

TOLÉRANCE DU BLÉ TENDRE À LA CARENCE AZOTÉE

DES INDICATEURS

pour les nouvelles variétés



Une évaluation du comportement des variétés de blé tendre d'hiver vis-à-vis des carences en azote confirme que les variétés tolérantes limitent soit leur perte de rendement, soit leur baisse du taux de protéines, mais difficilement les deux. De nouveaux indicateurs sont élaborés en vue de sélectionner des variétés présentant les meilleurs profils d'adaptation.

Depuis plus de dix ans, la relation existant entre rendement et teneur en protéines est prise en compte dans la décision d'inscrire une variété de blé tendre d'hiver au catalogue national (*encadré*). Les variétés ayant une bonne teneur en protéines pour leur niveau de rendement en comparaison des autres variétés étudiées se voient attribuer un ou deux bonus favorisant leur inscription. Cette caractérisation, appelée *Grain Protein Deviation* (GPD), est classiquement publiée à l'inscription des variétés.

Étant donné l'impact de la fertilisation azotée sur la production (rendement et protéines) et sur l'environnement (réduction de l'utilisation des intrants,

encadrement réglementaire des pratiques de fertilisation azotée...), la section « Céréales à paille » du CTPS cherche à identifier depuis cinq ans les différences variétales vis-à-vis de l'efficacité de l'azote apporté sur le rendement et la concentration en protéines, ainsi que vis-à-vis de leur tolérance à une carence significative en azote.

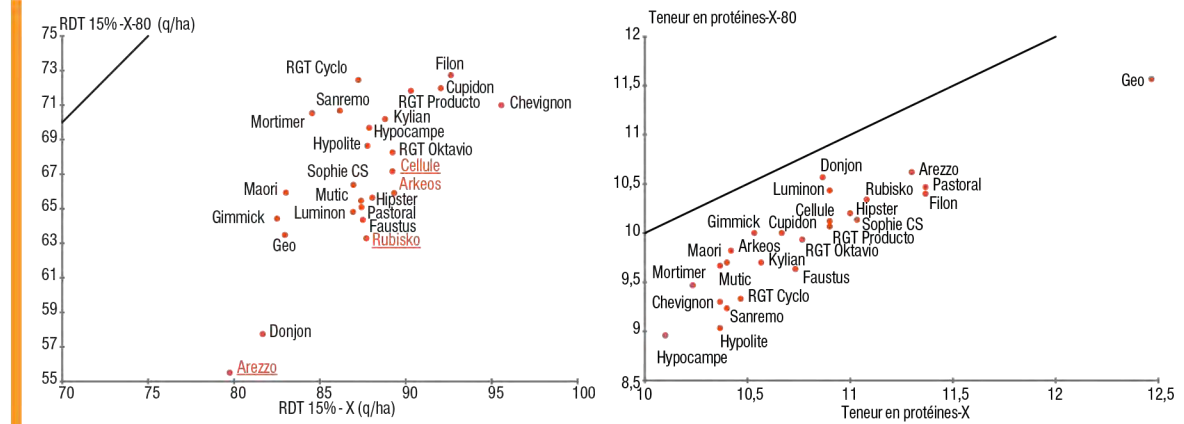
Trois niveaux d'apports azotés testés

Un dispositif expérimental spécifique sur quelques sites du réseau national d'expérimentation a été mis en place depuis les semis 2012. Les variétés de blé tendre d'hiver candidates ont été étudiées dans quatre essais par an à trois niveaux d'apports d'engrais azoté : la dose X d'azote prévisionnelle

En savoir plus

Tous les résultats de cette étude sur les variétés de blé tendre inscrites en 2014, 2015 et 2016 sont détaillés dans la synthèse du GEVES disponible sur <http://arvalis.info/131>.

CARENCE AZOTÉE : rendements et taux de protéines baissent, mais différemment



Rouge : Variétés témoins communes aux deux années - Soulignées : Variétés témoins rendement. La droite visualise l'égalité des rendements et des teneurs en protéines.

