

COLZA D'HIVER

NOUVEAU CALCUL de la fertilisation azotée

La nouvelle réglette azote colza, dont la sortie est prévue à l'hiver 2014, sera disponible en ligne et sur mobile.

La fertilisation azotée du colza est un enjeu important en vue d'atteindre la meilleure performance technico-économique et environnementale. Le CETIOM a conduit de nombreuses expérimentations sur la réponse à l'azote et propose aujourd'hui de nouveaux paramètres de calcul.

L'actualisation de la règle de décision sur le calcul de la fertilisation azotée du colza d'hiver, mise au point en 1998 et largement promue à travers l'outil « Réglette azote colza », était devenue nécessaire. Grâce aux bases de données récentes et étoffées, certains paramètres spécifiques aux plantes, ainsi que les apports de produits organiques fréquents sur colza, sont désormais mieux pris en compte.

Une méthode reposant sur une évaluation multicritères

Au cours de la réalisation de ce travail, toutes les données et connaissances connues ont été mobilisées pour choisir les formalismes et les paramétrer. Des bases de données,

la plupart du temps de grande taille (beaucoup de situations), ont été constituées et exploitées. Des méthodes rigoureuses de sélection des essais et de détermination des paramètres ont ainsi été élaborées.

« Ce travail de révision

s'est appuyé sur une méthode originale grâce à une évaluation multicritères. »

Ce travail de révision s'est également appuyé sur une méthode originale pour optimiser les paramètres spécifiques aux plantes grâce à une évaluation multicritères de la règle de décision (critères économiques, de production et environnementaux). Cette évaluation a montré, d'une part, que pour maximiser

ser les critères économiques, il convient de limiter le risque de ne pas atteindre le rendement maximal et, d'autre part, qu'il existe un optimum environnemental entre deux niveaux de risques aux performances économiques équivalentes.

Cette approche en matière de risque de sous ou sur-fertilisation a conduit à définir des valeurs de paramètres tenant compte de la grande variabilité observée sur le terrain.

Des besoins en azote indépendants de la région et du niveau de rendement

Le besoin unitaire (b) correspond à la quantité d'azote que la culture doit absorber à maturité dans l'ensemble de ses organes pour produire 1 q/ha de graines aux normes. L'étude de ce paramètre montre une forte variabilité de la valeur du besoin unitaire (figure 1) qui n'est pas liée à un effet régional ou au potentiel de rendement. En effet, la relation négative entre le besoin unitaire et le rendement maximal étant de très mauvaise qualité ($R^2 = 0,14$), il est possible de considérer que le besoin est indépendant du niveau de rendement. Plusieurs valeurs correspondant à différents niveaux de risque de sous-estimer le besoin en azote ont été testées dans l'évaluation multicritères. C'est finalement la valeur arrondie du décile 7 (30 % de risque de sous-estimer le besoin) qui a été retenue : $b = 7,0$.

PHYSIOLOGIE : le besoin en azote est indépendant du rendement

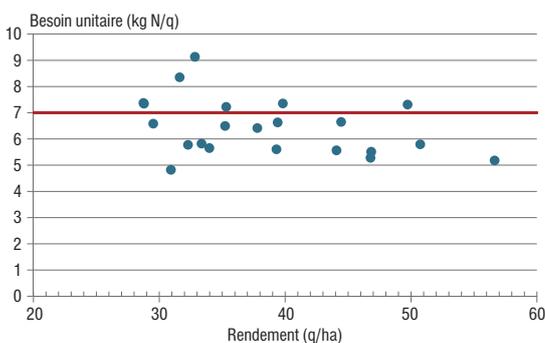


Figure 1 : Besoin unitaire en fonction du rendement maximal (référentiel de 22 essais).

Le plafond de besoin, correspondant au produit du besoin unitaire et de l'objectif de rendement (b.y), a lui aussi été révisé en s'appuyant sur 45 essais. Au-delà d'une certaine quantité d'azote absorbé, le rendement ne progressant plus, il convient d'appliquer un plafond de besoin fixé à 330 kg N/ha.

La biomasse, indicateur de référence de l'azote absorbé sortie d'hiver

La prise en compte de l'azote absorbé par la culture à l'ouverture du bilan est une spécificité du



↑ Définir un objectif de rendement réaliste

L'objectif de rendement est le premier facteur de variation de la dose d'azote prévisionnelle. Or, il est très difficile à prévoir et souvent surestimé. L'expérience montre que le rendement objectif, fixé à la sortie de l'hiver au moment du calcul de dose, n'est pas atteint dans une situation sur deux. La recherche d'une dose d'azote sécuritaire en surestimant l'objectif de rendement est inutile et dégrade la marge brute. Ainsi, le nouveau paramétrage proposé par le CETIOM vise la meilleure performance économique.

Un objectif de rendement réaliste est défini par la moyenne des rendements réalisés en colza sur l'exploitation au cours des cinq dernières campagnes successives, si possible pour des conditions comparables de sol et de précédent cultural, en excluant la valeur minimale et la valeur maximale.

colza qui a la capacité d'absorber de grandes quantités d'azote à l'automne. Ce poste est fondamental dans le raisonnement de la dose d'azote. Plus le colza a absorbé d'azote à la sortie de l'hiver et moins ses besoins sont importants au printemps. La biomasse (poids de matière fraîche aérienne) reste la méthode la plus simple pour estimer la quantité d'azote absorbé grâce à l'utilisation de coefficients de conversion mis au point et révisés à l'occasion de ce travail par le CETIOM.

