

## Viticulture en climat sec : stratégies sans irrigation pour des vignobles résilients

La région méditerranéenne est connue pour son climat chaud et ses ressources en eau limitées, ce qui rend les vignobles vulnérables au stress hydrique et aux effets du changement climatique. Le stress hydrique prolongé peut avoir un effet négatif important sur la photosynthèse de la vigne et le rendement du raisin, en particulier en zone méditerranéenne. Différentes pratiques innovantes ont été développées et mises en œuvre dans la région pour relever ces défis de gestion du stress hydrique. Les pratiques présentées dans cet article s'appuient sur l'humidité naturelle retenue dans le sol et sur des techniques agricoles spécifiques pour garantir que les cultures reçoivent suffisamment d'eau pour pousser. Cependant, l'agriculture sèche exige un niveau de compétence et d'expérience élevé, car les agriculteurs doivent être capables d'évaluer l'état du sol et d'adapter les techniques à l'évolution des conditions météorologiques.

Les agriculteurs adaptent leurs pratiques pour y faire face, mais nombre de ces solutions restent confinées à des régions ou à des secteurs agricoles spécifiques. Le projet [CLIMED-FRUIT](#) [1], financé par l'UE, s'efforce de combler cette lacune en identifiant et en partageant des pratiques innovantes mises en œuvre par divers groupes agricoles européens, afin d'améliorer la résilience et de promouvoir une adaptation et une atténuation efficaces du changement climatique.

Cet article présente une liste non exhaustive de résultats expérimentaux issus de projets menés dans toute l'Europe et identifiés dans le cadre du projet CLIMED-FRUIT.

### Les hydrogels pour augmenter l'humidité du sol

Les vignobles à flanc de colline en Émilie-Romagne (nord de l'Italie) sont de plus en plus vulnérables aux effets du changement climatique. La hausse des températures, les précipitations irrégulières et les sécheresses prolongées exercent une pression considérable sur les pratiques viticoles traditionnelles. En réponse à ces défis, le projet [IN+VITE](#) [2] a étudié l'utilisation d'hydrogels, également connus sous le nom de polymères super absorbants, pour améliorer la rétention d'eau dans les vignobles non irrigués. Ces matériaux peuvent absorber et retenir de grandes quantités d'eau tout en la libérant progressivement au fil du temps. Les hydrogels sont constitués d'un réseau de chaînes de polymères comportant des groupes hydrophiles qui leur permettent d'absorber l'eau jusqu'à plusieurs centaines de fois leur poids. Les progrès récents dans la production de variantes biodégradables et la réduction des coûts de fabrication ont ravivé l'intérêt pour les hydrogels, d'autant plus que le changement climatique aggrave la pénurie d'eau. Des essais sur le terrain ont révélé que l'ajout de l'hydrogel à un sol sablonneux augmentait considérablement sa capacité de rétention d'eau. Cette amélioration se traduit directement par une plus grande disponibilité de l'eau pour les plantes, en particulier pendant les périodes sèches, ce qui réduit le besoin d'irrigation et améliore la croissance (Fig. 1) et la survie des vignes, avec 6,2 % de pieds morts contre 15,6 % pour le témoin.

L'hydrogel a également été appliqué au moment de la plantation sur un vignoble de Sauvignon Blanc fraîchement planté dans la région de Colli Piacentini. Les résultats préliminaires ont indiqué que les vignes traitées avec l'hydrogel avaient un meilleur état hydrique et une croissance plus robuste que celles qui n'étaient pas traitées. Cette découverte suggère que les hydrogels pourraient jouer un rôle crucial dans la réussite de l'établissement de nouveaux vignobles.

