Les cépages résistants aux maladies : panorama européen

Survey of european resistant grape varieties

RÉSUMÉ Le Groupe ICV a réalisé en 2012 le recensement des cépages résistants aux maladies au niveau européen. 290 cépages ont été identifiés, dont 200 ont pu être caractérisés selon leur niveau de résistance aux maladies et leur comportement agronomique, d'après des données bibliographiques et des observations de terrain réalisées dans 6 pays en août et septembre 2012. Il est ainsi possible de quantifier le niveau global de résistance aux maladies, selon l'échelle de notation OIV, et d'évaluer l'économie de traitement permise par ces cépages, de 60 à 90 % des traitements en moins. Leur potentiel œnologique a été évalué au travers de 12 séances de dégustations, regroupant œnologues et professionnels de la filière viticole régionale, et portant sur 59 vins commerciaux issus de 32 cépages différents. La comparaison avec des cépages de référence issus des mêmes régions de production ne met pas en évidence de différences qualitatives sensorielles significatives.

Mots clés
Cépages résistants, mildiou, oïdium, qualité des vins

ABSTRACT A survey of european resistant grape varieties was achieved in 2012 by ICV. 290 varieties were identified. For almost 200 of them, the resistance level to downy and powdery mildiou, according to OIV scale, was assessed through a bibliographic review and field visits in 6 countries during August and September 2012. The inquiry also showed an average reduction of 60 to 90 % in the number of sprays required for plant protection in commercial vineyards. The wine quality was assessed during 12 tasting sessions by winemakers and wine growers, concerning 59 commercial wines from 32 different varieties. Comparison with wines from reference Vitis vinifera varieties do not show significant differences in wine sensory characteristics.

Keywords
Resistant varieties, downy mildew, powdery mildew, wine quality

Jacques ROUSSEAU
Stéphanie CHANFREAU
Cédric HALLEREAU
Caroline POZZO DI BORGO
Groupe ICV
La Jasse de Maurin
34970 Lattes
jrousseau@icv.fr
04 67 07 04 90

Jacques ROUSSEAU

Les cépages résistants aux maladies : panorama européen

Grappe de cabernet

Au XIXe siècle, suite à l'introduction en France de l'oïdium, puis du phylloxéra et du mildiou, la création de variétés résistantes aux maladies a été un axe de travail prioritaire. Progressivement délaissés dans notre pays depuis 1935, les travaux se sont poursuivis dans de nombreux pays européens. Avec la prise de conscience environnementale et les nouvelles mesures en faveur de l'environnement, telles que le plan Ecophyto, l'intérêt pour des variétés exigeant moins de traitements phytosanitaires revient.

Quelles sont les nouvelles variétés, françaises et étrangères, résistantes au mildiou et à l'oïdium ? Quelles opportunités offrent-elles pour les vignobles de la vallée du Rhône ? C'est l'objet de cet article.

Rappel historique

La dynamique européenne en matière de création variétale trouve ses origines dans la crise sanitaire causée par l'introduction de l'oïdium (*Uncinula necator*) en 1845, du phylloxéra (*Daktulosphaira vitifoliae*) en 1868 et du mildiou (*Plasmopora viticola*) en 1878. Maladies et ravageur originaires d'Amérique du Nord, introduits accidentellement en Europe au cours du XIXe siècle, ils ont failli anéantir les vignobles en raison de la sensibilité de l'espèce *Vitis vinifera*.

Les anciens croisements entre *Vitis* américains purs ont été utilisés (clinton, isabelle…), puis rapidement des croisements avec *Vitis vinifera* ont été obtenus pour améliorer la qualité des vins. De la fin du XIXe siècle à la moitié du XXe siècle, les sélectionneurs français ont été à la pointe d'une création particulièrement fertile (couderc, seibel, richter, seyve, villard…), aux côtés de teleki en Hongrie, norbert en Allemagne ou encore vilem en République tchèque.

Les problèmes de santé causés par quelques hybrides, à cause de la quantité de méthanol produit au cours de la fermentation alcoolique entraînent en 1935 l'interdiction de 6 cépages (noah, othello, isabelle, jacquez, clinton et herbemont). Par ailleurs, la politique des appellations d'origine contrôlée bannit l'usage des hybrides producteurs directs.

