



RAPPORT D'ACTIVITÉS | 2018-2023

Partenariat Agrophotonique

Partenariat Agrophotonique

Photonics Bretagne, 4 rue Louis de Broglie, 22300 Lannion

Equipe Biophotonique

Contact : biophotonics@photonics-bretagne.com

Arvalis - Institut du végétal, 45 voie Romaine, 41240 Beauce-la-Romaine

Département de Phénotypage de Cultures

Contact : a.fournier@arvalis.fr

Édito

Photonics Bretagne

Photonics Bretagne est une association (statut loi de 1901) ayant pour objectifs de représenter et de fédérer l'écosystème photonique. Ses missions reposent sur deux activités : un cluster d'accompagnement d'acteurs industriels et une plateforme technologique de soutien à l'innovation. Au sein de la plateforme technologique, labélisée centre de ressources technologique (CRT), l'équipe biophotonique conçoit et développe des instruments pour les sciences du vivant et la biologie, de la promotion jusqu'au transfert technologique.



Lien : <https://www.photonics-bretagne.com>

Arvalis - Institut du végétal

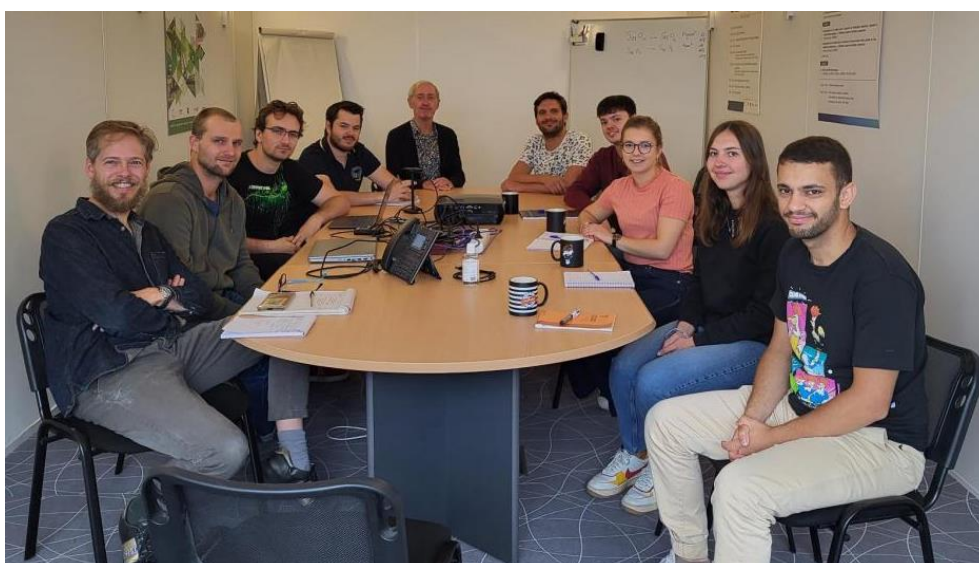
Arvalis est un organisme de recherche appliquée agricole dédié aux grandes cultures (céréales à paille, maïs, sorgho, pommes de terre, fourrages, lin fibre et tabac). Créé par les agriculteurs, il mobilise son expertise pour l'émergence de systèmes de production conciliant compétitivité économique, adaptation aux marchés et environnement. Il place l'innovation technologique comme outil majeur pour que les producteurs et les entreprises des filières répondent aux enjeux de société.



Lien : <https://www.arvalis.fr>

Partenariat Agrophotonique

Pour répondre aux besoins d'expertise sur les contraintes et pratiques de l'univers applicatif agricole, agronomique voire agroalimentaire, Photonics Bretagne et Arvalis se sont associés. Ce partenariat entre les deux structures repose sur une mutualisation des moyens et un partage des résultats pour répondre aux enjeux des secteurs agricoles, agroalimentaires et environnementaux. L'objectif de ce partenariat est d'accélérer le développement et l'utilisation des innovations photoniques afin de mieux suivre l'état des cultures et de leur environnement de croissance pour une agriculture plus précise et plus sobre.

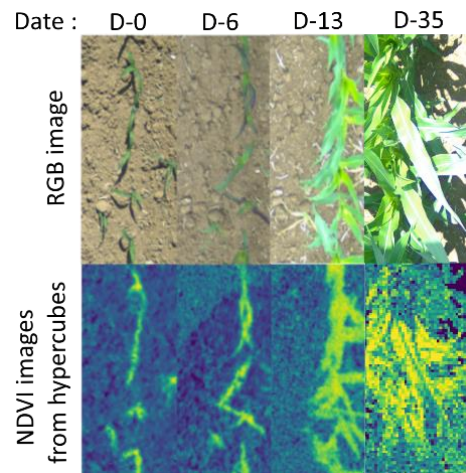


La synthèse des travaux menés entre 2018 et 2023 par le partenariat Agrophotonique vous est présentée ici.

