

Programme de Création de Nouvelles Variétés de Vignes durablement résistantes au Mildiou et à l'oïdium.

Gérard Barbeau, INRA UE1117, UMT Vinitera, 42 Rue Georges Morel, 49071 BEAUCOUZE Cedex
Gerard.Barbeau@Angers.Inra.Fr – Tél. 02 41 22 56 72



1. RESUME

Un programme de création de variétés de vigne durablement résistantes aux deux maladies – mildiou et oïdium – par croisement entre divers géniteurs porteurs de gènes de résistance à ces deux maladies est en cours. Ce programme est piloté par l'INRA de Colmar. Une première étape d'étude de ces nouvelles variétés se déroule sur quatre sites expérimentaux de l'INRA, sites représentatifs des grands ensembles climatiques français : Angers en Val de Loire, Bordeaux en Aquitaine, Colmar en Alsace et Montpellier en Languedoc. Le suivi de la sensibilité/résistance aux maladies fongiques est complété par le suivi des stades phénologiques, l'analyse des composantes du rendement, de la qualité des baies et depuis 2008 par des mini vinifications. Le présent document fait une synthèse des résultats obtenus en Val de Loire, sur le domaine expérimental de Montreuil-Bellay (49). Après cinq années de suivi, certains croisements se montrent particulièrement résistants au mildiou et à l'oïdium ; ils n'ont pas non plus exprimé de symptômes d'autres maladies. Parmi ces croisements prometteurs, certains produisent des raisins de qualité et ont donné lieu à des vins appréciés. La gamme de maturité étendue de ces croisements permet d'envisager également d'apporter d'autres réponses dans le cadre de l'évolution du contexte de la filière (gamme de maturité étendue, degré alcoolique plus faible, etc.). Une seconde phase d'expérimentation, cette fois en grandeur nature, doit débuter en 2011 avec des partenaires du développement. Les premières inscriptions au catalogue sont prévues à l'horizon 2015-2017.

Mots clés : Vigne, maladies, résistance, durabilité

• Introduction

Le mildiou (*Plasmopara viticola*) et l'oïdium (*Uncinula necator*) sont deux maladies redoutables pour la vigne européenne (*Vitis vinifera* L.), capables d'attaquer toutes les parties vertes, voire les baies en cours de maturation. Originaires d'Amérique du Nord, elles furent introduites en Europe au cours de la deuxième moitié du 19^{ème} siècle et ont failli y anéantir les vignobles en raison de la sensibilité généralisée de l'espèce *V. vinifera*. Au cours du 20^{ème} siècle, l'introggression de caractères de résistance dans *V. vinifera* à partir de la source de résistance constituée par des *Vitis* américaines a été activement poursuivie. Mais la nature polygénique des caractères de résistance n'a pas permis d'atteindre le progrès génétique escompté, en particulier pour la qualité du raisin et du vin. Récemment, des avancées génétiques majeures ont redonné tout son intérêt à la voie génétique ; l'INRA a décidé d'engager un programme de création variétale. Les croisements issus de ce programme de caractère national sont testés dans 4 unités expérimentales INRA : Angers, Bordeaux, Colmar et Montpellier.

• Stratégie et objectifs.

La combinaison dans un même croisement de gènes de résistance issus d'espèces différentes et portés par des chromosomes différents devrait rendre cette construction difficilement contournable par les maladies ciblées. La stratégie consiste à associer 3 sources de résistance connues, présentes chez des espèces américaines, asiatiques et chez un cousin de la vigne, la muscadine (*Muscadinia rotundifolia*). Ce sont des géniteurs largement introgressés qui ont été utilisés dans les programmes de croisements. Ils ont donné lieu à plusieurs populations qui ont été plantées sur les 4 sites de 2004 à 2009.

Les objectifs recherchés sont :

- La durabilité de la résistance en associant de nouvelles sources (muscadines, *Vitis* asiatiques) aux sources de *Vitis* américaines.
- Une adaptation aux grands ensembles climatiques français ; l'expérimentation se déroule simultanément dans chaque grand vignoble, dont le Val de Loire.
- Une adéquation avec les exigences de qualité de la filière viticole.

