



Mesures de CO₂ et N₂O suite à des épandages de produits résiduaux organiques urbains et agricoles en culture de canne à sucre

Feder Frédéric^{1, 2}, x¹, x¹

¹ UR Recyclage et Risques, Accueil au LMI IE SOL, LEMSAT, campus de Bel-Air, B.P. 1386, Dakar, Sénégal

² UR Recyclage et Risques, La Réunion, Station de Bretagne, Saint Denis, France

Mots clés : GES, PRO, expérimentation au champ, méthodologie, modélisation

Introduction ? Matériels et méthodes ?

Les mesures de CO₂ et de N₂O sont réalisées dans les enceintes climatiques au cours de cycles durant lesquels chaque enceinte est fermée successivement pendant vingt minutes (pour permettre l'accumulation de gaz). Le cumul de chaque cycle de mesure permet d'établir un flux cumulé pour chaque enceinte et chaque modalité (figure 1 ; gauche). Différentes périodes se distinguent au cours de l'année. Du début des mesures à la période de coupe et d'épandage, la pente des courbes est faible et stable, les flux cumulés de CO₂ sont semblables pour les modalités témoin et boue annuelle. À partir de la date d'épandage, le flux de CO₂ est assez perturbé et la pente devient progressivement plus forte mais les deux modalités présentent des flux toujours similaires. Ensuite, à partir de mars 2016, les flux cumulés de CO₂ des deux traitements s'individualisent ; la quantité de CO₂ produite sur la parcelle témoin diminue légèrement (pente plus faible) alors que pour le traitement boues annuelles la pente augmente, traduisant des flux de CO₂ supérieurs. La répétabilité des données est bonne du fait de la présence des trois enceintes climatiques par modalité étudiée. L'écart observé entre les courbes après mars 2016 traduit bien une différence de minéralisation du carbone.

De manière semblable au CO₂, les flux cumulés de N₂O produit sur la parcelle sont représentés sur la figure 1 (droite). La dynamique au cours du temps est cependant différente du CO₂ : l'accumulation, relativement faible et similaire pour les deux traitements jusqu'au mois d'octobre 2015, est suivie par une différenciation entre les deux modalités environ un mois avant les épandages de novembre. Le traitement « boues annuelles » se différencie avec une forte augmentation du N₂O avant l'épandage et surtout pendant les quelques jours juste après l'épandage. La pente de la courbe représentant le traitement « témoin » augmente également à partir du mois d'octobre, mais de manière moins importante que celle des boues. Surtout, il n'y a pas de forte augmentation juste après l'épandage. Par la suite, à partir de décembre 2015, les deux courbes se suivent parallèlement.

La divergence des flux cumulés de N₂O avant l'épandage pourrait être liée à des conditions climatiques particulières favorisant les processus responsables des émissions de N₂O. En effet, la période d'octobre-novembre a été très pluvieuse et correspond à l'augmentation des températures à la sortie de l'hiver austral à la Réunion. Les fortes précipitations en octobre pourraient donc être indirectement à l'origine de cette augmentation brutale de production de N₂O en induisant une augmentation de l'humidité dans le sol, facteur favorable aux processus microbiologiques. En effet, quelques jours après l'augmentation de l'humidité du sol suite aux fortes précipitations, les flux de N₂O présentent de fortes valeurs pendant près d'une semaine puis demeurent élevés et ce, de façon plus marquée pour la modalité boue annuelle que pour la modalité témoin.

Commentaire [am1]: Titre ?

Commentaire [am2]: Ajouter les auteurs ?

