

---

## **Evaluation de la sensibilité au monilia d'une gamme variétale d'abricotiers**

---

Claude-Eric Parveaud, Christelle Gomez et François Warlop (GRAB)  
Laurent Brun, Vincent Mercier, Armand Guillermin, Guy Clauzel (INRA Gothenon)  
Charlotte Arbona (stagiaire INRA)  
Jean-Michel Broquaire (SICA Centrex)

### **1 - PROBLEMATIQUE**

Le monilia sur fleurs (*Monilia laxa* essentiellement) constitue le principal verrou technique à la production d'abricots en agriculture biologique. Très dépendant des conditions climatiques à la floraison, le producteur biologique ne dispose pas de produits performants et peut perdre sa récolte si les précipitations sur les fleurs entraînent une contamination primaire importante.

### **2 - OBJECTIF**

Les pistes de lutte contre le monilia sur fleurs de l'abricotier sont encore limitées en agriculture biologique. Dans ce contexte, la connaissance du comportement des variétés d'abricotiers vis à vis du monilia sur fleurs constitue l'élément essentiel d'une stratégie à privilégier dans une optique de production à faible niveau d'intrants. Les variétés proposées aux professionnels ainsi que les variétés sélectionnées par l'INRA ont une sensibilité mal connue, étant donné l'importance de la protection à la floraison. Les traitements masquent la sensibilité aux monilioses et ne permettent pas de classer les variétés entre elles. Des données empiriques sont disponibles pour des variétés de sensibilité extrême. Il est intéressant de préciser les sensibilités intermédiaires en les situant par rapport à un témoin sensible (Bergeron) et à des variétés répandues et connues d'un point de vue pomologique essentiellement.

L'essai mis en place vise à évaluer la sensibilité au monilia d'une gamme variétale d'abricotiers (variétés cultivées et hybrides) et à valider une méthode d'évaluation de la sensibilité variétale (caractère mesuré, dispositif et échantillonnage), afin d'aider les producteurs dans leurs choix variétaux, dans une optique de production à faible niveau d'intrants.

Cette expérimentation est réalisée sur 2 sites expérimentaux représentatifs de la variabilité des « terroirs abricots » français : INRA de Gothenon dans la Drôme et SICA Centrex dans les Pyrénées Orientales.

### **3 - MATERIEL ET METHODE**

#### **3.1 – Lieu**

La parcelle expérimentale est située sur le domaine de l'INRA de Gothenon (26).

#### **3.2 - Modalités et conduite de la parcelle expérimentale**

15 variétés commerciales ainsi qu'un hybride sélectionné par l'INRA sont évalués dans le dispositif expérimental. Les variétés commerciales sont : Hargrand, Orangered, Tom Cot, Bergarouge, Tardif de Tain, Early Blush, Bergeron, Polonais, Bakour, Canino, Goldrich, Malice, Vertige (A3845), Frisson (A2821) et Candide (A4025). L'hybride pré-sélectionné est A4034.

- Porte greffé : pêcher
- Année de plantation : février 2006
- Distance de plantation : 4 m × 4 m.
- Aucun insecticide ni fongicide n'a été appliqué sur la parcelle depuis la plantation. La conduite de la parcelle (hors protection phytosanitaire) est réalisé en conventionnelle (gestion du sol, fertilisation, etc.).

### 3.3 - Dispositif expérimental

20 arbres par variété ont été plantés initialement. La disposition des variétés dans la parcelle est aléatoire (dispositif en randomisation totale). Ce type de dispositif permet de quantifier la pression de l'épidémie sur les arbres voisins et de l'intégrer comme une covariable dans l'analyse de la sensibilité variétale. Une évaluation plus fine de la sensibilité variétale est ainsi possible car l'effet de la pression de l'épidémie sur les arbres voisins est quantifié et pris en considération.

