

QUAND LES FORESTIERS PRÊTENT À LA VITICULTURE DES OUTILS POUR ÉTUDIER LES FLUX DE SÈVE

Le projet LONGVI, démarré en 2017 et regroupant 10 organismes autour de l'IFV, comporte 4 actions indépendantes en rapport avec l'étude de la longévité de la vigne. Dans l'action CONDUCT, nous nous sommes intéressés à l'impact de la taille et de l'âge de la vigne sur la conduction de la sève. Nous souhaitons notamment investiguer les bases scientifiques de la taille « respectueuse des flux de sève ».

L'action CONDUCT a été menée en partenariat avec l'unité INRAE « PIAF » située à **Clermont-Ferrand** et spécialisée en écophysiologie forestière. Les forestiers disposent de différentes techniques pour étudier la conduction de sève dans les arbres : des méthodes d'imagerie les plus « à la pointe », comme la tomographie à rayons X ou à résistance électrique, jusqu'aux méthodes les plus simples et pratiques telles que l'utilisation de colorants permettant de visualiser les « trajets de sève » dans le xylème. A mi-chemin entre les deux, l'outil Xyl'em® nous a permis quant à lui, grâce à quelques équipements simples (et un peu de place...), de mesurer la conductance hydraulique d'un cep ou d'une zone de cep. La conductance est l'inverse de la résistance, elle décrit la facilité de la sève à circuler dans le xylème dans des conditions de transpiration données.

PRINCIPES DE LA TAILLE RESPECTUEUSE DES FLUX DE SÈVE

Les principes de la taille hivernale respectueuse des flux de sève visent à **raisonner les choix et modalités de taille** afin de **maintenir l'alimentation en sève brute des rameaux** la moins perturbée possible par des obstacles comme le bois mort ou les nécroses. La limitation ou le meilleur positionnement des nécroses permettrait aussi de **diminuer les symptômes** de maladies du bois. L'ouvrage de Lafon¹, rédigé au début du XX^e siècle, en détaille les principes qui ont été repris plus récemment par plusieurs organismes et tailleurs en France et en Europe, donnant lieu à toute une dynamique de formation des techniciens et des vignerons à la méthode. Ces principes sont rappelés sur la fiche « Repenser la taille de la vigne disponible sur le site du Plan Déperissement (www.plan-deperissement-vigne.fr/repenserTaille)



Photo P. Lecomte INRAE UMR SAVE Bordeaux

Illustration d'un jeune cep de vigne conduit en 'Espalier Guyot Double' et non taillé dans le respect des flux de sève, lesquels sont naturellement localisés sous les bras pour ce type de forme. Chacun des bras a subi au moins une inversion du trajet de sève principal avec des sarments choisis sur le dessus des ceps, au lieu de dessous ou dans le prolongement des bras.

Ces principes, qui relèvent d'observations, n'avaient pas été jusqu'à ce jour confrontées à des **mesures physiologiques directes des propriétés hydrauliques des trajets de sève**.

¹ Lafon, R., 1921. Modifications à apporter à la taille de la vigne des Charentes, taille Guyot-Poussart mixte et double : l'apoplexie, traitement préventif (méthode Poussard), traitement curatif : Roumégous et Déhan. 93pp.

Dans LONGVI, grâce aux outils utilisés en forêt, notre objectif est d'étudier la conduction de la sève brute (ascendante, xylémienne) sur des ceps « bien » ou « mal » taillés (eu égard aux principes de de taille « respectueuse des flux de sève »). Nous avons aussi voulu croiser l'impact de la « qualité » de taille et celui de l'âge du cep sur cette conduction de sève. Ceci a donné lieu à la mise en place de 2 expérimentations durant l'été 2019.

Mais pour ce faire, nous avons dû au préalable tester les outils des forestiers afin d'élaborer un protocole. Cette phase de tests et d'observations s'est révélée fort instructive pour mieux comprendre la conduction de sève chez la vigne. C'est l'objectif de cette première fiche technique.

