

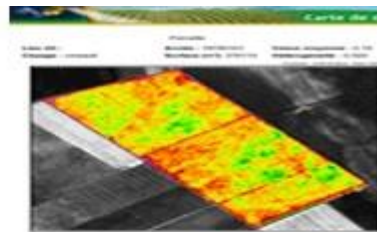


## Synthèse de la conférence internationale du SITEVI

C. Gaviglio : IFV Pôle Sud Ouest - Tél : 05 63 33 62 62

[christophe.gaviglio@vignevin.com](mailto:christophe.gaviglio@vignevin.com)

Lors du dernier SITEVI à Montpellier, la conférence internationale organisée par l'IFV était dédiée aux agroéquipements. Les matériels viticoles ont toute leur place dans les évolutions à venir pour la viticulture. Ces évolutions passent par une utilisation plus rationnelle des intrants, et donc par la prise en compte nécessaire de l'hétérogénéité intra parcellaire lors des applications.



La conférence a été introduite par Jean-Marc Bournigal, président de l'IRSTEA et auteur du rapport sur la place des agroéquipements dans la transition agro-écologique. Pour étayer ses propos, Véronique Bellon-Maurel, directrice du département écotecnologies de l'IRSTEA à Montpellier, a présenté les clés d'une viticulture triplement performante : plus productive, moins consommatrice d'intrants et facilitant le travail des opérateurs. On retiendra notamment le rôle à jouer par les capteurs, la robotique et le numérique (la gestion des données). En effet, l'agriculture de précision implique d'être capable de mesurer des paramètres avec des capteurs que ceux-ci soient fixes, aériens ou portables, de les analyser, de partager l'information et enfin de décider de l'action. Les enjeux de la gestion de ces données ont été présentés, tant en volume, en variété et en besoin de vélocité pour leur

traitement. Il faut toutefois relativiser car aujourd'hui les réseaux sociaux génèrent plus de données en 2 jours que l'agriculture en 1 an. Les volumes de données sont cependant amenés à croître et il est légitime de se poser la question de la propriété et de la valeur ajoutée. En effet, l'information est générée principalement par le travail de l'agriculteur / le viticulteur et elle peut être traitée par la recherche comme par des sociétés privées qui en auront un usage commercial. La dernière partie de cette intervention a été consacrée à la place de la robotique : l'agriculture représente aujourd'hui le 2<sup>ème</sup> marché de la robotique de service professionnelle, qui est déclinée sous plusieurs formes. On trouve les robots à poste fixe (pour l'élevage ou le travail en serre par exemple), les robots d'assistance à l'opérateur, qu'ils soient embarqués ou suiveurs, et enfin les robots autonomes, travaillant seuls ou en essais. Il est ainsi possible de créer des dispositifs robotisés anti-renversement pour tracteur et quad, agissant en fonction d'informations issues de capteurs (inclinomètres, gyroscopes, vitesse, etc.). Les robots suiveurs apportent du confort dans la manutention ou la gestion des chantiers de récolte, et les essais de robots connectés entre eux et à l'opérateur distant permettront des gains de productivité avec un impact réduit sur l'environnement. Ces technologies de rupture concerneront toutes les formes d'agriculture, conventionnelle, raisonnée, biologique, à toutes les échelles ! Il faut s'y préparer.

La présentation suivante, réalisée par Gilbert Grenier, enseignant chercheur de Bordeaux Sciences Agro, est consacrée à la nouvelle approche de l'agronomie permise par l'arrivée des technologies de l'information et de la communication en viticulture TIC. De plus en plus présents dans nos quotidiens, le GPS, les smartphones, les capteurs, rentrent dans la viticulture et changent l'approche traditionnelle de l'agronomie. Il s'agit d'une remise en cause des savoirs et des habitudes de travail et des changements sociaux et organisationnels sont à prévoir et à organiser, notamment par la formation de tous les intervenants de la filière.