### 3.4 - Notations

- Noter la date de début et de fin de floraison, arbre par arbre.
- Observation de la tolérance au monilia sur fleurs des variétés et hybrides étudiés : présence et niveau d'infestation. Les notations se font par appréciation visuelle 1 mois après la floraison (stade G), arbre par arbre, car il s'agit de la technique d'observation de la sensibilité variétale au monilia sur fleurs ayant donné les meilleurs résultats lors d'une étude préliminaire réalisée en 2004 et 2006 sur un verger expérimental d'abricotiers à Gotheron. Cette technique d'observation permet de discriminer les variétés en fonction de leur sensibilité générale aux monilioses : évaluation du pourcentage global d'attaque sur l'arbre (attaque des fleurs et développement sur les rameaux).
- La floribondité est notée : appréciation visuelle du nombre de fleurs par arbre au moment de la floraison.
- 15 jours après le stade G, mesurer les chancre s'ils sont présents dans le verger.
- Observation de la sensibilité des variétés et hybrides vis à vis d'autres maladies (oïdium, chancre bactérien, rouille).

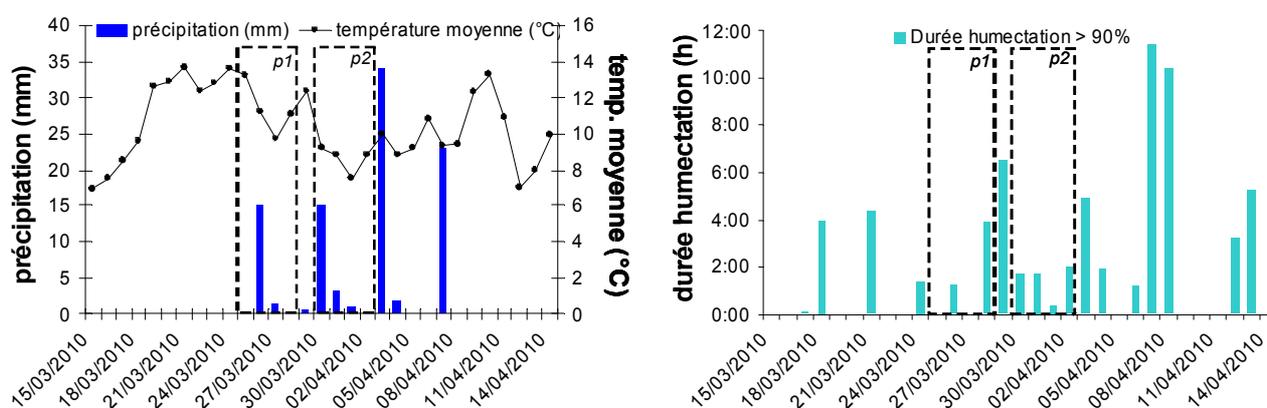
## 4 – RESULTATS

### 4.1 – Conditions climatiques et risques de contamination lors de la floraison en 2010

L'analyse des résultats obtenus en 2007 et 2008 a souligné la nécessité de prendre en compte la climatologie durant la période de floraison. En effet, un décalage de floraison des variétés associé à une variabilité des conditions climatiques durant cette période peut conduire à un biais dans l'analyse des données. En 2010, les dates de floraison des différentes variétés ont été décalées dans le temps (figure 1).

En 2010, des précipitations se sont produites à plusieurs reprises à la fin du mois de mars et au début du mois d'avril (figure 1a) lors de la floraison des variétés précoces (*p1*) et des variétés plus tardives (*p2*). La température moyenne journalière était comprise entre 8°C et 12°C. Ces épisodes pluvieux se sont traduits par des durées d'humectation supérieure à 90% comprises entre 0 et 4h.

Bien que les conditions entre *p1* et *p2* ne sont pas rigoureusement identiques, la répartition des précipitations a permis d'assurer une contamination de l'ensemble des variétés de la parcelle expérimentale.



**Figure 1** : Température moyenne, précipitation (a) et durée d'humectation supérieure à 90% (b) du 15 mars 2010 au 14 avril 2010. La période de floraison des variétés Earlyblush, Goldrich et Tomcot (*p1*) et celle des variétés A2821, A3845, Bergarouge, Bergeron, Hargrand, Malice, Orangered, Polonais et Tardif de Tain (*p2*) est indiquée. Ces durées ont été estimées à 4 jours. La station météorologique est située sur le domaine de Gotheron.