1- Utiliser un colorant : un moyen pour visualiser le bois conducteur

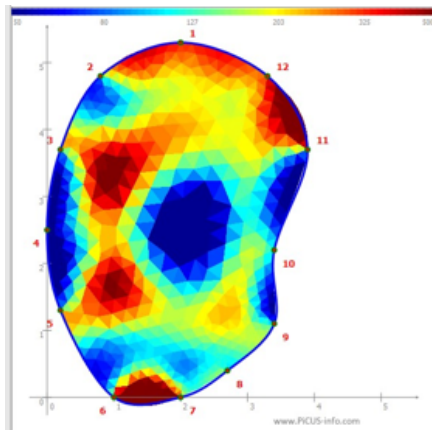
L'idée de cette technique est simple : **colorer la zone du bois dans laquelle circule effectivement la sève**. Pour cela, nous avons utilisé un colorant (la Phloxine) qui avait déjà fait ses preuves en forêt pour sa capacité à migrer rapidement en hauteur, mais aussi à ne pas diffuser passivement au-delà de la zone conductrice. Après avoir sectionné le tronc, les ceps ont été mis à transpirer pendant quelques heures, dans une solution colorée jusqu'à visualisation de la coloration dans les nervures de feuilles.

Cette technique permet d'approcher le volume de bois conducteur, qui est une composante de la conductance (voir encadré ③ Xyl'em®). Le cep peut ensuite être tronçonné et la surface rose peut être mesurée sur chaque section, permettant d'étudier les zones du cep où ce volume est plus ou moins important, notamment du fait des nécroses.



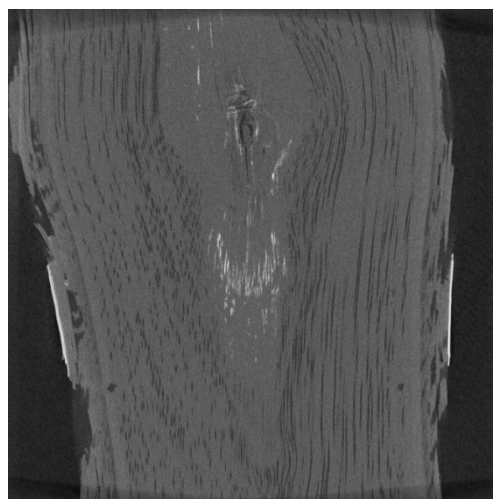
2- Imagerie : des informations sur l'intérieur des troncs

La technique de la **tomographie à résistance électrique** a été testée pour sa possibilité à explorer l'intérieur des troncs sans avoir à couper les ceps. Elle donne une image de l'humidité et de la conductivité des troncs. Les essais réalisés ont montré qu'elle présente des inconvénients et nécessite plus de travaux de validation.



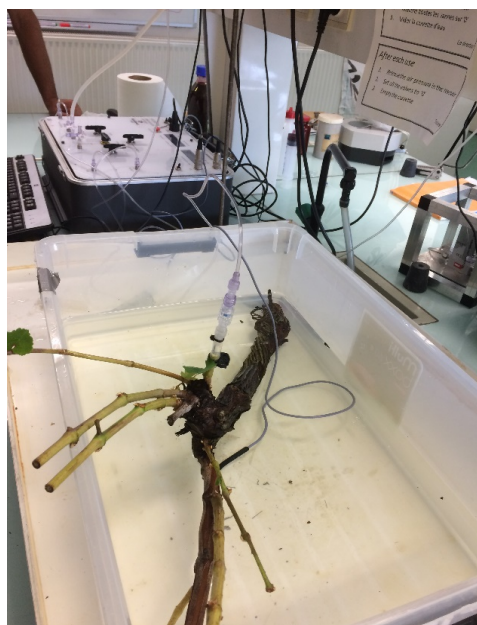
Autre technique d'investigation, la **tomographie à rayon X**, détecte les différences de densité des tissus profonds du bois. Dans LONGVI, elle a permis de visualiser les vaisseaux de xylème, comme sur la photo ci-dessus montrant une coupe longitudinale de tronc comportant une blessure de taille (au centre de la photo). On voit que l'orientation des vaisseaux est perturbée, autour de la blessure, avec des vaisseaux en longueur (à droite) et d'autres perpendiculaires à l'image (à gauche).

Cette technologie est aussi utilisée dans d'autres projets du PNDV (Origine, Vitimage, Physiopath...).



Source : stage Marie Debouraux, 2018

3- Mesures au Xyl'em® : mesurer la résistance d'un trajet de sève



L'outil **Xyl'em®**, à l'origine mis au point par l'UMR PIAF pour étudier la conductance des arbres, notamment en lien avec le phénomène de cavitation, **a été utilisé** de 2 manières dans LONGVI : sur **l'ensemble de la souche** (de la base du tronc jusqu'à chacun des rameaux), ou sur **des portions de tronc**. De l'eau est injectée à basse pression dans les sections de rameaux ou dans le volume de bois, **l'appareil mesure la résistance au passage de l'eau**.



