

Recourir à la diversité intra-cépage et des porte-greffes

CONTACT :

Élisa Marguerit

Maître de conférences en Viticulture, Bordeaux Sciences Agro, Institut des Sciences de la Vigne et du Vin, UMR « Ecophysiologie et Génomique Fonctionnelle de la Vigne »
elisa.marguerit@agro-bordeaux.fr

Introduction

Face aux enjeux majeurs que sont le changement climatique, la réduction des intrants phytosanitaires, et la compétition pour les surfaces avec d'autres usages agricoles (productions de biens alimentaires) ou non (urbanisation), il est important d'envisager des systèmes viticoles innovants permettant de maintenir la rentabilité économique de la viticulture, de réduire son impact environnemental et de renforcer sa capacité à valoriser avec moins d'intrants des situations peu fertiles et moins bien adaptées à la production des biens alimentaires. Parmi les innovations techniques à explorer, le matériel végétal, est particulièrement déterminant, que ce soit au niveau du clone des variétés à fruits, du porte-greffe ou des cépages eux-mêmes. Des modifications d'encépagement sont en cours de réflexion et peuvent être expérimentées depuis 2018 grâce à la directive Variétés d'Intérêt à Fin d'Adaptation (VIFA) de l'INAO (INAO-DIR-2018-01). Cette dernière donne la possibilité aux ODG d'intégrer des variétés d'intérêt à fin d'adaptation dans leurs cahiers des charges AOP. En 2021, InterLoire a proposé une liste de 21 variétés¹.

Les deux autres composantes du matériel végétal (clones et porte-greffes) bénéficient de moins d'attention et sont l'objet de cet écrit. D'une part, la diversité clonale mériterait d'être revisitée afin de valoriser des clones qui seraient plus tardifs tant au niveau du débournement que de la véraison et qui seraient caractérisés par une teneur en sucres plus faible et/ou des teneurs en acides plus élevées. D'autre part, les porte-greffes sont un levier d'adaptation indéniable aux conditions environnementales. Outre la résistance au phylloxéra, le porte-greffe contribue au contrôle d'autres parasites du sol tels que les nématodes, à l'adaptation à différents types d'environnements et agit sur la vigueur conférée et le rendement de la vigne. La diversité existante est peu valorisée. Il existe en France 31 porte-greffes autorisés à la culture, mais cinq d'entre eux représentent plus de 75% des plantations. Toutefois, cela représente un potentiel adaptatif très important.

La diversité clonale doit être étudiée à partir des conservatoires

Pour maintenir l'identité du vin dans des conditions climatiques incertaines, l'étude de la diversité intra-variétale est importante pour identifier le potentiel adaptatif et évolutif des variétés actuellement cultivées. Une étude engagée par Etienne Neethling vise à savoir dans quelle mesure la diversité intra-variétale peut être une solution d'adaptation au changement climatique. À partir de données collectées au sein de conservatoires régionaux de Chenin et de Sauvignon blanc, les premiers résultats montrent une forte variabilité de la phénologie au sein d'une même variété et comment elle se traduit par des besoins en chaleur distincts (Neethling et al, 2022). Les clones de Chenin à véraison précoce ont nécessité 2618 unités de chaleur, contre près de 2900 unités de chaleur pour les clones à phénologie retardée. Alors que les clones de Sauvignon blanc à véraison précoce ont nécessité 2480 unités de chaleur contre 2736 unités de chaleur pour les clones à véraison retardée.

Lorsque l'on considère les besoins en chaleur pour la mi-véraison affichés par Parker et al. (2013), le Chenin en tant que variété nécessite 2712 unités pour la véraison. Ces valeurs sont donc proches du comportement des clones à maturation précoce selon les résultats de l'étude, montrant l'intérêt de mieux comprendre la diversité génétique au sein d'une même variété. Un résultat similaire est observé pour le Sauvignon blanc qui nécessite en général 2528 unités pour la mi-véraison, donc situé dans la gamme comportementale précoce des clones étudiés en Val de Loire. La plupart des clones ont été sélectionnés dans la seconde moitié du XXème siècle, lorsque la précocité de la phénologie était considérée comme un avantage agronomique pour atteindre la pleine maturité. En conséquence, peu de clones à maturation tardive sont actuellement disponibles dans le commerce.

