



MAÏS

QUELLE EST LA DOSE ÉCONOMIQUE D'AZOTE ?

TEXTE DE LUCIE KABLAN, PH. D.

LA DOSE ÉCONOMIQUE D'AZOTE DANS LA CULTURE DU MAÏS VARIE SELON LA DATE DE SEMIS, LA TEXTURE DU SOL ET LA PLUVIOMÉTRIE.

Lorsqu'il est question de fertilisation azotée, le grand défi consiste à compléter adéquatement la fourniture naturelle du sol par des fertilisants, afin d'optimiser les rendements. Le sol constitue la principale source d'azote pour les cultures. Cependant, les quantités d'azote que le sol leur fournit peuvent varier d'un champ à l'autre, voire à l'intérieur d'un même champ.

Selon plusieurs auteurs, les fournitures des sols en azote et les réponses des cultures aux apports d'engrais azotés varient aussi selon les conditions climatiques, qui diffèrent d'une année à l'autre et entre les régions agricoles.

Il importe donc de déterminer la dose économique optimale (DEO) d'azote, afin d'optimiser les rendements et de réduire les pertes d'azote dans l'environnement. La DEO est la dose la plus rentable: l'ajout d'azote supplémentaire n'augmenterait

pas suffisamment le rendement pour en justifier les frais.

ESSAIS À LA FERME DE RECHERCHE

Depuis plusieurs années, des essais de fertilisation azotée sont réalisés à la Ferme de recherche en productions végétales de La Coop fédérée, à Saint-Hyacinthe. Des essais y ont été conduits de 2002 à 2004 et de 2006 à 2010, dans 10 champs, avec 23 hybrides différents et quatre sources d'azote, pour un total de 45 années-sites. Pour chaque année-site, de cinq à six doses d'azote, variant de 80-90 à 240 kg N/ha, ont été testées.

Les essais ont été réalisés dans six champs au sol argileux, deux champs sableux loameux et deux champs loameux. Ces champs n'avaient reçu aucune application de fumure lors des cinq années précédentes. Durant les années des essais, des



Ces résultats sont cohérents avec une étude réalisée au CEROM qui démontrait une tendance à l'augmentation de la DEO dans la culture du maïs.



données de pluviométrie ont été collectées à la station météo de La Providence, située à 10 km des sites.

Pour évaluer la différence entre les données de rendement, une analyse statistique a été réalisée. Lorsqu'une différence significative était observée, la DEO a été évaluée à partir d'un outil mis au point par un chercheur de l'International Plant Nutrition Institute. Les résultats ont été séparés en deux groupes, selon les données de La Financière agricole: les années-sites avec une date de semis optimale et celles avec une date de semis tardive.

LA DEO AFFECTÉE PAR LA DATE DE SEMIS

En fonction des conditions climatiques, au cours de 17 années-sites, l'ensemencement a été effectué dans la fenêtre optimale, et pour 28 années-sites, de manière tardive. En 2004, 2007 et 2010, pour la région de la Montérégie, le semis a été optimal entre le 27 avril et le 12 mai. Le semis tardif a été réalisé du 22 mai au 2 juin en 2002, 2003 et 2006.

La réponse du maïs à la fertilisation azotée a varié selon les sites et les années. Lorsque la date de semis était optimale, on obtenait une réponse significative à l'azote pour tous les 17 sites, et les rendements variaient de 8,8 à 14,7 t/ha. Pour les semis tardifs, une réponse significative à l'azote était observée pour 20 années-sites sur 28, et les rendements ont varié de 8,5 à 12,8 t/ha.

La DEO a varié selon la date de semis. Pour les dates de semis optimales, la DEO variait de 180 à 236 kg N/ha, avec 100% des champs qui nécessitaient une DEO supérieure à 170 kg N/ha (figure 1 A). Pour les dates de semis tardives, les DEO variaient de 132 à 233 kg N/ha, avec 48% des champs qui nécessitaient plus de 170 kg N/ha, 35% qui avaient besoin d'une DEO comprise entre 141 et 170 kg N/ha, et 17% qui avaient besoin de moins de 140 kg N/ha (figure 1 B).