C'est le point développé par Bruno Tisseyre, Supagro Montpellier, qui rappelle ensuite l'enjeu considérable de formation qui doit accompagner la révolution en cours. Après avoir montré l'incroyable accélération de l'utilisation par les techniciens des services tels que le GPS, les systèmes d'information, l'imagerie aérienne, il met en évidence les freins identifiés par la filière pour une pleine adoption de ces technologies. En effet, compte tenu de l'évolution rapide des technologies, il existe un besoin de formation continue pour les techniciens déjà opérationnels, et un besoin de formation des techniciens de demain. SupaAgro Montpellier est engagé pour répondre à ces enjeux via l'accompagnement des entreprises avec AgroTic Services et la mise en place sur le domaine du chapitre à 10 km de Montpellier d'un vignoble modèle sur ces sujets, le Mas numérique.

La société ITK, représentée par Philippe Stoop, directeur de la recherche et de l'innovation et par Marek Duputel, agronome modélisateur, a abordé le thème de l'irrigation de précision. Cette présentation a permis de montrer comment les solutions logicielles et matérielles développées par ITK se complètent dans un objectif d'optimisation d'utilisation de la ressource en eau et de sécurisation de la production viticole. Le projet ITK vigne, issu d'une collaboration entre les instituts de recherche, le développement et les industriels, repose sur la modélisation agro climatique et permet aujourd'hui de réaliser le pilotage de l'irrigation de précision, des simulations rétrospectives et prospectives et d'envisager des optimisations en termes de mode de conduite pour la vigne. Au travers d'exemples pris en Californie, dans le Bordelais, ou en région méditerranéenne, des gains potentiellement très importants ont été démontrés avec l'utilisation des optimisations ITK vigne pour l'irrigation. Leur mise en œuvre suppose maintenant que les équipements suivent : les capteurs au vignoble pour donner l'information sont prêts et l'exécution des préconisations passe par l'utilisation de débitmètres de précision connectés et faciles à mettre en place. L'offre de débitmètres associée à ITK vigne sera lancée dans l'année 2016.

La présentation suivante, réalisée par Emilio Gil, professeur à l'université de Catalogne, a été consacrée au matériel de pulvérisation. Outil central de l'équipement du viticulteur, le pulvérisateur fait l'objet de beaucoup de développements en matière de nouvelles technologies embarquées. Avec ses travaux de recherche, Emilio Gil nous a présenté comment les technologies sont employées pour la caractérisation de la haie foliaire et l'ajustement de la dose mais aussi comment les utiliser pour caractériser la dérive de produits phytosanitaires et évaluer des solutions pour limiter celle-ci. L'utilisation du capteur LIDAR en particulier, pour reconstituer la végétation à traiter en 3 dimensions et interagir avec les paramètres de pulvérisation via des électrovannes proportionnelles, des débitmètres, des capteurs à ultrasons et des capteurs de pression, permet de réduire considérablement (en moyenne 60 %) le volume par ha utilisé pour les traitements. Ce prototype expérimental montre les marges de progrès existantes pour les appareils classiques. En outre, le professeur Gil a présenté un outil d'aide à la décision accessible en ligne pour les viticulteurs, dont le but est d'améliorer les pratiques via le choix des buses et l'aide aux réglages.

Les intervenants suivants, en provenance d'Italie, ont parfaitement illustré de quelle manière l'hétérogénéité intra parcellaire peut être valorisée sur un domaine viticole, grâce aux équipements et aux capteurs. Andrea Lonardi, directeur opérationnel des Domaines Bertani en Toscane, accompagné de Bonfiglio Platé (Appleby Italiana) ont ainsi présenté leur démarche, initiée déjà depuis 2005 avec l'utilisation des images aériennes de Google Earth. Tout tourne autour de la valorisation de niveaux de vigueur très différents au sein d'une même parcelle pour un même cépage. Leur première application de ces observations est la création avec les établissements Volentieri, concessionnaire Pellenc, d'une machine à vendanger sélective, capable de lire une carte avec deux niveaux de vigueur pour réaliser deux lots de vendange. Les autres applications sont l'épandage d'engrais à dose variable avec contrôle par satellite, et éventuellement l'arrosage à dose variable. Mais il est aussi possible de différencier l'entretien du sol sur ce principe, avec l'implantation différenciée de couverts de type engrais verts en fonction des zones. Le capteur MECS Vine, présenté par Bonfiglio Platé, permet d'aller encore plus loin : ce capteur disposé à l'avant du tracteur caractérise la végétation avec plusieurs paramètres dont la température de surface, le développement foliaire, et ce par secteurs verticaux. Cela permet ensuite de moduler en temps réel l'action de différents matériels tels que le pulvérisateur, l'écimeuse ou l'effeuilleuse. Le contrôle en temps réel du pulvérisateur a ainsi permis une réduction moyenne de 21 % des quantités utilisées.

