

FICHE n°6 : CONTRÔLE GÉNÉTIQUE CHOIX DU MATÉRIEL VÉGÉTAL

Le choix du matériel végétal peut être, selon les espèces, un levier très important pour mettre en place un verger peu sensible à certains bio-agresseurs et, de ce fait, à faible niveau d'intrants phytopharmaceutiques. Il est donc primordial de considérer le matériel végétal avant d'envisager tout autre levier.

Le contrôle génétique consiste à utiliser un matériel végétal (variétés et/ou porte-greffes) sélectionné pour sa résistance (caractéristiques qui interdisent ou limitent le développement d'un bio-agresseur) totale ou partielle à certains bio-agresseurs ou pour ses caractéristiques physiologiques permettant de contrôler les bio-agresseurs ou de diminuer les symptômes.

Il existe chez les espèces fruitières des **différences de sensibilité du matériel génétique** (variétés et porte-greffes) vis-à-vis des bio-agresseurs. Pour chaque espèce fruitière, ces différences de sensibilité sont plus ou moins valorisées au sein de la gamme variétale actuellement commercialisée. Se reporter aux **documents cités en référence** pour connaître les différences de comportement des variétés vis-à-vis des bio-agresseurs, car ces informations permettent d'adapter le niveau de protection phytosanitaire (ex. diminution des interventions sur les variétés peu sensibles).

La pression des bio-agresseurs est également liée à des facteurs pédoclimatiques, environnementaux et à l'historique des parcelles. Ceci induit une variabilité régionale dans l'expression des sensibilités du matériel génétique. De manière générale, l'expression des ravageurs va être plus importante dans les régions chaudes et sèches et l'expression des maladies va être plus importante dans les régions humides. Les critères de choix des variétés et porte-greffes vont donc être différents selon les régions.

Matériel végétal à résistance « totale »

L'utilisation de matériel végétal **résistant**, reposant souvent sur une résistance monogénique, c'est-à-dire sur un seul gène majeur, doit être associée à d'autres moyens de lutte alternatifs (ou chimiques) pour diminuer le risque de **contournement** par les bio-agresseurs (apparition de souches de pathogène virulentes), d'autant plus que les variétés résistantes peuvent s'avérer très sensibles une fois le gène de résistance contourné (ex. Ariane® ou Goldrush® ayant le gène Vf de résistance à la tavelure du pommier). D'autres variétés résistantes peuvent toutefois se montrer peu sensibles une fois le gène contourné (ex. Pitchounette® ayant le gène Vf à la tavelure du pommier), car le gène de résistance majeur est sans doute associé à d'autres gènes de résistance ou à une capacité de la plante à supporter les dégâts infligés (tolérance).

Le tableau 1 recense les bio-agresseurs pour lesquels il existe du matériel végétal résistant (à certaines des souches du pathogène).

Tableau 1. Matériel végétal résistant.

	Variétés résistantes	Porte-greffes résistants
Abricotier	Sharka (plusieurs gènes de résistance)	Feu bactérien (monogénique)
Pommier	-Tavelure (monogénique) -Feu bactérien (monogénique)	
Poirier	Feu bactérien (monogénique)	Feu bactérien (monogénique)

FICHE n°6 : CONTRÔLE GÉNÉTIQUE CHOIX DU MATÉRIEL VÉGÉTAL

Différence de sensibilité du matériel végétal (résistance partielle)

Les résistances **polygéniques**, c'est-à-dire reposant sur plusieurs gènes, confèrent, selon les variétés, une **résistance partielle** plus ou moins élevée vis-à-vis des bio-agresseurs. Cette résistance est en général stable (plusieurs gènes doivent être contournés pour perdre le caractère de résistance), ce qui lui confère un caractère **durable**. Du fait du caractère partiel de la résistance polygénique, l'utilisation du matériel végétal doit souvent être associée à d'autres moyens de lutte (alternatifs ou chimiques) ou à des pratiques culturales adaptées.

► Variabilité de la sensibilité aux bio-agresseurs entre variétés

Le **tableau 2** désigne les bio-agresseurs pour lesquels on note une variabilité de sensibilité parmi les variétés existantes. Les différences de sensibilité du matériel végétal sont citées dans la littérature (cf. rubrique « **Pour en savoir plus** »).