#### 4.2 – Dégâts de Monilia sur fleurs en 2010

Dans un premier temps, l'influence de l'environnement des arbres a été étudiée en calculant le pourcentage moyen de pousses attaquées des arbres voisins (4 arbres ou 8 arbres), puis en testant la significativité de cette covariable dans l'analyse de variance (Arbona, 2010). Les facteurs « variété », « pourcentage d'attaque des arbres voisins » et l'interaction entre ces deux facteurs est testé pour expliqué la variabilité du pourcentage d'attaque des arbres. Le facteur « variété » a un effet significatif. En revanche, la covariable calculée pour 4 arbres voisins et 8 arbres voisins n'a pas un effet significatif dans l'analyse de variance. De ce fait, cette covariable n'a pas été retenue dans le classement des variétés.

Le tableau 1 présente les attaques observées le 28 avril 2010 (un mois après la floraison des variétés) ainsi que le classement des variétés par ordre décroissant d'attaque (Anova et test Tukey,  $\alpha=0.05$ ). Dans les conditions de l'année 2010, les dégâts de monilioses sur fleur les plus faibles ont été observés pour les variétés Bakour et Goldrich. Candide, Frisson, Bergarouge et Bergeron sont les plus affectés par les dégâts de monilioses sur fleur.

**Tableau 1** : Pourcentage moyen de pousses présentant des symptômes de monilioses sur fleur en 2010 et classement des variétés en fonction de leur sensibilité aux monilioses sur fleur (Anova et test LSD,  $\alpha=0.05$ ).

Variété	Pousses attaquées (%)	Groupe homogène
Candide	92,5	A
Frisson	90,8	AB
Bergarouge	85,3	AB
Bergeron	68,2	BC
T. de Tain	65,0	CD
Orangered	52,9	CD
Canino	51,7	CDE
Vertige	53,4	DE
A4034	44,7	DEF
E. Blush	40,0	DE
Polonais	33,0	EF
Hargrand	30,5	EF
TomCot	18,7	FG
Malice	13,9	FG
Goldrich	9,2	G
Bakour	2,6	G

#### 4.3 – Sensibilité au Monilia observé entre 2006 et 2010

La sensibilité au Monilia sur fleur au cours des années 2007 à 2010 ainsi qu'un classement de sensibilité à partir des quatre années d'observation est proposé dans le tableau 2. Le classement synthétique à partir des 4 années d'observation (colonne « Maximum 2007-2010 ») se base sur la moyenne des dégâts calculée à partir des valeurs maximum observées entre 2007 et 2010 pour chacun des arbres. Ceci explique que les valeurs maximum de la colonne « Maximum 2007-2010 » ne correspondent pas aux valeurs calculées par année. Ce mode de calcul a été retenu car il prend en considération le comportement individuel des arbres.

En 2007, le niveau de dégâts est relativement faible, ce qui peut s'expliquer par des conditions peu propices au développement du Monilia. Le niveau de dégâts observé en 2008 est plus élevé. Seules les variétés les plus tardives ont été dans des conditions de contaminations potentielles. En 2009, une seule pluie ponctuelle s'est produite lors de la floraison des variétés testées, conduisant à la contamination potentielle d'une partie des variétés uniquement. En 2010, l'ensemble des variétés ont reçu des précipitations, mais il est difficile d'affirmer que la probabilité de contamination a été rigoureusement identique pour les 16 variétés.

La comparaison du pourcentage d'attaque moyen des rameaux entre les différentes années met en évidence la variabilité des résultats selon les années. La variété Goldrich est par exemple une des variétés les plus affectées par les monilioses en 2007 alors qu'il s'agit de l'une des variétés les moins affectés en 2009.

**Tableau 2** : Pourcentage moyen de rameaux d'abricotier desséchés par la moniliose entre 2007 et 2010 et pourcentage de dégâts maximum moyen observé entre 2007 et 2010.