Malgré ces dispositions réglementaires, les superficies plantées continuent à croître pour atteindre 400 000 ha (30 % du vignoble) en 1958. A partir de 1953, des mesures liées à l'organisation du marché (primes à l'arrachage, absence d'aides à la plantation, réduction des droits de plantation pour ces cépages) entraînent une diminution des surfaces plantées.

La création variétale en France a fortement décliné après 1960, pour reprendre à l'INRA dans les années 1970 (Bouquet *et al,* 2000). Grâce à la connaissance du génome de la vigne et l'identification des gènes de résistance au mildiou (Adam-Blondon *et al,*, 2004), les techniques de sélection ont fait des progrès spectaculaires depuis une dizaine d'années, et de nouvelles

variétés devraient être inscrites au catalogue par l'INRA dans le cadre du programme RESDUR à partir de 2016.

A l'étranger, la création de variétés résistantes s'est poursuivie depuis les années 1930 avec plusieurs objectifs : amélioration de la résistance au froid et aux maladies cryptogamiques, avec l'introduction de nouveaux géniteurs (*Vitis amurensis*…), amélioration de la qualité des vins avec des croisements accrus avec *Vitis vinifera* et une meilleure évaluation du potentiel œnologique des nouvelles obtentions (Basler & Scherz,, 2011 ; Blattner, 2006 ; Schmid *et al*,, 2011 ; Siegfried, 2011 ; Conseil général de l'Hérault *et al*,, 2011)

Qu'est-ce que la création variétale ? Quelles sont les méthodes de sélection actuelles ?

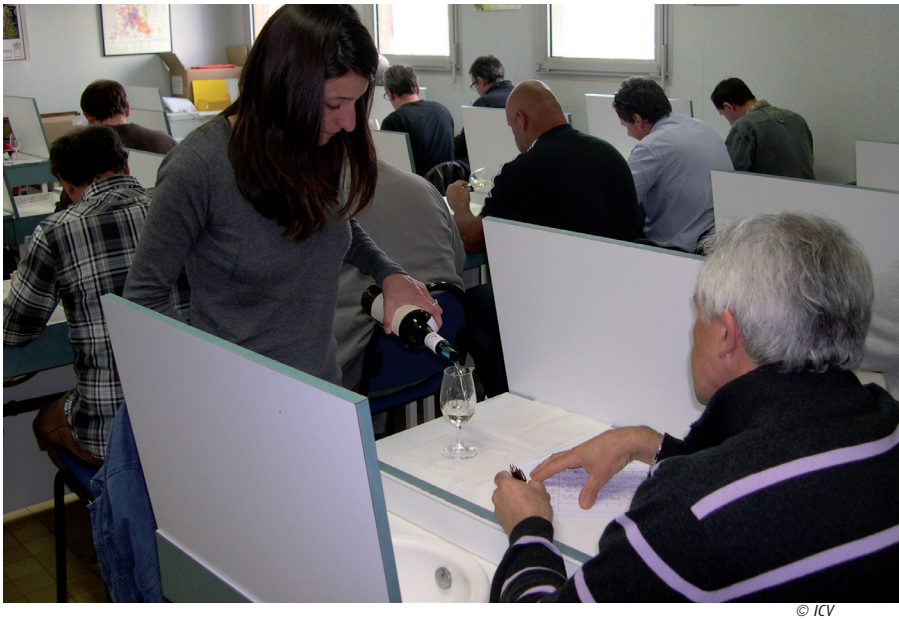
• L'hybridation

La création variétale consiste à croiser deux espèces par castration du parent femelle, puis fécondation par le pollen d'un parent mâle pour créer une nouvelle variété. Les premières méthodes de sélection étaient de type empirique, à partir d'observations au vignoble (comportement face aux maladies, critères agronomiques ou morphologiques).

• La sélection assistée par marqueurs

La sélection assistée par marqueurs est apparue dans les années 2000. Elle repose sur l'identification sur les chromosomes de marqueurs, associés à des gènes d'intérêt. Cette méthode permet de diminuer le temps de création par une sélection précoce des variétés porteuses des gènes de résistance. L'observation en parcelle expérimentale du degré de résistance et du comportement agronomique ainsi que l'étude de la qualité des vins restent indispensables. Il faut compter 15 ans pour créer une variété de vigne.

