

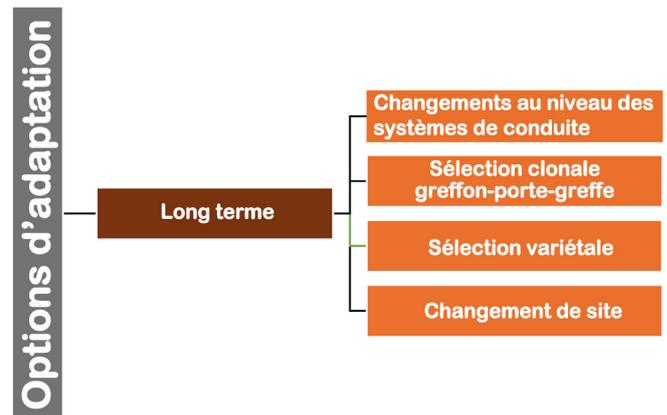
# Adaptation à long terme de la viticulture européenne au changement climatique : un aperçu du projet H2020 Clim4Vitis

>>> Le changement climatique est un défi majeur pour la viticulture à l'échelle mondiale. Le potentiel d'adaptation des différentes stratégies visant à faire face au changement climatique est soumis à plusieurs incertitudes (évolutions socio-économiques et changements d'occupation des sols, par exemple), particulièrement sur le long terme. Cependant, les stratégies d'adaptation ajustées aux terroirs locaux et aux projections climatiques régionales contribueront au développement durable du secteur viticole. Le projet Clim4Vitis (<https://clim4vitis.eu/>) fournit des directives pour l'adaptation à long terme (Figure 1). <<<

Les mesures d'adaptation à long terme désignent les mesures nécessitant des transformations importantes ou des changements structurels. Les viticulteurs peuvent se montrer réticents face à l'application de ces mesures ; par comparaison avec l'adaptation à court terme, ces mesures à long terme nécessitent un investissement plus important, des changements significatifs au niveau des pratiques courantes, et doivent être mises en œuvre sur des périodes relativement longues, ce qui les rend sujettes à plusieurs incertitudes liées à l'avenir. Certaines de ces mesures possibles sont présentées ci-dessous.

## ■ Changements au niveau des systèmes de conduite

Les changements au niveau des systèmes de conduite peuvent offrir un potentiel d'adaptation significatif. En se basant sur les projections de climat plus chaud et plus sec dans certaines régions (région méditerranéenne, par exemple), le système de conduite à privilégier doit permettre une réduction de la demande en eau de la plante et une meilleure résistance à la sécheresse, tout en essayant de préserver la productivité du vignoble et une qualité adéquate des baies<sup>1</sup>. Par exemple, le système de conduite en gobelet était fréquemment adopté dans les zones méditerranéennes sèches afin de limiter l'utilisation de l'eau, réduisant la surface foliaire par hectare et limitant la demande par photosynthèse et transpiration<sup>2</sup>. Cependant, le système en gobelet a été progressivement abandonné ces dernières années, à cause des difficultés à y appliquer les vendanges mécaniques<sup>1</sup>. Dans certains cas, les systèmes de conduite peuvent également être modifiés dans le but de retarder le cycle phénologique. Molitor *et al.* (2019)<sup>3</sup> ont montré que le système de taille semi-minimale en haie, économe en intrants, et l'absence d'ébourgeonnage, peuvent retarder l'apparition de la pourriture grise et la maturation du fruit, ce qui constitue une nouvelle opportunité d'adaptation dans les régions viticoles européennes, qu'elles soient chaudes



**Figure 1.** Bilan des options d'adaptation à long terme visant à atténuer les effets du changement climatique sur la viticulture.

ou froides. Un autre moyen de modifier le système de conduite par souci d'adaptation consiste à augmenter la hauteur du tronc afin d'éviter l'impact des températures excessivement élevées sur la zone des grappes ; cette pratique est particulièrement efficace pour la limitation de la température maximale sur sols secs et rocaillieux<sup>1</sup>. De plus, les changements dans les systèmes de conduite impliquent souvent des changements au niveau d'autres aspects qui leur sont associés. En effet, la densité de plantation, l'espacement entre les rangs et leur orientation, ainsi que la distance entre les pieds de vigne influencent la géométrie de la canopée et l'interception de la lumière, lesquelles devraient être optimisées conjointement avec le système de conduite, afin d'améliorer son potentiel d'adaptation<sup>2</sup>.

