

EVALUATION DE RESISTANCES PARTIELLES DU POIVRON A *Ralstonia solanacearum*

Denis Lafortune¹

Chez le poivron, une introduction PM 687 (USDA PI 233719 accession) montre une résistance stable au flétrissement bactérien dans diverses localités et a servi de géniteur pour des programmes d'amélioration. Des croisements ont été réalisés entre ce parent à petits fruits et 'Yolo Wonder', un géniteur à fruits plus gonflés, sensible au flétrissement et résistant à d'autres bioagresseurs tropicaux tels que Nématodes à galles, *Phytophthora capsici*, oïdium et tarsonèmes. Le test décrit ici vise à évaluer au champ la descendance obtenue en terme de résistance au flétrissement, et à conduire l'analyse génétique des résistances observées.



Photo 1 : Incidence naturelle du *Ralstonia* sur géotypes de poivrons sensibles

1. MATERIEL ET METHODES

Une descendance d'haploïdes doublés (HD) a été obtenue à partir de la F1 entre PM 687 et une lignée de piment à gros fruit 'Yolo Wonder' en provenance de l'Université de Californie (USA). Les haploïdes doublés, les deux parents et la F1 ont été semés en terrines de terreau désinfecté à la vapeur. L'élevage des plants a été conduit sous serre tunnel. Quinze jours après, les plants ont été repiqués sur plaque de 54 alvéoles de 63 cm³ pour élevage jusqu'à plantation.

¹ INRA URPV, Centre Antilles Guyane, Domaine Duclos, 97170 Petit-Bourg

A quarante jours, soit un à 2 jours avant plantation, chaque plant a reçu une pré inoculation pour synchroniser l'infection primaire et ainsi éviter les hétérogénéités d'inoculum.

La souche de *Ralstonia solanacearum* utilisée a été isolée sur poivron dans les parcelles de l'unité expérimentale de Duclos en Guadeloupe. Elle appartient au biovar 1, race 1 en accord avec la nomenclature de Hayward (1964) et au pathotype II.

Dans chaque alvéole, on a injecté 2 ml d'une suspension bactérienne de *R. solanacearum* à concentration 10^7 à 10^8 bactéries/ml (Thaveechai and Kositratana, 1999). Les plants ont ensuite été mis en place sur un terrain recevant régulièrement des Solanacées afin de conserver un taux élevé d'inoculum en *R. solanacearum* (Granada and Sequeira, 1983). En plus des parents et de la F1, 81 lignées HD ont été plantées en 1999 et 82 en 2001.

1.1. Le dispositif

Le dispositif est un essai bloc randomisé. Cinq répétitions (blocs) de parcelles élémentaires de 10 plantes ont été réalisées, avec un écartement de 0,3 m entre plantes et un interligne de 0,9 m ; chaque bloc comportait une parcelle élémentaire de chaque parent et de la F1, et 81 (en 1999) ou 82 (en 2001) parcelles élémentaires d'haploïdes doublés. L'essai est entouré par des lignes de bordure.

1.2. Observations

Chaque semaine après plantation (SAP), pendant 20 semaines, nous avons observé les symptômes de tous les plants et établi le nombre de plantes non flétries. Les données ont été recueillies de manière linéaire avec un appareil de saisie portable et les fichiers ont ensuite été transférés sur un micro-ordinateur.

1.3. Traitement des données

L'incidence globale annuelle a été calculée chaque semaine à partir des 4250 plants de chaque essai, pour l'ensemble des géotypes. Dans ce cas, nous avons utilisé l'abaque de la loi binomiale pour le calcul de l'intervalle de confiance à 95%.

Les incidences (pourcentages de plants malades) ont été calculées chaque semaine pour chaque géotype, sur 50 plants (5 répétitions de 10 plants), ce qui a permis de tracer les courbes de progression de la maladie correspondantes. L'aire sous la courbe des symptômes (Area Under Symptom Progression Curve : AUSPC) a été calculée pour chaque parcelle élémentaire et une analyse de variance conduite sur ce paramètre afin d'évaluer les effets géotype et bloc pour chaque année, ainsi que pour comparer les deux années.

1.4. Analyse génétique

Nous avons analysé des moyennes et variances des lignées HD. P1 et P2 sont les parents, F1 la première génération issue de leur croisement et les descendances haploïdes doubles notées par un numéro pour les HD produites à Avignon (France) ou notées MI plus un numéro pour les HD produites à Milan (Italie).

