



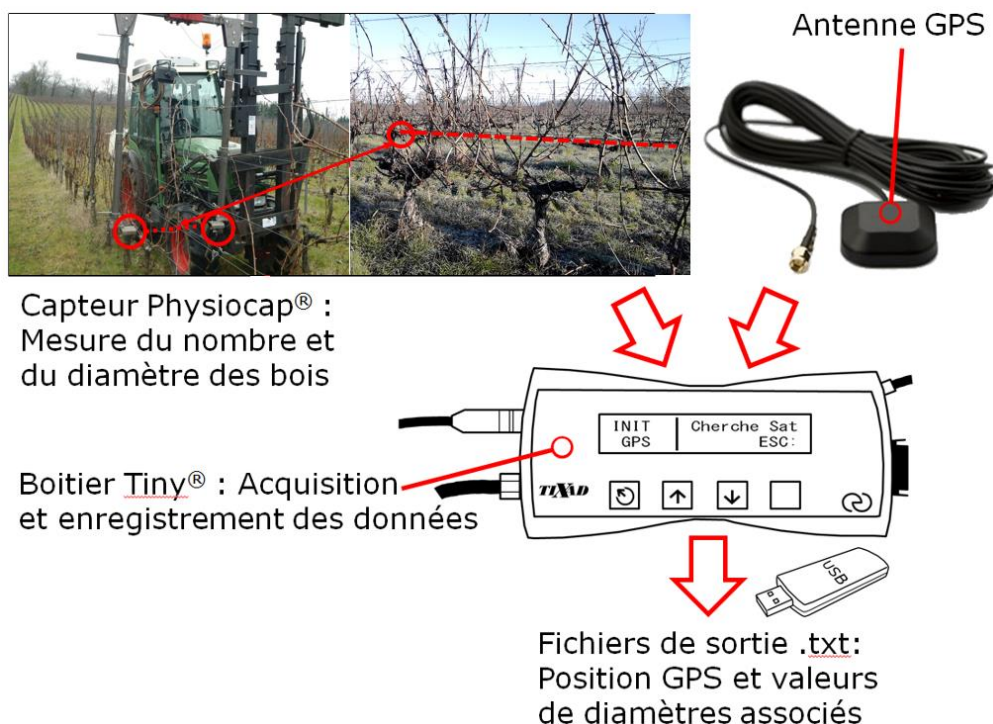
## Physiocap® : un outil de mesure de la biomasse des bois de vigne

M. RAYNAL, A. DAVY, M. VERGNES : IFV Pôle Bordeaux Aquitaine - Tél : 05 56 16 14 20  
[marc.raynal@vignevin.com](mailto:marc.raynal@vignevin.com) ; [alexandre.davy@vignevin.com](mailto:alexandre.davy@vignevin.com) ; [marc.vergnes@vignevin.com](mailto:marc.vergnes@vignevin.com)

### Principe de fonctionnement de l'outil

Le Physiocap® est un système d'acquisition de données géolocalisées spécifiquement dédié à la mesure des sarments de vigne. Il a été mis au point par le Comité Interprofessionnel des Vins de Champagne (CIVC) et est distribué par la société E.RE.C.A. Ce capteur, fixé sur un portique, peut être embarqué sur tous types de vecteurs mobiles (tracteur, enjambeur, ou quad). L'IFV vient même d'en assurer une déclinaison en mode piéton pour faciliter les mesures sur ses différents sites expérimentaux.

Dès la chute des feuilles, il permet l'acquisition d'informations sur les bois de l'année. Peu encombrant, le capteur peut être combiné à d'autres outils, association qui permet de réaliser les mesures sans surcoût de main d'œuvre, pendant une opération de pré-taillage par exemple. Le système est composé d'un GPS différentiel qui permet de localiser les mesures au mètre près, d'un micromètre laser, et d'un boîtier enregistreur de données représentés dans la figure 1