L'approche de modélisation éco-climatique vise à comprendre le potentiel adaptatif d'une telle diversité

1. <https://techniloire.com/fiche-technique/caracteristiques-des-varietes-plantées-en-val-de-loire-0>

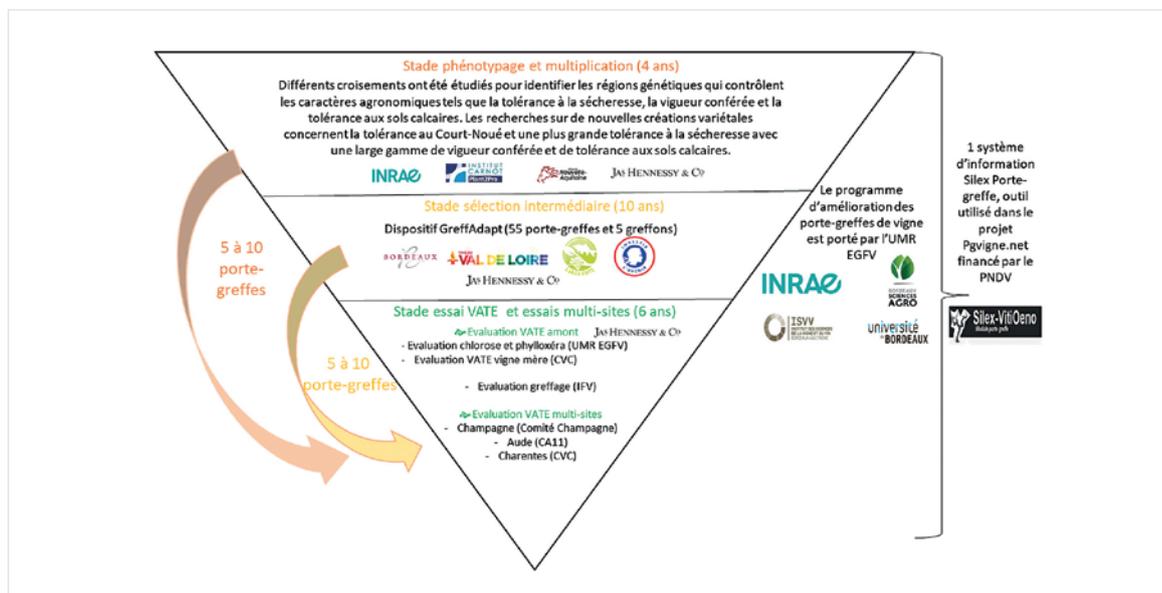


Figure 1 : positionnement des travaux de l'UMR EGFV et des partenaires de la sélection au sein de la pyramide de sélection variétale chez la vigne. Les flux entre chaque stade sont estimés entre 5 et 10 porte-greffes. Il est possible d'envisager qu'entre 1 et 5 porte-greffes puissent passer du stade phénotypage et multiplication au stade VATE à partir du moment où les données acquises rendent très prometteurs les porte-greffes concernés.

génétique dans un climat changeant. Si l'on considère l'exemple des différents clones de Chenin blanc pour atteindre la véraison, les premiers résultats montrent que dans un passé récent (1971-2000), le moment de la véraison se situait autour du 8 septembre avec un intervalle de 15 jours entre le plus précoce et le plus tardif. Selon les scénarios d'émission RCP 2.6, 4.5 et 8.5, les clones avanceront entre 11 et 13 jours dans un futur proche (2021-2050) avec un intervalle de 13 jours entre les clones les plus anciens et les plus récents. Ainsi, l'utilisation des clones les plus tardifs permet d'envisager un maintien de la phénologie aux dates actuelles. Dans un futur lointain (2071-2100), la véraison progressera de 22 jours (RCP 4.5) et de 32 jours (RCP 8.5) par rapport à 1971-2000. Dans les deux scénarios, la plage entre les clones précoces et tardifs sera de 11 jours. L'utilisation de cette variabilité clonale montrerait alors ces limites. Ce travail mérite d'être poursuivi (l'étude des clones de Riesling, Pinot, Grolleau, Cabernet franc et Petit Verdot est en cours) et souligne toute la richesse contenue dans les conservatoires de variétés entretenus par les partenaires de la CTNSP (Commission Technique Nationale de Sélection et de Participation).

Comment sont organisées les recherches sur les porte-greffes de vigne ?