- **Dispositif expérimental en Val de Loire**

La première tranche de plantation a eu lieu en 2004 à Montreuil-Bellay (49). Elle comportait 43 génotypes issus de croisements entre Regent et 3082-1-42 (population 50001), incorporant des caractères de résistance issus de *Muscadinia rotundifolia* et de *Vitis* américaines. Une seconde tranche de plantation de 58 génotypes (population 41525) avec des gènes de résistance issus de *Muscadinia rotundifolia* et de *Vitis* asiatiques) a été effectuée en 2005. Ces 2 tranches ont été complétées en 2006 et 2007 par respectivement 21 et 5 croisements correspondant aux populations 50002 et 50003 (même type de construction que la population 50001). En 2008 ce sont 92 croisements qui ont été plantés, et en 2009 179 ; tous ces nouveaux croisements incorporent des gènes de résistance issus à la fois de *Muscadinia rotundifolia*, de *Vitis* américaines et de *Vitis* asiatiques (populations 50007 à 50010 et 50013 à 50016). Ce dispositif expérimental, commun à tous les sites INRA, constitue l'étape 1 du schéma de sélection. Les deux variétés témoins sont le Chardonnay (clone 95) et le Merlot (clone 181). D'autre part, le dispositif d'étude contient les parents des croisements (Régent, 3179-90-7, 3159-2-10, 3082-1-42).

Le système de conduite (disposition des souches, hauteur du tronc, forme du palissage, type de taille) est le même pour l'ensemble d'un essai sur un site donné. Il peut varier selon le site, en fonction des contraintes locales. Une conduite en haie verticale avec un écartement inter-rang avoisinant les 2 mètres est couramment utilisée. Sur la parcelle de Montreuil-Bellay il n'y a aucun traitement fongicide ni insecticide.

Le suivi de la sensibilité/résistance aux maladies fongiques est complété par le suivi des stades phénologiques, l'analyse des composantes du rendement, de la qualité des baies et depuis 2008 par des mini vinifications et dégustations des vins. Dans cet exposé nous aborderons uniquement les aspects « maladies » et « analyse sensorielle des vins ».

2. RESULTATS OBTENUS.

- **Suivi des Maladies.**

Chaque année, à la floraison, à la fermeture de la grappe et à la véraison, les croisements sont évalués par une équipe mixte – INRA-IFV – pour leur sensibilité/résistance au mildiou et à l'oïdium. Les notations portent à la fois sur les feuilles et sur les grappes ; elles sont effectuées selon les grilles de l'OIV, de 1 à 9 : 1 = très sensible, 9 = indemne.

Les premières observations sur la sensibilité au mildiou et à l'oïdium ont eu lieu en **2005 et 2006**. Elles ont concerné les croisements plantés en 2004 et 2005. La première année la pression parasitaire a été nulle en raison de la très forte sécheresse estivale ; aucun symptôme n'a pu être décelé avant les vendanges. En 2006, la faible pression parasitaire a néanmoins permis de faire une première évaluation. En **2007** la très forte pression parasitaire, notamment en ce qui concerne le mildiou, a fait l'objet d'un suivi durant toute la saison. Les conditions climatiques de l'année **2008** ont de nouveau été extrêmement favorables au développement des maladies cryptogamiques, en particulier pour le mildiou. Beaucoup de génotypes ont été totalement défoliés dès la mi-août. Cette année-là les notations ont été étendues aux plantations de 2006 et 2007. Les notations de l'année **2009** ont fait apparaître cette fois une forte pression de l'oïdium, la maladie s'étant développée assez tardivement (début août). En **2010**, tous les génotypes plantés à Montreuil-Bellay ont été notés ; la pression du mildiou a été très faible en raison de la forte sécheresse durant la période avril-septembre (136 mm). L'oïdium s'est manifesté tardivement comme en 2009.

Une synthèse des notations effectuées de 2005 à 2010 sur les plantations de 2004 et 2005 a été réalisée en 2010. Elle reprend les notes attribuées à chaque génotype pour les 3 dates de notations annuelles. Certains croisements se montrent particulièrement résistants au mildiou et à l'oïdium (Fig. 1).