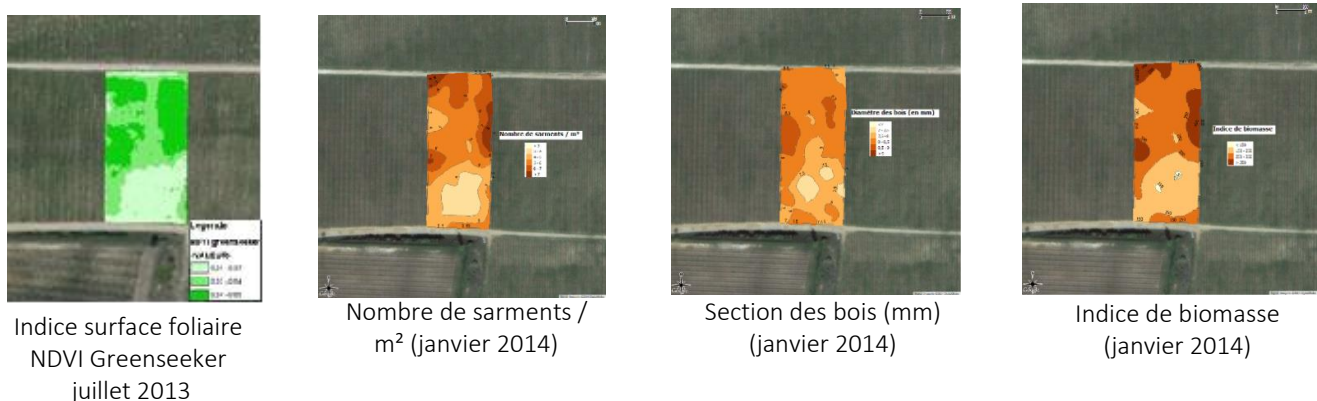


**Figure 1 :**  
Principe de fonctionnement du Physiocap®

Le micromètre laser comporte un émetteur et un récepteur positionnés face à face, de part et d'autre du plan de palissage. La mesure repose sur l'interruption du faisceau laser par les sarments entre émetteur et récepteur, comme illustré dans la figure 1. La hauteur de mesure doit être adaptée en fonction du mode de conduite et de la position des fils porteurs et releveurs. Chaque interruption du faisceau laser permet de détecter la présence d'un sarment. Le nombre de diodes inactivées sur le récepteur permet de mesurer au mm près la section de chaque obstacle qui interrompt le faisceau sur un plan horizontal. Si la position du sarment est parfaitement verticale et perpendiculaire au sol, la section mesurée correspond au diamètre du bois. Si, comme dans la majorité des cas, les sarments sont inclinés dans le plan de palissage, la mesure de la section sera légèrement supérieure à celle du diamètre réel du sarment.

## Résultat des mesures

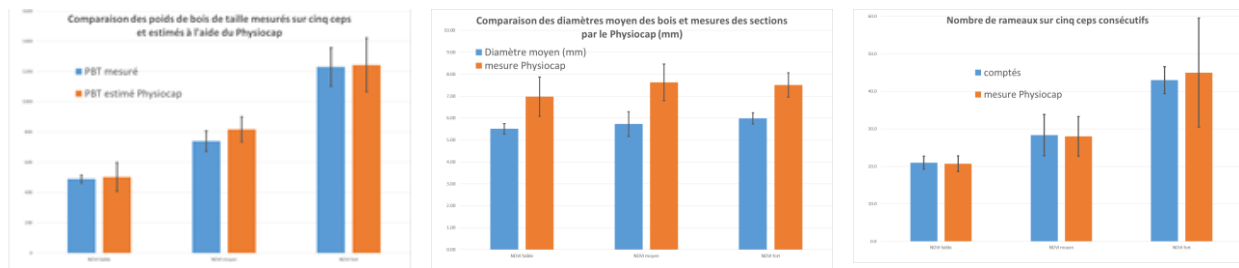
Le capteur Physiocap® fournit ainsi à chaque seconde une information sur le nombre d'interruptions du faisceau. La mesure est instantanée, indépendante de la vitesse d'avancement et de la distance des bois par rapport au capteur. Les mesures des sections des bois sont envoyées vers le boîtier d'acquisition et concaténées avec les données de localisation GPS. Le système actuel permet de stocker les données sur une clé USB connectée au boîtier d'enregistrement. Les données ainsi acquises sont ensuite traitées par un logiciel afin de filtrer automatiquement les valeurs extrêmes, fortes ou faibles, pour éliminer la mesure des poteaux notamment. La vitesse, renseignée par le GPS, permet de calculer le nombre de sarments au mètre linéaire et leurs sections. Basé sur une mesure directe, Physiocap® permet donc des comparaisons inter parcellaires mais aussi par interpolation des cartographies intra parcellaire, comme illustré dans la figure 2.



**Figure 2 :**  
**Représentation cartographique des indices de surface foliaire (NDVI)  
et de la biomasse des bois**

La perte d'indice NDVI, apparaît clairement corrélé aux mesures des nombres de sarments et de la section des bois. L'indice de biomasse des bois, calculé à partir des mesures du Physiocap®, montre de même une bonne similitude avec l'index de surface foliaire établi par le Greenseeker.

