



Colza

Une réduction de la surfertilisation améliore la qualité du colza destiné à la filière biodiesel : l'azote en excès exerce un effet dépressif sur la teneur en huile de la graine.

Des avancées techniques pour ajuster la fertilisation azotée

En quelques années, le raisonnement de la fertilisation azotée sur colza a connu d'importants progrès. L'augmentation du prix de l'azote impose aujourd'hui d'affiner les mesures.

Fabien Lagarde, lagarde@cetiom.fr
 Luc Champolivier, champolivier@cetiom.fr
CETIOM

Le raisonnement de la fertilisation sur colza a – ces dernières années – connu d'importants progrès chez les producteurs où il est devenu une pratique courante. Plus le colza est gros à la sortie de l'hiver, plus la dose pivot généralement apportée sur la parcelle peut être réduite.

Quarante-cinq pourcent des producteurs disent en effet observer visuellement leur colza à la sortie de l'hiver (contre 60 % en 2003), 41 % disent effectuer une pesée (31 % en 2003, 25 % en 2001). Neuf pourcent déclarent utiliser une méthode satellitaire (enquête CETIOM sur les pratiques, 2005).

Evolution de la dose d'azote minérale de printemps (unités) (fig. 1)



Optimum de fertilisation en fonction du rendement maximum observé sur la courbe de réponse à l'azote (tab. 1)

	q/ha en plus pour 10 unités en +	
Prix de vente des graines (€/q)	22	30
Prix de l'engrais (€/unité)		
0,6	0,27	0,20
1	0,45	0,33
1,5	0,68	0,50

Au prix de vente actuel du colza (220 €/t), il faut respectivement un gain de 0,27 q/ha ou 0,68 q/ha quand le coût de l'azote passe de 0,6 à 1,5 € pour valoriser un apport supplémentaire de 10 unités d'azote.

De tels progrès ont tendance à se traduire en moyenne depuis 2001 par une baisse de la fertilisation azotée (figure 1).

L'évolution du prix de l'azote et du cours des grains ainsi que le souci de préservation de l'environnement justifient aujourd'hui de repenser le calcul de la dose optimale et d'intégrer de nouveaux raisonnements.

Une logique d'autant plus d'actualité que l'azote en excès exerce un effet dépressif sur la teneur en huile de la graine. Une réduction de la surfertilisation doit donc profiter directement à la fi-

lière colza, particulièrement soucieuse de ses débouchés biodiesels. De plus, la filière biodiesel se doit de prendre en compte la notion de bilan énergétique, largement dépendant au niveau de la parcelle de production agricole du poste « azote minéral ».

Les doses peuvent encore être optimisées

Avec la hausse du prix de l'azote, l'optimum de fertilisation devient de plus en plus éloigné du rendement maximum observé sur la courbe de réponse à l'azote.

Actuellement, les modèles

de calcul de la dose optimale à appliquer au colza d'hiver disponibles sont ajustés à partir d'une hypothèse de prix de l'engrais très faible.

À titre d'exemple, en calculant la dose optimale à partir des références de courbes de réponse à l'azote disponibles au CETIOM – 89 situations de 1991 à 1999 – on observe qu'au prix de vente actuel du colza (proche de l'hypothèse 220 €/t), il faut respectivement un gain de 0,27 q/ha ou 0,68 q/ha quand le coût de l'azote passe de 0,6 à 1,5 € pour valoriser un apport supplémentaire de 10 unités d'azote. Ces chiffres sont calculés sur deux hypothèses de prix de vente (22 ou 30 €/q) et trois hypothèses de prix de l'azote (0,6, 1 ou 1,5 €/u).

Concrètement, cela signifie que, au cours actuel du colza (220 €/t), une dose optimale d'apport de 100 unités/ha calculée à partir d'un coût de l'engrais à 0,6 €/l'unité, passe à 50 unités/ha environ lorsque le coût de l'engrais atteint 1,5 €.

▶ Au cours actuel du colza, une dose optimale de 100 u/ha calculée à partir d'un engrais à 0,6 €/u passe à 50 u/ha environ lorsque l'engrais atteint 1,5 €.

Pour affiner les préconisations, il est donc pertinent d'introduire deux paramètres comme variable d'entrée pour le calcul de la dose optimale : le prix de vente des graines et le coût de l'engrais.

Le modèle du bilan prévisionnel pour calculer la dose optimale à appliquer au colza d'hiver est le suivant :

E = (b x rendement prévisionnel en q/ha) + Rf - Nh - Rh - M avec :

E : dose N à apporter,
b : besoin (en kg de N absor-

bé/q de graines aux normes), Rf : reliquat d'azote minéral du sol à la récolte du colza, Rh : reliquat d'azote minéral du sol à l'ouverture du bilan, M : minéralisation nette de l'azote au printemps, Nh : azote absorbé par les plantes entières à l'ouverture du bilan.

L'estimation prévisionnelle des différents postes de ce bilan est sujette à erreurs qu'il importe de limiter.

Les principales sources d'erreurs portent sur l'estimation du rendement prévisionnel permis par la parcelle, l'estimation de l'azote absorbé par les plantes entières à l'ouverture du bilan et l'estimation de la minéralisation nette de l'azote au printemps.

- Estimation du rendement prévisionnel permis par la parcelle : prendre le rendement généralement observé sur la parcelle plutôt que le rendement maximum exceptionnellement atteint sur ce type de parcelle. En prenant le rendement maximum, on surestime les besoins en azote de la culture de 30 à 40 unités.

