

Modélisation des émissions de N₂O pour deux systèmes de culture des Cerrados brésiliens : comment éviter le problème des mesures discrètes ?

Aurélie Metay^{1,2,*}, Antoine Findeling³, Robert Oliver⁴, Lydie Lardy², Marianne Martinet¹, Christian Feller², José Aloisio Alves Moreira⁵

¹ ISTOM, 32, bd du Port, 95094 Cergy-Pontoise cedex, France.

² IRD, UR179 SeqBio, ENSAM, 2 place Viala, bâtiment 12, 34060 Montpellier cedex 1 France

³ CREED (Centre de Recherches sur l'Environnement l'Energie et les Déchets du groupe Véolia Environnement), 78520 Limay, France

⁴ CIRAD, UPR 78, avenue Agropolis 34394 Montpellier cedex 5, France

⁵ EMBRAPA-CNPAP Rodovia Goiânia a Nova Veneza, km 12, Fazenda Capivara, C.P. 179 75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO, Brazil.

* corresponding author, e-mail address: a.metay@istom.net (A. Metay)

Résumé

L'estimation des flux de N₂O est un enjeu essentiel pour évaluer l'effet des pratiques culturales sur la production de gaz à effet de serre. La quantification *in situ* des flux de N₂O, résultant de 2 principaux processus biologiques, nitrification et dénitrification, est délicate en raison d'une variabilité spatiale et temporelle élevée et de concentrations naturelles classiquement basses. Ce travail méthodologique vise à : (i) montrer que l'approche classique qui consiste à estimer les flux de N₂O à partir de mesures quotidiennes *in situ* peut conduire à omettre des flux importants sur des périodes courtes (peu d'heures), (ii) caractériser les émissions potentielles de N₂O du sol par nitrification et dénitrification par des mesures de laboratoire et (iii) proposer une approche par la modélisation des émissions de N₂O qui évite le problème des mesures discrètes. Cette dernière approche a consisté en la combinaison de 2 modèles : un modèle mécaniste de transfert de l'eau et un modèle de simulation des émissions de N₂O par nitrification et dénitrification. Deux situations agricoles tropicales de champ ont été étudiées : (i) semis direct sur couverture végétale et travail superficiel du sol sans restitution de résidus en contexte de production de riz pluvial dans les Cerrados (Brésil central) ; (ii), semis direct sur les résidus de culture et labour sans restitution de résidu au sol sur les Hautes Terres malgaches.

Abstract. Modelling N₂O emissions from two cropping systems in the Cerrados (Central Brazil): how to circumvent the limits of discrete measurements

Assessing the N₂O fluxes balance is a key challenge to estimate the effect of agriculture practices on greenhouse gas production in the atmosphere. N₂O fluxes, resulting from 2 main processes, namely nitrification and denitrification, remain difficult to measure on a field scale due to a high spatial and temporal variability and usually low concentrations. This methodological work aims at (i) highlighting that the classical approach which consists in assessing N₂O from daily measurements may fail in capturing major fluxes occurring during short periods of time (few hours), (ii) using laboratory measurements to characterize potential N₂O emissions of the soil from nitrification and denitrification and (iii) proposing a modelling approach of N₂O emissions that circumvents the problem of discrete measurements and test it for two agricultural treatments. This latter approach consisted in the combination of 2 models: a mechanistic water transfer model and a N₂O emission model. Two tropical field situations were studied: (i) 2 different agricultural treatments in a rainfed rice production context: no-tillage (NT) treatment under cover crop systems and disc tillage (DT) treatment without cover crop restitution in the Cerrados (Central Brazil); (ii) 2 contrasted practices in use in Malagasy Highlands, i.e. a direct seeding on cover crop residues (SD) and a hand ploughing without residue return to soil (HP).