L'apport majeur de cette méthode réside dans la possibilité de cumuler plusieurs résistances dans une variété. On parle alors de pyramidage des résistances, de variétés à résistance pyramidale ou encore de variété polygénique. Grâce à cette méthode, il est maintenant possible d'augmenter la part de *Vitis vinifera* du génome de la nouvelle variété et ainsi d'améliorer la qualité des variétés tout en s'assurant de ne pas perdre les résistances au cours de croisements.



© ICV

Séance de dégustation à l'ICV-Vallon Pont d'Arc.

Dans tous les cas, les croisements sont obtenus par fécondation naturelle, sans recours au génie génétique comme dans le cas des OGM (organismes génétiquement modifiés).

Quelle est la qualité et la durabilité de la résistance ?

• Les mécanismes de résistance

Les mécanismes moléculaires mis en jeu par les facteurs de résistance peuvent être de type constitutif ou inductible.

- Les résistances constitutives correspondent à des caractères morphologiques tels qu'une cuticule plus épaisse, plus cireuse des feuilles, des grappes très lâches ou encore une densité de stomates plus faible.

- Les mécanismes induits se rapportent aux réactions de la plante après détection de l'agent

Recensement des cépages résistants européens.

tableau 1

	Cépage					
	Cuve	Table	Mixte	Jus	Non renseigné	Total
Cépage recensé dans la base, dont :	158	90	21	4	17	290
Cépage inscrit au catalogue d'un des pays de l'UE	66	36	7	0	4	113

© ICV

Comportement face au mildiou de deux semis en serre de phénotype au FWI Fribourg.

pathogène pour stopper son développement. Chez la vigne, cela se matérialise par la mort programmée de cellules contaminées, la création de callose au niveau des stomates pour bloquer l'entrée des champignons, ou encore la synthèse de phytoalexines (resvératrol, ptérostilbène…). Ces molécules végétales possèdent un pouvoir antimicrobien comparable, pour certaines d'entre elles, à l'action de fongicides de synthèse.

• Efficacité de la résistance

Le comportement des vignes dépend avant tout des populations de pathogènes en présence et de leur virulence. Celle-ci dépend pour partie des conditions environnementales (température, hygrométrie) et de l'importance des surfaces en vigne. Une variété peut avoir un comportement satisfaisant face à l'oïdium en Allemagne, région à faible pression, et se révéler plus sensible en région méditerranéenne. Il est donc indispensable d'étudier le comportement d'une variété dans chaque région de production.

• Durabilité de la résistance

Le mildiou et l'oïdium sont des champignons à potentiel évolutif fort, capables de s'adapter rapidement à de nouvelles conditions grâce à des cycles de reproduction accélérés (une vingtaine par an). Le risque de sélectionner des souches capables de se développer sur des cépages porteurs de résistances est donc important, et augmente avec la pression de la maladie et l'importance des surfaces cultivées. Ce contournement de résistance a été observé sur bianca et regent (variétés hongroise et allemande respectivement) pour le mildiou, par exemple.

La durabilité d'une résistance correspond à la persistance de la résistance après culture d'une variété pendant une longue période, sur de grandes surfaces et en présence de l'agent pathogène.

La structure génétique de la résistance à choisir dépend donc avant tout de la virulence du pathogène.

La sélection de variétés cumulant plusieurs facteurs de résistances associés à des mécanismes de résistance différents devrait donc permettre de diminuer le risque de contournement. Pour réduire ce risque, on peut également jouer sur l'itinéraire technique, et en particulier la couverture phytosanitaire, ainsi que sur le déploiement des groupes de variétés portants les mêmes facteurs de résistance.

Quels sont les programmes d'innovation variétale menés en France ?

Les travaux de sélection variétale sont actuellement menés par trois unités de recherche.

L'unité mixte de recherche 'Santé de la Vigne et Qualité du Vin' (INRA Colmar) est en charge du programme de création de variété de cuve RESDUR, l'Unité Mixte Technologique Geno-Vigne et l'unité 'Diversité et adaptation des plantes cultivées' (INRA Montpellier) étant en charge du programme sur les variétés de table.