La combinaison de ces informations avec la densité des bois permet d'estimer le poids des bois de taille en tous points d'une parcelle : sur ce site, des dénombrements de sarments et des mesures du poids des bois de taille ont été effectués sur des placettes de cinq ceps consécutifs sur des zones d'expression végétative faible, moyenne et forte déterminée par l'indice NDVI. Sur chaque placette, les sarments de chaque cep ont été dénombrés, leurs diamètres mesurés au pied à coulisse et les bois de taille pesés. La figure 3 résume ces mesures et compare les moyennes et écarts types obtenus pour les trois niveaux d'expression végétative avec les valeurs issues du Physiocap®.



**Figure 3 :**  
**Comparaison des mesures manuelles (bleu)**  
**et obtenues avec le Physiocap® (orange)**

Les graphiques de la figure 3 montrent l'aptitude du Physiocap® à correctement dénombrer les sarments et à proposer une estimation pertinente du poids des bois de taille : l'outil est en effet capable de discerner aisément les trois zones d'expression végétative prédéfinies. Le graphique central montre le biais, ici estimé à 28%, existant entre le diamètre réel des bois et la section mesurée par le Physiocap®. Cet écart étant dû à l'inclinaison naturelle des bois dans le plan de palissage, il suffit de diminuer d'autant la valeur donnée par le Physiocap® pour obtenir une bonne estimation du diamètre moyen des bois.

Nos essais de comparaison des données Physiocap® aux poids de bois de taille nous ont permis de constater que la densité des bois n'est pas constante : le poids des sarments varie en fonction de la climatologie. Ces variations ne sont à l'heure actuelle pas prises en compte, alors même que cette pesée de référence est utilisée dans certaines études pour valider l'utilisation de l'outil. Des tests conduits par l'IFV sont en cours pour permettre d'évaluer ces fourchettes de variations, et les biais qu'elles peuvent induire dans ces mesures comparatives. Les résultats préliminaires sur deux lots placés en conditions humide ou sèche montrent que cette variation peut atteindre 16% en 24h. Cet essai sera poursuivi dans l'objectif de produire des résultats plus complets. Cette première observation nous confirme cependant dans l'idée que la mesure Physiocap® est d'un ordre nouveau, par l'objectivité et l'exhaustivité des données qu'elle propose. Elle apparaît ainsi en rupture avec nos données traditionnelles de poids des bois de taille dont la précision reste sujette à l'échantillonnage pratiqué et aux erreurs de mesure telles que celle évoquée ci-dessus.

## Exploitation pratiques des mesures

L'analyse des données brutes restait d'un niveau expertise. Elle est depuis 2015 facilitée par le développement d'une extension développée par M Jean HEMMI (jhemmi.eu). Cette couche logicielle est diffusée directement dans QGIS en Open Source et Common Creative. Elle permet de fluidifier le traitement de l'information acquise par le Physiocap®. L'extension Physiocap® sous QGIS est ainsi dédié au métier "Agronomie de la vigne". Elle permet de faire l'analyse des données brutes via cet outil cartographique : les paramètres choisis fixent les seuils du filtre des données. Les résultats de chaque itération de calcul sont présentés sous forme de shapefiles thématiques. A partir du contour des parcelles, des moyennes inter parcelaires sont calculées et représentées par le logiciel cartographique. Ces extractions de moyennes parcelaires et la représentation des variations intra parcelaires permettent de réaliser une interprétation agronomique des résultats. Bien que ce traitement soit maintenant simplifié, nous conseillons cependant l'appui d'un agronome ou d'un technicien averti pour manipuler ces outils et interpréter les traitements et résultats.

## Conclusion

Le Physiocap® est un outil novateur et pertinent qui offre une nouvelle vision de l'équilibre physiologique de la plante. Les résultats sont très prometteurs et l'outil donne un bon niveau de satisfaction aux premiers utilisateurs qui en ont fait l'acquisition : l'information relevée par ce capteur permet une mesure exhaustive, objective et répétable d'années en années. C'est, à n'en pas douter, un précieux outil d'aide à la décision qui permettra très vite au viticulteur d'adapter ses pratiques agronomiques (fertilisation, taille, enherbement, ...) à l'échelle inter ou intra parcellaire.

L'expérience en cours depuis déjà 3 ans montre l'aptitude de l'outil à matérialiser une évolution de l'équilibre des plants de vigne, en réponse à une pratique agronomique donnée. Cette mesure nouvelle soulève par ailleurs beaucoup de questions qui justifient la mise en place d'un groupe utilisateurs constitué à l'initiative du CIVC, dans l'objectif de faire progresser l'outil et d'établir des règles de décision solides à partir des observations recueillies.

**Copyright MatéVi. Toute reproduction totale ou partielle des contenus est strictement interdite. Pour pouvoir les diffuser, contactez-nous.**