



Des solutions inspirées de la nature pour augmenter durablement le rendement des cultures

5 novembre 2020

Le projet *GAIN4CROPS*, récemment lancé et financé par la Commission Européenne, vise à améliorer l'efficacité photosynthétique du tournesol, une culture oléagineuse, en utilisant des solutions inspirées de la nature et des techniques de sélection innovantes. Ce projet de 8 millions d'euros sur 5 ans, financé par le programme-cadre européen Horizon 2020 et auquel participe le Laboratoire de physiologie cellulaire et végétale (INRAE/CNRS/CEA/Université Grenoble Alpes), ouvrira la voie à l'introduction de cultures stratégiques qui pourraient réduire l'utilisation de ressources majeures dans l'agriculture : la terre, l'azote et l'eau.

GAIN4CROPS (www.gain4crops.eu) développe de nouvelles technologies de rupture pour surmonter l'une des principales contraintes de la photosynthèse : la photorespiration, un processus qui réduit l'efficacité de l'assimilation du CO₂, et donc le rendement de la biomasse et la productivité agricole.

La plupart des plantes (85 %), y compris le riz, le blé, le soja et tous les arbres, effectuent la photosynthèse selon le type dit C3. A des températures plus élevées, leur efficacité photosynthétique est fortement altérée par la photorespiration, ce qui limite le rendement. Cependant, certaines plantes ont développé des stratégies métaboliques pour contourner cet effet : elles accumulent activement le CO₂ dans des compartiments spécifiques, créant ainsi un environnement peu propice à la photorespiration.

GAIN4CROPS s'inspire de l'une de ces stratégies métaboliques naturelles et propose une approche progressive pour améliorer l'efficacité de la photosynthèse. Le consortium vise à optimiser le processus en concevant de nouvelles voies métaboliques qui font un meilleur usage des ressources cellulaires en évitant le rejet de CO₂ dans l'atmosphère.

"Les tentatives d'inclure de nouveaux métabolismes dans les cultures se sont avérées très compliquées, principalement en raison des difficultés à introduire une anatomie foliaire de novo et à s'insérer dans les réseaux de régulation complexes de la cellule", explique le coordinateur du projet, le professeur Andreas Weber, de l'Institut de biochimie végétale de l'Université Heinrich Heine de Düsseldorf. **"Dans *GAIN4CROPS*, nous nous appuyons plutôt sur la physiologie naturelle du tournesol - qui a la capacité innée d'évoluer vers des métabolismes améliorés, augmentant en fin de compte la productivité agricole".**

Dans l'ensemble, les approches suivies par ***GAIN4CROPS*** offrent la possibilité de réduire l'utilisation de trois ressources majeures en agriculture : la terre, l'azote et l'eau. Un taux de photosynthèse plus efficace permet d'augmenter le rendement des cultures par unité de

surface de terre, ce qui limite l'expansion des terres arables et les besoins en engrais azotés et en eau.

Les avantages des plantes **GAIN4CROPS** deviennent encore plus évidents à des températures plus élevées, favorisant le développement de cultures résistantes au climat, nécessaire pour faire face aux conséquences du changement climatique anthropique.

"Avec GAIN4CROPS, nous nous associons aux efforts actuels visant à aligner l'utilisation des terres et la production alimentaire afin de conserver la biodiversité, de réduire l'impact environnemental de l'agriculture et de fournir des quantités suffisantes d'aliments sains", déclare le professeur Weber. En effet, l'huile de tournesol est une alternative saine aux autres huiles comestibles, telle que l'huile de palme.

Le consortium, composé de 3 organismes de recherche (Max Planck Society, CEA et Agroscope), 6 institutions universitaires (Université Heinrich Heine de Düsseldorf, Université de Rostock, Université de Cambridge, Université de Padoue, Université estonienne des sciences de la vie et Université de Groningue), 1 représentant de l'industrie (Corteva Agriscience) et 3 PME (IN srl, NRGene Ltd et Genomix4Life), rassemble un vaste éventail de compétences et réunit la recherche de pointe sur la physiologie des plantes, la microbiologie et la biologie des systèmes avec des groupes très expérimentés dans le séquençage du génome, la sélection des plantes et les cultures de plein champ.

Le groupe 'Lumière, photosynthèse et métabolisme' (lpm-research.com) du Laboratoire de physiologie cellulaire et végétale (INRAE/CNRS/CEA/UGA) à Grenoble contribue à ce projet avec ses compétences dans le domaine de la physiologie, de la biophysique et du métabolisme photosynthétique ainsi qu'en modélisation du métabolisme.

Giovanni Finazzi et Gilles Curien, chercheurs CNRS au Laboratoire de physiologie cellulaire et végétale (INRAE/CNRS/CEA/UGA) au sein de l'Institut de recherches interdisciplinaires du CEA-Grenoble (CEA-Irig), racontent « **Notre équipe, lumière photosynthèse et métabolisme a développé des axes de recherches clés pour le projet GAIN4CROPS que sont la compartimentation du métabolisme chez les plantes et l'analyse non invasive de la photosynthèse. Nous sommes très enthousiastes de pouvoir mettre à contribution nos innovations au service de l'agriculture durable** ».

L'expérience acquise avec **GAIN4CROPS** servira de feuille de route pour atteindre des performances similaires dans d'autres plantes et ouvrir la voie à des cultures innovantes qui, grâce à leur résistance au climat et à la réduction de la consommation de ressources, pourraient déboucher sur une agriculture plus durable.

Contact Communication :

Michela Candotti - Responsable de la communication de **GAIN4CROPS**, IN srl

Contacts :

Giovanni Finazzi (CNRS) : giovanni.finazzi@cea.fr

Gilles Curien (CNRS) : gilles.curien@cea.fr

Haiyet Chebli (CEA) : haiyet.chebli@cea.fr