Veille citoyenne d'information sur les OGM et les semences

Oïdium et mildiou : des vignes multi-résistantes… sans OGM

Par

Publié le 12/09/2019, modifié le 08/07/2024

L’Institut national de recherche agronomique (Inra) met au point plusieurs variétés de vignes résistantes au mildiou et à l’oïdium. Objectif : diminuer, de façon durable, les traitements phytosanitaires... le tout, sans recours aux OGM (ni transgéniques, ni nouveaux). Seul « processus auxiliaire technologique » utilisé : la sélection assistée par marqueurs (SAM). Débutée dans les années 2000, cette recherche va conduire à l’inscription au catalogue, en 2017, de quatre variétés résistantes. Solution partielle en attendant une approche plus durable et intégrée ?
Dernière minute : le programme d’innovation variétale, appelé ResDur, mentionné dans cet article publié en 2016, a abouti, en janvier 2018, à l’inscription au catalogue officiel de quatre variétés : Artaban [1], Floreal, Vidoc et Voltis. Ces inscriptions constituent une première vague d’une offre variétale en cours de diversification. Le concours SIVAL Innovation d’Angers [2] a récompensé cette année ces variétés Inra-Resdur, en leur octroyant, le 16 janvier 2019, le SIVAL d’or 2019 [3].

L’objectif du plan Ecophyto, lancé suite au Grenelle de l’Environnement en 2008, est de diminuer les applications de phytosanitaires, tout en assurant un niveau de production élevé tant en quantité qu’en qualité. Une des pistes, pas la seule on le verra, pour les semenciers et la recherche publique, mais aussi en théorie pour les paysans, est de sélectionner des nouvelles variétés végétales résistantes à différentes maladies ou parasites.

Les méthodes de production de nouvelles variétés sont variées : en caricaturant un peu, du plus naturel au plus « bricolé », elles vont depuis la sélection massale par le paysan (choisir dans la récolte la « meilleure » plante pour la reproduire, selon des critères propres au paysan), aux techniques de modifications génétiques donnant des OGM qui sont fabriqués en laboratoire par la recherche publique ou privée [4].
Entre ces deux extrêmes, les semenciers et le département « Biologie et Amélioration des plantes » de l'Inra ont beaucoup travaillé à la mise au point de variétés « élites », celles qui nécessitent des intrants (engrais, pesticides) pour produire des rendements élevés. En viticulture, à la suite des techniques de greffage avec des porte-greffes résistants au phylloxéra, à la fin du XIXe siècle, les recherches ont porté sur la résistance aux maladies dues à des champignons (maladies dîtes cryptogamiques), notamment mildiou et oïdium, sans qu'aucune des variétés obtenues ne puisse être utilisée ailleurs qu'en vin de table, faute d'un agrément dans les appellations [5]. Déçus, les chercheurs ont alors délaissé ces recherches pendant plusieurs années. C'est seulement vers la fin des années 70 qu'elles ont repris à Bordeaux et Montpellier, avec notamment l'exploitation d'une résistance actuelle d'une vigne sauvage américaine, *Muscadinia rotundifolia*.

Le défi : résister en gardant la qualité

Plusieurs espèces sauvages porteuses de gènes de résistance à certaines maladies cryptogamiques ont alors été croisées avec des variétés cultivées de vignes avec un objectif : rendre les variétés de vigne cultivées résistantes aux maladies... sans par ailleurs changer les qualités de ces variétés initiales. Dure gageure, notamment si l'on part d'espèces ou même de sous-genres différents (comme *Vitis* et *Muscadinia*). Biologiquement, cela peut s'obtenir en croisant plusieurs fois la variété que l'on veut rendre résistante avec la variété sauvage, ce que l'on appelle des rétrocroisements (voir encadré et schéma). Notons ici que les rétrocroisements ne sont pas anodins pour le génome comme le montre ce récent article d'*Inf'OGM* [6].

Rétrocroisement, kézako ?

