

Des capteurs au service de la caractérisation du raisin : Etat des lieux

Eric SERRANO

¹Institut Français de la Vigne et du Vin – Pôle Sud-Ouest Pôle Sud-Ouest - V'Innopôle Brames Aigues BP 22 - 81310 LISLE/TARN
Email: eric.serrano@vignevin.com

Résumé : S'il est un secteur de la filière vin qui profite aujourd'hui de nombreuses innovations, c'est bien la viticulture avec l'émergence notamment depuis une dizaine d'années de capteurs divers et variés. Ces capteurs, destinés à fournir une information, se développent à tous les niveaux de la chaîne au vignoble, de la plantation à la récolte, et ils sont adaptés à différentes échelles de l'information. Ils peuvent être fixes, au sol ou sur la vigne (météo, dendromètre, flux de sève,...), au quai de réception ou au laboratoire (vision, IRTF,...) ou bien embarqués sur des engins roulants (GPS, Greenseeker, ...), aéroportés et satellitaires (télé-détection), ou tout simplement piétons.

Mots-Clés : capteurs, télé-détection, proxy-détection, caractérisation, raisin

Une filière viticole envahie par les capteurs

S'il est un secteur de la filière vin qui profite aujourd'hui de nombreuses innovations, c'est bien la viticulture avec l'émergence notamment depuis une dizaine d'années de capteurs divers et variés. Ces capteurs, destinés à fournir une information, se développent à tous les niveaux de la chaîne au vignoble, de la plantation à la récolte, et ils sont adaptés à différentes échelles de l'information.

Ils peuvent être :

- fixes : au sol ou sur la vigne (météo, dendromètre, flux de sève,...), au quai de réception ou au laboratoire (vision, IRTF,...)
- embarqués : sur des engins roulants (GPS, Greenseeker, ...), aéroportés et satellitaires (télé-détection), ou tout simplement piétons.

Chaque capteur va utiliser une technologie (vision, Infra-rouge, fluorimétrie, imagerie hyperspectrale,...) pour apporter de l'information à son utilisateur. Mais celle-ci pour être pertinente doit aussi être traitée au niveau informatique, mathématique et/ou cartographique et doit même souvent nécessiter une expertise avant d'être utilisable.

Dans le cadre de la caractérisation de la matière première, on assiste à l'émergence de plusieurs outils au champ, au laboratoire ou au quai de réception qui ouvrent des perspectives intéressantes pour une meilleure gestion de la vendange, plus réactive et plus précise pour assurer une qualité identifiée du produit fini et limiter les coûts de production.

L'exploitation en routine de ces technologies nécessite cependant une expertise des paramètres fournis pour répondre efficacement aux attentes précises des entreprises.

Le projet GRAPQAL développé au sein de l'IFV vise à fournir une évaluation objective des méthodes automatiques d'évaluation de la qualité des raisins et des vins et de les adapter aux besoins des structures viti-vinicoles françaises afin d'optimiser leur gestion technique et de permettre de mieux adapter les produits au marché.

Les technologies abordées dans ce projet concernent notamment la spectroscopie infra rouge (proche et moyen), la vision numérique ou multispectrale et la fluorimétrie.

Les capteurs piétons ou embarqués de caractérisation du raisin

Les technologies utilisées par les industriels permettent d'accéder aux données liées à la maturité du raisin via des outils portables. Les éléments de mesure peuvent être liés à la maturité technologique

(sucres, acidité), à la maturité polyphénolique (anthocyanes, tanins) et/ou à des niveaux d'azote assimilable du raisin. Ces innovations sont aujourd'hui sur le marché ou en cours de validation industrielle. La force de ces outils piétons réside dans le fait qu'ils offrent une mesure non destructive et permettent d'envisager l'acquisition d'une série de données importante à la parcelle dans des temps courts, optimisant ainsi l'échantillonnage.

Multiplex (société Force-A) - Fluorimétrie : Mesure de l'évolution des anthocyanes – Préviation des niveaux d'azote assimilable dans les baies – Principe : Excitation par UV de la chlorophylle et mesure de la lumière absorbée (absorbance) par le végétal (les polyphénols limitent la fluorescence de la chlorophylle)

Spectron (société Pellenc) - Spectrométrie proche Infra-rouge : Mesure directe de la maturité des baies au vignoble associée à un logiciel de modélisation de la maturation grâce au développement d'algorithmes spécifiques – Sucres, AT, Anthocyanes, Eau
Principe : Filtrage spectral optique sur des longueurs d'onde spécifiques

Luminar 5030 (société Isitec Lab) - Spectrométrie proche Infra-rouge : Mesure directe de la maturité des baies- Sucres, AT, pH, Anthocyanes, Azote assimilable.