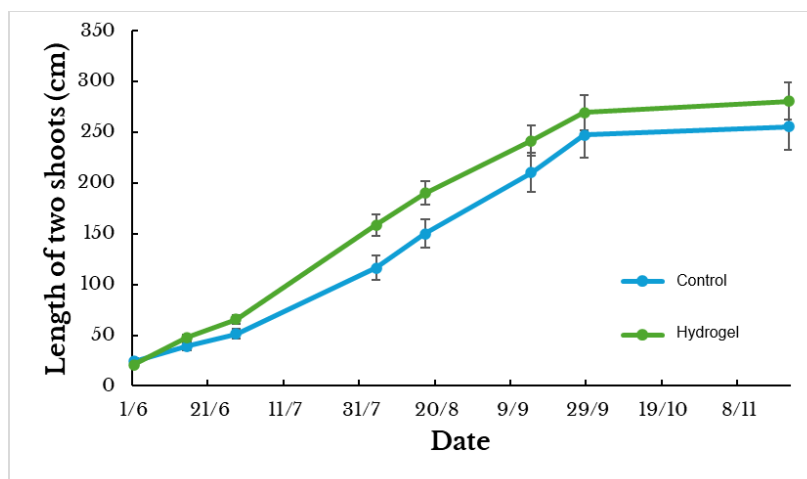


Fig. 1. Effet de l'hydrogel (ligne verte) par rapport au témoin (ligne bleue) sur la longueur de deux rameaux de vigne – projet IN+VITE

### Le biochar, un autre levier pour augmenter la rétention d'eau dans le sol

Le biochar est créé en chauffant de la biomasse, comme des déchets verts ou des coquilles d'amandes entre 500°C et 700°C lors d'un processus appelé pyrolyse. Il en résulte une substance crayeuse noire dont la taille des particules varie. Le biochar améliore la rétention des nutriments grâce à une meilleure capacité d'échange cationique (CEC), augmente la rétention d'eau dans le sol jusqu'à 300 % (en fonction du type de biochar considéré, car sa porosité peut varier), corrige l'acidité, aère le sol et développe la vie microbienne (Fig. 2). Le biochar est un produit très stable ; après une application, ses effets peuvent être perceptibles pendant 10 ans, et son utilisation sur les terres cultivées peut réduire la fréquence de l'irrigation. Cela est particulièrement intéressant dans les régions pauvres en eau ou semi-arides et dans les sols sablonneux<sup>3</sup>.

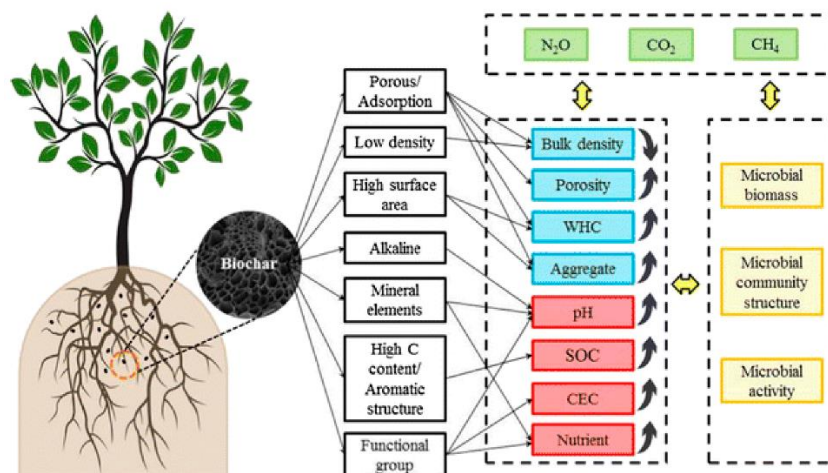


Fig. 2. Effet du biochar sur les propriétés physiques, chimiques et hydrauliques du sol [3]

Une stratégie basée sur le biochar pourrait être adoptée dans les vignobles des régions sujettes à la sécheresse comme alternative à l'irrigation. Même une seule application peut apporter des avantages durables, ce qui fait du biochar une alternative pratique à l'irrigation dans les systèmes viticoles à fort déficit hydrique.

