

Émissions d'oxyde nitreux (N₂O) sur un système de rotation prairie-- culture

A.-F. Giotri¹, A. Chabbi¹, B. Loubet², P. Laville², F. Gastal¹, P. Cellier²

1: INRA, UR0004 Prairies et Plantes Fourragères, 86600 Lusignan, France

2: INRA, UMR 1091 Environnement et Grandes Cultures, 78850 Thiverval-Grignon, France

1. Introduction

En 2005, l'agriculture représentait 10-12 % du total des émissions anthropiques mondiales de gaz à effet de serre (IPCC, 2007a), et environ 58 % des émissions d'oxyde nitreux (N₂O) (SMITH *et al.*, 2007). En France, 46 % des émissions de N₂O proviennent de la fertilisation des sols agricoles (VANDAELE *et al.*, 2010). Les sols agricoles ont de ce fait une faible efficacité d'utilisation de l'azote et constituent par ailleurs une importante source de N₂O (ROBERTSON *et al.*, 2000). Les flux de N₂O ont lieu de manière très sporadique, après les événements de fertilisation ou de fortes pluies (FLECHARD *et al.*, 2007). La mesure de N₂O par des campagnes ponctuelles présente le risque de manquer les périodes de flux les plus sensibles. L'objectif de ces recherches est d'évaluer le rôle de la prairie et de son retournement dans des rotations prairie-culture, sur les émissions de N₂O.

2. Matériel et méthodes

Le SOERE-ACBB (site de Lusignan) a été spécifiquement équipé en dispositif de mesure en continu des flux de N₂O, afin de mieux évaluer l'effet de la gestion de la prairie sur l'émission de N₂O par le sol et sa dynamique. Les émissions de N₂O ont été mesurées avec 6 chambres automatiques à une fréquence de 16 mesures par jour, de manière continue entre 2010-2012, sur une rotation prairie-culture (prairie de 6 ans suivie de maïs et blé) et sur une prairie maintenue en fauche.

3. Résultats

Les flux instantanés de N₂O varient de -28,7 à 16,2 ng N/m.s sur la prairie fauchée, avec une moyenne journalière (intervalle interquartile) de 1,37 (0,39 - 2,26) ng N/m.s, alors qu'ils varient de -10,5 à 12,2 ng N/m.s, avec une moyenne journalière de 1,52 (0,42 - 2,05) ng N/m.s sur les rotations prairie-culture. Les flux cumulés sur la période totale sont de 834 g N/ha sur la prairie fauchée et de 937 g N/ha sur la rotation avec prairie (Figure 1). Les flux moyens de N₂O, 34 jours après le retournement de la prairie, sont de 5,43 (0,72 - 1,77) ng N/m.s, alors qu'ils sont pour la même période de 1,32 (0,90 - 2,26) ng N/m.s sur la prairie fauchée. Au cours de la culture du maïs, les flux de N₂O du sol varient fortement entre -1,35 et 9,92 ng N/m.s, avec une moyenne de 1,35 (0,42 - 2,05) ng N/m.s. Pour la culture du blé, les flux moyens de N₂O sont proches de ceux observés pour le maïs, par ex. 1,36 (0,37 - 2,05) ng N/m.s.