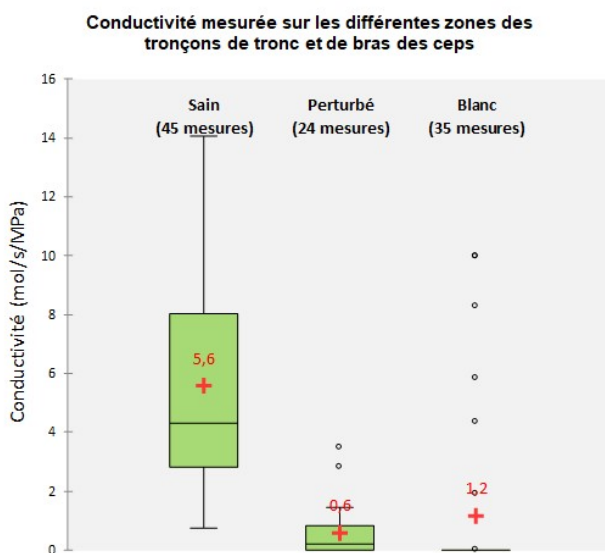
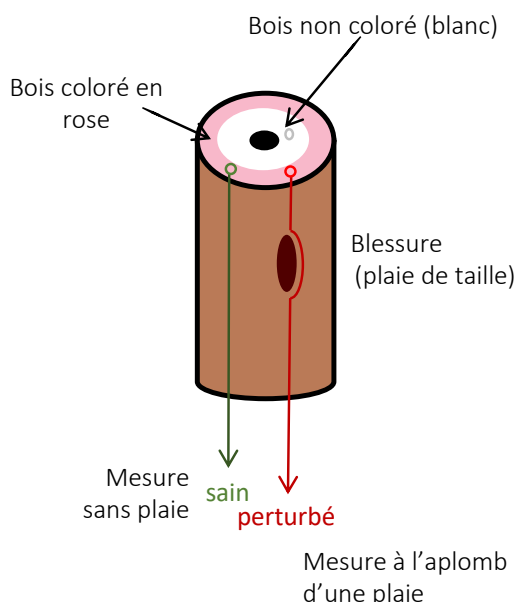
Réalisée sur un **cep entier**, la mesure est le reflet de la conduction réelle de la sève brute dans le cep, du **tronc jusqu'aux rameaux**. Il est possible d'avoir une mesure par rameau, reflétant ainsi la « qualité » de la conduction qui alimente sur rameau, qu'on pourrait définir comme le « trajet de sève » alimentant le rameau.



Réalisée sur des **portions de troncs**, la mesure permet d'estimer la conductance d'un volume donné de bois. Dans LONGVI, elle a été utilisée pour vérifier la conduction dans le bois coloré en rose (après utilisation d'un colorant, voir encadré ①) ou dans le bois resté blanc, ainsi que pour comparer la conductance du bois rose à proximité ou pas d'une blessure de taille.

En 2018, nous avons mesuré la conductance de 15 portions de troncs ou de bras issues de 6 ceps différents d'une parcelle de Grenache taillée en cordons de Royat.

Les résultats ont confirmé que la zone rose est la zone conductrice (la zone blanche est, à quelques exceptions près, non conductrice). De plus, la conductance est moindre à l'aplomb d'une blessure.



Source : stage Marie Debournoux, 2018

Ce résultat reste à confirmer sur plus de cas (parcelles, cépages...). Toutefois, il nous invite à comprendre les raisons de cette moindre conduction autour d'une blessure (cela peut-il être dû à un réarrangement des vaisseaux dans l'espace comme le suggèrent les images en tomographie à rayons X- voir encadré ②). Il interroge aussi sur les **conséquences d'une moindre conductivité** pour un cep de vigne, afin de relativiser l'impact d'une multiplication de telles blessures ou de plaies plus rasantes sur la conduction globale d'un cep.



Pour en savoir plus
www.plan-deperissement-vigne.fr/Longvi

Hervé Cochard : hervé.cochard@inrae.fr
 Marion Claverie : Marion.claverie@vignevin.com