Les analyses statistiques réalisées sur les bases de données ont mis en évidence plusieurs effets qui militent pour une actualisation de ce calcul. Les coefficients de conversion de la biomasse fraîche en azote absorbé sont différents à l'entrée et à la sortie de l'hiver, du fait d'un écart significatif de la teneur en matière sèche des plantes. Il existe également une très forte variabilité selon les années et les régions qu'il est impossible de prédire et qui ne justifie pas d'introduire de différence régionale.

Des coefficients de conversion révisés

Par ailleurs, le CETIOM confirme la relation linéaire entre la quantité d'azote absorbé et la biomasse fraîche aérienne à l'entrée et à la sortie de l'hiver (figure 2). Il n'y a pas (ou peu) de dilution de l'azote, en conséquence de

BIOMASSE : un critère fiable de mesure de l'azote absorbé

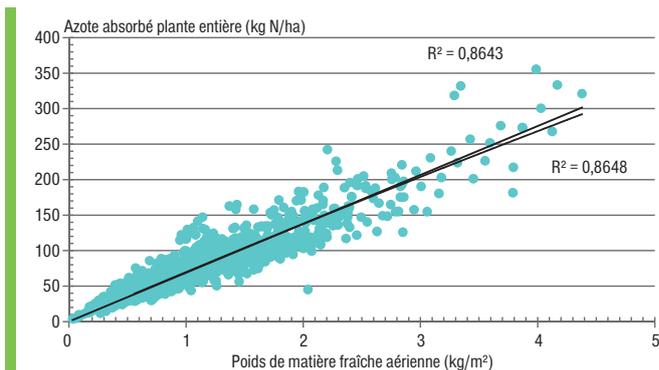


Figure 2: Relation entre la biomasse et l'azote absorbé plante entière à la sortie de l'hiver. L'analyse des données ne fait pas apparaître de phénomène de dilution. Les coefficients de détermination des régressions linéaires et quadratiques sont très voisins. Les écarts sont liés à quelques points isolés. La relation linéaire est préférée.

quoi la réduction du coefficient de conversion pour les biomasses élevées ne se justifie pas.

Plusieurs valeurs correspondant à différents déciles de la distribution de données ont été testées dans l'évaluation multicritères. Ce sont finalement les valeurs arrondies du décile 3 qui ont été retenues pour chaque période de mesure : 50 à l'entrée de l'hiver et 65 à la sortie de l'hiver. En l'absence de perte de feuilles liée au gel hivernal ou en l'absence de mesure de biomasse à l'entrée de l'hiver, la quantité d'azote absorbé à l'ouverture du bilan se définit donc de la façon suivante :

$N \text{ absorbé SH} = \text{Poids vert à la sortie de l'hiver (kg/m}^2) \times 65$.
 Dans les situations où la biomasse régresse au cours de l'hiver, une règle de décision spécifique mobilisant les deux coefficients de conversion (50 et 65) s'applique pour tenir compte du « recyclage » (réabsorption par la culture au printemps) d'une part de l'azote contenu dans les feuilles gelées pendant l'hiver.

Près de 4 hectares de colza sur 10 reçoivent des produits organiques : ces apports doivent être inclus dans le calcul de la dose d'azote.



Mieux prendre en compte les apports organiques

Par sa capacité à absorber de grandes quantités d'azote à l'automne, le colza reçoit fréquemment des produits résiduels organiques (PRO) : environ 40 % des surfaces en colza reçoivent des apports d'azote organique à l'automne d'après l'enquête CETIOM 2012. La culture valorise parfaitement ces fertilisants organiques et en tire un profit économique et environnemental dans la mesure où ces apports sont intégrés dans le raisonnement de la fertilisation azotée au printemps. Il était donc indispensable d'améliorer la prise en compte des PRO dans la règle de décision, notamment en valorisant les références récentes publiées par le COMIFER (2013).

Le CETIOM a ainsi adapté sa règle de décision du calcul de la fertilisation azotée pour tenir compte, d'une part, de la fourniture d'azote par un PRO épandu sur la culture avant l'ouverture du bilan, et d'autre part, de la fourniture d'azote liée à l'historique d'apport de PRO. Afin de faciliter l'estimation de ces effets, le CETIOM propose des tables par défaut pour les principaux produits appliqués sur le colza. L'utilisateur a toutefois la possibilité de saisir ses propres valeurs (kg N/t ou m³ de produit brut, quantité épandue), s'il en dispose et s'il souhaite effectuer une estimation plus précise.

La nouvelle réglette azote colza disponible cet hiver

L'évolution des paramètres et des formalismes rend le calcul de la dose d'azote de plus en plus complexe. Le recours à un outil d'aide à la décision est alors de bons secours. Comme par le passé avec la réglette azote colza « papier » ou « en ligne », le CETIOM souhaite mettre à la disposition de tous les producteurs de colza, et de leurs conseillers, un outil d'aide à la décision simple et gratuit, qui intègre l'actualisation de ces connaissances.

Une nouvelle version de la réglette azote colza, en ligne sur le site internet du CETIOM (www.cetiom.fr), sera disponible cet hiver. Cette dernière disposera d'une interface plus conviviale et plus fonctionnelle que la version antérieure. Une application smartphone (compatible Android et Apple) sera également proposée pour une utilisation nomade, y compris dans les zones non couvertes par les réseaux téléphoniques.

Le CETIOM remercie l'ensemble de ses partenaires qui ont contribué à l'acquisition de ces références.

Aurore Baillet - baillet@cetiom.fr
 Luc Champolivier - champolivier@cetiom.fr
 CETIOM