NB : l'ordre de citation des bio-agresseurs est indépendant de l'importance de la variabilité de sensibilité du matériel végétal pour une espèce donnée.

Par exemple, on peut lire dans le **tableau 2** (colonne 2, entrée 1 « Abricotier ») qu'il existe une variabilité de sensibilité à l'oïdium parmi les variétés d'abricotiers existantes. Pour avoir des informations sur les variétés les moins sensibles, il faut se référer aux documents cités dans la rubrique « **Pour en savoir plus** ».



CEP Innovation

Variété d'abricot Bergarouge ® résistante au virus de la Sharka

FICHE n°6 : CONTRÔLE GÉNÉTIQUE CHOIX DU MATÉRIEL VÉGÉTAL

	Maladies	Ravageurs
Abricotier	- <i>Monilia</i> fleurs - Bactériose - Rouille - Maladies de conservation - Oïdium - Tavelure	
Amandier	- <i>Fusicoccum</i> - <i>Monilia</i> fleurs	<i>Eurytoma</i> (en fonction de l'épaisseur de la coque, la ponte ne peut être effectuée)
Cassissier/groseillier	Oïdium (sur feuilles)	
Cerisier	- Maladies de conservation (lié à la tolérance à l'éclatement des variétés) - Bactériose/chancres bactérien - Anthracnose/cylindrosporiose	
Châtaignier	- Pourritures - Septoriose - Chancres	Cynips
Clémentinier	Mal secco	
Framboisier	- <i>Phytophthora</i> - Virus (ex. RDBV)	
Kiwi	Bactériose	
Myrtillier	Anthracnose	
Noisetier		Phytopte des bourgeons
Noyer		Mouche du brou
Olivier	- Œil de paon - Verticilliose - Fumagine - Chancres bactérien (<i>Pseudomonas</i>) - Brunissement	Mouche de l'olive
Pêcher	- <i>Monilia</i> fruits - Cloque - Oïdium (fruit et feuilles) - <i>Xanthomonas</i> - Chancres (<i>Fusicoccum</i>) - Bactériose - Sharka	- Thrips (peau fine et lisse plus sensible) - Pucerons
Poirier	- Tavelure - Feu bactérien - Chancres européens - Stemphyliose - Dépérissement du poirier - Dessèchement bactérien (floraison précoce défavorable) - Maladie de conservation	Psylle (lié à la vigueur)
Pommier (dont pomme à cidre)	- Tavelure - Oïdium - Maladies de conservation - Chancres européens - Feu bactérien	- Puceron cendré - Phytoptes
Prunier	ECA (prune américano-japonaise plus sensible que prune d'Ente ou mirabelle)	
Raisin de table	- Oïdium - Mildiou - <i>Botrytis</i> - Esca	

Tableau 2. Indications de l'existence d'une différence de sensibilité vis-à-vis des bio-agresseurs au sein de la gamme variétale actuelle de chaque espèce fruitière (se reporter aux documents cités en fin de fiche).

FICHE n°6 : CONTRÔLE GÉNÉTIQUE CHOIX DU MATÉRIEL VÉGÉTAL

► Variabilité de la sensibilité aux bio-agresseurs entre porte-greffes

Le **tableau 3** désigne les bio-agresseurs pour lesquels on note une variabilité de sensibilité parmi les porte-greffes existants. Les différences de sensibilité des porte-greffes (PG) suivantes sont citées dans la littérature (l'ordre de citation des bio-agresseurs est indépendant de l'importance de la variation de sensibilité du PG pour une espèce donnée).

	Maladies	Ravageurs
Poirier	- Feu bactérien - Dépérissement du poirier	Campagnol
Pommier (dont pomme à cidre)	- Phytophthora - Feu bactérien	- Campagnol - Puceron lanigère
Abricotier	- Bactériose (PG pêchers moins sensibles) - Pourridié (PG pruniers moins sensibles)	- Campagnol - Capnode - Nématode
Pêcher	- Bactériose - Verticilliose - Pourridié	Nématodes
Cerisier	Pourridié	- Puceron noir (éviter PG très nanifiant type Tabel-Edabriz) - Campagnols
Amandier		- Capnode - Nématodes méloïdogines (pas encore un problème en France)
Châtaignier	- Encre - Pourridié - Chancre	
Noyer	Maladie de l'encre	
Clémentinier	- Gommose - <i>Tristeza</i>	
Raisin de table	Mildiou, oïdium, <i>Botrytis</i> (PG vigoureux sensibilisants)	Nématodes
Kiwi		

Tableau 3. Indications de l'existence d'une différence de sensibilité vis-à-vis des bio-agresseurs au sein de la gamme actuelle des porte-greffes de chaque espèce fruitière (se reporter aux documents cités en fin de fiche).

