

DISPOSITIF D'ÉVALUATION DES NIVEAUX DE SENSIBILITÉ DES VARIÉTÉS DE POMMIER A LA TAVELURE EN VERGER

*Pascale Expert¹, Valérie Fouillet¹, Bernard Petit², Frédérique Didelot¹,
François Laurens², Luciana Parisi¹*

La tavelure est la maladie la plus importante du pommier, elle déprécie commercialement le fruit. Choisir des variétés résistantes est une des solutions face à cette maladie. En complément des études faites en serre sur plantes greffées en pots (Petit et al, 2005), cet essai a donc pour objectif de connaître la sensibilité de variétés de pommiers en verger soumis à un inoculum de *Venturia inaequalis* présent naturellement. La difficulté est d'obtenir une répartition homogène du pathogène sur la parcelle, mais aussi de trouver un système de notation prenant en compte l'arbre dans son ensemble. La suite de l'article présente les solutions trouvées face à ces difficultés techniques ainsi que les résultats de l'étude.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Dispositif expérimental

Vingt variétés

Essai en bloc avec 4 répétitions

Parcelle élémentaire : 6 arbres de la même variété.

1.2. Matériel végétal

L'implantation du verger sur le domaine du Bois l'Abbé à Beaucouzé (49) date de mars 1999. Les vingt variétés sont plantées sur porte-greffe M9-Pajam2. Les variétés européennes ont été choisies pour leur résistance monogénique ou partielle. La surface est de 0,45 ha. L'inter-rang est de 4m, la distance entre arbre de 1,5m.

1.3. Inoculum

La difficulté réside dans l'impossibilité de contamination artificielle. Aussi afin de favoriser le développement de la tavelure, une variété très sensible (Gala) est plantée régulièrement dans tout le verger. La disposition des arbres a été réfléchi pour avoir une bonne répartition de foyers de la maladie. Ainsi, l'ensemble de la parcelle est entourée de rangs de Gala. Tous les 4 rangs : 1 rang de Gala. Sur le rang, tous les 6 arbres : 1 arbre de Gala.

D'autre part, le verger est situé près d'une étendue d'eau, ce qui génère des conditions humides favorables au champignon. De plus, le système d'arrosage par sprinkler a été installé au dessus de la frondaison des arbres augmentant les chances de contamination.

Par ailleurs, pour le bon développement du pathogène, aucun traitement phytosanitaire anti tavelure n'est appliqué, et les fongicides choisis contre l'oïdium ou le chancre n'ont pas ou peu d'effet sur la tavelure.

¹ UMR PAVE, INRA, INH, UA Dépt. SPE

² UMR GENHORT, INRA, INH, UA Dépt. GAP

Centre INRA d'Angers – 42, rue Georges Morel – 49071 Beaucouze Cedex

Deux inoculum composent le cycle du champignon (cf. figure 1). L'inoculum primaire qui est constitué par les ascospores contenues dans les périthèces dans les feuilles mortes au sol. Leur projection nécessite une pluie de 0,2mm au moins. L'inoculum secondaire constitué de conidies. Plusieurs cycles secondaires ont lieu au cours de la saison (Biggs, 1990).

Les contaminations se font selon les conditions météorologiques (Schwabe, 1982). Une pluie ou une rosée avec une durée d'humectation variable suivant la température est nécessaire à la germination des ascospores et conidies. Les conidies sont ensuite disséminées par les projections d'eau et par le vent.

