

L'Après Colloque

Sélection et création variétale, qualité du raisin, adaptation des levures : les contributions de la génomique pour la filière viticole

Qu'attendre de la génomique ? Ce terme reste pour beaucoup abstrait et demeure loin des préoccupations quotidiennes des producteurs. Pourtant, derrière la génomique se trouvent des solutions aux impasses techniques liées à la réduction de l'usage des pesticides ou au réchauffement climatique. Le séquençage du génome de la vigne en 2007 accélère considérablement le travail de sélection variétale par la mise au point de techniques de sélection assistée par marqueurs génétiques. Les premières applications devraient voir le jour d'ici 5 à 6 ans.

Ce qu'il faut retenir

D'où viennent nos porte-greffes ? Quelles sont les nouveautés ?

- Les marqueurs génétiques permettent d'établir la généalogie des porte-greffes et d'identifier les variétés. Associés à l'ampélographie c'est un outil de reconnaissance indiscutable. Ainsi, il est établi que les parents du porte-greffe Fercal ne sont pas le 333EM et le BC1 comme le supposait l'obteneur mais le 33Richter et le BC1. Ce résultat est déterminant car il permet d'identifier un parent potentiel susceptible d'apporter à de nouveaux porte-greffes une tolérance élevée à la chlorose. Une étude menée en 2007 montre que l'analyse de marqueurs moléculaires sur 16 porte-greffes a abouti à la confirmation de leur parenté pour seulement 2 d'entre eux et à la confirmation d'un seul parent pour 7 autres.....
- Un nouveau porte-greffe, Nemadex, retardant la réinfection par le virus du court-noué devrait être inscrit fin 2010 début 2011 au catalogue officiel. Issu d'un croisement entre *Muscadinia rotundifolia* et 140 Ruggieri, ce porte-greffe permettrait de palier à l'interdiction de désinfecter les sols avant plantation. Les essais aboutissent à des résultats spectaculaires : sur un essai comparant depuis 10 ans le comportement de plants greffés sur SO4 et sur Nemadex, il s'avère que 94% des plants greffés sur SO4 ont été recontaminés contre 23% sur Nemadex. L'objectif des chercheurs aujourd'hui est, à partir de ce porte-greffe, de développer des marqueurs moléculaires permettant d'identifier les plantes intéressantes dans un croisement et de sélectionner plus rapidement de nouveaux porte-greffes.
- La caractérisation de l'adaptation des plantes aux paramètres du milieu (chlorose ferrique, sécheresse,...) est plus complexe que pour les maladies car elle met en jeu plusieurs types de mécanisme et plusieurs gènes ayant 2 origines : le porte-greffe et le greffon. Ainsi, des travaux menés à l'ISVV (Institut des sciences de la vigne et du vin) à Bordeaux ont permis de caractériser la réponse physiologique à l'adaptation à la chlorose et de cartographier certains gènes impliqués dans cette tolérance. Mais il semble que les gènes identifiés ne soient pas directement responsables du caractère de tolérance, il s'agirait davantage de la manière dont leur expression est régulée.

Une solution pour réduire les intrants phytosanitaires

- La création de variétés offrant une résistance durable au mildiou et à l'oïdium est l'objectif du programme d'innovation variétale initié par l'INRA en 2000. Le principe repose sur la combinaison dans un même croisement de gènes de résistance provenant d'espèces différentes et portés par des chromosomes différents pour éviter le contournement des

résistances par le pathogène. La sélection assistée par marqueur moléculaire permettant aujourd'hui de réduire de 8 ans le processus du travail de sélection, les variétés en cours de sélection pourraient être inscrites au catalogue à partir de 2016.

- L'évaluation au vignoble des croisements issus de cette sélection se fait au travers d'un dispositif en réseau sur 4 sites INRA à Bordeaux, Angers, Colmar et Montpellier. Les aptitudes culturales, le groupe de précocité et les caractéristiques gustatives des vins sont ainsi évalués. Dans le Val de Loire, 300 croisements ont été testés entre 2004 et 2009, tous incorporant des gènes de résistance issus de *Muscadinia rotundifolia*, de *Vitis américaines* et de *Vitis asiatiques*. Outre la résistance au mildiou et à l'oïdium, les critères de sélection portent sur la sensibilité aux autres maladies, la sensibilité à la coulure, le symptôme Léopard, la maturation trop précoce ou trop tardive,... Sur ce dernier point, une grande variabilité phénologique a été en effet observée : la mi-floraison s'étale sur 17 jours en moyenne sur un même rang et la mi-véraison sur 40 jours. Les premières vinifications en 2008 ont permis de ressortir 2 géotypes en blanc et 1 en rouge. Ils se distinguent par un bon consensus entre le niveau de résistance durable et la qualité des vins obtenus. Une demi-douzaine de croisements a donné des résultats satisfaisants sur l'ensemble des 3 sites de l'INRA (Angers, Bordeaux, Colmar). Les résultats de l'INRA de Montpellier compléteront ces données dans les semaines à venir. La prochaine étape de la sélection sera la réalisation d'essais sur le comportement des croisements retenus chez les partenaires du développement (IFV et chambres d'agriculture).