Il s'agit d'effectuer une série de croisement entre une lignée de qualité mais non résistante, vouée à être commercialisée et une autre lignée, sauvage ou pas, apportant un caractère particulier. A chaque croisement, les descendants obtenus sont croisés avec la lignée commercialisable.
« *A chaque cycle, ne sont conservés que des individus porteurs de la résistance pour le re-croisement suivant. Ce procédé permet d'éliminer en moyenne la moitié du génome sauvage résiduel à chaque génération, hormis la fraction porteuse de la résistance.*
En considérant par exemple la descendance issue du 5éme re-croisement (voir schéma ci-dessous), la part du génome provenant de l'espèce sauvage représentera moins de 2 %. C'est cette méthode d'introgression qui a été retenue par Alain Bouquet [de l'Inra Montpellier] pour obtenir, après 25 ans d'efforts, toute une série d'obtentions dotées d'un gène de résistance au mildiou (Rpv1) et d'un gène de résistance à l'oïdium (Run1) provenant de M. rotundifolia ».

Source : Christophe Schneider et *al.*, « ResDur, le programme Inra de création de variétés de vignes de cuve résistantes aux maladies cryptogamiques et de bonne qualité œnologique », *Union girondine des vins de Bordeaux*, nov 2014, p. 64

Parmi les difficultés du rétrocroisement, il en est deux que les techniques de sélection assistée par marqueurs (SAM) ont pu résoudre. D'abord, connaître la région dans laquelle se trouve les gènes de résistance sur le génome ; ensuite, savoir quelles plantes issues des croisements ont ou non intégré ces gènes. Un marqueur moléculaire est un fragment du génome facilement identifiable par le chercheur. Si l'on sait qu'il se trouve près du gène d'intérêt (sans pour autant que ce dernier soit précisément connu), identifier la présence du marqueur moléculaire permet d'en déduire la présence du gène d'intérêt [7]. Cette technique fait gagner du temps pour le sélectionneur, en permettant de « *trier les populations de sélection deux mois après le semis des pépins et d'éliminer, dès ce stade, tous les individus qui ne portent pas les gènes de résistance souhaités* » [8]. Christophe Schneider, qui a mené ces recherches à l'Inra de Colmar, précise à Inf'OGM que « *le temps gagné correspond [en effet] au temps qu'il faudrait pour installer les plantes dans un dispositif d'évaluation de la résistance en serre ou au vignoble, au temps qu'il faudrait pour réaliser l'évaluation (plusieurs passages au cours du cycle végétatif, éventuellement sur plusieurs années), au temps qu'il faudrait pour entretenir ces plantes dans le dispositif* ».
Autre difficulté pour le sélectionneur : le contournement rapide des résistances si celles-ci ne reposent que sur un seul gène. Les chercheurs ont donc intégré plusieurs gènes de résistances, à la fois pour le mildiou et l'oïdium (trois gènes pour chacun). C'est ce qu'ils appellent le « pyramidage » (les biotechnologues parlent d'empilement, mais c'est la même chose). Cette recherche de résistance qui se veut durable a donné son nom au programme de recherche : « Resdur ».
L'ensemble du processus avec sélection assistée par marqueurs dure une quinzaine d'années (contre 25 ans en moyenne auparavant pour les rétrocroisements sans SAM). Il est constitué par trois étapes : la première, celle des croisements, s'étale au long des années 1 à 3 : elle a généré 13 000 individus dont 750 ont été gardés. La seconde étape, des années 4 à 9, contrôle la phénologie (influence du climat sur la biologie des plantes), l'architecture, la production et les caractéristiques et qualité du vin : elle se déroule dans plusieurs lieux. Enfin, la dernière étape (années 10 à 15) contrôle la Valeur Agronomique, Technologique et Environnementale (VATE) avant l'inscription des meilleures variétés au catalogue, dont quelques-unes seront sans doute inscrites dès 2017 (plants disponibles au printemps 2018) [9].
De manière générale, la sélection précoce (étape 1) met en œuvre des techniques de marquage moléculaires pour sélectionner les descendants ayant hérité des gènes de résistance présents chez les parents (SAM), alors que les sélections intermédiaire et finale (étapes 2 et 3) reposent plutôt sur des techniques classiques d'évaluation phénotypique au vignoble et en cave.

