



Modèles de dynamique du carbone « sans microorganismes » : quels risques pour prédire?



P. Barré¹, S. Barot¹, C. Chenu¹, M.-F. Dignac¹, T. Eglin², P. Garnier³, C. Girardin¹, B. Guenet¹, J. Leloup¹, C. Neill¹, N. Nunan¹, X. Raynaud¹, L. Ruamps¹, C. Rumpel¹

¹Laboratoire BIOEMCO, UMR 7618, Thiverval-Grignon ou Paris ²LSCE, UMR 1572, Gif-sur-Yvette ³Laboratoire EGC, Thiverval-Grignon

Contexte

- Micro-organismes acteurs centraux de la minéralisation du carbone dans les sols...

...généralement pas pris en compte explicitement dans la plupart des modèles numériques de la dynamique du C.

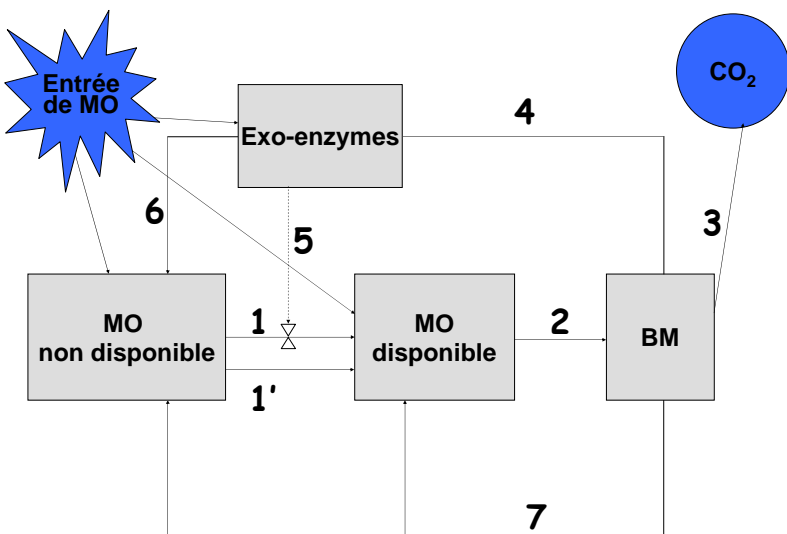
- Ces modèles parviennent néanmoins à reproduire les dynamiques des stocks de C des essais longue durée (Smith et al., 1997)...

...mais est-il raisonnable de les utiliser en l'état pour des prédictions dans le contexte actuel de changements globaux?

Démarche

- Proposer un modèle conceptuel présentant les processus conduisant à la décomposition des MOS.
- Identifier à partir de ce modèle les modifications générées par les changements globaux
- Évaluer leur prise en compte dans le modèle Century
- Si insatisfaisante, chercher des jeux de données susceptibles de mettre Century en défaut
- Si Century mis en défaut, proposer une amélioration de la modélisation

Modèle conceptuel



1: Solubilisation due à une action enzymatique

f(qualité de la MO; température)

1': Solubilisation abiotique

f(qualité de la MO; équilibre d'échange; photochimie)

2: Entrée dans la cellule microbienne

f(qualité, accessibilité et diffusion de la MO; conditions environnementales; populations microbiennes)

3: Respiration microbienne

f(conditions environnementales; rendement d'assimilation)

4: Production d'exo enzymes

f(conditions environnementales; populations microbiennes)

5: Action des exo enzymes

f(diffusion; accessibilité et qualité des MO, conditions environnementales)

6: Inactivation des exo enzymes

f(adsorption; dégradation)

7: Mort et sécrétions microbiennes

f(conditions environnementales; prédation)

Conditions environnementales = disponibilité en nutriments, pH, température, pO₂

Exemple: entrées organiques

- MO disponible
- BM
- Production d'enzymes
- biodégradation de MO non disponible

★ Pas de priming effect dans Century

🧑 Comparaison des constantes de minéralisation dans des sols amendés avec des quantités différentes de litière

Exemple: des températures

- Activité enzymatique
- MO disponible
- BM
- Enzymes
- dégradation à court terme puis adaptation?

★ Augmentation uniforme et « définitive » des constantes de vitesse dans Century

🧑 Comparaison des constantes de minéralisation obtenues à partir de sols incubés à des températures différentes

Conclusion

- ✓ Sérieuses interrogations sur la capacité de Century à prévoir dans un contexte de changements globaux
- ✓ Effets de la variation d'un facteur complexe à prédire, la mise en défaut de Century n'est pas évidente

Perspectives

- ✓ « Yaka! », rendez-vous au prochain colloque
- ✓ Intégration de Century modifié dans le modèle de biosphère continentale ORCHIDEE.