• Les variétés RESDUR de l'INRA

Ces deux programmes d'innovations variétales, initiés en 2000, ont pour objectif de créer des variétés à résistances pyramidées contre l'oïdium et le mildiou en valorisant tout particulièrement les croisements à partir de *Muscadinia rotundifolia*. Créés par Bouquet en 1974, ces croisements ont permis d'introduire des gènes majeurs de résistance à l'oïdium et au mildiou. Ces croisements sont combinés avec des cépages résistants étrangers (solaris, bronner, regent) porteurs de résistances issus de *Vitis amurensis* (*Vitis* asiatique), des hybrides franco-américains et des

Vitis vinifera. Il a été ainsi possible de créer des variétés dont le génome est constitué de plus de 95 % de *Vitis vinifera*, et comprenant plusieurs gènes majeurs de résistance.

Les premières générations créées par Bouquet se sont avérées être monogéniques, et donc susceptibles de perdre leur résistance à terme. L'INRA a décidé de suspendre leur inscription, pour ne pas prendre le risque de sélectionner des souches d'oïdium et de mildiou qui contourneraient la résistance.

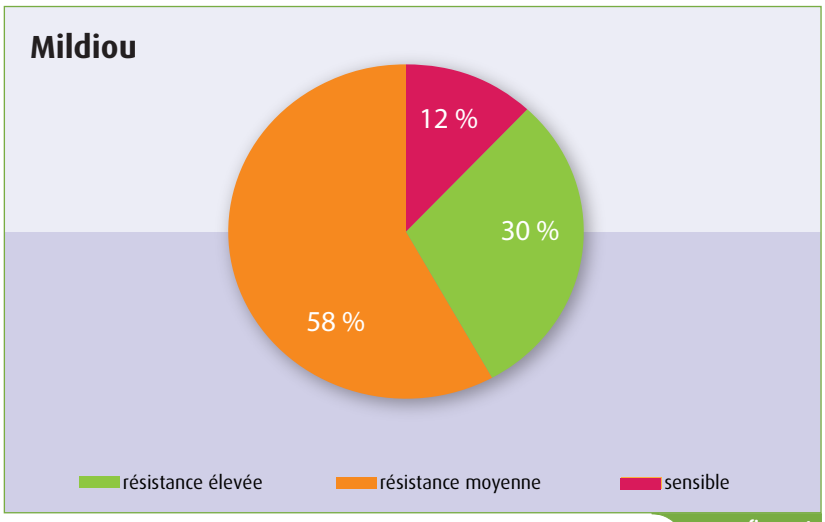
Les variétés de cuve à résistances polygéniques issues de ces premières variétés (5 rouges et 2 blancs) sont en cours d'expérimentation depuis 2011 en vue d'une inscription au catalogue des génotypes les plus probants à partir de 2016. Deux autres vagues de sélection variétale devraient être inscrites par l'INRA en 2020 et 2024, soit 10 à 15 variétés au total.

• Autres variétés de l'INRA

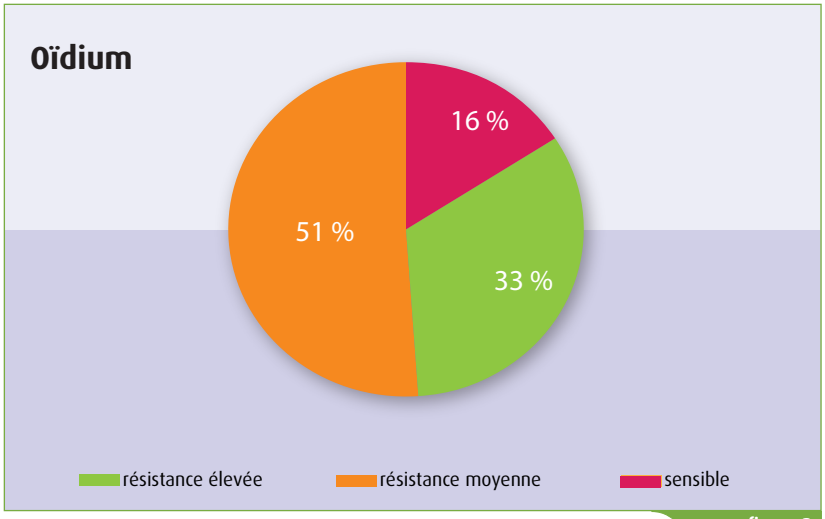
Par le passé, Pouget à l'INRA de Bordeaux, avait créé plusieurs obtentions (sans *M. rotundifolia*) issues du croisement entre l'hybride producteur direct 7489 et *Vitis vinifera* (merlot, fer servadou). 5 d'entre elles sont en expérimentation dans le Var et le Vaucluse depuis 2007 (essais suivis par le GRAB, le Centre du Rosé et la Chambre d'agriculture du Vaucluse). Un ou plusieurs génotypes pourraient être inscrits en 2016, si le caractère polygénique de la résistance est démontré.