Une expérimentation sur le long terme, menée dans un vignoble de Montepulciano, en Toscane (Italie centrale), a évalué les effets de l'application de biochar sur les propriétés du sol, les relations plante/eau et les caractéristiques des racines fines de *Vitis vinifera* sur une période de 10 ans (Fig. 3) [4]. Le vignoble est situé sur des sols peu profonds, acides, sablo-argileux et limoneux, sujets au compactage et à de fréquentes sécheresses estivales. Trois approches ont été suivies : une seule application de biochar en 2009 de 22 t/ha<sup>-1</sup> (B) ; une double application, où 22 t/ha<sup>-1</sup> ont été appliquées chaque année en 2009 et 2010 (BB) ; et des parcelles témoins sans biochar (C). Le biochar, produit par pyrolyse lente (500 °C) des résidus de bois de taille des vergers, a été incorporé dans le sol à une profondeur de 30 cm à l'aide d'un travail mécanique du sol. Le biochar a amélioré de manière significative les propriétés physiques du sol à court terme (1 à 2 ans) et à long terme (10 ans). Les sols traités ont montré une augmentation de la porosité et de la capacité en eau disponible (AWC), contribuant à une meilleure rétention de l'eau dans le sol. Même après 10 ans, les parcelles traitées au biochar ont conservé une teneur en eau du sol plus élevée, en particulier pendant les sécheresses estivales, ce qui démontre son efficacité pour accroître la résilience des vignobles face à la pénurie d'eau. L'application de biochar a également amélioré l'état hydrique des plants, en particulier pendant les périodes les plus sèches. Les mesures écophysiologicals n'ont pas montré de différences significatives dans les relations plante/eau entre les taux d'application simples et doubles de biochar après une décennie, ce qui laisse supposer qu'une seule application peut suffire pour obtenir des avantages à long terme. Les caractéristiques des racines fines ont également été modifiées par l'application de biochar. Les traitements de biochar simple et double ont réduit la biomasse et la longueur des racines fines dans toutes les classes de diamètre. Cette réduction est probablement due à l'amélioration de

la disponibilité de l'eau dans le sol, ce qui réduit la nécessité d'une recherche de racines étendues.

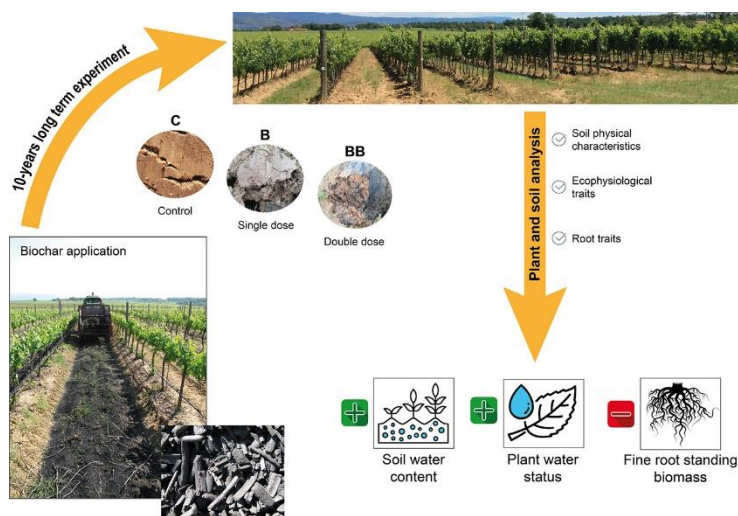


Fig. 3. Effets de l'application de biochar sur les propriétés du sol, les relations plante/eau et les caractéristiques des racines fines de *Vitis vinifera* sur une période de 10 ans (2009–2019)[4]

### Pratiques de gestion des sols : les mulchs pour favoriser le maintien de l'humidité des sols

Les pratiques de gestion durable des sols sont essentielles pour préserver la santé de ces derniers et atténuer les effets néfastes sur les performances des cultures. Une expérimentation viticole menée en France a montré que la présence de mulchs exogènes, tels que des déchets verts, des feutres végétaux et des huîtres broyées (Fig. 4), sous les rangs peut augmenter l'humidité du sol jusqu'à 20 % lors d'un millésime sec (en fonction de la matière première utilisée, Fig. 5). Les mulchs peuvent en outre améliorer la structure du sol et les propriétés physicochimiques telles que le pH ou la matière organique. Par exemple, l'application annuelle sous le rang de déchets verts compostés (15 cm d'épaisseur et 60 cm de largeur) a amélioré la matière organique du sol de 1,6 % à 4,3 % et a permis de conserver 10 % d'humidité en plus dans le sol par rapport au sol nu.