Niveaux de résistance des génotypes restants de 2005

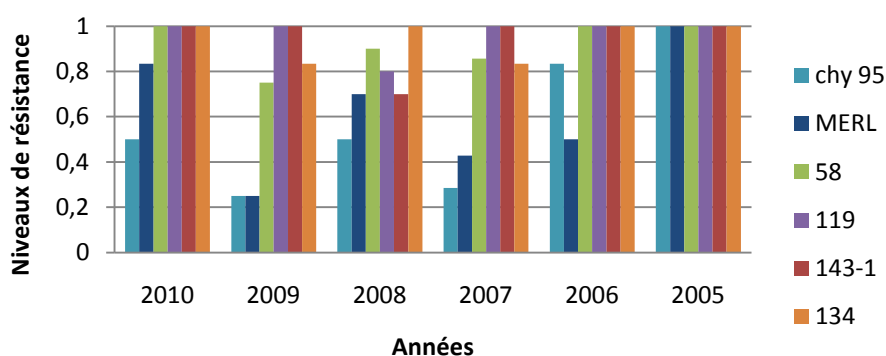


Figure 1 1:

Illustration du niveau de résistance de quelques génotypes étudiés depuis 2005, comparés aux témoins « chardonnay » et « merlot » (chy 95 et MERL). Les niveaux de résistance sont calculés sur une échelle de 0 à 1, 0 étant le niveau de résistance le plus faible et 1 le plus élevé.

Au sein du projet RESDUR, il a été décidé de privilégier les croisements qui, après tests génétiques, s'avèrent être porteurs à la fois des gènes de résistance connus de *Muscadinia rotundifolia* (RPV1 et Run1) et de ceux de Regent (Rgm et Rgo). Certains de ceux qui, pour le moment, se montrent résistants ne sont pas porteurs de tous ces gènes ; ils ne sont donc pas retenus.

D'autres maladies et parasites font aussi l'objet de notations, en particulier le Black rot, mais aussi l'érinose, l'excoriose et la présence de galles phylloxériques sur feuilles. Seul le Black rot sur grappes est pris en compte dans l'évaluation des génotypes, dans la mesure où un fort pourcentage d'attaque peut réduire sensiblement la quantité de vendange disponible.

Sélection au champ des croisements pour mini-vinifications.

Le premier critère de sélection est bien entendu un niveau satisfaisant de résistance au mildiou et à l'oïdium. Mais cette sélection sur la résistance aux maladies n'est pas suffisante.

D'autres critères se révèlent éliminatoires :

- croisements donnant des fleurs uniquement femelles (ex. dans la population 41525),
- production insuffisante, très petites grappes, sensibilité à la coulure,
- baies de trop petite taille
- nanisme des ceps / problème d'incompatibilité au greffage ?
- très forte sensibilité à d'autres maladies (ex. black rot)
- autres problèmes d'ordre physiologique ou pathologique (symptômes léopard = maladie du bois ?, marbrure ou panachure des feuilles, brunissement / rougissement du feuillage...)
- maturation beaucoup trop précoce ou beaucoup trop tardive.

La plupart des croisements qui ont survécu à ces différents critères sont pratiquement les mêmes sur l'ensemble des sites.

• **Vinifications et analyses sensorielles des vins**

Les suivis de maturation, la détermination des composantes du rendement, l'analyse de la composition des baies ainsi que l'analyse sensorielle de ces dernières ont débuté en 2007. Les premières vinifications ont été conduites en 2008. Parmi les croisements qui n'ont pas été éliminés à la lumière des critères précédents, 21 ont été vinifiés en 2008 (13 blancs et 8 rosés), 34 en 2009 (22 blancs, 7 rosés et 8 rouges) et 32 en 2010 (9 blancs, 9 rosés et 14 rouges). L'analyse sensorielle des vins de 2008 a permis de faire ressortir 2 croisements blancs et un rouge, lesquels ont été particulièrement appréciés par les dégustateurs angevins. L'analyse sensorielle des vins de 2009 a mis en évidence 4 croisements blancs et 4 rouges.