Quels sont les atouts de ces nouveaux cépages ?

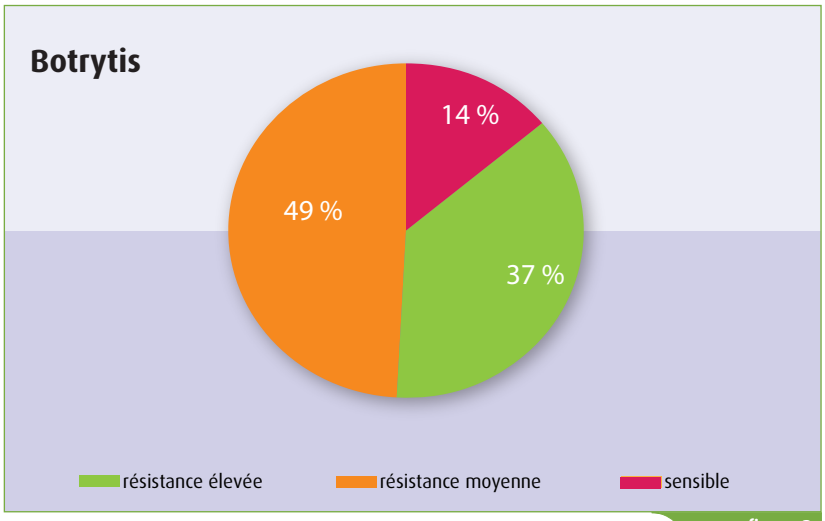
En France comme à l'étranger, les programmes de sélection mis en place depuis les années 70 visent à créer des variétés qui conjuguent des résistances aux stress biotiques (résistances à des maladies telles que le botrytis, le mildiou, l'oïdium, le rougeot parasitaire) et aux stress abiotiques (résistance au froid, à la sécheresse), ainsi que des qualités organoleptiques comparables à celles des *Vitis vinifera*. Ces cépages apportent ainsi une réponse aux préoccupations liées au respect de l'environnement, de la biodiversité et de la santé tout en améliorant la compétitivité de la filière.



Répartition des cépages en fonction de leur résistance au mildiou (échelle OIV). figure 1



Répartition des cépages en fonction de leur résistance à l'oïdium (échelle OIV). figure 2



Répartition des cépages en fonction de leur résistance au botrytis (échelle OIV). figure 3

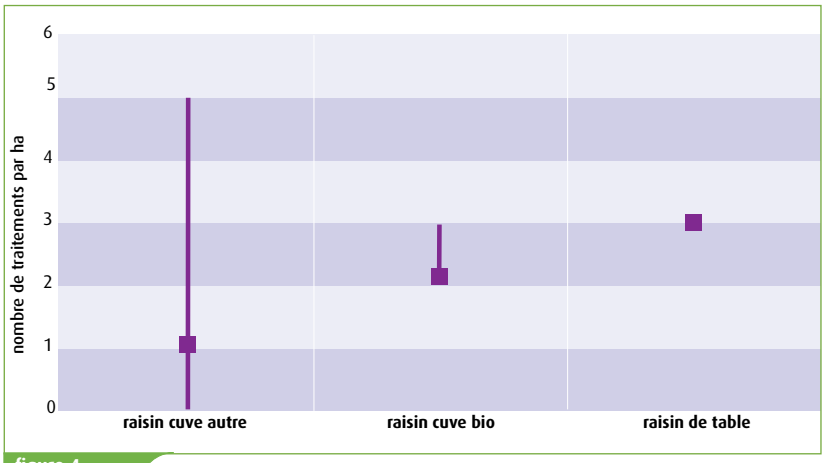


figure 4

Nombre de traitements réalisés par les vignerons cultivant des cépages résistants.