Variété	2007	2008	2009	2010	Max. 2007-2010
Bakour	-	6	0	3	3
Malice	3	22	7	14	27
Goldrich	36	9	8	9	30
TomCot	22	12	11	19	30
Hargrand	4	18	9	31	32
Early Blush	-	25	16	40	44
A4034	-	15	4	45	45
Canino	-	30	16	52	48
Orangered	1	17	20	53	49
Polonais	48	18	2	33	49
Tardif deTain	1	31	16	65	52
Bergeron	2	32	7	68	53
Vertige	6	30	28	53	53
Frisson	1	36	21	91	54
Bergarouge	15	28	40	85	83
Candide	-	21	19	93	93

**Légende :**

case gris clair : pas de pluie et d'humectation lors de la floraison

case gris foncé : pluie et humectation inférieure à 4h lors de la floraison

case non grisée : pluie et humectation supérieure à 4h lors de la floraison

## 5 - CONCLUSION

En 2010, une contamination de l'ensemble des variétés testées a été observée grâce à des précipitations réparties durant la période de floraison. Le classement obtenu en 2010 est proche de celui observé en 2008. Durant les quatre dernières années, toutes les variétés testées ont fleuries au moins une fois durant une période pluvieuse. **Le classement des dégâts maximum observé au cours des quatre années est très proche de celui observé en 2010. Il confirme ainsi la très forte sensibilité Bergarouge et Bergeron** (Rapport d'avancement intermédiaire du CTPS C02-2009).

D'un point de vue méthodologique, un effet significatif du pourcentage moyen des dégâts observés sur les 8 arbres voisins a été observé en 2007 et 2008. En revanche, cette covariable n'est pas significative en 2010 ; elle ne permet pas d'améliorer la finesse du classement de sensibilité des variétés cette année. Une analyse du jeu de données collecté permettra de mieux cerner les causes possibles de cette différence.

Des symptômes de tavelure du pêcher (*Venturia carpophila*), de rouille (*Tranzhelia pruni-spinosa*, à confirmer), de chancre bactérien (*Pseudomonas syringae*) et d'enroulement chlorotique de l'abricotier (ECA) ont également été observés selon une intensité variable (Rapport d'avancement intermédiaire du CTPS C02-2009). Des difficultés peuvent parfois être rencontrées pour identifier les symptômes des maladies respectives (monilia sur fleurs et bactériose par exemple). De plus, la mortalité des charpentières ou des arbres peut également perturber le dispositif expérimental : de 0 à 75% de mortalité des arbres liés aux chancres bactériens a été observé entre 2009 et 2010. Par ailleurs, des interactions entre maladies peuvent perturber l'évaluation de sensibilité. En effet, un décalage des dates de floraison des arbres peut être induit par l'ECA, ce qui peut induire une variabilité du pourcentage d'attaque au monilia sur fleurs au sein d'une même variété.

**Ce dispositif met ainsi en évidence les difficultés méthodologiques pour évaluer la sensibilité variétale aux bioagresseurs et les interactions possibles entre maladies.** En corollaire, ces travaux permettent de contribuer à une amélioration des dispositifs expérimentaux d'évaluation de la sensibilité variétale.

Devant la difficulté d'interprétation des résultats obtenus en verger, une expérimentation complémentaire sur des arbres en pots en enceinte climatique a été mise en place en 2010. La synchronisation entre la multiplication des conidies au laboratoire et la période floraison n'a pas été possible. La multiplication de conidies reste en effet une méthode délicate. L'expérience sera renouvelée en 2011 en utilisant une nouvelle méthodologie.

---

ANNEE DE MISE EN PLACE : 2007 - ANNEE DE FIN D 'ACTION : 2012

ACTION : nouvelle  en cours  en projet

Renseignements complémentaires auprès de : Claude-Eric Parveaud, Christelle Gomez, Gilles Libourel, Sophie-Joy Ondet et François Warlop.

GRAB Agroparc BP 1222 84911 Avignon cedex 9 - tél. 04 90 84 01 70 – fax. 04 90 84 00 37 ou antenne Rhône-Alpes : tél. 04 75 59 92 08 - mail : [claudeeric.parveaud@grab.fr](mailto:claudeeric.parveaud@grab.fr)

---

Mots clés du thésaurus Ctifl : Agriculture biologique - Abricotier - Monilioses

Date de création de cette fiche : janvier 2011