

## FICHE SYNTHÈSE

### Volet 4 – Appui au développement et au transfert de connaissances en agroenvironnement

TITRE			
<b>UTILISATION DE L'INDICE DE NUTRITION AZOTÉ POUR OPTIMISER LA FERTILISATION DANS LE MAÏS FOURRAGER ET LES PRAIRIES PRODUITS DANS LA RÉGION DE L'ESTRIE.</b>			
ORGANISME	Club Agroenvironnemental de l'Estrie		COLLABORATEURS Luz Belzile, Gilles Bélanger, Noura Ziadi
AUTEURS	Stéphanie Durand, Isabelle Breune, Gaétan Parent		
INTRODUCTION			
<p>En Estrie, la gestion de la fertilisation azotée dans le maïs fourrager et les prairies pourrait être optimisée sur bon nombre d'entreprises agricoles. La dynamique de l'azote, même si elle est assez bien connue, demeure relativement imprévisible par sa dépendance aux conditions climatiques. De ce fait un haut facteur de sécurité est appliqué lors de l'évaluation des doses de fertilisants (Cantin, 2007). Une meilleure gestion des doses d'azote permettrait à la fois de réduire le potentiel de production d'oxyde nitreux (gaz à effet de serre) et également le lessivage des nitrates vers les cours d'eau. Au niveau de la recherche, M Gilles Bélanger et Mme Noura Ziadi (chercheurs à Agriculture et Agroalimentaire Canada) ont travaillé sur l'utilisation de l'analyse du contenu en azote du maïs et des graminées fourragères (indice de nutrition azoté) comme outil permettant d'établir si la plante est sur ou sous-fertilisée en azote. L'indice de nutrition azotée permet de caractériser le niveau de nutrition azotée d'une culture. C'est un rapport entre l'azote mesuré dans la biomasse aérienne totale ou <b>[N] mesurée</b> et la concentration en azote minimale de la plante permettant une croissance maximale ou <b>[N] critique</b>. Il est calculé de la façon suivante : <b>INA = [N] mesurée / [N] critique</b>. L'INA est donc un outil utile puisqu'il permet de déterminer si la nutrition azotée de la plante est optimale (INA = 1,0), limitante (INA &lt; 1,0) ou en excès (INA &gt; 1,0). Il pourrait donc servir d'outils afin de mieux estimer les besoins des plantes en fertilisant en cour de saison.</p>			
OBJECTIFS			
<p>L'objectif est de favoriser la réduction des émissions de gaz à effet de serre en optimisant la gestion de la fertilisation azotée dans le maïs fourrager et les prairies.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Évaluer la possibilité d'utiliser l'indice de nutrition azotée comme outil d'ajustement de la fertilisation azotée dans le maïs fourrager et les prairies. Valider la possibilité d'utiliser l'INA "à priori", c'est à dire tôt en saison pour ajuster ensuite la fertilisation (post-levée dans le maïs ou coupe suivante dans la prairie) ou à "posteriori" en analysant l'INA pour obtenir un bilan de la nutrition azotée durant une saison donnée.</li> <li>- Sensibiliser les conseillers et les producteurs agricoles aux conséquences de la sur-fertilisation azotée du maïs fourrager et des prairies sur l'augmentation des gaz à effet de serre.</li> </ul>			
MÉTHODOLOGIE			
<p>Les essais de fertilisation dans les prairies et le maïs ont été réalisés sur 2 sites en 2015, 4 sites en 2016 et 2017. Le dispositif expérimental était un bloc complet avec 4 répétitions en 2015 et 3 répétitions en 2016 et 2017 (sauf pour le maïs, 4 répétition en 2016 et en 2017 en Beauce).</p> <p><b>Dans les prairies</b>, les parcelles ont été fertilisées au printemps (2015 : 0, 25, 50 ou 75 kg de N/ha; 2016 : 0, 25, 50, 75, 100 et 125 kg/ha de N; 2017 : 0, 50, 75, 100, 125, 150, 175 kg/ha de N) et aux coupes 1 et 2 (2015 : 0, 25 ou 50 kg/ha de N; 2016 : 0, 25, 50 ou 75 kg/ha de N; 2017 : 0, 50, 75, 100 kg/ha de N). L'engrais utilisé pour les apports d'azote était le nitrate d'ammonium (27-0-0). Du foin a été récolté aux 3 coupes (sauf en 2017 au site Tremblay) et la teneur en azote a été déterminé par infra-rouge.</p> <p><b>Toutes les parcelles de maïs</b> ont été fertilisées avec du fumier et un démarreur (2015-2016) et deux démarreurs en 2017. Ensuite, différentes doses d'azote ont été ajoutées en post-levée du maïs (2015-2016 : 0, 25, 50, 75, 100 kg/ha de N; 2017 : 0, 50, 100, 150, 200 kg/ha) suite à la récolte. L'engrais utilisé en 2015 était le 27-0-0 et en 2016 et 2017, l'urée (46-0-0) avec un inhibiteur d'uréase (agrotain). Le maïs a récolté entre V6-V8 feuilles et en fin de saison. La teneur en azote du maïs a aussi été déterminée par infra-rouge. L'INA a été calculée à partir de la teneur en azote de la plante et ensuite été comparée au rendement.</p>			

## RÉSULTATS

### Prairie

Bien que l'INA reflète l'état nutritionnel en azote, la mesure de celui-ci, avant la coupe, ne nous permet pas de prédire les besoins en azote des prairies de graminées pour la coupe suivante. En effet, la réponse aux apports d'azote est trop variable.