L'ICV a engagé en 2012 le recensement des cépages afin d'évaluer leur intérêt potentiel pour notre région (ICV, 2013). 290 cépages ont été identifiés, dont 113 actuellement inscrit dans un des catalogues d'un Etat membre de l'Union Européenne ou de Suisse (tabl. 1).

• Des cépages à la résistance partielle généralement

Après une première phase de recherches bibliographiques, des observations au vignoble ont été réalisées en août et septembre 2012, dans 6 pays (Suisse, Allemagne, Autriche, République tchèque, Hongrie et Roumanie). Le niveau de résistance aux maladies cryptogamiques a été évalué selon l'échelle établie par l'OIV, qui va de 1, très sensible à 9, très résistant. Le niveau de résistance d'un cépage varie selon les conditions climatiques et la pression parasitaire. Quand plusieurs notes sont affectées à un cépage dans différentes régions, la note la plus basse a été retenue pour la synthèse.

Une grande majorité de cépages présentent peu ou pas de symptômes de mildiou ou d'oïdium en l'absence de traitement. Il faut généralement 0 à 3 traitements pour assurer une protection satisfaisante, et jusqu'à 6 pour certains cépages moins résistants subissant une forte pression, soit 70 à 80 % de traitements de moins que le nombre de traitements habituellement réalisés dans ces régions viticoles.

➔ Résistance au mildiou

88 % des 190 cépages étudiés ont une résistance moyenne à très élevée, soit une note de 4 à 9 selon l'échelle OIV (fig. 1).

Le comportement des variétés face au mildiou varie selon les conditions climatiques et les régions viticoles.

Parfois, la résistance a évolué au cours du temps, comme par exemple le regent, sur lequel des cas de contournement ont été signalés. Alors que le comportement face au mildiou est satisfaisant dans la majorité des observations, dans certaines situations à forte pression de mildiou, en l'absence de traitements, il se montre aussi sensible au mildiou que certains *Vitis vinifera*.

➔ Résistance à l'oïdium

84 % des 196 cépages étudiés ont une résistance moyenne à très élevée, soit une note de 4 à 9 selon l'échelle OIV (fig. 2).

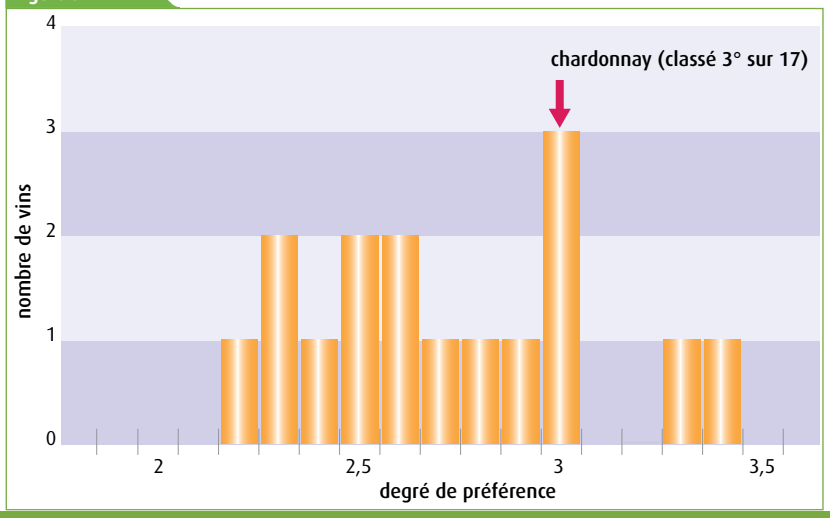
On observe une plus forte variabilité du comportement face à l'oïdium que face au mildiou, selon les conditions climatiques et la pression de la maladie. Cela s'explique certainement par l'origine de ces variétés résistantes. Dans des régions à faible pression d'oïdium, des variétés présentant un niveau moyen de résistance se comportent de façon très satisfaisante, alors qu'implantées dans des régions plus méridionales à plus fortes pressions de maladies, elles peuvent parfois présenter une plus grande sensibilité.