Figure 1 : Variations du rendement et de la teneur en protéines en réponse à une sous-fertilisation à la montaison pour les variétés de blé tendre d'hiver inscrites en 2016, évaluées dans la zone Nord France. 2 essais en 2015 et 1 essai en 2016.

préconisée, une dose X-80 kg N/ha susceptible d'induire une carence azotée significative et une dose X +40 kg N/ha *a priori* en surfertilisation, servant à définir *a posteriori* la dose d'engrais azoté nécessaire pour atteindre l'optimum de rendement. Cette modalité peut être réajustée à la hausse en fonction des résultats des outils de

pilotage du dernier apport. L'azote est fractionné en trois à quatre apports. Toutes les modalités ont un apport au tallage et un autour de la dernière feuille étalée; la différenciation entre les doses se fait sur les apports réalisés pendant la montaison. Chaque variété a été testée avec ce dispositif en 2015 et 2016 dans le nord (Argy (36), Bretenière (21),

L'inscription au catalogue

Pour être inscrites au catalogue national (un préalable à la commercialisation des semences), les variétés de blé tendre doivent satisfaire à deux types d'épreuves. La DHS consiste en une description des caractères morphologiques de la variété. Celle-ci doit être nouvelle et distincte des variétés déjà inscrites, mais aussi homogène et stable. La VATE évalue la valeur agronomique, technologique et environnementale des variétés. Les nouvelles variétés doivent apporter une amélioration par rapport aux variétés standards du marché. Les critères pris en compte et les règles d'inscription sont régis par la section céréales à paille du CTPS et sont décrits dans le règlement technique d'examen des variétés*.

(*) Les caractéristiques VATE des nouvelles variétés et le règlement technique sont disponibles sur le site du GEVES www.geves.fr, lien « Règlement technique » ou « Résultats VATE Céréales à paille ».

La Pouèze (49) et Moutiers (28) ou Chalons-en-Champagne (51) et dans le sud de la France (Argy (36), Caussade (82), Montaut-les-Crenaux (32) et Montpellier (34)).

Le niveau d'exigence pour l'analyse d'un tel dispositif est très élevé : une parcelle doit être homogène pour l'ensemble des trois conduites, l'application des apports d'azote et leur valorisation (dépendante des conditions climatiques) doivent être rigoureusement contrôlées et les résultats doivent être suffisamment précis et significatifs. De ce fait, les résultats de la totalité des sites n'ont pu être intégrés dans les synthèses.

TENEUR EN PROTÉINES : la tolérance aux carences azotées montre une grande variabilité entre les sites

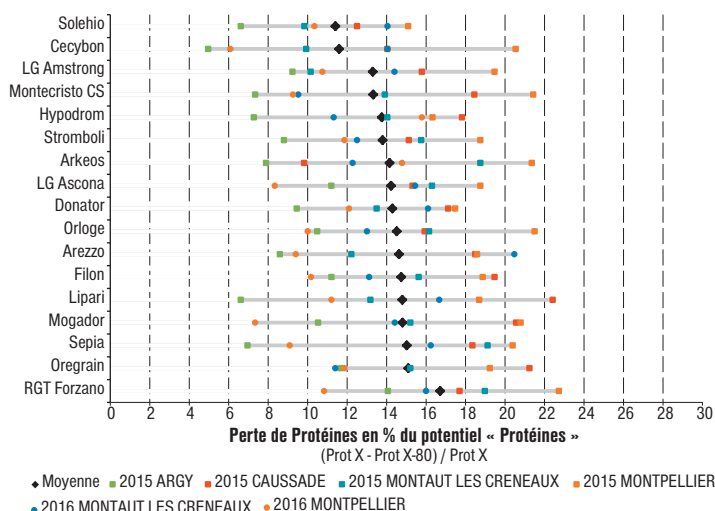


Figure 2 : Baisse relative de la teneur en protéines liée à une sous-fertilisation de 80 kg N/ha, en pourcentage de la teneur en protéines à la dose X préconisée, pour chaque nouvelle variété de blé tendre d'hiver évaluée en zone Sud. 4 essais en 2015 et 2 essais en 2016.

Une interaction variété x azote manifeste

L'analyse des résultats de ces essais a confirmé l'existence d'une interaction entre variétés et niveaux de fertilisation azotée. Toutes les variétés de blé tendre d'hiver sont impactées par la réduction de la fertilisation azotée, tant au niveau du rendement que de la teneur en protéines. En revanche, le classement des variétés selon les conduites de fertilisation azotée montrent une différence qui confirme que certaines variétés tolèrent mieux le manque d'azote.

Un indicateur de la tolérance (ou moindre sensibilité) à une carence en azote est, pour le rendement, la perte de rendement de la modalité X-80 par rapport à la modalité X, exprimée en pourcentage du rendement à la dose X préconisée. Pour la teneur en protéines, c'est la baisse de teneur en protéines de la modalité X-80 par rapport à la modalité X exprimée en pourcentage de la teneur en protéines à la dose X.