Toutes ces informations tendent à démontrer que lors de semis optimaux, une DEO supérieure à 170 kg N/ha entraînerait une augmentation du rendement et un profit pour le producteur dans la région de la Montérégie. Ces résultats sont cohérents avec une étude réalisée au CEROM qui démontrait une tendance à l'augmentation de la DEO dans la culture du maïs.

DEO, TEXTURE DU SOL ET PLUVIOMÉTRIE

La moyenne des DEO, tous facteurs compris (date de semis, texture de sol, pluviométrie), est de 192 kg N/ha pour l'ensemble des 31 années-sites (tableau 1). Lorsque la date de semis est optimale, la DEO des sols argileux (206 kg N/ha) semble similaire à celle des sols loameux sableux (209 kg N/ha).

Des travaux menés par d'autres chercheurs au Québec ont par contre démontré que les sols argileux avaient une DEO plus élevée (181 kg N/ha) que les sols sableux loameux (161 kg N/ha). Cela indique que

Tableau 1

RELATION ENTRE LA DEO, LA DATE DE SEMIS, LA TEXTURE DU SOL ET LA PLUVIOMÉTRIE

Sous-groupes	Nbre	DEO (kg N/ha)	Min.	Max.	Rendement à la DEO (t/ha)	Min.	Max.
Tous (date de semis, texture, pluviométrie)	31	192 ± 30,8	132	236	11,6 ± 1,7	8,8	15,3
Sous-groupe pour date de semis							
Semis optimal	14	207 ± 16,9	180	236	12,1 ± 1,8	10,0	15,3
Semis tardif	17	181 ± 34,9	132	233	10,9 ± 1,4	8,8	13,1
Sous-groupe texture, semis optimal							
Argile	10	207 ± 19,0	180	236	12,4 ± 1,7	10,0	15,3
Loam sableux	3	210 ± 17,4	200	224	11,7 ± 1,7	10,9	13,0
Sous-groupe combinant la texture et la pluviométrie, semis optimal							
Argile, pluviométrie faible de mai + juin	4	194 ± 30,1	190	236	11,4 ± 1,4	10,0	12,7
Argile, pluviométrie élevée de mai + juin	4	209 ± 16,6	185	221	14,1 ± 1	13,0	15,3

PHOTO: INGMAGE



d'autres facteurs, tels que la pluviométrie, peuvent influencer la DEO.

Pour l'analyse de la pluviométrie, nous avons considéré les données des mois de mai et de juin, lorsque le semis est fait dans la fenêtre optimale. Quelques jours avant et juste après l'application de l'azote, les précipitations ont eu un impact positif sur la réponse à l'azote.

Dans les sols argileux, une pluviométrie élevée en mai et en juin entraîne une DEO légèrement supérieure (209 kg N/ha),

comparativement à une faible pluviométrie (194 kg N/ha), et une augmentation du rendement de près de 3t/ha (tableau 1). Ces résultats semblent corroborer ceux d'une autre étude qui a démontré qu'une faible réponse à l'azote était observée dans les années sèches, alors que les années humides étaient marquées par une réponse élevée à l'azote.


