

Minéralisation de l'azote après destruction de prairie : complémentarité de 3 approches «sol nu», bilan d'azote sous cultures et incubations.

A. BESNARD (1), D. HANOCQ (2), F. VERTES (3), B. MARY (4)

(1) ARVALIS - Institut du Végétal - La Jaillière, 44370 La Chapelle St Sauveur

(2) Pôle Agronomie Prod. Vég., Chambres d'Agriculture de Bretagne - 8 rue Jean - Marie Le Gall, 29393 Quimperlé Cedex

(3) INRA UMR Sol Agronomie Spatialisation - 4 rue de Stang Vihan, 29000 Quimper

(4) INRA - Unité d'Agronomie Laon-Reims-Mons - rue Fernand Christ, 02007 Laon Cedex

INTRODUCTION

La quantification et la cinétique des flux nets de minéralisation de l'azote (N) consécutifs à la destruction de prairies ont été établies sur 9 dispositifs expérimentaux de plein champ en Bretagne et Loire-Atlantique. Les facteurs étudiés étaient le niveau de fertilisation (0 - 400 kg N/ha), le mode de conduite (fauche - pâture) et la date de destruction (automne, hiver). Les résultats de 3 approches (sol nu, bilan sous culture et incubations de sols) sont synthétisés et discutés ici.

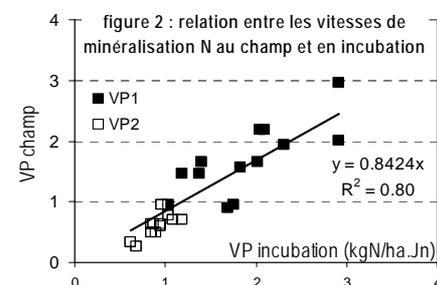
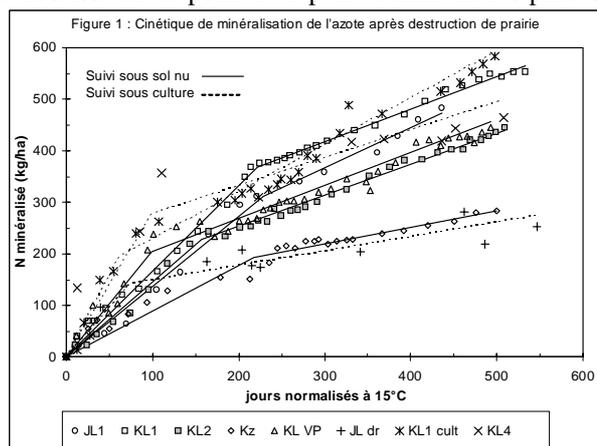
MATERIEL ET METHODES

Au champ, les cinétiques de minéralisation sont déterminées i) par le carottage de sols nus pendant 2 ans après destruction des prairies (6 dispositifs), permettant le calcul de la minéralisation nette et du lessivage à l'aide du modèle LIXIM (Mary et al. 1999) et ii) le suivi du contenu en azote minéral du sol et du prélèvement d'azote par les cultures succédant aux destructions (3 dispositifs). La lixiviation du nitrate, mesurée à l'aide de bougies poreuses, permet de valider les sorties du modèle LIXIM. Pour les 3 méthodes, les flux d'azote sont exprimés en fonction du « temps normalisé » correspondant à des température et humidité standard de (15°C et capacité au champ). Les cinétiques de minéralisation en sols incubés permettent de quantifier la part des résidus frais dans la minéralisation totale.

RESULTATS - DISCUSSION

L'allure des cinétiques présente une remarquable constance entre les différents sites d'étude (figure 1). Elle peut être décrite par un modèle bilinéaire dont on peut ajuster les valeurs des 3 paramètres pour chaque site (pentes V_{p1} et V_{p2} des deux segments et abscisse $J1$ du point de rupture délimitant les phases 1 et 2 du processus).

La phase de minéralisation intense a une durée limitée (comprise entre 50 et 250 jours normalisés) et la vitesse potentielle de minéralisation est 2 à 7 fois supérieure à celle calculée en phase 2. Ces 2 phases sont également observées pour les sols incubés, la fin de la première correspondant à la fin de la minéralisation des résidus frais. Celle-ci représente environ 1/3 de la minéralisation totale.



Une corrélation très significative lie les taux de minéralisation mesurés au champ et en incubation (figure 2), avec une légère surestimation des valeurs en sols incubés. On observe une bonne

cohérence entre les 3 méthodes.

L'existence de 2 phases très différenciées nous amène à faire l'hypothèse suivante : la phase 2 marque le retour à la minéralisation "basale" de la matière organique humifiée du sol et l'effet prairie est restreint à la phase 1, correspondant aux deux premiers cycles culturaux post destruction. Compte tenu de l'hypothèse, le supplément de minéralisation imputable à la destruction de prairie peut être calculé par la relation $M_p = (V_{p1} - V_{p2}) * J1$. M_p varie de 83 à 360 kg N.ha⁻¹ après destruction de prairies pâturées de ray-grass pur. Cette variabilité n'a pas pu être expliquée par la nature des résidus enfouis (contenu en N ou rapport C/N) ou l'histoire de la parcelle (âge, fertilisation N ou bilan N de la prairie à sa destruction).

Nous avons établi sur chaque site les cinétiques de M_p référencées aux jours normalisés (cinétiques d'ordre 0). Nous avons calculé les valeurs médianes des jours normalisés pour différentes dates de destruction et stations climatiques afin de proposer des valeurs moyennes d'effet prairie (Laurent et al., 2003). Ces valeurs sont à intégrer dans une approche de calcul de la fertilisation azotée des cultures basé sur le bilan de masse de l'azote. Elles sont comprises entre 20 et 140 kg N.ha⁻¹ la première année et entre 0 et 40 kg N.ha⁻¹ la seconde année après destruction.

CONCLUSION

Ces résultats permettent la mise à jour des valeurs habituellement retenues comme base de calcul de la fertilisation azotée des cultures annuelles : diminution de la durée de l'effet prairie et augmentation des valeurs en année 1. Ils ne préjugent en rien de la modification de la quantité d'azote minéral présente dans le sol à l'ouverture du bilan, valeurs suffisamment variables pour justifier autant que possible une mesure directe au champ.

Références Bibliographiques

Laurent F., Kerveillan P., Besnard A., Vertès F., Mary B., Recous S., (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. ARVALIS - Institut du Végétal, 72p
Mary B., Beaudoin N., Justes E., Mchet JM (1999) Calculation of nitrogen mineralization and leaching in fallow soils using a simple dynamic model. European Journal of Soil Science 50: 549-566.