➔ Résistance au botrytis

Les mécanismes de résistance en jeu dans la résistance au botrytis sont uniquement liés à des caractéristiques morphologiques (faible compacité de la grappe, pellicules épaisses). La plupart des sélectionneurs ont sélectionné, parmi les variétés présentant une résistance satisfaisante au mildiou et à l'oïdium, celles ayant des

Note d'appréciation générale des vins issus de cépage blanc attribuée par le panel professionnel (de 1 très insatisfaisant à 5 = très satisfaisant).

figure 5



caractéristiques morphologiques appropriées. Ceci explique que la grande majorité des cépages résistants présente également un bon niveau de résistance au botrytis (fig. 3).

• Une protection satisfaisante avec un nombre limité de traitements

Les viticulteurs ayant des cépages résistants font généralement 0 à 3 traitements par an pour assurer une protection satisfaisante, et jusqu'à 6 pour certains cépages moins résistants, subissant une forte pression (dans 2 % des cas). 25 % des parcelles observées en situation de production ne font l'objet d'aucune protection (fig 4).

A noter que 63 % des vignerons recensés lors de l'étude sont en agriculture biologique et font en moyenne 2 traitements, avec de très faibles doses de cuivre (200 à 300 g/ha de cuivre métal par application) ou avec des produits alternatifs comme des phosphonates (stimulateurs des défenses naturelles).

Les parcelles en culture conventionnelle font l'objet d'un traitement en moyenne, avec une forte variabilité (0 à 5) pour les raisins de cuve, et de 3 traitements en moyenne pour les raisins de table, sur lesquels les défauts visuels sont moins acceptables.

Des vins de qualité comparables aux vins de référence

Une collection de 59 vins monocépages issus de 32 cépages résistants a été constituée, en privilégiant les vins primés à des concours, et en évitant chaque fois que possible des vins boisés. Les vins ont été dégustés anonymement au cours de 12 séances par 190 dégustateurs au total (œnologues, viticulteurs, techniciens, chercheurs), soit 30 à 50 fiches de notation par vin. Des vins de référence (un chardonnay pour les blancs, un merlot pour les rouges) produits en Allemagne étaient inclus dans chaque séance de dégustation. Les vins étaient notés sur une échelle de préférence hédonique allant de 1 (très mauvais) à 5 (excellent).

• Qualité sensorielle des vins blancs

Sur les 16 cépages blancs résistants dégustés, 2 cépages obtiennent une note supérieure au chardonnay. 5 cépages ont été jugés de qualité faible, tandis que la moitié des cépages restants présentent des résultats en moyenne légèrement inférieurs au cépage de référence (fig. 5).

© ICV

Serre de phénotypage mildiou du FWI Fribourg.

