

BLÉ TENDRE ET PROTÉINES

ABSORPTION D'AZOTE : un potentiel à explorer



Le taux de protéines est influencé par de multiples facteurs.

© Sulky

En complément des recherches visant à obtenir des variétés de blé tendre à forts rendement et taux de protéines, ARVALIS – Institut du végétal étudie les relations entre conditions agroclimatiques et absorption de l'azote en vue d'identifier de nouveaux leviers agronomiques.

Des études ont mis en évidence que la « déviation grain protéine », ou GPD (*en-cadré*), était largement expliquée par des capacités différentes d'absorption tardive de l'azote. La sélection de variétés à GPD élevée est une stratégie pour l'obtention d'un fort potentiel de rendement et d'une teneur en protéines élevée. Des essais (1), menés par ARVALIS – Institut du végétal, ont montré que les conditions agronomiques, conciliant rendements et protéines élevés, sont également liées à l'absorption post-floraison de l'azote.

Impact des conditions agro-climatiques sur le taux de protéines

La relation négative entre protéines et rendement, systématiquement observée au sein d'essais mettant en jeu plusieurs variétés, se manifeste aussi lors de la variation des conditions environnementales : températures échaudantes et stress hydrique sont générale-

ment synonymes de faibles rendements et de taux de protéines élevés. Ainsi, la relation entre les rendements nationaux et les taux de protéines moyens nationaux, représentant une grande diversité de conditions de production, montre une tendance négative identique à celle obtenue en comparant différentes variétés de blé tendre (*figure 1*). Le même constat a été établi en reprenant l'ensemble des données issues des 373 essais de l'étude.

Des synergies entre les pratiques et la sélection variétale

L'analyse des données recueillies met en évidence que les deux variables les plus explicatives de la GPD sont l'indice de nutrition azoté (INN) à floraison et la capacité à absorber un surplus d'azote post-floraison, même quand l'absorption pré-floraison a été bonne. Cette seconde variable avait déjà été identifiée dans l'explication des différences entre variétés.

TAUX DE PROTÉINES : des variations interannuelles significatives

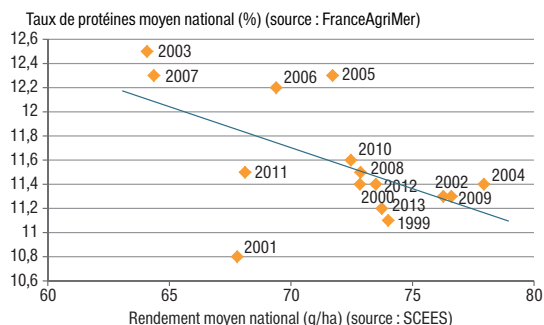


Figure 1 : Taux de protéines (%) moyen national en fonction du rendement (q/ha) moyen national (données SCEES et ARVALIS - Institut du végétal/FranceAgriMer).

Le facteur écophysiological à l'origine des variations de GPD entre les variétés est donc le même qu'un de ceux conduisant aux variations agronomiques de GPD : l'absorption post-floraison de l'azote. L'intérêt d'actionner ce levier est ainsi confirmé pour améliorer les protéines dans la collecte française, à la fois par la génétique et par les pratiques culturales.

Le fait que l'INN à floraison joue également un rôle est une découverte : l'absorption pré-floraison est donc un des facteurs décisifs pour concilier rendement et protéines. Les résultats de l'étude montrent qu'un INN > 1 conduit presque systématiquement à une GPD positive. *A contrario*, un INN < 1 conduit à une GPD négative (tableau 1).

VARIATION DE GPD : prendre en compte l'absorption pré-floraison

| | GPD < 0 | GPD > 0 |
|-------------|---------|---------|
| INN Flo < 1 | 188 | 24 |
| INN Flo > 1 | 77 | 68 |

Tableau 1 : Relation entre GPD et INN (indice de nutrition azoté) à floraison, en nombre d'essais sur la période 1997 à 2011.

Apports d'azote tardifs : ne pas risquer de pénaliser le rendement

L'apport d'azote tardif apparaît donc comme une piste de développement. Pour que cette stratégie fonctionne, les conditions doivent être favorables à l'absorption d'azote, tant sur le plan de sa mise à disposition dans le sol, que du point de vue de la capacité de la plante à l'absorber et à l'utiliser. Par ailleurs, il est essentiel de veiller à ce qu'une stratégie de fertilisation visant à augmenter l'ab-



Des projets de recherche visent à déterminer de nouveaux indicateurs pour une gestion plus fine des apports azotés.

sorption post-floraison ne se fasse pas au détriment du rendement. Atteindre un INN de 0,9 à floraison permet généralement d'assurer une bonne élaboration du rendement. L'étude montre que, pour concilier rendement et protéines élevés, il faut viser un niveau de nutrition plus important : INN supérieur ou égal à 1.

Exploiter le potentiel d'absorption

Les résultats de l'étude n'ont pas permis de mettre en évidence des variables climatiques explicatives simples de l'absorption post-floraison. Cette dernière peut varier pour de nombreuses raisons : elle dépend des fournitures par mi-

néralisation, liées aux températures, de la mise à disposition des apports d'engrais tardifs, liée à la pluviométrie, et de la capacité d'absorption de la plante, affectée par tous les stress de fin de cycle. Les études se poursuivent en vue d'établir des outils de mesure de la dynamique

d'absorption d'azote du couvert, à la fois avant et après floraison. La marge de progrès est encore importante puisqu'un blé, en conditions optimales, peut continuer à absorber 2 kg N/ha par jour jusqu'en fin de remplissage du grain.

(1) : 373 essais, réalisés entre 1997 et 2011 dans 16 régions administratives, sur 4 variétés de blé tendre bien représentées dans la sole française (Soissons, Apache, Charger et Caphorn). Travail effectué dans le cadre du projet FSOV 2010-H, coordonné par Jacques Legouis (INRA UMR GDEC) avec comme partenaires l'INRA, le CETAC, RAGT, Limagrain et Unisigma.

David Gouache - d.gouache@arvalisinstitutduvegetal.fr
ARVALIS - Institut du végétal

GPD : un critère pour concilier protéine et rendement

La « déviation grain protéine », ou GPD (Grain Protein Deviation), est utilisée pour rechercher les exceptions à la relation négative entre le taux de protéines et le rendement chez le blé tendre : la teneur en protéines dans les grains diminue avec l'augmentation des rendements. La GPD représente l'écart à la droite de régression entre le taux de protéines et le rendement. Cette relation négative existe dès lors que les cultures sont menées à un niveau de nutrition azotée suffisant pour garantir un rendement correct.