



**HAL**  
open science

# Sélection assistée par marqueurs pour une résistance polygénique : performance de différents schémas de sélection pour la résistance à *Phytophthora capsici* chez le piment

Alain Palloix, Arnaud Thabuis, Anne-Marie Sage-Palloix, Patrick Signoret, Frédéric Hospital, Véronique Lefebvre

## ► To cite this version:

Alain Palloix, Arnaud Thabuis, Anne-Marie Sage-Palloix, Patrick Signoret, Frédéric Hospital, et al.. Sélection assistée par marqueurs pour une résistance polygénique : performance de différents schémas de sélection pour la résistance à *Phytophthora capsici* chez le piment. Sélectionneur Français, 2007, 56, pp.15-18. hal-01193601

**HAL Id: hal-01193601**

**<https://hal.science/hal-01193601>**

Submitted on 31 May 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# **LE SELECTIONNEUR FRANÇAIS**

**BULLETIN DE L'ASSOCIATION  
DES SÉLECTIONNEURS FRANÇAIS**

**SELECTION ASSISTEE PAR MARQUEURS POUR UNE RESISTANCE POLYGENIQUE :  
PERFORMANCE DE DIFFERENTS SCHEMAS DE SELECTION POUR LA RESISTANCE  
A *PHYTOPHTHORA CAPSICI* CHEZ LE PIMENT.**

A. Palloix<sup>1</sup>, A. Thabuis<sup>1</sup>, A.M. Sage-Palloix<sup>1</sup>, P. Signoret<sup>1</sup>, F. Hospital<sup>2</sup>, V. Lefèbvre<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>INRA-Avignon, Unité de génétique et d'amélioration des fruits et légumes (UGAFL), BP 94,  
84143 Montfavet Cedex, FR.

<sup>2</sup> INRA, UMR de Génétique Végétale, Ferme du Moulon, 91190 Gif sur Yvette, FR.

<sup>3</sup> Adresse actuelle A. Thabuis : Rijk Zwaan France, La Vernède, 30390 Aramon, FR.

Correspondance : alain.palloix@avignon.inra.fr

Un des objectifs de l'amélioration génétique du piment est la sélection pour la résistance aux agents pathogènes. *Phytophthora capsici* est un agent pathogène capable d'occasionner de graves dégâts sur cette culture. La lutte chimique par désinfection du sol est principalement utilisée mais elle est en passe d'être interdite car elle est nuisible pour l'environnement. La résistance variétale se présente alors comme une alternative de lutte intéressante. Des géniteurs de résistance ont été trouvés au sein de la variabilité intraspécifique du piment mais ils présentent une résistance partielle. De plus, ces résistances quantitatives ont un déterminisme polygénique et sont issues de géniteurs éloignés du type poivron. L'objectif de ce travail est d'analyser le déterminisme génétique de cette résistance quantitative à l'aide des marqueurs moléculaires puis de mettre en place un schéma de sélection assistée par marqueurs visant à cumuler un maximum de facteurs de résistance dans un contexte génétique de poivron cultivé et d'évaluer l'efficacité de cette stratégie de sélection.

Trois cartes génétiques intraspécifiques ont été élaborées, chacune impliquant un géniteur de résistance partielle à *P. capsici* différent ('Perennial', 'CM334' et 'PM217'). Puis, les facteurs génétiques impliqués dans les différentes composantes de la résistance ont été cartographiés. L'alignement des 3 cartes génétiques a permis de comparer la localisation des facteurs de résistance. Cette étude montre que seul le facteur de résistance majeur est commun aux 3 géniteurs. L'ensemble des autres facteurs de résistance est spécifique d'un géniteur.

Ensuite, un schéma de sélection assistée par marqueurs a été mis en place. L'objectif étant de transférer les facteurs de résistance dans un contexte génétique de poivron cultivé, la stratégie de rétrocroisements assistés par marqueurs a été utilisée. Deux filières d'introgession ont été conduites en parallèle : l'une visant à transférer 4 facteurs de résistance issus du géniteur 'Perennial' dans un fond génétique de poivron et l'autre visant à transférer 5 facteurs de résistance issus du géniteur 'CM 334' dans un contexte génétique de poivron déjà partiellement résistant à *P. capsici* et issu du troisième géniteur 'PM217'. Trois cycles de rétrocroisements assistés par marqueurs ont été conduits. L'effet de ces différentes régions introgressées a été validé dans les deux fonds génétiques, mais une diminution de l'effet de ces facteurs de résistance a été observée. Par ailleurs, au niveau agronomique, cette stratégie a permis un retour rapide au parent récurrent sur les chromosomes non porteurs de QTL de résistance. Par contre, ce retour au parent récurrent apparaît retardé sur l'ensemble des chromosomes porteurs des QTL cibles de la sélection (figure 1). La phase de cumul de ces

facteurs de résistance introgressés a été étudiée à l'aide de simulations informatiques. Cette étude met en évidence qu'une stratégie de sélection récurrente sur marqueurs seuls permet un cumul rapide des QTL en utilisant une taille de population moyenne.

Enfin, cette étude permet de comparer la stratégie de sélection assistée par marqueurs qui a été initiée ici à la stratégie de sélection récurrente phénotypique 'en cascade' classiquement utilisée par les sélectionneurs. L'analyse *a posteriori* du schéma de sélection phénotypique met en évidence une perte progressive de facteurs de résistance et un retard du progrès agronomique au cours des cycles de sélection. Par ailleurs, la comparaison de ces 2 stratégies initiées à partir d'une même famille et conduites sur 2 cycles de sélection montre un niveau de résistance sélectionnée identique pour ces 2 stratégies mais un progrès agronomique plus important pour la stratégie de sélection assistée par marqueurs. Ces résultats montrent un réel intérêt des marqueurs pour la sélection de résistances quantitatives lorsque leur utilisation est optimisée.