- Estimation de l'azote absorbé par les plantes entières à l'ouverture du bilan (Nh) : contrairement aux céréales, sur colza, la quantité d'azote absorbé par le couvert à la sortie de l'hiver peut être très variable au sein même de la parcelle agricole.

La mise en œuvre de la méthode par pesée en vert pour estimer ce paramètre s'avère souvent peu représentative de l'ensemble de la parcelle, surtout pour des biomasses élevées supérieures à 1 kg/m². Par ailleurs, suite à des séquences de gel, le colza perd des feuilles et ce d'autant plus que la biomasse de la culture est élevée. Or, environ la moitié de l'azote perdu est valorisé par le couvert au printemps. Pour appréhender le niveau d'azote perdu, une estimation entrée et sortie hiver est nécessaire, ce qui est rarement réalisé.



© Cetiom

En affinant les outils de raisonnement, une réduction moyenne de 10 à 20 u N est envisageable sur les secteurs de grandes cultures.

La dose optimale calculée par Farmstar-colza®

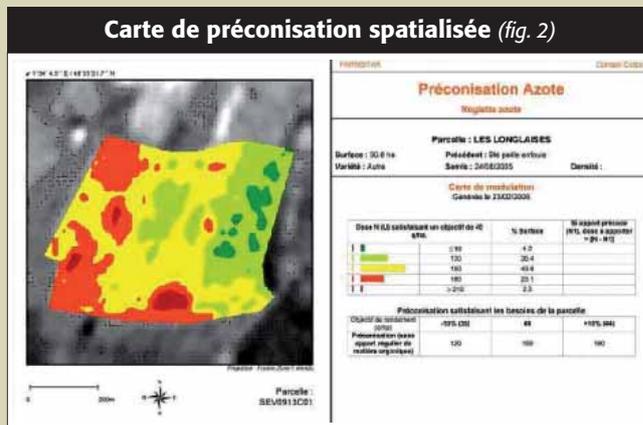
La méthode de raisonnement à base d'observations satellitaires s'appuie sur le produit Farmstar-colza®. Diffusé par Infoterra France (filiale d'EADS Astrium) en collaboration avec le CETIOM, Farmstar-colza® utilise les informations fournies par les capteurs embarqués sur satellites pour estimer précisément l'azote absorbé par les parcelles à l'entrée et à la sortie de l'hiver (paramètre Nh du bilan). Un traitement spécifique de l'image permet de calculer l'indice foliaire du colza. Cet indice foliaire, converti en biomasse fraîche accumulée, est ensuite utilisé pour calculer la quantité d'azote absorbé.

En combinant cette information aux autres termes du bilan, une carte de préconisation spatialisée est réalisée (fig. 2). Cette information cartographiée permet la modulation des apports sur la parcelle, ainsi que l'estimation de l'azote absorbé sur l'ensemble de la surface de la parcelle.

Une large majorité des clients de Farmstar-colza® déclare pratiquer une modulation en découpant leur parcelle en 2 ou 3 sous parcelles, même s'ils ne disposent pas d'équipements spécifiques. En 2006, 2000 hectares ont fait l'objet d'apport modulé automatiquement à partir d'un fichier numérique couplé à un GPS. Par ailleurs, le produit Farmstar-colza® utilise un module de calcul informatisé pour calculer la dose optimale d'azote à apporter. Le module de calcul actuel est la reprise des règles contenues dans

le produit réglette azote colza. Dès la campagne 2007/2008, ces règles seront enrichies pour affiner l'estimation des paramètres du bilan, en particulier le besoin unitaire par quintal (quantité d'azote à absorber par les plantes entières pour produire un quintal de graines), et d'autre part l'estimation de la minéralisation nette au printemps.

Carte de préconisation spatialisée (fig. 2)



► Une marge de progrès existe encore, de l'ordre de 10 à 20 unités en moyenne en secteurs de grandes cultures.

- Estimation de la minéralisation nette de l'azote au printemps (M) sur les parcelles avec apports réguliers de produits organiques : en expérimentation, on observe une très forte variabilité de ce paramètre, en fonction de l'historique de fertilisation organique de la parcelle. L'outil « réglette azote » a tendance à sous évaluer parfois nettement ce paramètre.

Prendre en compte la variabilité intra-parcellaire

L'introduction de la réglette azote, avec la méthode dite par pesée, a cependant permis d'affiner le raisonnement de la fertilisation azotée et de bien percevoir, que d'une année sur l'autre, l'apport d'azote sur

une même parcelle pouvait varier très sensiblement.

Une marge de progrès existe encore, de l'ordre de 10 à 20 unités en moyenne sur les secteurs de grandes cultures et nettement plus sur les zones de polyculture élevage. Le développement récent de Farmstar-colza® a permis de découvrir et de quantifier la variabilité qui existe au sein

même des parcelles, notamment avec des colzas très développés, ou l'observation visuelle de surface est nettement insuffisante pour percevoir les différences.

La modulation des apports sur les parcelles, accessible avec ces nouvelles technologies, est maintenant l'étape qui reste à généraliser pour améliorer l'efficacité des ap-

ports d'azote par les cultures. Cette technique permet un meilleur ajustement des apports. Toutefois, le gain sur la dose moyenne à l'hectare reste modeste. La progression très sensible des surfaces concernées par le produit – 3 000 ha en 2003 et plus de 80 000 ha en 2006 – permet de penser que nous sommes sur la bonne voie. ■



Des progrès indéniables ont été réalisés ces dernières années dans les pratiques de la fertilisation minérale sur les cultures de colza d'hiver.