Des traitements diminués de... 96%

L'Inra a également mené des essais, à partir de 2011, pour comparer ces variétés dans différents itinéraires techniques, tous à bas intrants. Résultats plus qu'encourageants : les variétés résistantes ont permis de diminuer l'indice de fréquence des traitements de... 96% [10].

Ces nouvelles variétés seront protégées par un certificat d'obtention végétale (COV), dont l'Inra sera le seul titulaire dans la majorité des cas. Dans quelques cas, il s'agira de variétés obtenues en partenariat avec un institut public étranger – dont l'Inra ne souhaite pas dévoiler le nom tant que les variétés ne sont pas inscrites - ce qui se traduira par des COV avec deux détenteurs (co-obtentions). En aucun cas, nous affirme Christophe Schneider, ces variétés ne seront concernées par des brevets, un propos que, faute de réponse de l'Unité Contrats et Propriété Intellectuelle de l'Inra, nous n'avons pu confirmer, mais qui pose question, notamment avec le partenaire public non français (cf. plus loin). Des sélections similaires ont commencé en 2011 en Champagne, dans le cadre du même programme Resdur, pour des résultats attendus vers 2025 [11] !
Un arrêté publié au JO [12] admet au classement temporaire trois de ces variétés résistantes de l'Inra.

Changer les cerveaux, pas les variétés

Happy end ? Et vive l'Inra ? Dans le cadre du paradigme actuel, oui : les chercheurs ont répondu à la commande, obtenant des résistances au mildiou et à l'oïdium, intégrant qui plus est de potentiels contournements de résistances, et respectant le cahier de charges sur la qualité du vin, bref, un sans faute, du moins pour les quelques années à venir, et une belle « success story ».

Mais rembobinons. L'introduction de l'article présente comme logique, pour diminuer l'emploi des phytosanitaires (on peut aussi les appeler des pesticides chimiques) de « *sélectionner des nouvelles variétés végétales résistantes à différentes maladies ou parasites* ». Dans notre paradigme actuel d'une agriculture productiviste et chimique (même lorsqu'il s'agit de réduire les applications d'intrants), les problèmes sont pris un par un (ici, deux maladies) et souvent avec des solutions sur une des composantes du système (ici, la tolérance de la variété à deux maladies). C'est utile pour la connaissance. Mais la somme de solutions à des problèmes ponctuels n'est pas forcément une solution durable et globale à la production agricole. Par ailleurs, la SAM est une technique de laboratoire loin d'être à la portée des paysans et qui de plus ouvre la porte aux brevets sur ces futures vignes (même si le chercheur nous a affirmé ici que ce n'était pas le cas [13]). D'après le rapport de synthèse du groupe de travail sur la Propriété Intellectuelle (PI) sur les connaissances dans le secteur végétal de l'Inra (2014), « *la direction du département Biologie et Amélioration des plantes (BAP) de l'Inra défend le brevet assez largement, tout en soulignant que COV et brevets sont complémentaires. Ce département ne relève pas comme certains juristes et la majorité des acteurs du secteur végétal que la coexistence de ces deux formes de PI peut poser de vrais problèmes d'interférence* ». Enfin, l'idée de la plante miracle que la science nous propose n'est plus de mise : il faudrait pouvoir mettre en place une recherche collaborative à base de sélections massales qui pourraient certainement déboucher sur la démonstration de l'intérêt de la diversité pour résister durablement aux divers champignons...

Car si les attaques de mildiou et d'oïdium sont provisoirement résolus grâce à ces nouvelles variétés, quid des attaques de black-rot apparues en nombre en 2015, ou de l'invasion récente de drosophiles Suzukii qui en quelques années ravagent les vignobles ? Quid également du phylloxéra, dont la parade trouvée avec les porte-greffes résistants occasionne, c'est maintenant reconnu, d'autres maladies (comme l'esca, notamment avec la greffe mécanique) et raccourcit la longévité des vignes ? Celle-ci passe en effet de 250 à 300 ans pour une vigne non greffée à 100 ans pour une vigne greffée à la main, ou même 30 ans pour une vigne greffée mécaniquement [14] ? Christophe Schneider nous précise que les nouvelles variétés résistantes à l'oïdium et au mildiou mentionnées dans cet article le sont toutes avec des porte-greffes résistants au phylloxéra, et n'ont pas été évaluées pour une éventuelle résistance au phylloxéra. Et quid des solutions contre les nématodes contre lesquels un simple repos de la terre est efficace (mais solution impensable économiquement pour un vigneron spécialisé) [15] ? Et de l'utilisation de champignons nématophages [16] ?