Projets marquants

Phénotypage

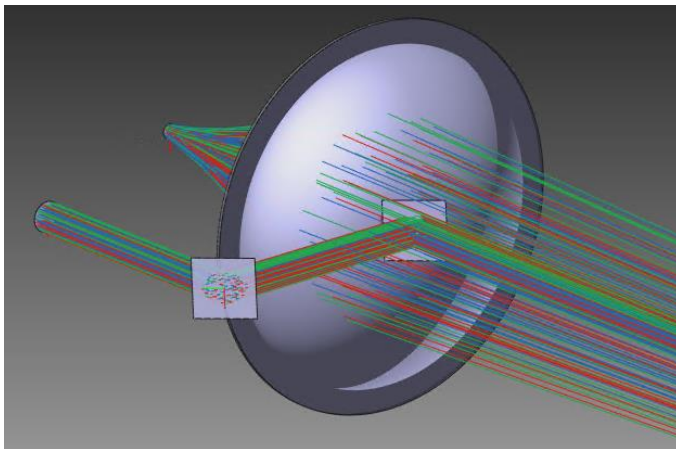
Dans le cadre de projets de ressourcement et de maturation, le partenariat Agrophotonique a conçu et fabriqué une nouvelle technique d'imagerie hyperspectrale pour l'agriculture de précision. A travers une cartographie spectrale du couvert, ce type de caméra permet de remonter à la concentration de composés biophysiques. Non destructive et facilement embarquable, la technologie développée a été embarquée dans les nacelles de phénotypage de la station Phénofield pour, entre autres, le suivi temporel de deux variétés de maïs en extérieur. Ces travaux novateurs ont été récemment transférés à la *spin-off* Photonics Open Projects, issue du partenariat Agrophotonique. Deux caméras hyperspectrales sont à ce jour proposées.



Lien : <https://www.photonics-open-projects.com>

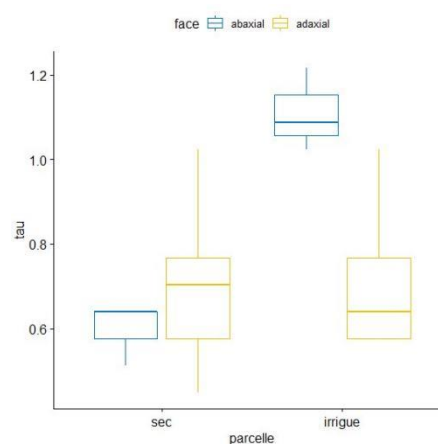
Santé végétale

Récemment, le partenariat Agrophotonique a mis au point un système lidar multispectral pour la mesure de la réflectance du couvert en extérieur dans le visible et l'infra-rouge. Cette technologie photonique, à notre connaissance unique à ce jour, a été embarquée sur un vecteur fabriqué au laboratoire. Des campagnes de mesure ont montré la capacité de cet instrument à qualifier des stress en apports azotés sur des plants de maïs (stations Phénofield et Ploërmel).



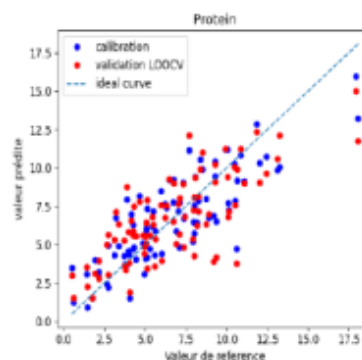
Détection de stress

Dans le cadre d'un projet de ressourcement, un instrument de type pince-à-feuilles a permis d'étudier les réactions de photosynthèse des plantes via la fluorescence chlorophyllienne. Conçu pour la mesure *in-situ*, le capteur a été testé et validé en champ lors de campagnes de mesure (stations Phénofield et Ploërmel). De nombreux paramètres physiologiques de plantes C3 et C4, ainsi que des stresses, ont été explorés comme le stress hydrique de plants de blé.