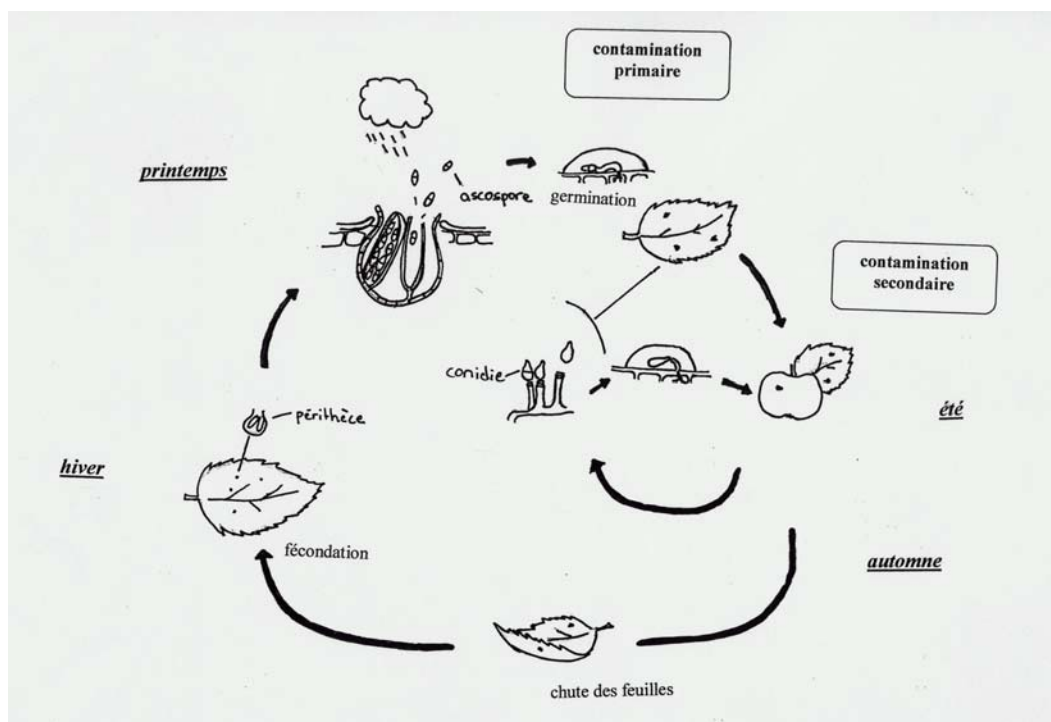


Figure 1 : Cycle de la tavelure (d'après Agrios, 1978 - schéma Pascale Expert

1.4. Système de notation

• sur feuille

Il est nécessaire de disposer d'une notation qui prenne en compte l'ensemble de l'arbre et qui soit relativement rapide. Pour cela une échelle représentant le niveau d'attaque de l'arbre dans sa globalité est utilisée (cf. tableau 1).

Les symptômes se présentent sous forme de tâches circulaires brun olivâtre avec un aspect velouté, en face supérieure ou inférieure.

Trois notations ont été réalisées à des périodes différentes (figure 1) sur tous les arbres des 4 blocs, à des périodes différentes :

- printemps (fin de première période de contamination)
- mi été (contamination secondaire)
- septembre (contamination secondaire)

Pour chacune, la médiane des notes est calculée.

Les périodes de contaminations et les projections d'ascospores (Machardy, Gadoury, 1989) peuvent être connues grâce à un logiciel de prévision des risques (logiciel Vintage) couplé à

une station météo (Cimel) ou aux avertissements agricoles fournis par le SRPV. Pour chaque notation il nous renseigne sur le risque potentiel et la présence d'ascospores ou de conidies.

Classe	Observation	Niveau de sensibilité
0	pas d'observation (arbre manquant,...)	x
1	pas de symptôme macroscopique visible	résistant
2	quelques tâches de tavelure sont détectées après un examen approfondi de l'arbre	très peu sensible
3	tavelure visible immédiatement, avec des lésions très fines, éparpillées dans l'arbre	peu sensible
4	niveau intermédiaire	
5	infection répartie sur l'arbre : la majorité des feuilles ont au moins une tâche de tavelure	moyennement sensible
6	niveau intermédiaire	
7	infection importante : multiples lésions ou large surface tavelée sur la plupart des feuilles. Les feuilles tavelées finissent par tomber	sensible
8	niveau intermédiaire	
9	infection maximum : presque toutes les feuilles sont noires de tavelure	très sensible

tableau 1 : *Echelle globale*

• sur fruit

Le fruit atteint présente des tâches noires légèrement feutrées, évoluant en croûte liégeuse (photo 1).

Une seule notation est faite en septembre avant la récolte, même si les fruits peuvent être attaqués par la maladie dès leur apparition.

Sont notés tous les fruits de chaque arbre portant plus de cinq fruits.

Le pourcentage de fruits atteints mesure l'incidence de l'attaque.



photo 1 : *symptômes sur fruit (François Laurens)*

1.5. Remarques sur l'essai

Le système de notation globale est fiable, car on constate peu de variation pour une même variété. L'implantation a en effet permis une pression homogène de la tavelure. Cela est aussi confirmé par sa présence sur chaque arbre de Gala situé entre les variétés.