En mars 2010, la comparaison des résultats obtenus sur les sites de Bordeaux, Colmar et Montreuil-Bellay a permis de présélectionner 5 croisements pour le passage en étape 3, c'est à dire la mise en place d'essais auprès des partenaires du développement et des interprofessions. Les observations et analyses de la campagne 2010 devraient permettre de présélectionner quelques croisements supplémentaires au sein de la population plantée en 2004-2005. Il est probable qu'à l'avenir il faudra distinguer des croisements d'intérêt national voire international et d'autres d'intérêt plus régional. Certains génotypes non retenus pour l'élaboration de vins font l'objet d'études complémentaires en vue de l'élaboration de jus de raisins.

En Val de Loire, il est prévu que l'étape 3 démarre en 2012 et soit conduite au sein de la Plateforme Régionale d'Innovation (PRI) de Montreuil-Bellay.

Des fiches rassemblant les principales caractéristiques des croisements les plus prometteurs ont été établies pour le site de Montreuil-Bellay.

• **Conclusions.**

Un important programme de création de variétés de raisins de cuve pour des résistances durables au mildiou et à l'oïdium est en cours à l'INRA. Au terme de 5 années de suivi, de notations de maladies et de vendanges, complétées par 4 années de vinifications, certains croisements résistants ou très tolérants au mildiou et à l'oïdium se sont montrés particulièrement intéressants, tant du point de vue de la production de raisins que de la qualité organoleptique des vins. Par ailleurs, la gamme étendue des dates de maturation permet de penser que ce programme pourrait aussi apporter des réponses complémentaires à la filière dans le cadre de l'évolution du contexte climatique et socio-économique (gamme de maturité étendue et teneur en alcool plus faible).

A partir de 2011, les meilleurs croisements issus des plantations de 2004 et 2005 vont être plantés en parcelles d'étude chez les partenaires du développement, pour des études de comportement en grandeur nature. Ils devraient donner lieu à des propositions d'inscription au catalogue officiel français à l'horizon 2017.

Parallèlement, depuis 2010, l'ensemble des croisements mis en place à Montreuil-Bellay est observé. Donc de nouveaux croisements résistants viendront progressivement enrichir ceux sélectionnés en 2011. Le programme est prévu pour durer au moins jusqu'en 2020.

3. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

SCHNEIDER C., ONIMUS C., FORGET D., BARBEAU G., CLIPET C., MAGINIEAU C., WIEDEMANN-MERDINOGLU S., PRADO E., MERDINOGLU D. 2006. Création de variétés de vigne à résistance durable au mildiou et à l'oïdium et aptes à la production de vins de qualité. Colloque DGAP, Batz-sur-Mer, 25-27 septembre 2006, communication poster.

BARBEAU G., 2008. Résistance durable au mildiou et à l'oïdium (RES DUR). Rapport 2008-2009.

BARBEAU G., 2009. Résistance durable au mildiou et à l'oïdium (RES DUR). Rapport 2008-2009.

BARBEAU G., 2009. Résistance durable au mildiou et à l'oïdium (RES DUR). Rapport 2009-2010

BARBEAU G., 2010. Comportement en Val de Loire de croisements de vignes pour des résistances durables au mildiou et à l'oïdium. Colloque EUROVITI, SIVAL Angers, 13 Janvier 2010.

MERDINOGLU D., 2010. Résistance durable aux bio-agresseurs de la vigne. Colloque EUROVITI, SIVAL Angers, 13 Janvier 2010.

Mémoires de stage

Chassaing T., 2009. Résistance durable au mildiou et à l'oïdium chez la vigne. Mémoire de stage de Master I biologie et technologie du végétal de l'université de sciences et techniques d'Angers.

Bahau M. 2010. Contribution au Projet Résistance Durable au Mildiou et à l'Oïdium. Licence Sciences de la vigne et du vin. Institut Jules Guyot, Dijon.

Pillonel N., 2010. Sélection de variétés à résistances durables au mildiou et à l'oïdium sur la vigne : Programme RES DUR. M1 Biologie et Technologies du Végétal, Université d'Angers.

4. REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier tout particulièrement :

L'interprofession Interloire, le département Génétique et Amélioration des Plantes de l'INRA et le Projet A2PV pour leur soutien financier

Les collègues de l'INRA et de l'IFV pour leur participation active à ce programme