A lire aussi : [Résistance durable au mildiou et à l'oïdium \(RESDUR\)-Création de variétés de vigne à résistance durable au mildiou et à l'oïdium et aptes à la production de vins de qualité](#)

Mieux comprendre et améliorer la qualité du raisin

- Le mécanisme de régularisation de la biosynthèse des anthocyanes et de leur stockage dans la vacuole est méconnu. Il en est de même pour la polymérisation et la galloylation des tanins. Les équipes de recherche de l'INRA de Montpellier ont eu recours à la génomique afin d'identifier les étapes manquantes. Leurs travaux ont conduit à l'identification de zones du génome régulant les teneurs en anthocyanes et en tanins ainsi que la polymérisation de ces derniers. Le séquençage du génome de la vigne permet dès lors d'identifier les gènes présents dans ces zones. A ce jour, ces résultats n'ont pas d'application directe comme l'utilisation de ces gènes en tant que marqueurs pour suivre le développement de la baie. D'autres recherches sont nécessaires : quels rôles précis ont les gènes identifiés ? Quel impact l'environnement a sur leur expression et donc sur la composition de la baie ? Néanmoins, les chercheurs pourront utiliser ces marqueurs précis dans des programmes de sélection.
- Des travaux similaires ont également porté sur la régulation de l'acidité. Plusieurs régions du génome de la vigne ont été identifiées comme contrôlant l'accumulation des acides organiques de la baie.

Obtention de nouvelles levures

- Il existe plus de 200 souches de levures sur le marché. Mais, elles présentent une faible diversité sur certains critères ne permettant pas de répondre aux besoins d'adaptation liés au réchauffement climatique (faible rendement en alcool, potentiel aromatique, acidification,...). Les travaux menés à l'INRA de Montpellier portent sur le développement de souches adaptées à ce nouveau contexte et entre autres, de levures à faible rendement en alcool. La stratégie développée repose sur la déviation des sucres vers la formation de glycérol et de 2,3butanediol. Selon le niveau de surproduction de glycérol, il est possible

d'abaisser la teneur en éthanol de 15 à 20%. D'autres stratégies basées sur l'évolution dirigée (non OGM) sont également explorées et ont permis d'obtenir des souches aromatiques à faible besoin en azote.

- La question d'acceptabilité des OGM et la connaissance sur les techniques d'analyse du génome ont permis de redonner un élan à la génétique classique. Le breeding dirigé débouche sur l'obtention de souches améliorées préservant l'acquis des sélections antérieures. Cette technique plus rapide apporte plus de précision mais demande plus de technicité que d'autres stratégies.

Les programmes de recherche engagés autour des priorités de la filière

- Depuis 2008, un partenariat entre le CNIV (Comité national des interprofessions des vins d'appellation d'origine) et l'ANR (agence nationale de la recherche) permet à la filière d'orienter les travaux de recherche retenus par cet organisme dans le cadre des appels à projets "génomique".

Projet	Objectif
DL Vitis : Structure génétique et déséquilibre génétique chez 3 espèces du genre <i>Vitis</i>	Etude de caractères d'intérêt agronomique et développement de marqueurs pour la création variétale et la sélection clonale
Muscars : Génomique comparée de <i>Vitis vinifera</i> et <i>Muscadinia rotundifolia</i> pour l'analyse de la résistance aux maladies chez les <i>Vitaceae</i>	Inventaire, isolement et caractérisation des gènes de résistances afin d'appréhender les bases moléculaires de résistances au mildiou et à l'oïdium
Safe Grape : Génomique de l'interaction vigne/bioagresseurs : facteurs de virulence de <i>Botrytis cinerea</i> et mécanismes moléculaires de la résistance induite	Développement de marqueurs d'infection et de marqueurs de l'état de résistance
Vitorama : Génomique fonctionnelle de la biosynthèse des composés aromatiques dans la baie de raisin	
Viti-sec : bases moléculaires de l'adaptation de la vigne au déficit hydrique	

Programmes de recherche « génomique »

Une autre priorité de la filière, les maladies du bois, bénéficie également de la mobilisation de la recherche (cf. brève Techniloire du 28/09/2009). Deux projets sur cinq utilisent la piste génétique.

Les questions posées

A-t-on un espoir d'obtenir une variété plus résistante à la sécheresse ?

« Il existe peu de gènes connus, c'est un caractère très complexe, précise Nathalie Ollat de l'UMR Ecophysiologie et Génomique fonctionnelle de la vigne à l'ISVV de Bordeaux. Les travaux que nous menons actuellement en partenariat avec l'INRA de Montpellier ont pour objectifs de mieux comprendre les mécanismes d'adaptation à la sécheresse et à identifier les gènes impliqués. Les travaux de sélection sont menés de façon classique sur la sélection de nouvelles obtentions issues de croisement de porte-greffe existants. »

Les travaux sur la résistance durable aux bioagresseurs de la vigne sont en termes de recherche très intéressants mais sont-ils adaptés au contexte réglementaire français ?

« La porte de l'INAO reste ouverte en ce qui concerne les AOP, répond Jean-Luc Berger de l'IFV. En effet, l'INAO accepte d'intégrer de nouvelles variétés aux cahiers des charges s'il s'agit d'un cépage complémentaire et s'il respecte la typicité de l'AOP ». Pascal Cellier de l'INAO confirme.

Concernant ces travaux, ne serait-il pas plus efficace de passer par la voie des OGM ?

« Le problème est d'une part l'acceptabilité sociétale, répond Didier Merdinoglu de l'INRA de Colmar. Aujourd'hui notre société n'est pas prête. De plus, d'un point de vue technique, cela nécessiterait d'isoler et d'introduire un seul gène. Cette démarche n'est pas pertinente pour répondre à l'objectif de « résistance durable ». Utiliser une seule source de résistance pousse au contournement du pathogène qui ferait alors évoluer son facteur de virulence. Il est primordial pour le caractère durable de la résistance d'avoir plusieurs sources de résistance.»