

# La détection de l'oïdium de la betterave sucrière prend de la hauteur

**D**es cultures saines et productives obtenues de manière durable, c'est le rêve de tout agriculteur. Pour tenter d'atteindre cet objectif, l'une des pistes suivies par les centres de recherches agronomiques consiste à rechercher de nouveaux cultivars résistants aux maladies.

Dans le cas de la betterave sucrière, le but est d'obtenir par exemple des variétés résistantes à l'oïdium, une maladie foliaire dominante en Belgique causée par un champignon. Dans les essais de sélection, le phénotypage (l'observation de l'ensemble des caractères apparents dus à l'expression des facteurs génétiques en fonction de l'environnement) des cultures est donc crucial et doit pouvoir se faire à grande échelle avec une précision et une fiabilité élevées.

## Des méthodes de terrain

La méthode traditionnelle exige le passage en revue des champs par un expert spécifiquement formé à cette tâche. Celui-ci effectue des observations minutieuses en utilisant un système de notation visuelle pour identifier et quantifier la présence de la maladie. Ce type d'évaluation peut prendre plusieurs jours pour un même champ et les observations doivent être répétées au long de la saison de croissance. Cette méthode est bien entendu également sujette à l'interprétation humaine et peut de plus être influencée par les conditions météorologiques.

Les mesures de terrain à l'aide d'instruments portables de fluorimétrie et de spectroscopie constituent une première étape vers un phénotypage plus objectif et plus efficace. Le fluorimètre fournit des mesures de la fluorescence chlorophyllienne qui permettent de détecter des facteurs de perturbation de l'activité photosynthétique. Ces mesures peuvent révéler la présence d'oïdium avant l'apparition de tout symptôme visible à l'œil nu. Le spectromètre enregistre dans les do-

maines du visible et du proche infrarouge, dans des intervalles de longueurs d'onde spécifiques permettant de révéler un stress subi par la plante.

Bien que présentant de nombreux avantages par rapport à la méthode traditionnelle, ces mesures au sol prennent encore beaucoup de temps et leur rendement reste faible. Elles dépendent aussi des conditions d'accès au terrain. Elles peuvent être effectuées avec une meilleure précision dans des serres où les conditions sont contrôlées, en utilisant des instruments portables ou des caméras d'imagerie hyperspectrale montées sur des plateformes au sol.

## ...aux mesures par drones

Afin d'améliorer encore le phénotypage, l'équipe du projet STEREO III BEETPHEN a décidé de prendre de la hauteur et d'évaluer le potentiel des drones pour l'évaluation quantitative des maladies foliaires dans des parcelles expérimentales.

L'utilisation d'images aériennes a d'emblée été écartée car elle n'aurait été compatible ni avec les dimensions réduites des parcelles d'essai de reproduction (environ 10 m<sup>2</sup>), ni avec la nécessité d'une fréquence élevée de revisites. Les drones, par contre, sont capables de fournir des évaluations à une très haute résolution spatiale, combinée à une résolution temporelle très souple. Parallèlement à l'approche multispectrale, l'imagerie de télé-



détection hyperspectrale à haute résolution s'est révélée plus appropriée à la production d'indices spectraux liés à l'état de santé des cultures. Ces indices fournissent donc une information sur un stress potentiel subi par la plante. En comparaison avec la méthode traditionnelle ou les mesures de terrain, les captures d'images sont beaucoup plus rapides (une heure seulement au lieu de trois jours) et les mesures plus précises et homogènes.

## Une chaîne de traitement pour une visualisation objective

Les images acquises sont téléchargées sur la plateforme en ligne MAPEO qui constitue une chaîne complète de traitements d'images automatisés permettant de visualiser et analyser les données acquises par les drones pour diverses applications, notamment le phénotypage. Un algorithme dédié, basé sur l'apprentissage automatique, a été ajouté à la chaîne de traitement pour la détection de l'oidium.

La visualisation objective, claire et détaillée de MAPEO fournit plus d'informations que ce que l'on peut voir à l'œil nu, assurant ainsi des décisions mieux fondées. Le partenaire privé du projet, la société SESVanderHave, peut ainsi surveiller avec précision et efficacité la résistance à l'oidium de différentes variétés de betteraves sucrières, optimisant ainsi les efforts et les coûts, et accélérant les programmes de culture et de sélection.

Grâce à l'expertise des différents partenaires de recherche et à la synergie entre eux, le projet BEETPHEN a apporté une aide conséquente à la création et à la production de variétés de betteraves sucrières résistantes et productives.

Les projets STEREO de type 'développement d'applications' prévoient le transfert de technologies et de connaissances des institutions scientifiques vers les entreprises, les administrations et les ONGs. Dans le cas de BEETPHEN, le partenaire non chercheur est la société privée SESVanderHave (non financé par le programme) et l'équipe scientifique est composée de chercheurs du Centre wallon de Recherches agronomiques (CRA-W) et du VITO-Remote Sensing.

### Plus

Projet STEREO BEETPHEN (Sugar beet phenotyping in breeding trials using UAV) : <https://eo.belspo.be/BEETPHEN>  
MAPEO Phenotyping - Automated image processing for drone-based phenotyping : <https://mapeo.vito.be/en>



Orthophoto du site d'étude de Riemst et valeurs médianes NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) des parcelles d'essai calculées tout au long de la saison (de gauche à droite: 8/09/2020 - 9/10/2020 - 16/10/2020)