FICHE n°6 : CONTRÔLE GÉNÉTIQUE CHOIX DU MATÉRIEL VÉGÉTAL

Précocité et stade de maturité (stratégie d'évitement)

Certaines variétés ne sont pas (ou peu) sensibles à certains bio-agresseurs du fait de leur précocité ou de leur période de maturité. La période de sensibilité de la culture ou du fruit ne coïncide pas avec la phase de présence du bio-agresseur, ce qui permet « d'éviter » les attaques de ce dernier.

Par exemple, les **variétés précoces de cerises** ne sont pas touchées par les attaques de mouche de la cerise qui interviennent après la récolte de ces variétés. De même, les **variétés précoces de clémentiniers** sont moins exposées aux attaques de mouche méditerranéenne (*Ceratitis capitata*).

Les **variétés précoces en fruits à noyau** sont moins exposées dans le temps aux attaques de tordeuse orientale et de monilioses, et les variétés précoces en fruits à pépins sont moins exposées aux attaques des dernières générations de carpocapse et de tordeuse orientale.

Les **variétés précoces de noyer** sont moins exposées à l'anthracnose (moins en phase avec la maladie).

La **surmaturité** est également un facteur aggravant dans l'exposition aux attaques de certains bio-agresseurs. Par exemple, la surmaturité peut favoriser les attaques de *Drosophila suzukii* sur **cerisier**. De même, la surmaturité est un facteur de risque pour le développement des maladies de conservation **sur toutes les espèces fruitières**.

En expé

► Recherche/évaluation de la sensibilité variétale

- Recherche de **variétés** ayant des résistances polygéniques à la tavelure, des variétés peu sensibles au feu bactérien sur **pommier-poirier** et des variétés peu sensibles au psylle sur **poirier** (Inra d'Angers).
- Recherche de **variétés** résistantes à la sharka sur abricotier (il en existe déjà plusieurs) et sur pêcher, ainsi que la création et le test de lignées résistantes au puceron vert à l'Inra d'Avignon et de Bordeaux.
- Évaluation de la sensibilité de **28 variétés de pêche** aux maladies (Parveaud *et al.*, 2012).
- Évaluation de la sensibilité aux bio-agresseurs de **36 variétés de pomme** (Parveaud *et al.*, 2010).
- Évaluation de la sensibilité de nouvelles variétés de pommiers et pêcheurs (Giraud *et al.*, 2014).
- Recherche et caractérisation de **variétés de raisin de table** tolérantes ou résistantes au mildiou et l'oïdium par les stations d'expérimentation de La Tapy et du Cefel, l'Inra, l'IFV et le Ctifl (Leydet, 2013).

► Recherche/évaluation de la sensibilité des porte-greffes

- **Pomme à couteau** (GRAB) : étude de la sensibilité aux cam-pagnols.
- **Pomme à cidre** (IFPC) : étude de la sensibilité au Phytophthora (IFPC, 2013).

► Essai de mélanges variétaux pour évaluer l'efficacité dans le contrôle de certains bio-agresseurs

- Essais de mélanges variétaux sur **pommier** (pomme à couteau) pour tester « l'effet dilution » et « l'effet barrière » que pourrait entraîner la diversité génétique sur le développement de la tavelure (Parisi *et al.*, 2013).
- Essais en cours de mélanges variétaux en pommes à cidre (IFPC).

FICHE n°6 : CONTRÔLE GÉNÉTIQUE CHOIX DU MATÉRIEL VÉGÉTAL POUR EN SAVOIR PLUS

Pour en savoir plus...

