

# Fertilisation

## Retrouver du rendement en compensant une carence en phosphore

Très exigeant en phosphore, le colza peut souffrir dès l'automne d'une carence du sol. Pour ne pas perdre de rendement, il est important de compenser rapidement un déficit à court terme et, à plus long terme, d'entretenir la réserve du sol en phosphore assimilable par les végétaux.

Avec des pertes de rendement pouvant atteindre 50 % du potentiel dans les situations les plus carencées, le colza est une culture très exigeante en phosphore. Or depuis plusieurs années, la fertilisation phosphatée recule. En 2010, seuls 65 % des parcelles de colza ont fait l'objet d'un apport en phosphore, d'après les données d'enquête CETIOM, malgré le statut de tête de rotation de la culture. Ce phénomène entraîne une recrudescence des carences en culture.

### Le phosphore indispensable dès le début du cycle

Le phosphore est un élément essentiel de la constitution des cellules et du fonctionnement métabolique. Les besoins du colza sont particulièrement importants pendant la phase de production de biomasse printanière (*figure 1*), avec une sensibilité accrue à la carence au stade 5-7 feuilles du colza. Mais cet élément est indispensable dès la mise en place de la culture. Pour réduire le risque de carence précoce à l'automne sur des sols à faible disponibilité, il est recommandé de privilégier les apports en fin d'été, avant l'implantation de la culture, plutôt qu'au printemps. Pour limiter l'apparition de carence induite, un système raci-



Dans cet essai sur sol pauvre, l'apport de redressement effectué avant le semis a sauvé la culture (à gauche), tandis que l'impasse a été fatale (à droite).

**Il est recommandé de privilégier les apports en fin d'été, avant l'implantation de la culture, plutôt qu'au printemps.**

naire bien implanté et fonctionnel, qui permet à la plante d'extraire le phosphore dont elle a besoin, est par ailleurs un atout capital.

### Un entretien régulier

Les travaux conduits sur l'assimilation du phosphore par les plantes ont mis en évidence le rôle central de la réserve du sol assimilable par les végétaux, d'où provient en grande partie le phosphore prélevé. En pratique, le coefficient apparent d'utilisation des engrais phosphatés reste faible. L'entretien de cette réserve d'ions disponibles est donc essentiel. Sur colza, des apports réguliers de 60 à 80 kg de  $P_2O_5$ /ha sont un gage de réussite.

L'analyse de terre est un bon moyen pour diagnostiquer une carence et plus généralement, pour piloter la fertilisation de fond selon les préconisations de la méthode Comifer. Celle-ci prend en compte quatre critères de raisonnement : l'exigence de la culture, la teneur du sol, le passé récent de fertilisation et la gestion des résidus de culture du précédent. Le CETIOM a décliné ces conseils sous forme de grilles simplifiées (*tableau 1*) (1).

### Une rentabilité immédiate

Malgré les impacts redoutables d'une carence en phosphore du sol, il est possible de la corriger rapidement par des apports

### Le colza absorbe du phosphore dès son installation

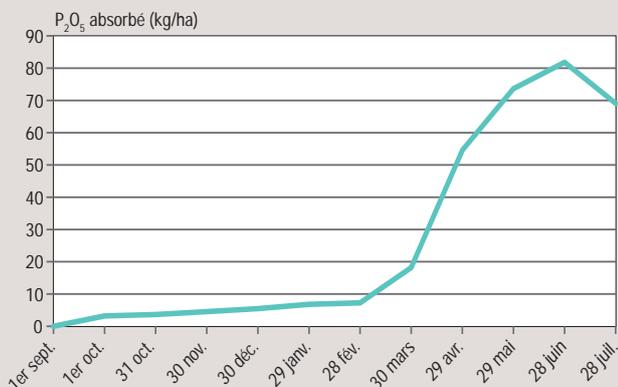


Figure 1 : Quantité de phosphore absorbée par un colza plante entière (28 q/ha). Source SCPA-DGER, 1990.

avant le semis de phosphore disponible (type Super 45). Conduits en 2009 et 2010 par le CETIOM, cinq essais ont montré l'intérêt d'un apport d'engrais de redressement sur le rendement du colza dans des sols pauvres en phosphore.

Le gain de productivité y est variable selon la gravité de la carence, déterminée non seulement par la teneur en phosphore du sol mais aussi par la qualité d'enracinement de

la culture et le contexte pédo-climatique. Dans les situations étudiées, ce gain varie de 3,5 à 15,7 q/ha (figure 2). En moyenne, le rendement augmente de 30 % suite à un apport de 120 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha au semis par rapport au témoin carencé.

En tenant compte des prix des graines et des coûts actuels de l'engrais, le bénéfice sur la marge brute de la culture peut être substantiel, avoisinant les 550 €/ha dans

**Le bénéfice sur la marge brute de la culture peut avoisiner les 550 €/ha dans une situation à forte réponse du rendement au phosphore.**

### Sols pauvres : des gains de rendement variables selon l'enracinement et le climat

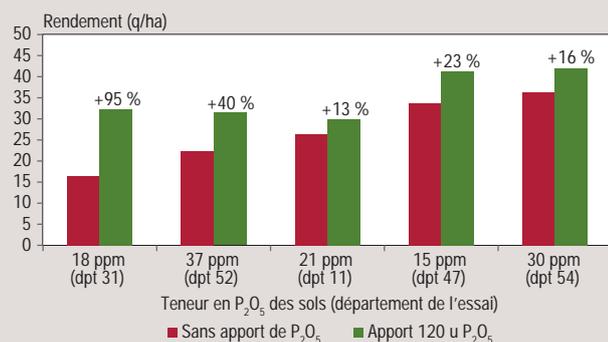


Figure 2 : Effet d'un apport de 120 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha sur le rendement du colza en situation carencée. Essais CETIOM réalisés dans le cadre du projet Casdar financé par le ministère de l'Agriculture.