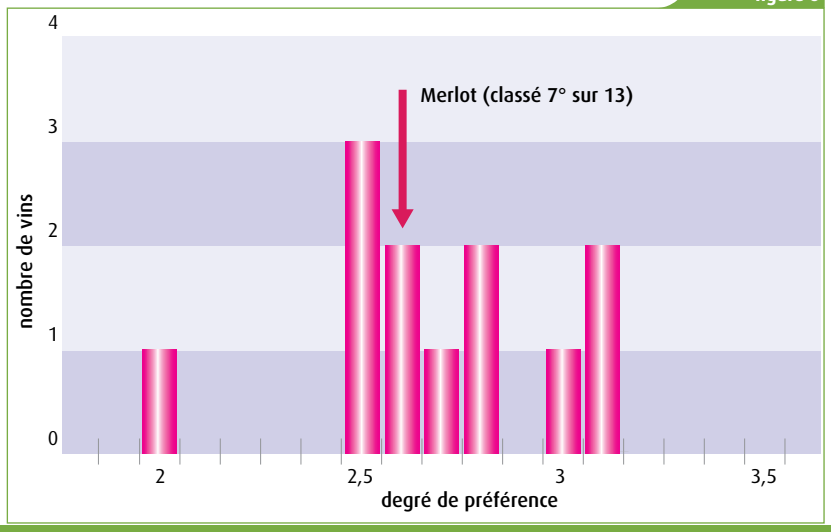
• Qualité sensorielle des vins rouges

Le vin de référence merlot est classé 7e sur les 13 cépages rouges résistants dégustés. A l'exception d'une variété particulièrement mal notée, toutes les variétés résistantes sont évaluées au dessus de la moyenne.

Les résultats, sur blanc comme sur rouge attestent d'une qualité des vins comparable à ceux issus de *Vitis vinifera*. Aucun caractère spécial, notamment la présence d'arômes foxés, n'a été signalé lors des dégustations.

Note d'appréciation générale des vins issus de cépage rouge attribuée par le panel professionnel (de 1 très insatisfaisant à 5 = très satisfaisant).

figure 6



Quel intérêt en Vallée du Rhône?

Les générations récentes de cépages résistants aux maladies, présentent des avantages par rapport aux anciennes générations : meilleure aptitude œnologique, facteurs de résistance plus complexes.

© ICV

Grappes ensachées après castraction puis pollénisation artificielle.

Les cépages résistants présentent un intérêt pour les vignerons souhaitant aller vers une agriculture durable. Avec une réduction significative du nombre de traitements, la maîtrise technique reste satisfaisante sur le plan qualitatif et quantitatif.

La plupart des cépages actuellement disponibles proviennent d'Europe centrale ou d'Europe de l'Est, une expérimentation en région méditerranéenne reste nécessaire pour confirmer leurs aptitudes, et notamment leur comportement face à une pression élevée d'oïdium, et en situation de sécheresse.

Quel que soit le degré de pression et de résistance observé sous nos conditions climatiques, il est préférable de prévoir de faire un ou deux traitements pour garantir l'absence de dégâts et limiter les risques de contournement.

En France actuellement, le choix de ce type de cépages impose de produire des vins sans indication géographique, alors qu'en Allemagne, où la culture de cépages résistants est plus ancrée, certains cépages sont inscrits dans le cahier des charges d'appellations. De plus, tant que ces cépages ne sont pas classés aptes à produire du vin en France, les plantations ne peuvent se faire que dans un cadre expérimental.

Bibliographie

- Adam-Blondon A.-F., Roux C., Clau D., Butterlin G., Merdinoglu D. & This P., 2004. Mapping 245 SSR markers on the Vitis vinifera genome: a tool for grape genetics. *Theoretical and Applied Genetics*. September 2004, **109**, Issue 5, 1017-1027
- Basler P. & Scherz R., 2011. Piwi - Rebsorten, Stutz Druck AG, Wädenswil (Suisse), 124 p.
- Blattner V., 2006. Blattners neue Rebsorten, Schweizer zeitschrift für Obst- und Weinbau, Nr. 16/06, 14-17.
- Bouquet A., Pauquet J., Adam-Blondon A. F., Torregrosa L., Merdinoglu D. & Wiedemann-Merdinoglu S., 2000. Vers l'obtention de variétés de vigne résistantes à l'oïdium et au mildiou par les méthodes conventionnelles et biotechnologiques. *Bulletin de l'OIV*, **73** (833-834) 445-452
- Conseil général de l'Hérault, Groupe ICV & Agence ViniFera, 2011. Cépages résistants aux maladies cryptogamiques, *Cahier de l'Observatoire,* **25**, 57 p.
- ICV, 2013. Les cépages résistants aux maladies cryptogamiques, panorama européen. Guide technique. ICV éditeur La Jasse de Maurin 34970 LATTES. 228p.
- Schmid J., Manty F. & Lindner B., 2011. Geisenheimer Rebsorten und Klone, Foliant Editionen, Geisenheim (Allemagne),156.
- Siegfried W., 2011. Rebbauversuche in der Deutschschweiz, Versuchsbericht Rebbau 2010, Agroscope Changins-Wädenswil, Wädenswil (Suisse), 55 p.