Fiches de sensibilités variétales publiées dans *L'Arboriculture fruitière*

- Broquaire *et al.*, 2011. **Fiche n° 4** : La rouille : **abricot** : « Variétés classiques ». *L'Arboriculture fruitière*, 662.
- Brun *et al.*, 2011. **Fiche n° 1** : Le chancre bactérien : **abricot** : « Variétés classiques ». *L'Arboriculture fruitière*, 659.
- Brun *et al.*, 2012. **Fiche n° 5** : La tavelure : **abricot** : « Variétés classiques ». *L'Arboriculture fruitière*, 663.
- Brun *et al.*, 2012. **Fiche n° 10** : La tavelure : **pomme** : Sensibilité variétale aux maladies et ravageurs : Variétés « peu sensibles ». *L'Arboriculture fruitière*, 673.
- Combe F., Laget E., Brun L., 2013. **Fiche n° 11** : L'oïdium : **pomme** : Sensibilité variétale aux maladies et ravageurs : Variétés « peu sensibles ». *L'Arboriculture fruitière*, 671.
- Delaunay *et al.*, 2011. **Fiche n° 2** : Le chancre bactérien : **abricot** : « Nouvelles variétés ». *L'Arboriculture fruitière*, 660.
- Gomez *et al.*, 2012. **Fiche n° 6** : La tavelure : **pomme** : Anciennes et nouvelles variétés en AB. *L'Arboriculture fruitière*, 664.
- Gomez *et al.*, 2012. **Fiche n° 7** : Puceron cendré : **pomme** : Sensibilité variétale aux maladies et ravageurs : Anciennes et nouvelles variétés en AB. *L'Arboriculture fruitière*, 665.
- Gomez *et al.*, 2012. **Fiche n° 8** : Oïdium : **pomme** : « Anciennes et nouvelles variétés en AB ». *L'Arboriculture fruitière*, 666.
- Gomez *et al.*, 2012. **Fiche n° 9** : La cloque : **pêche et nectarine** : Sensibilité variétale aux maladies et ravageurs : « Anciennes et nouvelles variétés ». *L'Arboriculture fruitière*, 672.
- Parveaud *et al.*, 2011. **Fiche n° 3** : Monilioses sur fleur : **abricot** : « Variétés classiques ». *L'Arboriculture fruitière*, 661.

Ouvrages du Ctifl, collection Monographie

- Argenson C., Regis S., Vaysse P., 1999. *L'Olivier*. Éditions Ctifl, Paris, coll. Monographie, 204 p.
- Breisch H., 1995. *Châtaignes et marrons*. Éditions Ctifl, Paris, coll. Monographie, 237 p.
- Edin M., Lichou J., 1990. *Le Cerisier : la cerise de table*. Éditions Ctifl, Paris, coll. Monographie, 361 p.
- Edin M., Gaillard P., Massardier P., 1999. *Le Framboisier*. Éditions Ctifl, Paris, coll. Monographie, 208 p.
- Germain E., Sarraquigne J.-P., Breisch H., Hutin C., Leglise P., De Taffin H., 2004. *Le Noisetier*. Éditions Ctifl, Paris, coll. Monographie, 298 p.
- Germain E., Prunet J.-P., Garcin A., 1999. *Le Noyer*. Éditions Ctifl, Paris, coll. Monographie, 280 p.
- Gignoux C., 1996. *La Mirabelle*. Éditions Ctifl, Paris, coll. Monographie, 212 p.
- Grasselly C., Duval H., 1997. *L'Amandier*. Éditions Ctifl, Paris, coll. Monographie, 167 p.
- Hennion B., Floc'Hlay F., Hutin C., Mazollier J., Vaysse P., Baudry A., Fournier J.-M., 2003. *Le Kiwi*. Éditions Ctifl, Paris, coll. Monographie, 250 p.
- Hilaire C., Giauque P., Mathieu V., Soing P., Osaer A., Scandella D., Lichou J., Maillard F., Hutin C., 2003. *Le Pêcher*. Éditions Ctifl, Paris, coll. Monographie, 282 p.
- Lichou J., Jay M., 2012. *L'Abricot*. Éditions Ctifl, Paris, coll. Monographie, 568 p.
- Masseron A., Trillot M., 1991. *Le Poirier*. Éditions Ctifl, Paris, coll. Monographie, 224 p.
- Tillard S., 1999. *Myrtilles, groseilles et fruits des bois*. Éditions Ctifl, Paris, coll. Monographie, 128 p.
- Trillot M., Bore J.-M., Dupin J.-P., Massardier P., 2001. *Le Cassis*. Éditions Ctifl, Paris, coll. Monographie, 170 p.
- Trillot M., Masseron A., Mathieu V., Bergougnoux F., Hutin C., Lespinasse Y., 2002. *Le Pommier*. Éditions Ctifl, Paris, coll. Monographie, 290 p.
- Vidaud J., Charmond S., Wagner R., 1993. *Le Raisin de table*. Éditions Ctifl, Paris, coll. Monographie, 264 p.