## ■ Sélection clonale du greffon-porte-greffe

La sélection d'un matériel végétal adapté est une recommandation majeure pour l'adaptation au changement climatique. Généralement, cette adaptation a pour objectif de préserver la typicité du vin local, laquelle est le reflet du cépage local et de la spécificité régionale. Il est recommandé d'exploiter la variabilité clonale (que ce soient les clones du greffon ou du porte-greffe), étant donné que pour la plupart des cépages, des écarts au niveau des dates de maturité allant de 8 à 10 jours entre différents clones d'un même cépage peuvent être observés<sup>1</sup>. Les clones à maturation tardive sont greffés sur la même variété, de sorte que la typicité du vin ne change pas significativement et que le processus de maturation soit retardé, afin de compenser la précocité du cycle phénologique observée avec l'augmentation des températures<sup>4</sup>. Une sélection adaptée du porte-greffe est également un point clé pour l'adaptation à

long terme, vu qu'elle permet d'augmenter la résistance des plantes à plusieurs facteurs de stress biotiques et abiotiques ; à titre d'exemple, les porte-greffes existants de 140 Ruggeri ou 110 Richter sont hautement résistants à la sécheresse<sup>1, 2, 4</sup>. Corso *et al.* (2016)<sup>5</sup> ont révélé qu'un nouveau porte-greffe, dénommé M4, peut améliorer la tolérance de la plante au stress hydrique. Cependant, la tolérance à la sécheresse des porte-greffes est très variable d'une région à l'autre et nécessite une attention particulière lors des futurs travaux de recherche.

## ■ La sélection variétale

Dans une perspective à long terme, la maturité du fruit peut être considérablement retardée en introduisant des cépages à maturation tardive dans certaines régions viticoles renommées (Bordeaux, par exemple)<sup>1</sup>. En recherchant des génotypes correspondant à une maturation tardive et qui produisent des vins dont la qualité n'est pas altérée, Duchêne *et al.* (2010)<sup>4</sup> ont analysé une série de stades phénologiques qui peuvent être observés chez la descendance issue du croisement Riesling x Gewurztraminer. Néanmoins, remplacer un cépage actuel par un nouveau cépage est un défi dans plusieurs régions viticoles européennes, où le prestige et les caractéristiques organoleptiques de nombreux vins de terroir reposent sur des cépages spécifiques ; tout changement brusque pourrait y impliquer des risques financiers significatifs<sup>2</sup>. Dans le but de surmonter ce problème, il est important d'aider les consommateurs à s'adapter progressivement à des styles et des caractéristiques de vins différents, en cultivant des cépages mieux adaptés et en les mentionnant sur l'étiquette de la bouteille en tant que cépages résistants au changement climatique et respectueux de l'environnement, par exemple<sup>2</sup>. D'autre part, la sélection de nouveaux cépages devrait également se concentrer sur leur tolérance à la sécheresse et à la chaleur. Les régions viticoles plus froides d'Europe septentrionale peuvent dès à présent profiter d'une large gamme de cépages actuellement présents en Europe méridionale, tandis que cette dernière tente par tous les moyens de trouver de nouveaux cépages ayant une meilleure résistance aux climats plus chauds et plus secs du futur<sup>6</sup>.

## ■ Changement de site

Dans les régions où la viticulture ne serait plus viable d'un point de vue économique et environnemental, le changement de site du vignoble est une option d'adaptation possible à long terme. La diminution de l'aptitude de certaines régions viticoles d'Europe méridionale se produirait probablement dans les conditions de climat prévues dans le futur<sup>6, 7</sup>. Par conséquent, il a été proposé de réinstaller les vignobles dans des zones littorales plus fraîches, dans des sites à plus hautes altitude et latitude, ou dans des endroits moins exposés au soleil, tels les versants orientés vers le nord<sup>1, 2</sup>. Cependant, l'option de changement de site est généralement considérée comme un dernier recours et devrait systématiquement être évaluée en tenant compte, par exemple, de la variabilité spatiale du climat local, de la topographie et de la pente, ainsi que de l'aptitude économique<sup>2</sup>. À titre d'exemple, quand les vignobles sont déplacés vers une zone à plus

haute altitude, le risque d'exposition excessive aux rayons UV-B peut être notable, ce qui pourrait compromettre la composition des baies et la qualité du vin<sup>1</sup>. Néanmoins, l'évaluation détaillée des microclimats locaux est essentielle pour assurer la réussite d'un changement de site ; à titre d'exemple, dans les régions d'appellation d'origine contrôlée du Douro et de Porto, où les variations de température en fonction de l'altitude sont assez significatives (la température au sommet des collines peut être inférieure de plusieurs degrés à celle des zones de basse altitude proches du fleuve Douro), les viticulteurs peuvent concevoir et adapter leurs pratiques culturales en fonction du large éventail de microclimats. ■

**Financement :** Le projet Clim4Vitis – "Atténuation de l'impact du changement climatique sur la viticulture européenne : transfert des connaissances pour une approche intégrée", a été financé par le programme de recherche et d'innovation Horizon 2020 de l'Union européenne, dans le cadre de la convention de subvention n° 810176.