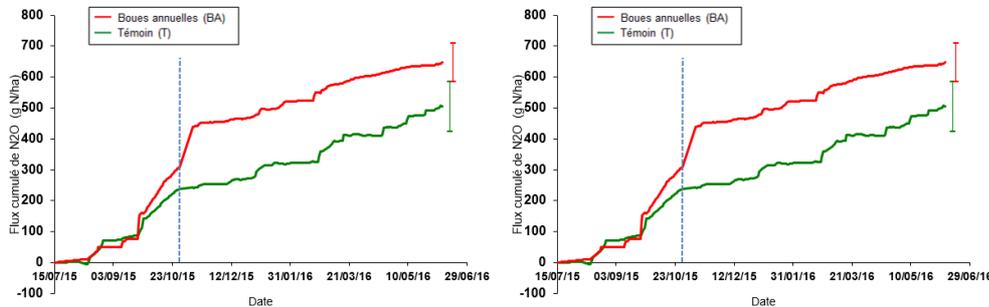


Figure 1 : flux cumulés de CO₂ (à gauche) et de N₂O (à droite) mesurés entre le 15/07/2015 et le 09/06/2016 sur les parcelles de la modalité BA (en rouge) et celles de la modalité T (en vert) ; la date de la coupe de la canne est représentée par la droite en pointillés bleus.

Commentaire [am3]: Ce sont les mêmes graphiques

Bien que l'instrumentation nécessaire aux suivis des flux d'eau et de solutés dans les sols soit installée depuis 2014, il était nécessaire de compléter cet aspect par (i) une acquisition de plusieurs paramètres hydrodynamiques sur les sols et (ii) une calibration spécifique de certains capteurs (sondes TDR). Ce travail a été réalisé, au premier semestre 2016, dans le cadre du stage de fin d'études du master « agrosociétés, environnement, territoires, paysage, forêt » (université Paris-Saclay et AgroParisTech) par Hervé Kouassi Brou. Cet étudiant ivoirien, ingénieur agronome de formation et spécialisé en sciences du sol, a effectué son stage à AgroParisTech et au Cirad de la Réunion, sur l'essai de La Mare, sous les directions de Frédéric Feder (Cirad) et de Patricia Garnier (AgroParisTech) et avec la participation d'Antoine Versini (Cirad).

Ce travail a consisté à déterminer les propriétés hydrodynamiques des sols de l'essai du SOERE PRO Réunion afin d'ouvrir la voie à la modélisation des flux hydriques pour les différentes modalités d'apports de Pro puis à la quantification des flux d'éléments chimiques lixiviés par unité de surface. En effet, les analyses chimiques réalisées à partir des solutions de sol (lixiviats), prélevées par les plaques lysimétriques, ne sont pas suffisantes pour quantifier les pertes d'éléments chimiques par lixiviation puisque les mèches en fibre de verre des plaques lysimétriques exercent une succion permanente et constante alors que les potentiels de pression de l'eau dans le sol sont variables. Ces concentrations en solution des éléments chimiques doivent donc être pondérées par les flux d'eau mesurés afin de quantifier les flux d'éléments chimiques, dont les contaminants potentiels, lixiviés, par unité de surface, dans chacun des traitements. Les résultats détaillés de ce travail sont présentés dans la figure 2 ci-dessous.

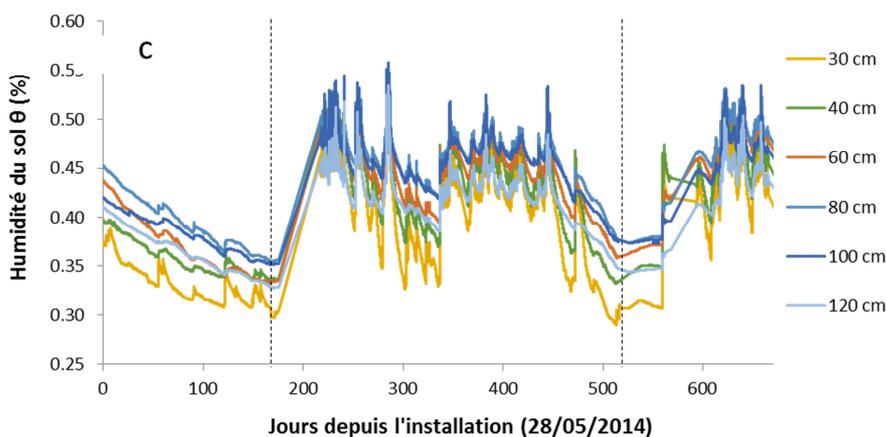


Figure 2 : chronoséquence de 670 jours de l'humidité volumique moyenne à 30 cm, 40 cm, 60 cm, 80 cm, 100 cm et 120 cm de profondeur dans les modalités avec canne à sucre ; les traits en pointillé indiquent les dates de récolte de la canne à sucre.