

Test de résistance du melon au mildiou

Didier Besombes¹ et Nathalie Giovanazzo¹

Introduction

Le Mildiou du melon est une maladie fongique causée par *Pseudoperonospora cubensis*, un oomycète qui se développe essentiellement sur la partie foliaire. Très largement répandu dans le monde, il est apparu en France en 1984. Il occasionne bien souvent des dégâts très importants. Les produits chimiques existants ne semblent efficaces qu'en traitements préventifs, en particulier à cause du développement très rapide de la maladie en conditions favorables ; d'où l'importance de la recherche de résistances génétiques.

Mots clefs

Mildiou, Melon, Maladie cryptogamique, Inoculation artificielle, Résistance aux bio-agresseurs.



Photo 1 : *Attaque de mildiou sur melon*

¹ INRA, Station de Génétique et d'Amélioration des Fruits et Légumes, BP 94, 84143 Montfavet Cedex-
Didier.Besombes@avignon.inra.fr

1. Matériel et méthodes

1.1 Conservation de l'inoculum

P. cubensis est un parasite obligatoire qui ne peut être multiplié que sur une plante sensible. Il est donc multiplié sur des cotylédons de melon sensible (variété Védrantais) en survie sur papier filtre humide dans des boîtes en polystyrène. On dépose une goutte de suspension d'inoculum sur la face inférieure du cotylédon. Au bout d'une semaine, on observe les fructifications du champignon (les zoosporanges) qui pourront être utilisées pour une nouvelle multiplication. En effet, au bout d'une quinzaine de jours, les cotylédons se dessèchent et leur mort entraîne celle de l'inoculum. Il faut donc renouveler l'opération jusqu'à la date de l'inoculation du test.

Sinon la conservation de l'inoculum peut se faire pendant 2 à 3 mois en plaçant des cotylédons ou disques de feuille recouverts de jeunes zoosporanges au congélateur à -17 °C ou bien un an à -80°C.

1.2 Préparation de l'inoculum

La préparation s'effectue en plusieurs étapes :

- Brosser superficiellement, avec un pinceau fin, un cotylédon recouvert de mildiou placé dans une coupelle contenant un peu d'eau distillée ;
- Déposer une goutte d'inoculum sur une cellule de Malassez ;
- Au microscope, compter les sporanges sur la totalité de la grille ;
- Calculer la concentration de l'inoculum en sporanges /ml ;
- Ajuster la concentration entre 5 000 et 10 000 sporanges/ml.

1.3 Inoculation

Sur des plantes au stade «3 feuilles étalées» on prélève avec une pince emporte-pièce quatre disques de feuille sur une feuille bien étalée (généralement la plus vieille). Ces disques sont déposés sur milieu gélosé dans une boîte de polystyrène (face supérieure de la feuille sur la gélose). La composition du milieu gélosé pour un litre d'eau distillée est la suivante : 4g d'Agar, 10g de Manitol, 30mg de Benzimidazol.

Les disques sont inoculés par dépôt d'une goutte de 50 µl d'inoculum avec une pipette automatique. Le couvercle est humidifié en pulvérisant de l'eau pour maintenir une hygrométrie saturante dans la boîte. Les boîtes sont incubées en chambre climatisée à 18 °C la nuit et 22 °C le jour avec 14 h de jour et une faible intensité lumineuse.

Attention ! Les sporanges étant relativement lourds, ils sédimentent assez rapidement ; il faut donc agiter régulièrement l'inoculum.

1.3 Système de notation

En règle générale, la notation s'effectue 6, 8 et 10 jours après l'inoculation sous une loupe binoculaire sur une échelle de 1 à 5 (**figure 1**).