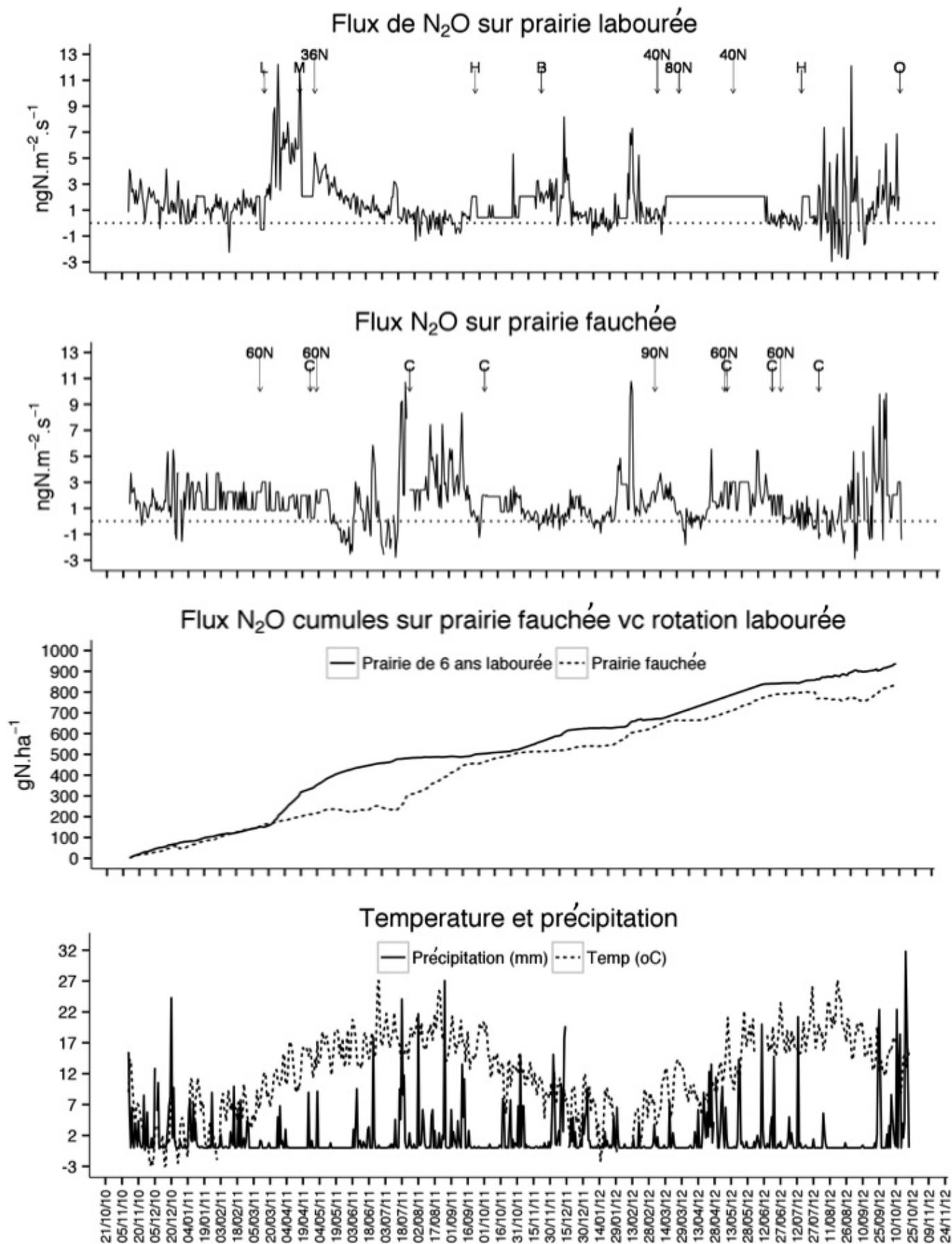
4. Discussion

Les résultats montrent que le retournement de la prairie pour l'implantation d'une culture engendre une augmentation de l'émission de N₂O pendant une période de 4 mois par rapport à une prairie maintenue en fauche. Toutefois, les flux cumulés sur une période d'environ 2 ans sur la prairie retournée sont à peine plus élevés que sur la prairie fauchée (une centaine de g N/ha). Les quantités élevées de fertilisation azotée reçues par la prairie et le découplage de C et N dans la culture sont probablement la cause majeure des émissions de N₂O observées dans les deux systèmes. Bien que les effets des légumineuses restent controversés sur les émissions de N₂O (IPCC, 2007b), l'introduction des légumineuses en association avec les graminées peut contribuer à augmenter la production fourragère et réduire probablement les flux de N₂O.

Références bibliographiques

- FLECHARD C.R., AMBUS P., SKIBA U., REES R.M. *et al.* (2007) : Effects of climate and management intensity on nitrous oxide emissions in grassland systems across Europe, *Agriculture Ecosystems and Environment*, 121, 135–152.
- IPCC (2007a) : *Climate Change 2007: The Physical Science Basis*, Contribution of Working Group I to the 4AR of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Solomon S. *et al.* (eds.), Cambridge University Press, UK.
- IPCC (2007b) : *Climate Change 2007: Mitigation*, Contribution of Working Group III to the 4AR of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Metz B. *et al.* (eds.), Cambridge University Press, UK.
- ROBERTSON G.P., PAUL E.A., HARWOOD R.R. (2000) : Forcing of the atmosphere contributions of individual gases to the radiative greenhouse, *Science*, 289, 1922-1925.
- SMITH P., MARTINO D., CAI Z., GWARY D., JANZEN H. *et al.* (2007): Policy and technological constraints to implementation of greenhouse gas mitigation options in agriculture, *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 118, 6–28.
- VANDAELE, D., A. LEBRETON, B. FARACO (2010) : *Agriculture et gaz à effet de serre: état des lieux et perspectives*, Fondation Nicolas-Hulot pour la nature et l'homme et Réseau Action Climat France, 69 p.

FIGURE 1 - Evolution des émissions et flux cumulés de N₂O, de la température et des précipitations sur une rotation prairie-culture (prairie labourée) et prairie fauchée au cours des 2 années d'essai.



L : labour, M : maïs, R :récolte, B :blé, O :orge, C : coupe de biomasse.
Lettre N : indique les apports d'azote (kg N/ha).