Alessandro Matese, de l'institut de biométéorologie (National Research Council of Italy) a ensuite exposé les utilisations possibles des différents types de capteurs au champ et drones présents sur le marché. Il a présenté l'évolution depuis 2007 en termes de coûts et de performances des stations météorologiques : au début, ce sont des solutions propriétés de firmes, autour de 1000 euros l'unité, consommatrices d'énergies, puis des solutions libres (open source) sont apparues sur le marché, moins chères et de dimension plus réduite, au tarif unitaire de 300 €. Enfin, depuis 2013, avec les solutions arduino (cartes d'intégration et de traitement du signal de plusieurs capteurs), on peut disposer de stations météo open source pour une centaine d'euros, peu consommatrices d'énergie et capables d'enregistrer en plusieurs points du vignoble la température des grappes, la vitesse du vent, l'humidité, la radiation solaire, etc. L'utilisation des drones et de l'imagerie aérienne est ensuite abordée avec des applications pour la cartographie de la vigueur (utilisation d'une caméra multispectrale) ou du stress hydrique (caméra thermique). Ces cartes obtenues avec des drones sont ensuite très utiles pour positionner de manière pertinente les capteurs au champ. Alessandro Matese a terminé sa présentation par les perspectives d'utilisation des capteurs pour l'œnologie de précision et le suivi des fermentations : une sonde insérée au niveau de la bonde des barriques peut suivre le pH et la température et transmettre l'information en temps réel avec un module radio.

Enfin, ces rencontres internationales du SITEVI consacrées aux agroéquipements ont été conclues par la présentation de Matthias Carrière, directeur commercial de Naïo Technologies. Après une brève présentation de la start-up toulousaine et des technologies de guidage employées (LIDAR, vision stéréoscopique), le projet de robot viticole, soutenu par la région Midi-Pyrénées (partenariat IFV et LAAS), a été présenté : il s'agit dans un premier temps de créer un robot destiné au désherbage mécanique sous le rang. Dans ce domaine, l'utilisation de la robotique a du sens dans la mesure où le principal frein à l'adoption de cette technique alternative au désherbage chimique est le temps de travail. La robotique présente de nombreux atouts pour répondre aux enjeux environnementaux et sociétaux de la viticulture de demain : automatiser les tâches répétitives, augmenter la qualité et la précision du travail, diminuer les intrants, augmenter la productivité, effectuer les tâches dangereuses pour la santé, répondre à la pénurie de main d'œuvre, faire gagner du temps et de l'argent. Le robot viticole en cours de conception se présentera comme un enjambeur avec des batteries amovibles sur rack pour faciliter la manutention, disposées entre roues pour abaisser le centre de gravité. Les 4 roues seront directrices ce qui permettra à l'engin d'avoir un rayon de braquage très court. La vitesse de travail visée est de 3 km/h pour avoir un temps de chantier de moins de deux heures par hectare. Avec une autonomie de 10 heures, on peut envisager de travailler un peu plus de 5 hectares par jour. Sur la base de ces hypothèses et en intégrant tous les coûts, dont un peu de main d'œuvre pour l'affectation des tâches et la manutention, la solution robotisée pour le désherbage mécanique se révèle compétitive face au désherbage chimique et aux solutions traditionnelles de travail du sol.

Retrouvez l'ensemble des intervenants et leurs présentations en ligne sur <http://www.vignevin.com>, et sur la chaîne Youtube vignevinFrance de l'IFV.