



Intégration de processus dans la modélisation de la dynamique du carbone des sols

Laboratoires impliqués

- **Bioemco** : C.Chenu, P. Barré, R. Cardinael, N. Nunan, F. Moyano, C. Neill,
- **LSCE**: T. Eglin, P. Ciais, P. Peylon
- **ESE**: E. Dufrière,
- **Collaborateurs extérieurs**: I. Virto, Univ Navarre Espagne - V. Romanekov, Russian Academy of Science, P. Poulton, Russie - Rothamstead Research UK - B.T. Christensen, Univ Arhus Danemark - T. Kätterer, Univ Upsala, Suède - P. Bellamy et G. Kirk, Univ Cranfield, UK - S. Houot, INRA Grignon, France - F. van Oort INRA Versailles, France - D. Arrouays et M. Martin Infosol INRA Orléans.

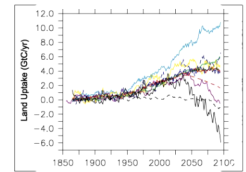
Contexte et objectifs du projet

• Sols = le plus grand réservoir de C à la surface de la terre.

• Les modèles actuels d'évolution du C des sols sont associés à une forte incertitude ->

➔ **Objectif : améliorer la modélisation de la dynamique du C des sols par une meilleure prise en compte des processus**

Prédiction par différents modèles du puits de C des surfaces continentales



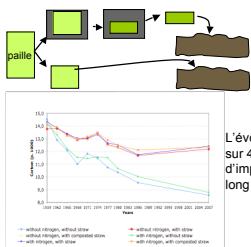
Freidinger et al. (2006)

Objectifs et actions du projet

Sur quelques questions correspondant à des verrous dans la prise en compte des processus dans la modélisation de la dynamique du C dans les sols : revues bibliographiques, analyses de données d'essai de longue durée ou d'expérimentations au laboratoire, modélisation visent à améliorer la description des processus dans les modèles

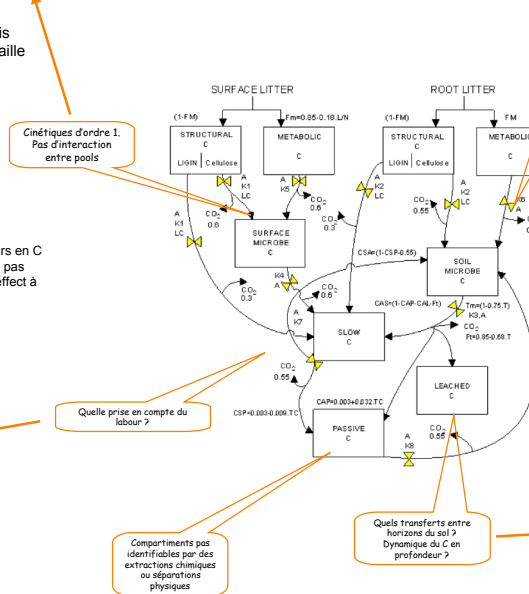
WP1- Interactions entre pools ? Evaluation à long terme du « priming effect »

• Utilisation d'une expérimentation de longue durée : expérimentation des 36 parcelles, à Grignon 78 depuis 1958. Apports de paille fraîche (priming effect + ou paille compostée (priming effect-). Analyse de données et modélisation.



L'évolution des teneurs en C sur 49 ans ne montre pas d'impact du priming effect à long terme

Le modèle de dynamique du C Century (Parton 1987) (intégré dans ORCHIDEE, modèle d'écosystème)



Cinétiques d'ordre 1. Pas d'interaction entre pools

T°, eau: lois uniques, validées?, sans interactions

Quelle prise en compte du labour ?

Compartiments pas identifiables par des extractions chimiques ou séparations physiques

Quels transferts entre horizons du sol ? Dynamique du C en profondeur ?

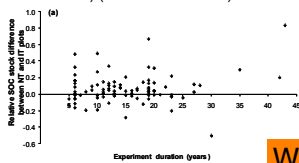
WP3- Effet de la disponibilité en eau sur la minéralisation du C du sol

• Méta-analyse de données : minéralisation du C en incubations au laboratoire (Moyano et al. en cours). Recherche de relations $CO_2 = f(\text{eau})$ en fonction des caractéristiques du sol et de la température

Most common data	Database Item	Amount
Respiration	Data Providers	22
Temperature	Different Sites	58
Moisture, WHC	Individual Soils	139 (+ 17 to add)
% C and N	Issue 1	Converting between moisture values: per weight, per volume, % WHC, WFPS, water potential
pH	Issue 2	Comparing respiration values: cumulative vs instantaneous - time effects
% clay, sand, silt		
Bulk density		

WP2- Effet du labour sur la dynamique du C

• Méta-analyse de données : Stocks de C des sols dans le sol en semis direct / labour (0-30 cm), 92 paires de sol. Le stockage additionnel dû à l'arrêt du labour est positif, mais faible (< valeurs admises communément) (Virto et al. soumis).



WP5- Quantification du pool stable de C par l'utilisation de jachères nues de longue durée

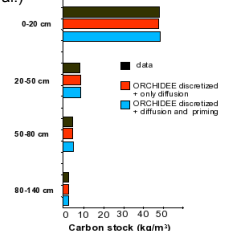
• Constitution d'un réseau de jachères nues de longue durée et estimation de la taille du compartiment de C stable des sols (TMR > siècle), à partir de l'évolution des teneurs en C depuis 40 à 82 ans. (Barré et al. Biogeosciences 7, 3839-3850, 2010)



Voir poster Barré et al.

WP4- Discretisation en profondeur de la dynamique du C dans les sols

• Discretisation en profondeur de la dynamique du C dans les sols avec Orchidée en introduisant des transferts de MO par diffusion et des conditions de biodégradation différentes en profondeur (priming effect). Validation à l'aide de profils de teneur en C de sols sous différents usages (INFOSOL, INRA Orléans) (Eglin et al.)



Sorties attendues

- Redéfinition de certains paramètres et fonctions dans ORCHIDEE (Century). Test / version actuelle et jeux de donnée essais de longue durée.
- De nouvelles questions de recherche et programmes expérimentaux sur les sols et la dynamique du C