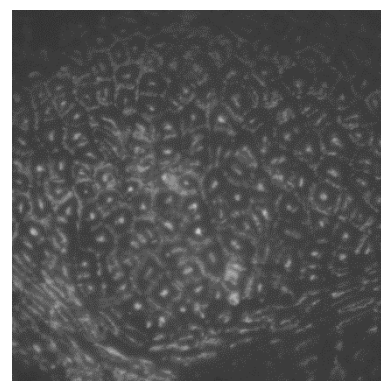
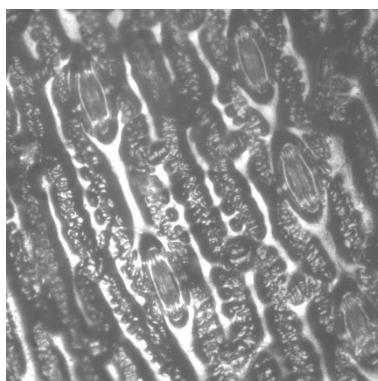
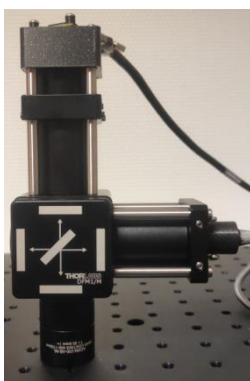
Qualité nutritionnelle des fourrages

Une solution d'aide à la prise de décision a été développée en collaboration avec des industriels du domaine de la nutrition animale. L'appareil (portable, utilisable en exploitation et ne nécessitant pas de prélèvements) offre aux éleveurs et aux entraîneurs de chevaux la capacité de déterminer la qualité de fourrages. Fort de son expertise en analyse de données, le partenariat Agrophotonique a implémenté des algorithmes statistiques pour la quantification des paramètres nutritionnels, donnant des résultats fiables, instantanés et accessibles à tout public.



Comportements cellulaires

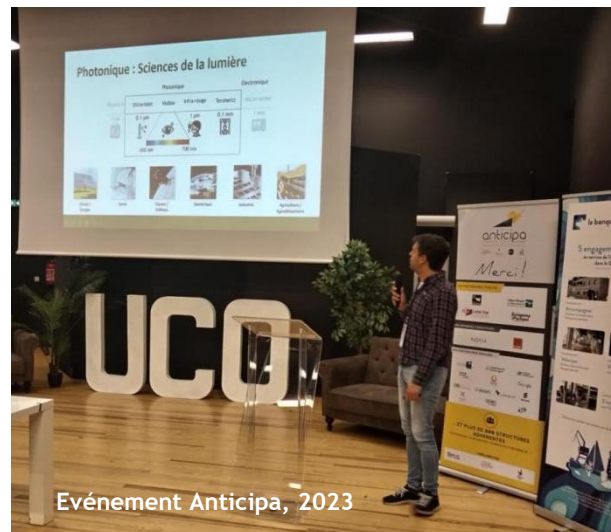
Récemment, la microscopie de terrain a été investiguée pour l'observation de stomates en extérieur et l'analyse comportementale des pores face à d'éventuelles stresses. Dans un protocole en laboratoire, des résultats concluants à travers un microscope direct ont été obtenus en soumettant des plants de blé et de maïs à des stress en température.



Communications

Évènements / Salons

Durant ces cinq premières années de partenariat, Photonics Bretagne et Arvalis ont su mettre en avant leur savoir-faire en participant et organisant des événements dans les domaines de la photonique et des milieux applicatifs.



Disseminations

M. Ribes, G. Russias, D. Trégoat et A. Fournier, ``Towards Low-Cost Hyperspectral Single-Pixel Imaging for Plant Phenotyping,’’ *Sensors* **20**, 1132 (2020). [Lien](#)

A. Fournier et D. Trégoat, ``Capteurs photoniques : les technologies de la lumière appliquées à l'agriculture,’’ *Perspectives Agricoles* **485** (2021). [Lien](#)

D. Trégoat et A. Fournier, Focus dans ``Dossier Thématique - Agrophotonique’’ (SATT Ouest Valorisation et Tematys, 2021). [Lien](#)

A. Fournier, J. Romann, E. Dréan, D. Trégoat et S. Perrin, ``L'imagerie spectrale pour l'agriculture et les sciences végétales,’’ *Photoniques* **120**, 41 - 46 (2023). [Lien](#)

Ils nous soutiennent

Lannion Trégor Communauté

1 rue Monge - CS 10761
22307 Lannion Cedex



Département des Côtes d'Armor

9 Place du Général de Gaulle - CS 42371
22023 Saint-Brieuc Cedex 1



Région Bretagne

283 Avenue du général Patton - CS 21101
35711 Rennes Cedex 7



Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche

DRARI Bretagne
3 avenue de la Préfecture
35026 Rennes Cedex 9



Union Européenne

Europe en Bretagne
283, avenue du Général Patton
35711 Rennes