FICHE n°6 : CONTRÔLE GÉNÉTIQUE CHOIX DU MATÉRIEL VÉGÉTAL POUR EN SAVOIR PLUS

Autres documents conseillés

- IFPC, 2009. **Pomme à cidre**. Les variétés. Présentation des caractéristiques des principales variétés cidricoles [en ligne]. Disponible sur : http://www.ifpc.eu/fileadmin/users/ifpc/infos_techniques/Varietes_cidricoles.pdf [consulté le 12/06/2014]
- Jacquemond C., Curk F., Heuzet M., 2013. *Les clémentiniers et autres petits agrumes*. Éditions Quae, Versailles, coll. Savoir-faire, 268 p.
- Lichou J., Mandrin J.-F., Breniaux D., 2001. *Protection intégrée des arbres fruitiers à noyau*. Éditions Ctifl, Paris, coll. Memento, 272 p.
- Maaf-ACTA. EcophytoPic [en ligne]. Disponible sur : <http://arboriculture.ecophytopic.fr/arbo/pr%C3%A9vention-prophylaxie/mat%C3%A9riel-v%C3%A9g%C3%A9tal> [consulté le 27/08/13]
- Moutier N., Pinatel C. et al., 2004. *Identification et caractérisation des variétés d'Olivier cultivées en France*. Tome 1. Éditions Naturalia Publications, Turriers, 245 p.
- Moutier N., Pinatel C., Martre A., Roger J.-P., 2011. *Identification et caractérisation des variétés d'Olivier cultivées en France*. Tome 2. Naturalia Publications, Turriers, 248 p.
- Orts R., Giraud M., Darthout L., 2006. *Protection intégrée pommier-poirier*. 2^e édition Ctifl, Paris, coll. Memento, 336 p.

Références des essais cités dans la rubrique En expé

- Giraud M., Verpont F., Codarin S., Hilaire C., Noubennec A., Ruesch J., 2014. Pomme et Pêche face aux maladies et ravageurs. Dispositifs d'évaluation de la sensibilité des nouvelles variétés. *Infos-Ctifl*, n° 300, 32-37.
- IFPC, 2013. Vers un matériel végétal mieux adapté : Porte-greffe. Compte rendu d'activité 2012 de l'IFPC. Éditions IFPC, Sées, octobre 2013, 4.
- Leydet F., 2013. Expérimentation de cépages de table résistants : où en est-on ? In : Rousseau J., Chanfreau S. *Les cépages résistants aux maladies cryptogamiques*. Panorama européen. Éditions Groupe IGV, coll. Guide technique, 30-33.
- Parisi L., Gros C., Combe F., Parveaud C.-E., Gomez C., Brun L., 2013. Impact of a cultivar mixture on scab, powdery mildew and rosy aphid in an organic apple orchard. *Crop Protection* 43, 207-212.
- Parveaud C.-E., Gomez C., Libourel G., Romet L., Warlop F., Simon S., Brun L., Pouzoulet D., Delebecq A., Tournant L., Oste S., Laurens F., 2010. Assessment of the susceptibility to pests and diseases of 36 apple cultivars in four low-input organic orchards in France. 14th International Conference on Organic Fruit Growing, Ecofruit, 22-24 février 2010, Universität Hohenheim, Germany. Disponible sur : http://orgprints.org/17132/1/Ecofruit_Extended_abstract_Parveaud_et_al_2010.pdf [consulté le 12/06/14]
- Parveaud C.-E., Gomez C., Libourel G., Warlop F., Mercier V., 2012. Assessment of disease susceptibility and fruit quality of 28 peach cultivars. 15th International Conference on Organic Fruit Growing, 20-22 février 2012, Hohenheim, Germany. Disponible sur : <http://www.ecofruit.net/2012/proceedings-2012.pdf> [consulté le 12/06/14]