

# Corrélation entre le potentiel de minéralisation et la quantité d'azote réellement minéralisé sur trois parcelles de prairies cultivées.



Thibaut Cugnon<sup>1</sup>, Richard Lambert<sup>1</sup> et Jacques Mahillon<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*UCL-Centre de Michamps, Bastogne, Belgium;*

<sup>2</sup>*UCL Earth and life Institute MIAE, Louvain-la-Neuve Belgium*

## Introduction et objectifs:

Une estimation précise de la quantité d'azote qui pourrait être minéralisé après le retournement d'une prairie est cruciale, compte tenu du nombre croissant de prairies cultivées retournées, en particulier en raison de la diminution de l'élevage et de la réduction de la superficie agricole des prairies en Wallonie. En effet, la quantité d'azote minéralisé suite à cette pratique peut être très significative, jusqu'à 700 kg d'N/ha (Laurent, 2003), et pourrait entraîner de lourdes pertes d'azote dans l'environnement.

Ce problème ne semble pas être entièrement maîtrisé. Prendre en compte le potentiel de minéralisation des prairies avant leur retournement pourrait permettre de minimiser les pertes pour l'environnement. Il faudrait toutefois pouvoir le prédire rapidement et précisément. Un modèle prédictif, par exemple par spectrométrie infrarouge, pourrait à terme être utilisé.

Avant de développer un éventuel modèle, la première étape de cette étude a consisté à vérifier si le potentiel de minéralisation déterminé sur base d'incubation anaérobie correspond réellement à la quantité d'azote effectivement minéralisé pendant la saison culturale. La deuxième étape consiste à s'assurer que l'azote minéralisé est vraiment disponible pour les cultures au moment où elles en ont besoin, principalement au printemps.

## Matériel et méthodes:

Nous avons choisi 3 parcelles de prairies: une ancienne prairie établie depuis plus de 30 ans (P30), une prairie intermédiaire établie depuis 8 ans (P8) et une jeune prairie établie depuis 3 ans (P3). Nous avons effectué une caractérisation de ces trois parcelles avant le travail du sol: profil azoté (ISO 14256-2); COT (Walkley-Black); Nt (Kjeldhal (ISO 11261)); pH KCL 1N (ISO 10390) et détermination du potentiel de minéralisation de l'azote du sol. Ces potentiels de minéralisation ont été prédits sur base d'incubations anaérobies de sol basées sur la méthode de Keeney et Bremner (1966). Cela consiste à incuber 5 g d'échantillon de sol frais dans des conditions anaérobies (+ 12,5 ml d'eau distillée) dans un tube à essai fermé. L'échantillon est incubé pendant 7 jours à 40°C et la quantité de NH<sub>4</sub><sup>+</sup> produite est déterminée par distillation Kjeldahl avec du KCl 2M, suivie d'une titration à l'aide d'HCl 0,01 N. Selon Keeney (1982) et Mariano (2013), le contenu initial de NH<sub>4</sub><sup>+</sup> n'a pas été soustrait de la quantité finale de NH<sub>4</sub><sup>+</sup> minéralisé dans l'échantillon après l'incubation.

Les parcelles ont été retournées fin mars, et nous avons essayé de garder le sol nu pendant les 2 années de suivi. Des incubations anaérobies et des profils azotés (NO<sub>3</sub><sup>-</sup> et NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) ont été réalisés après retournement toutes les 2 ou 3 semaines, selon les conditions météorologiques, de mars à décembre la première année et de février à octobre la seconde année.

## Résultats :

Les caractéristiques physicochimiques des trois parcelles sont assez similaires. Elles présentent toutes une bonne teneur en matière organique (+/- 4%) bien que ces dernières soient relativement faibles pour la région agricole, principalement pour la vieille prairie, et leur rapport C/N est bon (+/- 10). Le potentiel de minéralisation prédit initialement dans les trois parcelles est assez élevé avec respectivement 540, 500 et 430 kg d'N/ha prédit en première année sur chacune des 3 parcelles décrites P30, P8 et P3.

Les coefficients de corrélation entre l'évolution du potentiel de minéralisation prédit et le taux d'azote minéralisé observé d'avril à novembre sur chacune des trois parcelles sont respectivement de 0,84, 0,70 et 0,66 pour P30, P8 et P3.

Ces résultats correspondent assez bien avec la quantité globale d'azote réellement minéralisée sur chacune des parcelles la première année qui est de respectivement 480, 470 et 410 kg d'N/ha pour P30, P8 et P3. Nous avons essayé de prendre en compte au mieux les pertes, mais le lessivage a probablement été sous-estimé. D'autre part, nous n'avons pas estimé les pertes gazeuses dans cette étude.

En seconde année, les prédictions ont été de 130, 100 et 115 kg d'N/ha pour une minéralisation nette observée de février à octobre de 125, 95 et 140 kg d'N/ha pour P30, P8 et P3. Seule la prairie de 3 ans présente un écart significatif entre la prédiction et la minéralisation nette (25 kg  $\approx$  20%).

Par ailleurs, le printemps peut être considéré comme une période critique pour le développement des cultures, période durant laquelle la disponibilité de l'azote est cruciale. L'un de nos objectifs était de voir également si l'azote minéralisé en première année était suffisamment disponible pour les cultures dès que ces dernières en ont besoin. En examinant les résultats de nos observations au printemps, d'avril à mi-juin, nous pouvons constater que l'évolution de nos prévisions correspond très bien à l'évolution de la minéralisation observée. De plus, environ 50% de la quantité totale du potentiel de minéralisation est minéralisée au printemps et, dans notre étude, la quantité minéralisée d'azote devrait être suffisante pour répondre au besoin de n'importe quelle culture.

Conclusion:

Selon nos résultats et dans les conditions de notre étude, nous pouvons confirmer que la méthode d'incubation anaérobie est suffisamment précise pour prédire le potentiel de minéralisation d'azote d'une prairie retournée. Un modèle prédictif pourrait donc éventuellement se baser sur ces références.

Même si tout l'azote minéral produit au cours de l'année peut ne pas être entièrement utilisé par les cultures, il semble qu'il soit constamment produit et qu'un coefficient en relation avec le temps d'occupation du sol puisse être utilisé pour estimer la quantité exacte d'azote qui sera disponible pour les cultures sur base de la prédiction.

Le suivi sur deux ans confirme que des quantités très importantes d'azote (plus de 600kg d'N/ha) peuvent être minéralisées après le retournement d'une prairie, même dans le cas d'une prairie temporaire.

Références bibliographiques :

Keeney, D. R., and J. M. Bremner. 1966. Comparison and Evaluation of Laboratory Methods of Obtaining an Index of Soil Nitrogen Availability. *Agron. J.* 58:498-503.

Keeney D.R. (1982): Nitrogen-Availability. In: Page A.L., Miller R.H., Keeney D.R. (ed.): *Methods of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties.* Agronomy Monograph 9. Soil Science Society of America and American Society of Agronomy, Madison.

Laurent F. et al. (2003), Effet de la destruction de prairies pâturées sur la minéralisation de l'azote : approche au champ et propositions de quantification. Synthèse de 7 dispositifs expérimentaux, Document ARVALIS - Institut du végétal, 77p

MARIANO, E. et al. Incubation methods for assessing mineralizable nitrogen in soils under sugarcane. *Rev. Bras. Ciênc. Solo.* 2013, vol.37, n.2, pp.450-461.