Tous ces exemples nous ont été donnés justement par un vigneron, Philippe Pouchin, installé sur les Côteaux d'Aix, pour qui, « *la vigne idéale n'existe pas. Toute recherche génère son impensé : impensé des nouveaux champignons, des nouveaux parasites, des nouvelles contraintes (climatiques et autres)* ». Du coup, il prône le développement « *d'itinéraires techniques rustiques et résilients* ». Sur ses vignes enherbées, par exemple, il constate que « *si la spore de mildiou arrive sur la vigne, elle trouve des haies, des herbes : elle tombe dans le Bronx, et ne résiste pas* » [17] . En résumé, les solutions uniquement génétiques sont envisagées et mises en œuvre principalement car on ne change pas les méthodes de culture qui rendent les vignes malades : excès de labours, engrais et excès de fumure organique, herbicides et insecticides qui tuent toute vie fongique du sol (mycorhizes) et tous les auxiliaires, faibles densités et monocultures viticoles dans des « terres à blé » trop riches pour la vigne européenne... Lucide, Philippe Pouchin conclut :

« *cela demande de changer les cerveaux, pas les variétés* ».

---

[1] voir notamment pour la première vendange : A Nîmes, première vendange pour l'artaban, un nouveau cépage résistant aux maladies de la vigne

[2] salon international des productions végétales

[3] Viticulture durable : Sival d'or 2019 pour les variétés Inra-Resdur

[4] Frédéric PRAT, « Semence : de la sélection paysanne aux entreprises semencières », *Inf'OGM*, 25 juin 2013

[5] Dans le classement des cépages de 1995. Ce résumé emprunte beaucoup à l'article de Christophe Schneider et al, « ResDur, le programme Inra de création de variétés de vignes de cuve résistantes aux maladies cryptogamiques et de bonne qualité œnologique », *Union girondine des vins de Bordeaux*, nov 2014, p. 62-68

[6] Eric MEUNIER, « Modifier génétiquement une plante est loin d'être anodin (suite) », *Inf'OGM*, 1er juin 2017

[7] Eric MEUNIER, Guy KASTLER, « Sélection Assistée par Marqueur : avec ou sans transgenèse ? », *Inf'OGM*, janvier 2008

[8] Christophe Schneider et al, « ResDur... », art. cité

[9] Certaines de ces variétés ont été admises au catalogue par arrêté du 19 avril 2017 modifiant l'arrêté du 7 juillet 2015 établissant la liste des variétés classées de vigne à raisins de cuve, JORF n°0099 du 27 avril 2017, texte n° 57

[10] http://www.bordeaux-aquitaine.inra.fr/Toutes-les-actualites/Innovation-varietale-varietes-vignes-resistantes

[11] http://www.campagnesetenvironnement.fr/la-cr-ation-vari-tale-pour-une-viticulture-plus-8229.html

[12] https://www.legifrance.gouv.fr/eli/arrete/2017/4/19/AGRT1711474A/jo

[13] Pourtant contactée à plusieurs reprises, la direction de l'Unité Contrats et Propriété Intellectuelle de l'Inra ne nous a pas encore répondu.

[14] Cf. Barret Philippe, Bizarre, vous avez dit bizarre ?, Le rouge et le blanc, N°119, dec-janv-fev 2015/2016

[15] FranceAgriMer a cependant lancé un projet, co-financé par le CIVB et le BIVB, pour évaluer la pratique de la jachère dans la lutte contre le court-noué

[16] http://www7.inra.fr/lecourrier/assets/C17Cayrol.pdf ou https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00884262/document

[17] http://www.lemonde.fr/voyage/article/2010/05/14/coteaux-d-aix-en-provence-les-prospecteurs-du-bio_1350572_3546.html

---

Adresse de cet article : https://infogm.org/oidium-et-mildiou-des-vignes-multi-resistantes-sans-ogm/