chaude. Les amplitudes varient d'une année à l'autre, et les modes dans une moindre mesure. Des modèles statistiques ont été construits, et permettent d'exprimer les niveaux de population de *B. tabaci* en fonction de la température, la pluviométrie et l'humidité relative. Ces 2 derniers facteurs étant liés, nous les avons découplés expérimentalement : le taux d'accroissement des populations est diminué de 25% quand l'humidité relative passe de 43% à 75%.

Un mât de piégeage a montré en Guadeloupe que les captures sont plus importantes à faible hauteur, sauf aux périodes de démarrage des pics ; ceci correspondrait à la capture d'individus migrants, volant à plus haute altitude que les résidents. On pourrait envisager d'utiliser le mât pour surveiller les arrivées d'insectes.

L'ensemble de ce travail sera utilisé pour construire des modèles dynamiques de prévision des populations.

Epidémiologie des begomovirus

Les paramètres de la transmission ont été déterminés pour les 2 virus et les 2 îles. Le TYLCV est potentiellement mieux transmis que le PYMV.

Nous avons mis en place un dispositif de suivi de l'inoculum primaire, couplé au suivi des populations du vecteur. La relation entre les 2 n'est pas constante, mais de forts niveaux de population d'insectes sont toujours liés à des incidences de maladie fortes. Ce dispositif a été maintenu, pour avoir des données de référence sur l'évolution des 2 virus présents en Guadeloupe, et sur la pression d'inoculum lors d'expérimentations sur l'épidémiologie ou la résistance.

Résistance aux begomovirus

La stratégie a été de revenir aux sources de résistance au TYLCV ou à d'autres begomovirus, décrites dans les espèces sauvages pour identifier des résistances au PYMV.

Chez *L. chilense*, LA 1969 a exprimé une résistance forte face aux 2 virus. Nous avons aussi observé une résistance partielle au PYMV dans des populations de *L. esculentum* introgressées pour la résistance au TYLCV à partir de LA 1969. Ceci conduit à émettre l'hypothèse de facteurs génétiques communs pour le contrôle des 2 virus dans LA1969. il

existe un QTL majeur de résistance au TYLCV¹, il pourrait être efficace contre plusieurs begomovirus. Chez *L. peruvianum* 'CMV INRA' a exprimé une forte résistance partielle au TYLCV, cette résistance est plus faible face au PYMV. Les résistances au TYLCV dans *L. peruvianum* ont été décrites récessives mais n'ont pas été jusqu'alors cartographiées.

Nous avons identifié 2 types de résistances chez *L. pimpinellifolium* : résistance partielle à la transmission (non spécifique d'un begomovirus donné), résistance totale au seul PYMV (LA 2187), résistance totale au seul TYLCV (Vil Oseil). Nous faisons l'hypothèse que ces résistances aux virus sont génétiquement indépendantes chez *L. pimpinellifolium*.

La résistance à la transmission fait l'objet d'une étude plus approfondie au CIRAD-3P. La résistance totale au PYMV sera cartographiée, le phénotypage se faisant en Guadeloupe et le génotypage à la Réunion.

¹ Zamir et al., 1994. Theor. Appl. Genet. 88 :141-146