Les conditions climatiques variant d'une année à l'autre et celles-ci ayant une influence sur la maladie, il est donc indispensable de noter ce type d'essais plusieurs années de suite.

2. RESULTATS ET INTERPRETATION

Le tableau ci-dessous présente les résultats de l'année 2001 sur quelques unes des variétés de l'essai.

variété	origine	note sur feuille (médiane)			incidence sur fruits (%)
		mai	juillet	septembre	septembre
Gala	NZL	7	5,5	7	97,2
Golden Delicious	USA	4	4	6	93,6
Fiesta	GB	4	3	6	69,6
Reinette Clochard (1)	F	3	3	4	45,7
Lombarts Calville (1)	F	2	2	2	34,6
TN-10-8 (1)	F	2	2	2	17,4
Président Roulin (1)	B	1	1	1	10,3
Decio (1)	I	2	2	2	9,4
Prima (2)	USA	1	1	1	0,4
Priscilla (2)	USA	1	1	1	0

(1) Variétés à résistance polygénique – (2) Variété à résistance monogénique : gène Vf

Tableau 2 : Résultats 2001

D'après les résultats des mesures sur feuilles et fruits (tableau 2), on peut classer les variétés comme il suit :

Très Sensibles : Gala, Golden delicious

Sensible: Fiesta

Moyennement sensible : Reinette Clochard, Lombarts Calville.

Peu sensibles: TN-10-8, Decio, Président Roulin

Résistantes : Prima, Priscilla

Pour les variétés dites sensible à très sensibles, nous constatons une évolution au cours du temps de la note médiane sur feuille. Elle baisse pour le mois de juillet qui est une période relativement sèche, pour augmenter à nouveau très fortement au mois de septembre, mois beaucoup plus humide.

Les conditions climatiques ont donc leur importance sur l'atteinte des arbres par la maladie.

Les variétés portant le gène de résistance Vf n'ont aucune infection visible sur feuille.

Cependant la variété Prima a subi une attaque (bien que légère) sur fruit. On assiste donc à un début du contournement du gène par l'agent pathogène sur cette variété.

Les variétés Lombarts Calville, TN-10-8 et Decio ont la même sensibilité sur feuille, mais l'incidence sur fruit varie de 9,4 à 34,6%. D'autre part la variété Président Roulin ne présente aucun symptôme sur feuille, alors que ses fruits sont infectés à 10%. Cela démontre que les notations sur feuilles et sur fruits ne sont pas toujours corrélées.

3. CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Avec cette étude en condition réelle d'exploitation, nous avons obtenu un classement des différentes variétés selon leur sensibilité. Nous constatons un contournement du gène de résistance Vf (Parisi et al, 1993) Il est donc utile de s'intéresser aux variétés à résistance polygénique, même si elle est plus difficile à évaluer.

Pour ce type de résistance, les résultats sur fruits peuvent être différents de ceux sur feuilles. C'est pourquoi il est bien nécessaire de compléter les essais faits en serre sur plants par des essais en verger, d'autant plus que c'est le fruit qui est ensuite commercialisé.

Il apparaît aussi utile de poursuivre ces études sur plusieurs années. D'une part, parce que les conditions météorologiques sont variables d'une année à l'autre. D'autre part, pour connaître la durabilité dans le temps de la résistance des variétés à la tavelure et ainsi choisir les futurs parents de nouvelles variétés.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Biggs A.R (1990) Apple scab. In Compendium of Apple and Pear Disease – APS Press, StPaul, Minesota p6-9

Schwabe WF (1982) Wetting and temperature requirements for apple leaf infection by *Venturia inaequalis*.

Machardy WE, Gadoury DM (1989). A revision of Mill's Criteria for Predicting Apple Scab Infection Periods. *Phytopathology* 79 : 304-310

Parisi et al. (1993) A new race of *Venturia inaequalis* virulent to apples with resistance due to the *Vf* gene –*Phytopathology* 83 : 533-537

Petit et al (2005) Dispositif d'évaluation précoce de la résistance du pommier à la tavelure (*Venturia inaequalis*). *Le Cahier des Techniques* de l'INRA, numéro spécial