Par contre, nous pouvons l'utiliser comme outils de sensibilisation. Un producteur qui obtiendrait des INA supérieur ou inférieur à 1 pendant plusieurs années devrait se questionner sur ses apports d'azote. L'indice de nutrition azoté fourni donc une idée de l'état de nutrition des plantes sans toutefois indiquer clairement les doses nécessaire pour corriger cet état.

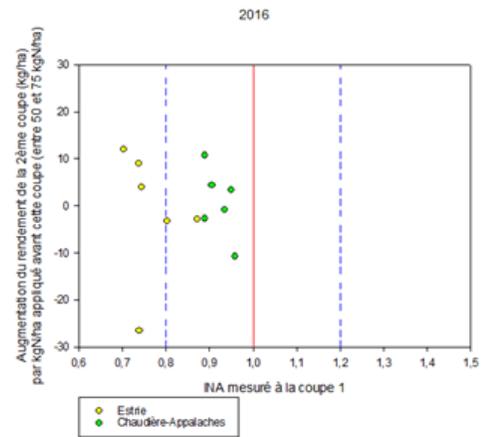
### Maïs

La recommandation pour la mesure de l'INA dans le maïs est de prélever les plants lorsque le maïs atteint le stade V12, de manière à avoir un niveau de biomasse suffisant. Dans ce projet, nous avons prélevé les échantillons beaucoup plus tôt de manière à vérifier s'il était possible d'ajuster la fertilisation en post-levée en fonction des résultats obtenus avec l'INA. Ceci afin de permettre aux agriculteurs d'avoir une fenêtre raisonnable pour appliquer l'azote en post-levée dans le maïs avec les équipements traditionnels.

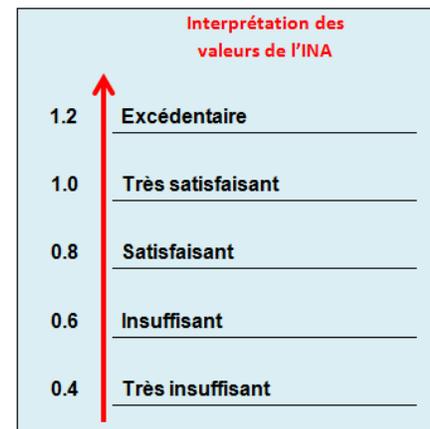
Au stade V6-V8, la courbe établie par Ziadi et coll. 2008 n'est pas utilisable car le niveau de biomasse est trop faible (inférieure à 1 T M.S./ha.). Il est donc impossible pour le moment de se servir de l'INA pour ajuster les besoins en azote dans le maïs lors de l'application d'azote en post-levée. Il faut donc évaluer la possibilité de retarder l'application d'azote au stade V12 (modification des équipements...).

## IMPACTS ET RETOMBÉES DU PROJET

La recommandation maximale actuelle en fertilisation au Québec (CRAAQ 2010), pour des prairies ayant moins de 40 % de légumineuses, est de 160 kg N/ha (quel que soit le rendement obtenu entre 5 T et 10 T M.S./ha)<sup>1</sup>. Pour un régime à deux coupes, la

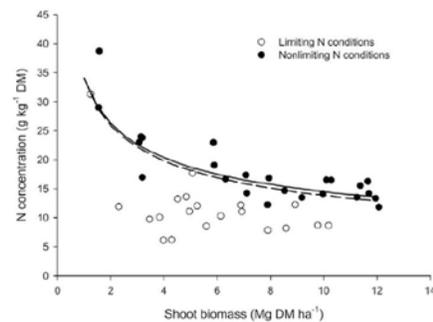


Augmentation du rendement à la deuxième coupe en 2016 selon l'INA de la 1<sup>ère</sup> coupe pour un apport entre 50 et 75 kg N/h



(Source : document de vulgarisation français)

Interprétation des valeurs de l'INA après la 1<sup>ère</sup> coupe.



Concentration critique en azote en fonction de la biomasse. Source Ziadi et coll. 2008

DÉBUT ET FIN DU PROJET  
2015-2018

recommandation est de 96 kg N/ha au printemps et de 64 kg N/ha après la 1<sup>ère</sup> coupe, ce qui correspond approximativement aux doses d'azote ayant donné les rendements optimums dans cette étude. Par contre, dans une régie à trois coupes, les recommandations actuelles sont de 60 kg N/ha au printemps et de 50 kg N/ha après chaque coupe. Selon les résultats de notre étude, la dose d'azote au printemps pourrait être augmentée à environ 100 kg N/ha comme dans un régime à deux coupes. Cette recommandation devrait toutefois être appuyée par un suivi des rendements réels obtenus sur la ferme, de manière à s'assurer que l'azote apporté a bien été utilisé et récolté.

L'INA ne nous permet pas d'ajuster les besoins en azote dans les prairies ou le maïs en cours de saison. Ce n'est donc pas l'outil dont nous avons besoin pour réduire les gaz à effet de serre ou GES dans les prairies.

Plusieurs activités de diffusion ont été réalisées. Écriture d'un article dans le journal de l'UPA (le Solidarité), Présentation des essais dans le cadre de la tournée plante fourragère 2016, présentation aux conseillers du Club Agroenvironnemental de l'Estrie (environ 15 conseillers), présentation à la journée conservation des ressources (100 producteurs).

**POUR INFORMATION**

**STÉPHANIE DURAND 819-820-8620**

**POSTE 32**