2. RESULTATS

Les courbes d'incidence de la maladie dans le temps pour les deux années d'expérimentation sont présentées en figure 1. Les symptômes de flétrissement sont apparus entre la 3^{ème} et la 6^{ème} semaine après plantation pour quelques plantes chez les parents sensibles et la progression a été suivie jusqu'à la 20^{ème} semaine.



Photo 2 : Progression de la bactérie *Ralstonia blots* au cœur du plant de poivron

En année 1, l'incidence de la F1 reste faible et proche de celle du parent résistant pendant les 20 semaines, le parent sensible marque une progression allant jusqu'à 95 % et la moyenne de HD reste intermédiaire jusqu'à 40 % en fin de cycle.

En année 2, avec des conditions d'expérimentation identiques, on note une progression globale plus rapide et une incidence finale plus élevée jusqu'à 100% pour le sensible, 20% pour le résistant et 60% pour les HD. La F1 se comporte comme la moyenne des HD.

L'analyse de la variance de l'AUSPC montre un effet année significatif et une interaction année-génotype significatif ce qui conduit à analyser les deux années séparément. L'égalité des variances a été vérifiée. L'analyse des variances pour les années 1 et 2 montre que les sources de variation des génotypes et des blocs sont toutes deux significatives. La répartition de l'infection dans les champs n'est pas uniforme malgré l'inoculation artificielle avant plantation.

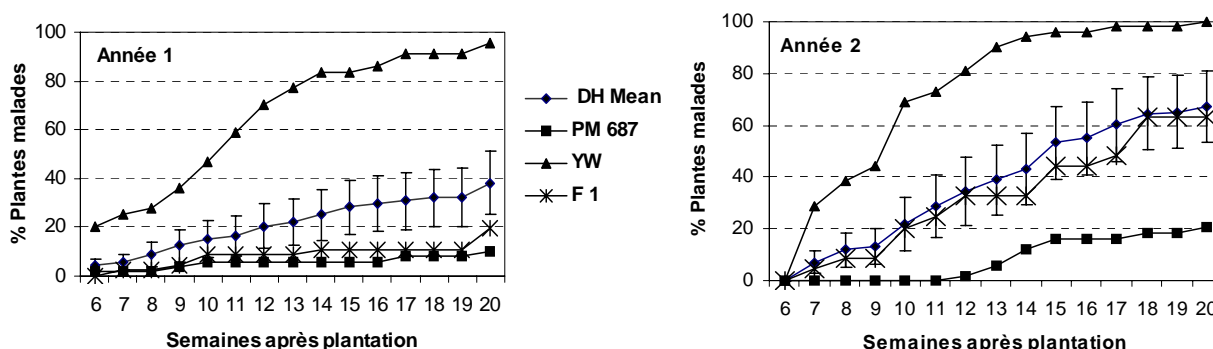


Figure 1 : évolution de l'incidence du flétrissement bactérien sur des populations en ségrégation (HD : moyenne et écart-type sur les 81 et 82 haploïdes doublés) obtenues à partir de la F1 du croisement d'un parent sensible (Yolo Wonder) et d'un parent résistant (PM 687)

3. CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Cette méthode de phénotypage au champ permet de discriminer le niveau de résistance des parents, de la F1 et de la population en ségrégation issue du croisement sensible par résistant et de les classer.

Des méthodes statistiques non développées ici ont permis de calculer l'héritabilité des caractères et le nombre de gènes intervenant dans le contrôle des résistances.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Granada GA, Sequeira L (1983). Survival of *Pseudomonas solanacearum* in soil, rhizosphere, and plant roots. Canadian Journal of Microbiology 29(4): 433-440
- Thaveechai N., Kositratana W (1999). *Ralstonia solanacearum* resistance reaction of pepper and multiplication of *Ralstonia solanacearum* in plant. The 37th Kasetsart University Annual Conference, (290-294), 3-5 February (1999). Text and Journal Publication Co Ltd.
- Hayward, A.C. 1964. Characteristics of *Pseudomonas solanacearum*. J. Appl. Bacteriol. 27:265-277
- Snape JW, Wright AJ, Simpson E (1984). Methods for estimating the gene numbers for quantitative characters using doubled haploid lines. Theor. Appl. Genet. 67:143-148