João A. Santos<sup>1</sup>, Chenyao Yang<sup>1</sup>, Helder Fraga<sup>1</sup>, Aureliano C. Malheiro<sup>1</sup>, José Moutinho-Pereira<sup>1</sup>, Lia-Tânia Dinis<sup>1</sup>, Carlos Correia<sup>1</sup>, Marco Moriondo<sup>2</sup>, Marco Bindi<sup>3</sup>, Luisa Leolini<sup>3</sup>, Camilla Dibari<sup>3</sup>, Sergi Costafreda-Aumedes<sup>3</sup>, Niccolò Bartoloni<sup>3</sup>, Thomas Kartschall<sup>4</sup>, Christoph Menz<sup>4</sup>, Daniel Molitor<sup>5</sup>, Jürgen Junk<sup>5</sup>, Marco Beyer<sup>5</sup>, Hans R. Schultz<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Centre for the Research and Technology of Agro-environmental and Biological Sciences, CITAB, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, UTAD, 5000-801 Vila Real, Portugal

<sup>2</sup> Institute of BioEconomy (CNR-IBE), National Research Council of Italy, 50019 Florence, Italy

<sup>3</sup> Department of Agriculture, Food, Environment and Forestry, University of Florence, UniFi, 50144 Florence

<sup>4</sup> Potsdam Institute for Climate Impact Research, PIK, 14473 Potsdam, Germany

<sup>5</sup> Environmental Research and Innovation (ERIN) Department, Luxembourg Institute of Science and Technology (LIST), 4422 Belvaux, Luxembourg

<sup>6</sup> Department of General and Organic Viticulture, Hochschule Geisenheim University, 65366 Geisenheim

1 van Leeuwen, C., & Darriet, P. (2016). The Impact of Climate Change on Viticulture and Wine Quality. *Journal of Wine Economics*. <https://doi.org/10.1017/jwe.2015.21>

2 Santos, J. A., Fraga, H., Malheiro, A. C., Moutinho-Pereira, J., Dinis, L. T., Correia, C., Moriondo, M., Leolini, L., Dibari, C., Costafreda-Aumedes, S., Kartschall, T., Menz, C., Molitor, D., Junk, J., Beyer, M., & Schultz, H. R. (2020). A review of the potential climate change impacts and adaptation options for European viticulture. *In Applied Sciences (Switzerland)*. <https://doi.org/10.3390/app10093092>

3 Molitor, D., Schultz, M., Mannes, R., Pallez-Barthel, M., Hoffmann, L., & Beyer, M. (2019). Semi-minimal pruned hedge: A potential climate change adaptation strategy in viticulture. *Agronomy*. <https://doi.org/10.3390/agronomy9040173>

4 Duchêne, E., Huard, F., Dumas, V., Schneider, C., & Merdinoglu, D. (2010). The challenge of adapting grapevine varieties to climate change. *Climate Research*. <https://doi.org/10.3354/cr00850>

5 Corso, M., Vannozzi, A., Zilio, F., Zouine, M., Maza, E., Nicolato, T., Vitulo, N., Meggio, F., Valle, G., Bouzayen, M., Müller, M., Munné-Bosch, S., Lucchin, M., & Bonghi, C. (2016). Grapevine rootstocks differentially affect the rate of ripening and modulate auxin-related genes in cabernet sauvignon berries. *Frontiers in Plant Science*. <https://doi.org/10.3389/fpls.2016.00069>

6 Fraga, H., Malheiro, A. C., Moutinho-Pereira, J., & Santos, J. A. (2012). An overview of climate change impacts on European viticulture. *Food and Energy Security*. <https://doi.org/10.1002/fes3.14>

7 Moriondo, M., Jones, G. V., Bois, B., Dibari, C., Ferrise, R., Trombi, G., & Bindi, M. (2013). Projected shifts of wine regions in response to climate change. *Climatic Change*. <https://doi.org/10.1007/s10584-013-0739-y>