

AMELIORATION DE LA PREDICTION DE LA MINERALISATION DE L'AZOTE ORGANIQUE DU SOL *IN SITU* POUR UNE LARGE GAMME DE SOLS FRANCAIS

VALÉ Matthieu^{1,2}, LAURENT François², CHAMPOLIVIER Luc³, MARY Bruno⁴ et JUSTES Eric¹
¹ INRA, Toulouse, matthieu.vale@toulouse.inra.fr, justes@toulouse.inra.fr (correspondant)
² ARVALIS Boigneville, ³ CETIOM Grignon, ⁴ INRA, Laon

Contexte et objectifs

Dans la méthode du bilan prévisionnel, la prédiction de la minéralisation de l'azote organique du sol est basée sur l'équation dite « du K2 » (effet de l'argile et du CaCO₃ sur la vitesse de minéralisation de l'humus). Elle est très largement utilisée en France dans des outils opérationnels (AZOBIL, AZOFERT) et des modèles sol-plante (STICS, AZODYN). Cette équation a été paramétrée à partir de mesures réalisées en incubation de laboratoire pour des sols surtout issus du Nord de la France.

Les objectifs de nos travaux étaient 1) d'évaluer ce formalisme pour des mesures réalisées *in situ* dans une large gamme de conditions pédoclimatiques françaises et 2) si besoin, d'améliorer le formalisme par modélisation statistique dans le but d'obtenir un modèle opérationnel précis et robuste.

Matériel et méthodes

La vitesse potentielle de minéralisation de l'azote organique a été calculée au champ par la méthode du bilan de masse en sol nu où la lixiviation est calculée avec le programme LIXIM (Mary *et al.*, 1999). Une base de données de 68 parcelles représentative des conditions pédoclimatiques françaises de grandes cultures a été construite. Sur chaque parcelle, des caractéristiques de sol de la couche 0-30 cm (granulométrie, CaCO₃, N organique, pH, CEC, P Olsen, densité apparente) ont été mesurées. La fréquence de certaines cultures dans la rotation (légumineuses, colza, betterave) et d'apport de matières organiques a également été renseignée. Le taux de minéralisation, rapport entre la vitesse de minéralisation calculée *in situ* et le stock d'N organique (couche 0-30 cm), a été exprimé en kg d'N minéralisé par tonne d'N organique sur 0-30 cm par jour normalisé (15°C et humidité à pF ≈ 2.2).

Le réseau de neurones a été choisi comme méthode de modélisation statistique car il permet de modéliser des relations non linéaires complexes. Le paramétrage a été effectué sur un jeu de 30 parcelles, les 38 autres servant à la validation indépendante. *In fine*, le modèle opérationnel sera construit avec les 68 parcelles de la base de données afin d'élargir son domaine de validité.

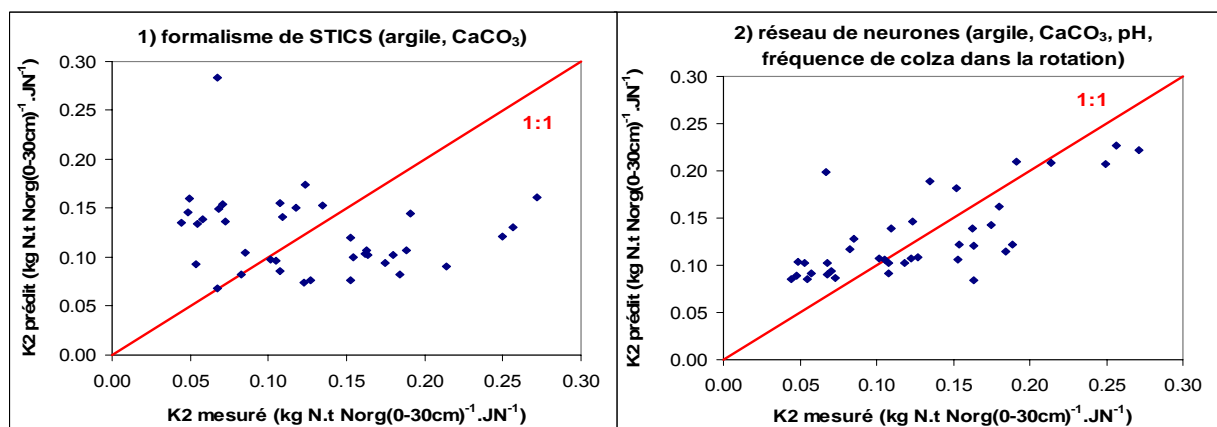


Figure 1 : Taux de minéralisation (K2, exprimé en kg d'N minéralisé par tonne d'N organique sur 0-30 cm par jour normalisé) mesuré *in situ* et prédit à l'aide 1) du formalisme de STICS et 2) d'un modèle statistique obtenu par la méthode du réseau de neurones pour les 38 parcelles du jeu de validation

Résultats et conclusion

L'utilisation du K2 de STICS implique une erreur de prédiction assez importante de 62% (Figure 1-1). Ce formalisme n'est donc pas complètement adapté à la large gamme de conditions pédoclimatiques françaises, notamment pour certains sols sableux et calcaires. Le meilleur modèle obtenu avec le réseau de neurones et que nous proposons comporte 4 variables : la teneur en argile et en CaCO₃, le pH et la fréquence du colza dans la rotation culturale (Figure 1-2). Il permet de diviser l'erreur de prédiction par 2 par rapport au formalisme de STICS et est sans biais. Ce modèle, bien que purement statistique est sensiblement plus précis et son domaine de validité a été nettement élargi par rapport à l'équation du K2 couramment utilisée en France. Il pourra être utilisé de manière opérationnelle car ses variables d'entrée ont été choisies pour être facilement renseignables par un praticien agricole.