Fig 4. Feutre végétal sous un rang de vigne

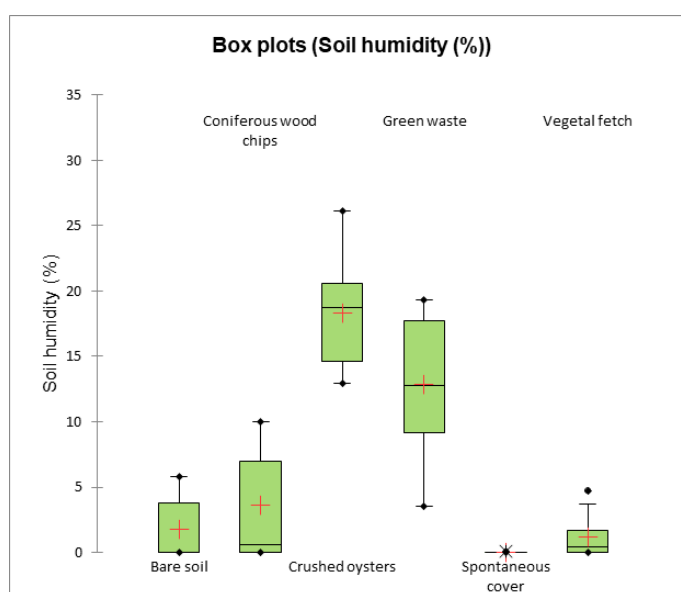


Fig. 5. Humidité du sol (%) à 15 cm de profondeur pour différents paillis exogènes sous le rang de vigne, millésime 2023. Barres de gauche à droite : sol nu, huîtres broyées, copeaux de bois de conifères, déchets verts, couvert spontané, feutre végétal

## Conclusion

L'adoption de pratiques innovantes telles que l'application d'hydrogels, de biochar et de techniques de gestion durable des sols est essentielle pour renforcer la résilience des vignobles face au changement climatique et à la pénurie d'eau. Les hydrogels démontrent une capacité significative à améliorer la rétention de l'eau dans le sol, tandis que le biochar offre des avantages à long terme pour les propriétés du sol et les relations plante/eau, réduisant ainsi les besoins d'irrigation. Les pratiques de gestion durable des sols, y compris les paillis et les matières organiques compostées, favorisent en outre la

santé des sols et la rétention d'eau, et sont encore plus intéressantes si elles sont utilisées dans le cadre d'une approche d'économie circulaire (en ajoutant de la valeur aux sous-produits locaux, par exemple). Ces approches contribuent ensemble à l'adaptabilité et à la durabilité de la viticulture dans les régions sèches et sujettes à la sécheresse, en présentant des solutions pratiques pour l'adaptation au climat.

#### Bibliographie et sources

- [1] Projet CLIMED-FRUIT, <https://climed-fruit.eu/>
- [2] Projet IN+VITE <https://www.youtube.com/watch?v=DgNCMCEo3hc>
- [3] Ahmad Bhat, S., Kuriqi, A., Dar, M. U. D., Bhat, O., Sammen, S. S., Towfiqul Islam, A. R. M., Elbeltagi, A., Shah, O., Al-Ansari, N., Ali, R., & Heddam, S. (2022). Application of Biochar for Improving Physical, Chemical, and Hydrological Soil Properties: A Systematic Review. *Sustainability*, 14(17), 11104. <https://doi.org/10.3390/su141711104>
- [4] Baronti, S., Magno, R., Maienza, A., Montagnoli, A., Ungaro, F., & Vaccari, F. P. (2022). Long term effect of biochar on soil plant water relation and fine roots: Results after 10 years of vineyard experiment. *The Science of the total environment*, 851(Pt 1), 158225. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.158225>