Qualiris Grappe (société Sodimel) – Vision Numérique : Outil en cours de développement. Sa première application porte sur l'évaluation du niveau de véraison, de la précocité et de l'hétérogénéité des grappes. L'analyse des spectres colorimétriques permet de qualifier précisément sur raisins noirs la date de mi-véraison. En cours de développement, la caractérisation du potentiel anthocyanique d'un parcellaire en mettant en relation par une mesure unique au terrain le volume d'une grappe et ses teintes bleues.

Les capteurs à poste fixe de caractérisation du raisin

Basés au laboratoire ou au quai de réception, ces capteurs permettent l'obtention d'une série d'informations diverses qui vont caractériser et d'orienter la vendange. Elles portent sur la maturité des raisins, leur état sanitaire, leur potentiel aromatique. Elles nécessitent pour la plupart un échantillonnage à la parcelle. Ces innovations peuvent faire appel à plusieurs technologies mises en ligne et pour la plupart nécessitent une expertise technique pour interpréter la donnée acquise.

Dyostem (Société Vivelys) – Vision Numérique et spectroscopie : Mesures du poids, du volume et de la teinte de la baie. Associés à des analyses intégrées de concentration en sucres et de densités optiques, un système expert définit le comportement de la maturation

et le potentiel aromatique du raisin en se basant sur les cinétiques des résultats obtenus.

Qualiris Réception (Société Sodimel) – Vision Numérique : Prise de vue numérique de la vendange suivie d'un traitement d'image instantané pour qualifier la propreté de la vendange, la répartition de la couleur des baies (vert, rose, bleue...) et permettre des sélections. L'appareil est basé au quai de réception des bennes à vendange.

MT01 (Société Maselli Mesure)-Spectrométrie : Petite unité spectrophotométrique basée sur la technologie de la réflectance diffuse (mesure sur matrices opaques) - Mesure de la maturité polyphénolique des raisins : anthocyanes/IPT/Nuance/extractibilité – La spectrométrie par réflectance diffuse permet une mesure optique rapide sans filtration et sans réactif. Un indice de la qualité phénolique est donné.

Spectromètre IRTF (Société Foss et Microdom)-Moyen Infra-Rouge : L'IRTF (Infra-rouge à transformée de Fourier) est largement développé depuis plusieurs années dans le secteur viticole pour délivrer les composantes analytiques des moûts et des vins. La preuve de leur efficacité n'est plus à démontrer. En revanche, le potentiel de ces outils est exploité en R/D pour permettre la modélisation de la qualité de la matière première sur des critères non mesurables directement. Il s'agit de mettre en relation l'empreinte spectrale d'un lot de vendange, obtenue par une mesure immédiate, à la qualité finale du vin et notamment son potentiel aromatique.

A suivre

L'émergence de nouvelles technologies et leur mise à disposition de capteurs piétons pour caractériser la qualité d'un raisin donnent progressivement au vigneron et au technicien de nouveaux outils d'aide à la décision. La viticulture n'est qu'à ses débuts sur ce secteur et il s'agit à présent de parfaitement évaluer les potentialités des technologies proposées et surtout de savoir s'approprier les informations qui en sont issues. Les capteurs fournissent des mesures directes ou indirectes qui doivent être stockées, transformées et analysées. Souvent l'expertise est nécessaire pour appréhender les résultats acquis. L'enjeu est de faire alors cohabiter ces innovations et de les adapter, pour qu'elles correspondent aux besoins réels des praticiens.

Références bibliographiques

Serrano E., 2010. Évaluation de potentialités qualitatives du raisin par capteurs piétons – Deux exemple de développement- Matevi

Baudouin Y., Vinsonneau E., Serrano E., Priou F., Crachereau J.C., Gény L., 2010. Des équipements innovants pour la caractérisation de la qualité de la vendange en Aquitaine- Matevi

Roger J.M., De Rudnicki V., 2009. État de l'art des capteurs et technologies en viticulture et œnologie- Actes de colloque Vinséo « Et si le vin était produit par des robots ?

Tisseyre B., Gobrecht A., 2009. Quelles sont les technologies émergentes pour une meilleure gestion des systèmes de productions viticoles ? Panorama des innovations issues de la recherche- Conférences débat Montpellier-Prospective 1er décembre 2009