Bien que les recherches sur les porte-greffes sont effectuées par une seule équipe de recherche à Bordeaux (UMR EGFV), elles peuvent s'appuyer sur les partenaires de la sélection tels que l'IFV, le Conservatoire du Vignoble Charentais, la Chambre d'agriculture de l'Aude et le Comité Champagne. L'ensemble des travaux conduits sur les porte-greffes ont été replacés dans le cadre de la pyramide de sélection composée de trois étapes (Figure 1). Deux stratégies sont conduites en parallèle : la première consiste à caractériser des ressources existantes (dispositif GreffAdapt) et la seconde se base sur de l'innovation variétale pour obtenir de nouveaux porte-greffes à partir d'hybridations contrôlées. Les travaux conduits par l'UMR EGFV se situent sur l'ensemble de l'échelle de maturité technologique (Figure 2). Les travaux portant sur les ressources génétiques nouvellement créées visant entre autres à identifier l'architecture génétique de caractères d'intérêt sont à un stade plus en amont, avec une valorisation à plus long terme. Toutefois, des porte-greffes des croi-

Travaux d'amélioration et d'innovation variétale

Caractérisation de la variabilité génétique au sein du dispositif GreffAdapt

Caractérisation de la diversité au sein de populations de Vitis

Nouveaux croisements pour identifier l'architecture génétique :

- des caractéristiques de l'enracinement,
- des réponses au déficit hydrique,
- de l'assimilation des éléments minéraux
- de la résistance à *Xiphinema index* et *diversicaudatum*

Caractériser les liens entre le microbiome et les caractéristiques agronomiques conférées par le porte-greffe



Travaux visant à valoriser les porte-greffes existants

- Utilisation et diffusion des premières caractérisations du dispositif GreffAdapt
- Promotion et formation pour l'utilisation du système d'information Silex Porte-greffe

- Essai VATE initié par le CVC, le CIVC et la CA Aude
- Essais VATE à conduire par l'IFV, les services techniques des interprofessions ou autres partenaires de la Commission Technique Nationale de la Sélection et de Participation (CTNSP)

Fournir des données et transférer des méthodes et des protocoles

Figure 2 : positionnement des travaux conduits par l'UMR EGFV et des partenaires de la sélection sur les porte-greffes selon l'échelle de maturité technologique (la valeur 1 représentant des recherches plus fondamentales alors que la valeur 9 représente des recherches dont les résultats sont plus proches d'une utilisation directe par les professionnels)

sements étudiés pourraient se révéler performants et être rendus disponibles aux professionnels. L'évaluation du dispositif GreffAdapt qui est composé de ressources existantes peut permettre d'identifier des porte-greffes à inscrire au catalogue français.

Les porte-greffes, levier d'adaptation indéniable à la sécheresse

Les porte-greffes constituent un large champ d'investigation et amènent de nombreuses interrogations de la part des professionnels. Une partie des questions que se posent les vignerons peuvent trouver des réponses à partir du site de PlantGrape² ou du portail d'information créé par l'UMR EGFV³.

En préambule incontestable, il est crucial de rappeler que le porte-greffe permet de résister de manière durable contre le phylloxéra qui est toujours présent dans nos vignobles.

La tolérance à la sécheresse des porte-greffes est bien connue empiriquement mais les mécanismes qui la sous-tendent ne sont pas clairement identifiés. Ce travail d'identification de caractères marqueurs de la tolérance à la sécheresse est pourtant important afin de caractériser le plus précocement possible, au stade plantule, les individus qui seraient performants. Pour répondre à la question du « comment le porte-greffe peut agir sur l'adaptation à la sécheresse »,

trois catégories de mécanismes sont identifiées : la première concerne la capacité d'extraction de l'eau, la seconde, le transfert de l'eau du porte-greffe vers le greffon et la troisième, les pertes en eau par la surface foliaire et leurs régulations.

Il a été démontré dans le cadre d'études sur l'anatomie du système racinaire que les porte-greffes réputés comme tolérants au vignoble avaient un plus grand nombre de vaisseaux et ce quel que soit le statut hydrique auquel ils étaient soumis (Peccoux, 2011). Des régions génétiques impliquées dans le contrôle de caractères racinaires tels que le nombre de racines, le nombre de petites, moyennes et grosses racines ont été identifiées malgré des interactions porte-greffe x greffon (Tandonnet et al, 2018). Les travaux sur le système racinaire et la mise au point de techniques de mesures rapides font l'objet de toute notre attention. Le transfert de l'eau du système racinaire vers le greffon est souvent appréhendé par des mesures de conductivité hydraulique. Cette dernière a montré une relation forte avec la tolérance à la sécheresse chez les arbres forestiers avec en particulier les travaux d'Hervé Cochard et Sylvain Delzon. Toutefois, chez la vigne, la relation directe et simple entre des mesures de conductivité hydraulique et la tolérance à la sécheresse au vignoble n'est pas établie pour un large de panel de porte-greffes.