Ces résultats sont issus de la thèse de A. Thabuis (2002) réalisée à l'INRA d'Avignon et à l'Institut National Agronomique sous convention CIFRE avec les Sociétés Clause-Semences (employeur), Vilmorin et Seminis, partenaires, que nous remercions pour leur soutien financier et aussi pour leur participation à la formation, l'expérimentation et les travaux de laboratoire. Les résultats ont également été publiés dans les articles suivants :

- Thabuis A., Palloix A., Pflieger S. Daubèze A.M., Caranta C., Lefebvre V. 2003. Comparative mapping of *Phytophthora* resistance loci in pepper germplasm : evidence for conserved resistance loci accross solanaceae and for a large genetic diversity. T.A.G., 106 : 1473-1485.
- Thabuis A., Lefebvre V., Bernard G., Daubèze A.M., Phaly T., Pochard E., Palloix A. 2004. Phenotypic and molecular evaluation of a recurrent selection program for a polygenic resistance to *Phytophthora capsici* in pepper. Theor. and Appl. Genet. 109 : 342-351
- Thabuis A., A. Palloix, B. Servin, A.M. Daubèze, P. Signoret, F. Hospital and V. Lefebvre 2004. Marker-assisted introgression of 4 *Phytophthora capsici* resistance QTL alleles into a bell pepper line : validation of additive and epistatic effects. Molecular Breeding, 14 : 9-20.

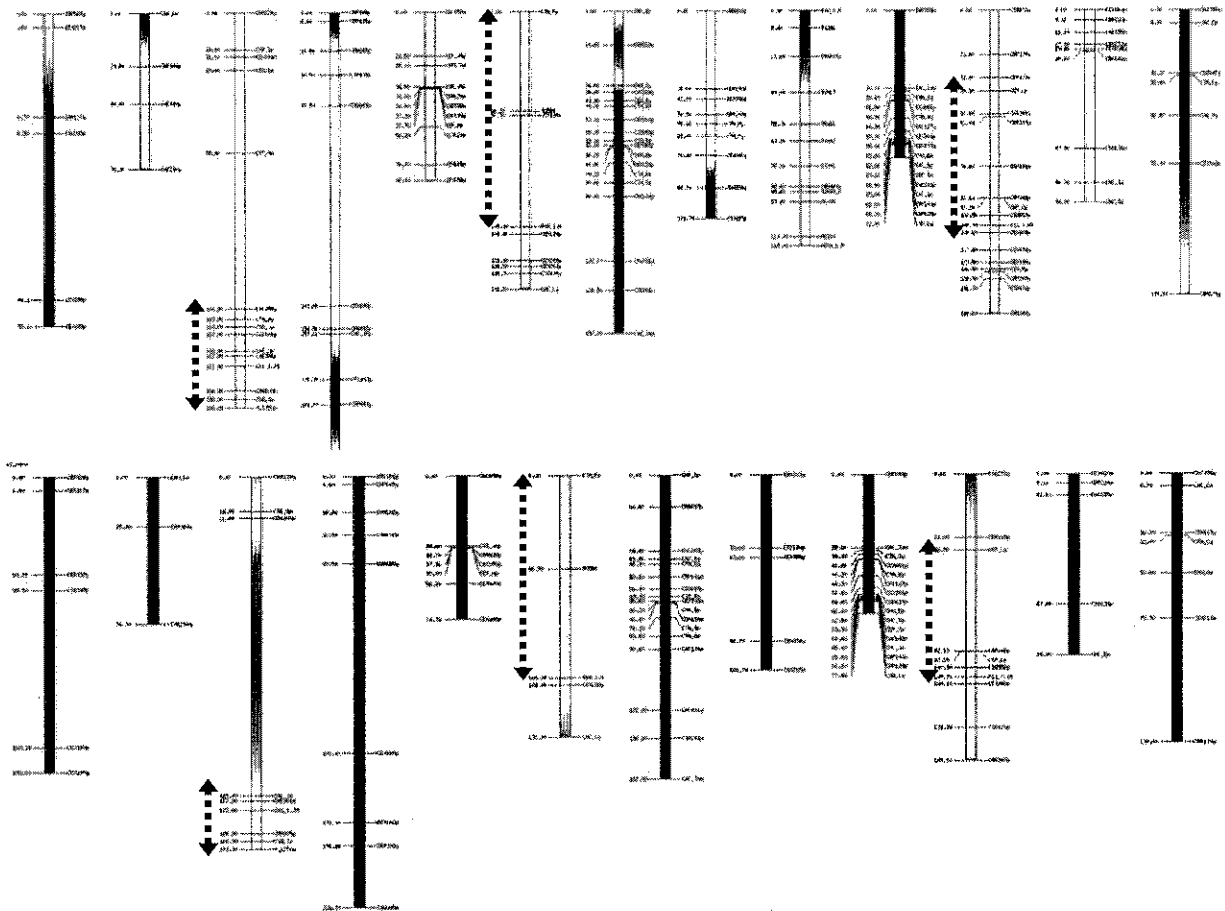


Figure 1 : Génotype graphique d'une lignée obtenue après 3 cycles de rétrocroisements assistés par marqueurs :

- En blanc, génome du parent source de la résistance, en noir génome du parent receveur. Flèches hachurées : intervalles de génome porteurs des QTLs de résistance et soumis à sélection par marqueurs.
- En haut : lignée haploïde doublée donneuse de la résistance
- En bas : génome d'une plante issue du 3<sup>ème</sup> rétrocroisement assisté par marqueurs.