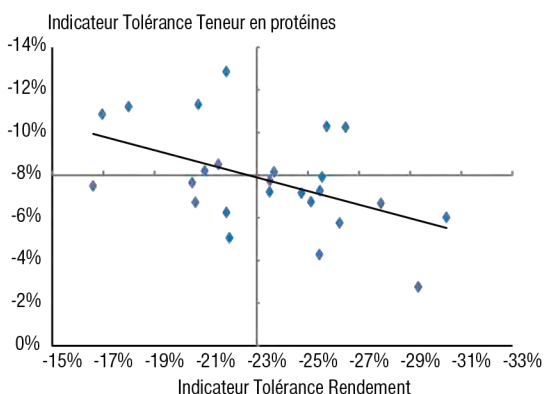
Pour les variétés inscrites en 2016 évaluées dans la zone Nord, les pertes de rendement liées à la réduction de la fertilisation azotée de 80 kg N/ha par rapport à la dose X préconisée sont, en moyenne, de 20 q/ha, tandis que la teneur en protéines chute de 0,8 point en moyenne. Toutefois, la réponse des variétés à cette carence azotée n'est pas linéaire (figure 1). De même, pour les variétés inscrites en 2016 évaluées dans la zone Sud, la réduction de la fertilisation azotée de 80 kg N/ha par rapport à la dose X préconisée entraîne une baisse moyenne de 11 % de la teneur en protéines de Solehio quand la teneur en protéines de RGT Forzano diminue en moyenne de 17 % (figure 2).

L'effet « variété » sur la tolérance du rendement et de la teneur en protéines à la sous-fertilisation n'est pas très stable. Pour une variété donnée, la perte de teneur en protéines face à une carence azotée est très variable selon les sites. Ainsi, Lipari voit sa teneur en protéines baisser de 15 % en moyenne, mais cette baisse est de 6 % à Argy en 2016 et de 22 % à Caussade en 2016. Par ailleurs, les variétés se classent différemment selon les sites ; ainsi Montecristo CS est plus sensible que LG Armstrong sur le site de Caussade en 2015, alors que c'est LG Armstrong qui est plus sensible à Argy en 2015.

Rendement et protéines s'opposent

Les essais révèlent que les variétés perdant le moins de rendement sont celles qui subissent des baisses de teneur en protéines les plus importantes (figure 3) ; à l'inverse, celles perdant moins de protéines sont globalement celles qui perdent le plus de rendement. Aucune variété de blé tendre

TOLÉRANCE À LA SOUS-FERTILISATION : valoriser des variétés s'écartant positivement de la tendance



(*) L'indicateur de tolérance retenu est le pourcentage de perte par rapport au rendement ou au taux de protéines obtenu à la dose d'azote X optimale.

Figure 3: Indicateur de tolérance à une carence en azote en cours de montaison pour le taux de protéines en fonction de l'indicateur de tolérance pour le rendement.

Exemple pour les variétés de blé tendre d'hiver inscrites en 2016 et évaluées en zone Nord en 2015 et 2016.

d'hiver testée ne permet de limiter de manière significative les pertes à la fois vis-à-vis du rendement et de la teneur en protéines.

Dans les situations où le manque d'azote durant la montaison est prévisible, il pourrait être intéressant de privilégier les variétés les moins sensibles à cette carence selon l'objectif prioritaire que l'on se fixe : minimiser les pertes en rendement, ou minimiser les pertes en teneur en protéines.

Un profil variétal à compléter

Ces travaux seront complétés par des indicateurs d'efficacité de l'azote apporté, afin de caractériser de manière globale le profil des variétés et de formuler d'éventuelles recommandations pour adapter le pilotage de la fertilisation azotée en fonction de la variété. Un projet de recherche soutenu par le FSOV, piloté par Arvalis en partenariat avec l'Inra, le GEVES, les obtenteurs (UFS), les meuniers (ANMF) et le groupe coopératif In Vivo, permettra en particulier de valider de nouveaux indicateurs d'efficacité d'utilisation de l'azote et de définir les besoins unitaires en azote satisfaisant les objectifs simultanés de rendement et teneur en protéines. Ces indicateurs doivent être utilisables en routine par le sélectionneur, l'évaluateur de variétés et par les outils de gestion de la fertilisation azotée.

Aurélien Mailliard - aurelie.mailliard@geves.fr

Marie-Hélène Bernicot - marie-helene.bernicot@geves.fr

GEVES

Josiane Lorgeou - j.lorgeou@arvalis.fr

Jean-Pierre Cohan

ARVALIS-Institut du végétal