Au niveau du système aérien, le porte-greffe influence

2. <https://plantgrape.plantnet-project.org/fr/porte-greffes>

3. <https://www6.inra.fr/porte-greffe-vigne>



la vigueur conférée et donc la taille de la surface foliaire par laquelle se produit la transpiration. Le porte-greffe influence la transpiration diurne et nocturne du greffon (Marguerit et al. 2022) mais également la régulation de cette transpiration (Marguerit et al. 2012). Des régions génétiques ont également été identifiées mais sont nombreuses et expliquent une petite part de variabilité. L'efficacité d'utilisation de l'eau estimée par le $\delta^{13}C$ (delta C13), permet de mettre en évidence un effet porte-greffe sans que nous puissions relier les différences observées aux connaissances empiriques de terrain. Les travaux se poursuivent en particulier sur le maintien du rendement en conditions séchantes. Les résultats obtenus au cours de 2022 ont permis de mettre en évidence que les porte-greffes actuels se sont bien comportés. Soulignons toutefois que le scénario hydrique était particulier avec de fortes températures entraînant certainement un fort stress thermique, un déficit hydrique qui s'est installé petit à petit et avec des effets cumulés de plusieurs années similaires encore inconnus.

Conclusion

Des avancées importantes ont eu lieu au cours des dix dernières années. Des ressources génétiques sont disponibles en France (dispositif GreffAdapt et croisements en cours d'études) et sont d'ores et déjà caractérisées. Les travaux vont se poursuivre en particulier pour bien appréhender les interactions porte-greffe \times greffon, mieux caractériser le système racinaire sur un grand nombre d'individus mais aussi travailler sur le rôle des micro-organismes ainsi que leur activité, c'est-à-dire leurs interactions entre-eux et avec leur environnement (microbiome) mais aussi leurs interactions avec le porte-greffe. Il convient de rappeler que de tels travaux sur le matériel végétal demande du temps pas toujours en accord avec le temps de notre fonctionnement sociétal actuel. Les travaux des variétés résistantes avaient commencé dans les années 70 pour aboutir à une première vague d'inscription en 2018. Si ces délais doivent être accélérés, il sera alors nécessaire d'accepter des erreurs et de plus grandes incertitudes sur les résultats produits.

Références

- ➔ Bianchi D., Baricelli B., Gambetta G., Ollat N., Marguerit E. 2022. The rootstock, the neglected player in the scion transpiration even during the night. Paper presented at the XIVth International Terroir Congress and 2nd ClimWine Symposium, Bordeaux, France, July 3-8, 2022
- ➔ Neethling E., Duchêne E., Van Leeuwen C., Marguerit E., Goulet E., Grondain V. 2022. Sustaining wine identity through intra-varietal diversification. Paper presented at the XIVth International Terroir Congress and 2nd ClimWine Symposium, Bordeaux, France, July 3-8, 2022
- ➔ Marguerit, E., Brendel, O., Lebon, E., Van Leeuwen, C., & Ollat, N. (2012). Rootstock control of scion transpiration and its acclimation to water deficit are controlled by different genes. *New Phytologist*, 194(2), 416-429.
- ➔ Parker, A., García de Cortázar-Atauri, I., Chuine, I., Barbeau, G., Bois, B., Boursiquot, J.-M., Cahurel, J.-Y., Claverie, M., Dufourcq, T., Gény, L., Guimberteau, G., Hofmann, R.W., Jacquet, O., Lacombe, T., Monamy, C., Ojeda, H., Panigai, L., Payan, J.C., Rodriguez Lovelle, B., Rouchaud, E., Schneider, C., Spring, J.-L., Storchi, P., Tomasi, D., Trambouze, W., Trought, M., van Leeuwen, C., 2013. Classification of varieties for their timing of flowering and veraison using a modelling approach: a case study for the grapevine species *Vitis vinifera* L. *Agricultural and Forest Meteorology* 180, 249-264
- ➔ Peccoux, A. 2011 Molecular and physiological characterization of grapevine rootstock adaptation to drought. Thèse de doctorat. Bordeaux 2.
- ➔ Tandonnet, J. P., Marguerit, E., Cookson, S. J., & Ollat, N. (2018). Genetic architecture of aerial and root traits in field-grown grafted grapevines is largely independent. *Theoretical and Applied Genetics*, 131(4), 903-915.