

DÉPLAFONNER LES RENDEMENTS EN BLÉ

LA RECHERCHE ANGLAISE s'attelle à la tâche



Les travaux de l'institut Rothamsted portent, entre autres, sur l'identification des gènes à l'origine des réactions métaboliques.

© Rothamsted Research

Augmentation de la population, ressources limitées et changement climatique sont autant de défis à relever pour la production alimentaire mondiale. Un programme de recherche anglais ambitionne d'accroître le potentiel de rendement du blé jusqu'à 20 t/ha d'ici 20 ans.

L'institut *Rothamsted Research* (encadré), à l'initiative du programme intitulé « 20:20 Wheat », vise à améliorer le rendement du blé selon quatre axes de travail : maximiser le rendement potentiel,

protéger ce rendement (lutte contre les maladies), étudier les

interactions plante-sol et avoir une approche système par la modélisation (figure 1).

L'amélioration de l'efficacité des mécanismes de la photosynthèse fait partie du premier axe de travail. La capacité photosynthétique des plantes étant différente selon les variétés, l'institut travaille à l'identification des gènes associés à cette variabilité, afin d'en sélectionner les meilleurs dans le cadre de la recherche variétale.

En outre, en faisant appel à des méthodes de

transgénèse, l'institut cherche à mieux comprendre les mécanismes intrinsèques à la photosynthèse, dans le but de maximiser l'incorporation du CO₂ de l'air par la plante (translocation) et l'efficacité de son utilisation. Un des aspects originaux

« **Compte tenu de l'augmentation** à venir de la biomasse végétale, de nouveaux gènes de nanisme plus efficaces sont à développer. »

de ces travaux est qu'ils portent sur une analyse globale de plusieurs processus dans lesquels interviennent trois éléments clés : les enzymes Rubisco, Rubisco activase et la RuBP sur laquelle se fixent les molécules de CO₂.

Des gènes de nanisme sans effet secondaire

Un des facteurs importants ayant contribué aux hausses de rendements du blé, dans les années 1960-1970, a été l'introduction des gènes de nanisme. Leur

RENDEMENT DU BLÉ : une analyse nécessairement plurifactorielle

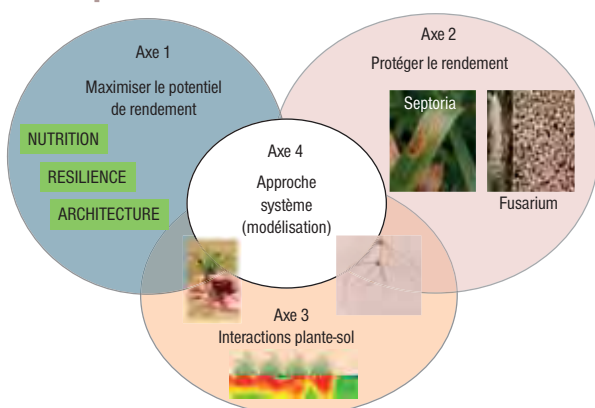


Figure 1 : Structure du projet « 20:20 Wheat », organisé autour de quatre principaux axes de travail.

effet était d'éviter la verse tout en améliorant la productivité (augmentation du nombre de grains par épi). Ces gènes modifient la sensibilité aux gibbérellines (hormones végétales intervenant dans le contrôle de la croissance, en particulier de l'élongation de la tige). Cependant, les gènes de nanisme actuellement utilisés présentent certains inconvénients, comme par exemple une réduction de la croissance des racines. Tenant compte du fait que les augmentations à venir de la biomasse végétale, issues de l'amélioration de l'efficacité photosynthétique, nécessiteront des gènes de nanisme sans effet secondaire, l'institut Rothamsted développe de nouveaux allèles (versions d'un gène), en utilisant notamment la méthode du « tilling » (mutagenèse dirigée). L'évaluation de la performance de ces allèles alternatifs fait actuellement l'objet d'essais au champ.

Vers une utilisation plus efficace des éléments nutritifs

La réponse à différents niveaux d'apports en azote est également testée sur des variétés de blé, récentes et anciennes. Les expérimentations en cours fourniront des informations sur la variabilité génétique de l'utilisation des éléments nutritifs et son évolution

Une approche globale de la plante et du sol

Créé il y a près de 170 ans, l'institut Rothamsted de Harpenden (Royaume-Uni) a une approche multidisciplinaire autour des biotechnologies et de la recherche appliquée en agronomie et agro-écologie. Organisation à but non lucratif de près de 400 personnes, son financement provient principalement du « Biotechnology and Biological Sciences Research Council (BBSRC) », lui-même recevant des fonds publics. Les terres et les bâtiments de Rothamsted sont la propriété du « Lawes Agricultural Trust (LAT) », structure initialement créée avec des capitaux privés par un des fondateurs de l'institut (www.rothamsted.ac.uk).

en fonction des conditions climatiques. Du fait de la nécessité de travailler en conditions réelles sur un très grand nombre de variétés, les chercheurs utilisent des drones, pour une acquisition plus rapide des données, et une toute nouvelle plateforme automatique de phénotypage de 10 x 110 m [mesure de la croissance et de la santé des plantes].

Par ailleurs, les maladies sont une des principales menaces affectant les rendements. Pour préserver ces derniers, les chercheurs du programme « 20:20 Wheat » ont également pour but de mieux comprendre les mécanismes d'évolution des champignons pathogènes et ceux de défense des plantes. Il s'agit de trouver de nouvelles voies de résistance, face à la fusariose et la septoriose, et d'être en mesure de proposer des variétés de blé résistantes.

Mieux accéder aux ressources du sol

L'accès limité des racines à l'eau des couches profondes du sol est une contrainte importante au Royaume-Uni. Dans les couches superficielles, le potentiel de disponibilité en eau est plus faible et la résistance du sol augmente avec son assèchement. Ces deux types de stress réduisent la croissance des plantes. Augmenter la profondeur de l'enracinement est donc un enjeu important en conditions d'eau limitantes, ce qui est fréquent à l'est de l'Angleterre. En parallèle, dans le cadre d'une approche plus globale, des travaux de modélisation, basés sur les paramètres physiologiques et environnementaux, sont également entrepris afin d'étudier les interactions génotypes-environnements, d'analyser des caractères complexes comme l'efficacité de l'utilisation des ressources, ou encore, d'analyser les performances des variétés face aux différents scénarios du changement climatique.

Malcolm J Hawkesford - malcolm.hawkesford@rothamsted.ac.uk

Nicolas Virlet - nicolas.virlet@rothamsted.ac.uk

Rothamsted Research

Benoît Moureaux - b.moureaux@perspectives-agricoles.com

8
t/ha est la
moyenne
actuelle des
rendements
de blé au
Royaume-Uni.