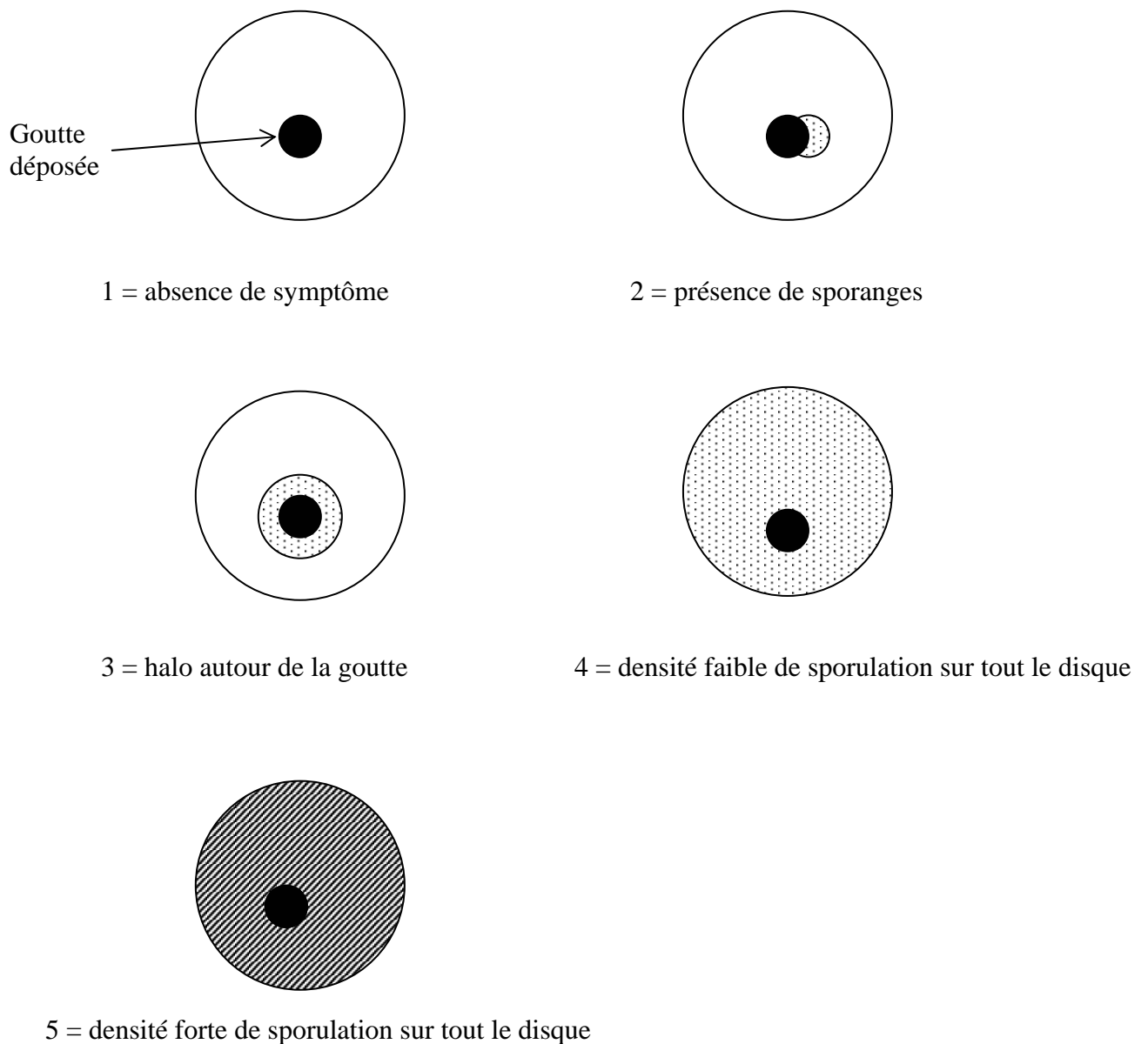


Figure 1 : Echelle de notation de la résistance à *Pseudoperonospora cubensis* sur disques de feuille

Au-delà de 10 jours le développement de différents champignons saprophytes rend les observations difficiles.

La gamme variétale de sensibilité, par ordre de résistance croissante est : Ouzbèque 2, Védrantais, Charentais T, Edisto 47, PI 414723, PI 164323, PI 124112 et MR-1.

2. Résultats et Interprétation

Pour déterminer le niveau de résistance d'un géotype donné, l'interprétation des résultats se fait à partir des notes finales du test, éventuellement modulé par la vitesse d'apparition des symptômes. On détermine trois niveaux de résistance :

- géotype sensible : notes finales de 4 à 5 (apparition rapide des symptômes) ;
- géotype à résistance intermédiaire : majorité de notes 3 (vitesse d'apparition des symptômes variable) ;
- géotype résistant : notes finales de 1 à 2 (apparition lente des symptômes).

Dans une recherche de QTL (Quantitative Trait Loci) (cas d'une étude faite sur une population de lignées recombinantes) l'interprétation se fait à partir d'une moyenne de notes obtenue sur un nombre suffisant de répétitions avec une fréquence de dates de notation plus élevée (4 à 5 dates de notation). Plusieurs critères peuvent être retenus : note à une date intermédiaire, note finale, aire sous la courbe de progression des symptômes (AUDPC = Area Under Disease Progression Curve).

inoculation : 10-09-04

notations : 17-09-04 et 20-09-04

| géotypes | NOTATIONS | | | | | |
|-----------------------------|-----------|------|----------|------|----------|------|
| | 1ère | 2ème | 1ère | 2ème | 1ère | 2ème |
| | disque 1 | | disque 2 | | disque 3 | |
| Védrantais | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 |
| Edisto 47 | 2 | 5 | 3 | 5 | 3 | 5 |
| PI 414723 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 |
| F1 (Védrantais x PI 124112) | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| PI 124112 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 04-1478 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 |
| 00-13 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 00-14 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 99-6 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 04-1488 | 3 | 4 | 3 | 5 | 1 | 5 |

Tableau 1 : extrait des résultats d'un test de résistance au Mildiou.

Dans l'exemple du **tableau 1**, trois disques de feuille ont été inoculés pour chaque plante à tester. Il n'y a eu que deux dates de notation à 7 jours et 10 jours après inoculation. Pour chaque disque la colonne de gauche correspond à la première date et la colonne de droite à la deuxième date.

Dans ce test une partie de la gamme variétale de sensibilité permet de vérifier la qualité de l'inoculation : Védrantais, Edisto 47 et PI 414723 sont sensibles, la F1(Védrantais x PI 124112) est intermédiaire et PI 124112 est résistant.

Les géotypes testés sont classés de la manière suivante :

- 04-1478 et 04-1488 sont sensibles ;
- 00-13 est de résistance intermédiaire ;
- 00-14 et 99-6 sont résistants.

Conclusion et perspectives

Ce test n'étant pas utilisé dans les vérifications des déclarations des obtenteurs auprès du GEVES, il n'est utilisé que ponctuellement sur des programmes bien précis. Dernièrement il a été utilisé dans un travail de thèse sur l'identification de QTL impliqués dans la résistance au Mildiou chez le melon.

Références bibliographiques

- Munich M. (2002) Etude du contrôle génétique de la résistance au mildiou du melon. Rapport de stage de 2^e année d'IUP Agrosociences, Université d'Avignon et des pays de Vaucluse, 33p.
- Perchepied L. (2004) Cartographie génétique des résistances partielles du melon à la fusariose race 1.2 et au mildiou. Thèse INA-PG, 130p
- Perchepied L., Bardin M., Dogimont C. et Pitrat M. (2005) Relationship between loci conferring downy mildew and powdery mildew resistance in melon assessed by QTL mapping. *Phytopathology* 95:556-565.

