

PROPOSITION DE COMMUNICATION 15^e Rencontres 2021

A renvoyer par mail : s.droisier@comifer.fr

Avant le 18 décembre 2020

Nom (auteur principal) : CANNAVO

Prénom : Patrice

Institution / Organisme : Institut Agro, Agrocampus Ouest, Unité de Recherche EPHor

Fonction : Professeur

Adresse 1 : 2 rue André Le Nôtre

Code Postal : 49045 Ville : Angers cedex Pays : France

Téléphone : 0241225511 Email : patrice.cannavo@agrocampus-ouest.fr

Préférence de présentation : **Orale** Poster Pas de préférence

Titre : Prédiction de la minéralisation de l'azote organique des engrais en production hors-sol

Mots-clés : Température, humidité, constante de minéralisation, substrat horticole, modélisation

Abrégé de la présentation ci-dessous : (1 page et demi maximum)

Afin d'être capable de prédire la minéralisation de l'azote d'engrais organiques dans les substrats de culture hors-sol, il est nécessaire d'identifier les paramètres influant sur la minéralisation et de modéliser leurs effets. Il n'existe pas de modèle de minéralisation de l'azote organique appliqué aux substrats hors-sol. Les premiers travaux réalisés par AUREA AgroSciences semblaient indiquer que les paramétrages des fonctions définis pour les sols agricoles n'étaient pas applicables pour les substrats hors-sol (amplitude de température et humidité plus importante, variations plus brutales, optimum de minéralisation différent) (Valé, 2012). De plus, la nature même des substrats hors-sol fait que les caractéristiques à prendre en compte sont spécifiques aux substrats : nature des constituants (tourbe, fibre, écorce, ..), granulométrie, pH, faible activité biologique, communautés microbiennes spécifiques...

Les travaux menés dans le projet CASDAR OPTIFAZ ont pour objectif de proposer un outil prédictif pour le raisonnement de la fertilisation organique en conduite hors-sol (Bresch et al., 2019). Cela repose sur la modélisation de la minéralisation de l'azote d'engrais organiques dans les substrats de culture hors sol en prenant en compte les paramètres suivants :

température et humidité (via le concept des jours normalisés), caractéristiques du substrat et des engrais organiques, activité biologique des mélanges substrats-engrais organiques (Cannavo et al., 2019).

Deux approches et dispositifs ont été mis en œuvre :

Calibration du modèle à partir d'incubations contrôlées

Le premier dispositif porte sur des incubations en conditions contrôlées (méthode adaptée pour les substrats (Valé, 2012)) ont permis de suivre la minéralisation de l'azote organique de 2 engrais (un engrais contenant des matières premières 100% d'origine végétale, le second à dominante animale) dans 4 substrats différents (Substrat conteneurs pour "arbres et arbustes", substrat pot "plantes fleuries-aromatiques" avec une structure plus fine, substrat motte à base de tourbe et un dernier substrat motte contenant moins de 60% de tourbe). Les incubations ont été réalisées à 5 températures différentes (4°C, 10°C, 20°C, 28°C, 40°C) croisées avec 4 humidités (pF 1.3, 1.5, 2.0 et 2.5) pendant 49 jours afin de pouvoir définir des lois d'actions de la température et de l'humidité, en relation avec les caractéristiques des engrais et des substrats.

L'effet de la température sur la minéralisation de l'azote organique a été mis en évidence mais celui de l'humidité n'a pas permis de dégager de tendance généralisable aux 4 substrats. La modélisation de la réponse à la température a été réalisée selon le concept de jours normalisés sur la base du formalisme utilisé par le modèle STICS, en prenant uniquement en compte l'effet de la température. Cette loi d'action est générique pour les 4 substrats.

Deux approches de modélisation ont été développées pour prédire la minéralisation nette de l'azote des engrais organique. La première a consisté à établir une régression multivariée, qui a conduit à retenir les variables suivantes : la quantité d'azote total apportée par l'engrais, la teneur initiale en azote minéral du substrat, et le nombre de jours normalisés. Ce modèle a été calibré sur l'ensemble des modalités substrat-engrais et la performance de prédiction est très satisfaisante. La deuxième approche a consisté à modéliser les cinétiques de minéralisation selon un modèle exponentiel très couramment utilisé pour modéliser ce processus de façon à déterminer la constante de minéralisation k des engrais organiques. Les substrats présentant des cinétiques de minéralisation très spécifiques, 4 modèles performants ont été établis, un par substrat. Un travail de corrélation entre la constante de minéralisation k et les propriétés physico-chimiques des substrats a été mené pour proposer des pistes de paramétrisation de k .

Validation du modèle sur des données acquises *in situ*

Le deuxième dispositif concerne des suivis en stations d'expérimentation (en conditions de culture), qui ont été menés afin de valider *in situ* le paramétrage de la minéralisation de l'azote. Ces dispositifs ont consisté à suivre les paramètres température et humidité, mais aussi les teneurs en ammonium et nitrate dans le substrat sans plantes.

Le travail de validation est en cours et permettra d'identifier des ajustements possibles sur les modèles développés lors de la première étape.

Références bibliographiques :

- Bresch S, Benbrahim M, Cannavo P, Conseil M,, Guénon R, Valé M (2019) Optimisation de la fertilisation organique azotée dans les supports de culture hors-sol – Projet OPTIFAZ, 14ème rencontres de la fertilisation raisonnée et de l’analyse de terre (GEMAS COMIFER, Dijon, 20-21 novembre 2019)
- Cannavo P, Valé M, Bendrahim M, Bresch S, Guénon R, Recous S (2019) Quels paramètres influencent la minéralisation de l’azote dans les substrats de culture organiques hors-sol ?, 14ème rencontres de la fertilisation raisonnée et de l’analyse de terre (GEMAS COMIFER, Dijon, 20-21 novembre 2019)
- Valé M. (2012) - Activité biologique et engrais organiques dans les sols et substrats : principes agronomiques et outils analytiques. SAS Laboratoire. Intervention journées Techniques ASTREDHOR (19/01/2012), 45 p.
-