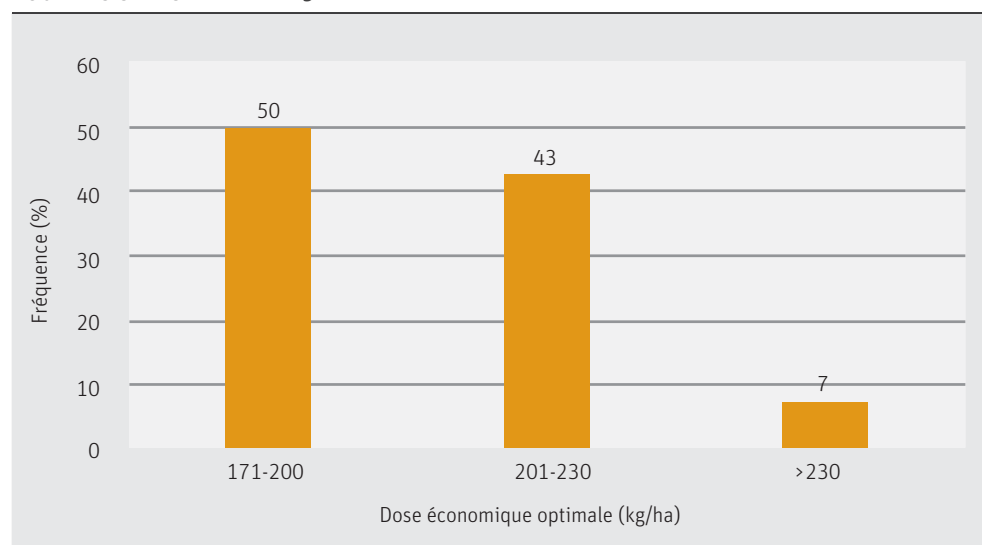
Des essais de fertilisation azotée à la ferme vous permettront de mieux estimer la dose optimale à apporter dans vos conditions. 

Figure 1A

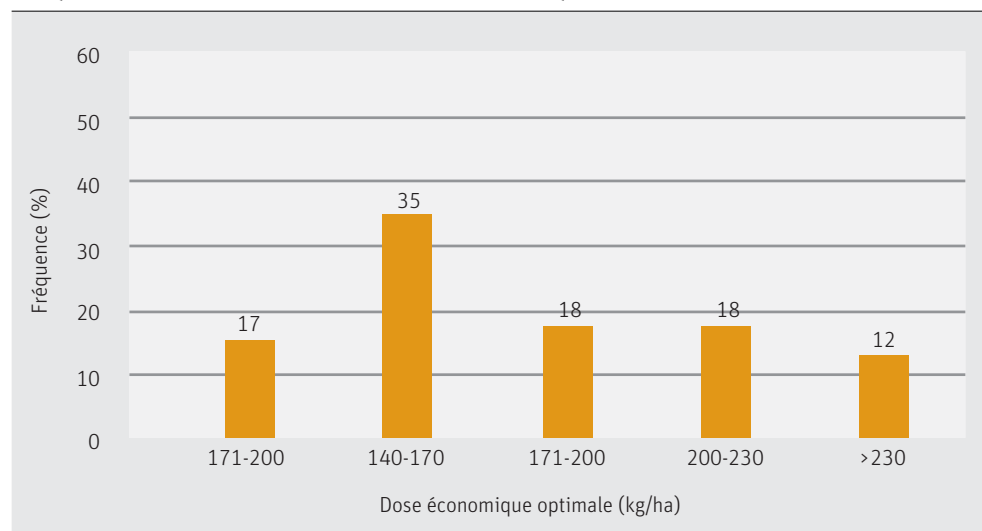
FRÉQUENCE DE DISTRIBUTION DE LA DOSE ÉCONOMIQUE OPTIMALE* POUR LES SEMIS ENTRE LE 25 AVRIL ET LE 12 MAI



*DEO calculée en fonction du coût de l'azote (1,41 \$/kg) et du prix du maïs (0,23 \$/kg).

Figure 1B

FRÉQUENCE DE DISTRIBUTION DE LA DOSE ÉCONOMIQUE OPTIMALE* POUR LE SEMIS TARDIF



*DEO calculée en fonction du coût de l'azote (1,41 \$/kg) et du prix du maïs (0,23 \$/kg).



L'auteure

Lucie Kablan, Ph. D.
Chercheuse en grandes cultures
La Coop fédérée
lucie.kablan@lacoop.coop