## Sols pauvres en phosphore : des besoins d'entretien importants

	Régions Nord, Centre et Est (1)		Région Sud	
	Si apport au cours des deux dernières années	Si apport plus ancien	Si apport au cours des deux dernières années	Si apport plus ancien
Sol pauvre	100	150	90	120
Sol bien pourvu	60	80	50	70
Sol très bien pourvu	0	30	0	30

(1) Objectif de rendement 35 q/ha

Tableau 1 : Conseils de fertilisation phosphatée en région Nord, Centre et Est et région Sud, exprimés en unité  $P_2O_5$ .

Dans les sols pauvres en phosphore, un apport de 150 kg  $P_2O_5$ /ha est recommandé s'il n'y en a pas eu dans les deux années précédant l'intervention.

une situation à forte réponse à l'image de l'essai réalisé en Haute-Garonne en 2009. Dans une situation où la réponse du colza à l'apport de phosphore est plus faible malgré un sol pauvre, telle que celle mesurée dans l'essai de l'Aude mené en 2010, le bénéfice de l'apport d'engrais est réduit mais demeure (figure 3).

Lorsqu'une carence précoce est observée sur la culture, un apport de phosphore en végétation peut la corriger en totalité ou en partie. L'efficacité de cette mesure corrective est variable. Elle dépend du niveau de carence, de la date d'intervention et du contexte pédoclimatique de l'année. Néanmoins cette intervention, qui doit être réalisée sans tarder après le diagnostic, a déjà démontré son intérêt en cas de carence sévère.



Une carence en phosphore se traduit par des plantes chétives dont la sénescence des feuilles les plus âgées est rapide. Les feuilles prennent une couleur rouge-violacée.

## De nouvelles pistes de recherche

Plusieurs voies de progrès sont à l'étude pour améliorer les conseils de fertilisation, augmenter la fraction d'ions assimilables par les plantes ou bien encore améliorer l'efficacité des engrais.

Des recherches emmenées par les instituts visent à préciser la fertilité des sols et le pool d'ions réellement assimilables par les plantes. À ce jour, les méthodes utilisées pour le dosage du phosphore sont agressives : elles extraient davantage de phosphore que la plante elle-même ne pourrait le faire. Si la méthode Olsen est la plus précise d'entre elles, elle ne reflète pas

pour autant la relation physico-chimique sol-plante dans toute sa complexité. L'aboutissement de ces travaux permettrait une détermination plus juste de la richesse du sol en phosphore et donc un conseil de dose plus précis.

Des sociétés travaillent quant à elles sur l'élévation de la disponibilité du phosphore du sol par des microorganismes. D'autres se concentrent sur la localisation de l'engrais sur le rang. Cette technique consiste à apporter le phosphore, ion peu mobile, au plus près des jeunes racines. Le coût de l'engrais, la recherche de performance et l'évolution du matériel favorisent le développement de cette technique, *a priori* adaptée au colza. Toutefois la pertinence de cette méthode et ses conditions de mise en œuvre (situations d'intérêt, doses à apporter) restent à déterminer précisément : l'expérience sur d'autres cultures ou les premiers résultats exploratoires sur colza ne montrent pas un intérêt systématique. ■

(1) L'ensemble des conseils sur la fertilisation de fond sont disponibles sur [www.cetiom.fr](http://www.cetiom.fr).

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

## Un gain de marge brute dans tous les cas

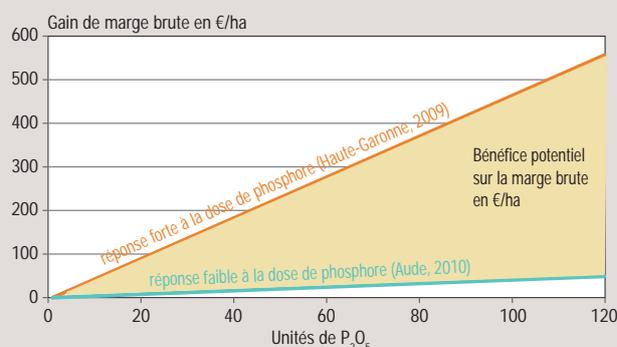


Figure 3 : Estimation du bénéfice sur la marge brute d'un apport de phosphore en sol pauvre. Données source essais CETIOM 2009 & 2010. Hypothèses de prix retenues : 450 €/t colza et 1,20 €/unité de phosphore.

Dans les deux essais choisis (Haute-Garonne et Aude), le gain de rendement, et donc de marge brute, se renforce avec des doses croissantes d'apports de  $P_2O_5$ . Mais le site de Haute-Garonne a une meilleure réponse aux apports de phosphore.