



>>Crédits photos & copyrights

English version
Annuaire
Plan du site

Equipe Matières organiques des sols : dynamique et fonctions

Chef d'équipe : Cornelia Rumpel

- Composition de l'équipe
- Axes de recherche
- Collaborations
- Sites expérimentaux et essais longue durée
- Publications

Axes de recherche

Les matières organiques ont des fonctions essentielles dans les sols et les écosystèmes terrestres. Elles participent à la fertilité chimique des sols par la fourniture d'éléments minéraux nutritifs et à la fertilité physique par leur effet sur la structure du sol. Elles sont donc un élément important de la **qualité des sols** pour la production végétale. Les matières organiques des sols jouent également un rôle important dans le devenir de polluants dans les sols, qu'elles retiennent ou véhiculent, et dans la composition de l'atmosphère par la libération de gaz à effet de serre. Les matières organiques des sols sont donc **une ressource naturelle qu'une agriculture durable aux plans écologique et économique doit considérer et gérer.**

L'équipe a pour objectifs de :

- mesurer les vitesses de renouvellement des matières organiques dans les sols

Pour quantifier les vitesses de renouvellement des MOS, nous utilisons tout particulièrement au traçage isotopique stable (^{13}C , ^{15}N). L'abondance naturelle en ^{13}C permet de mesurer, *in situ*, la vitesse de renouvellement du carbone lors d'une succession de végétations de type photosynthétique C3 et C4, car ces végétations ont des abondances en ^{13}C contrastées. Pour cela nous mettons en oeuvre des essais au champ de longue durée. Par ce marquage isotopique naturel, nous mesurons la vitesse de renouvellement du carbone des matières organiques totales des sols, comme celle de fractions physiques des MOS ou de familles moléculaires définies. Le couplage entre chromatographie en phase gazeuse et spectrométrie de masse à rapport isotopique via une interface de combustion (GC/C-IRMS) permet en effet maintenant de mesurer le rapport isotopique de composés spécifiques.

Nous utilisons également la datation ^{14}C , qui donne accès à des âges beaucoup plus anciens.

- de les expliquer par différents processus de stabilisation des MOS (récalcitrance, protection physique et physico-chimique, contrôles microbiens)

Nous cherchons à identifier, quantifier et hiérarchiser les processus qui expliquent la stabilisation des MO dans les sols pour des décennies, voire des siècles.

Récalcitrance : Nous étudions l'abondance et la dynamique dans les sols de familles moléculaires réputées récalcitrantes, des polymères végétaux tels que les lignines, les cutines et subérines et des charbons.

Protection physique et physicochimique : Nous étudions la protection par piégeage dans des microagrégats de sol (séparés par des méthodes de fractionnements physiques) et par adsorption (séparation des MO par déminéralisation).

Contrôle microbien de la biodégradation : Nous étudions l'effet de changements climatiques (T° , teneur en eau du sol) sur la biodégradation et la stabilisation de composés organiques via un impact de ces changements sur la structure des communautés microbiennes du sol. L'analyse de la structure des communautés microbiennes se fait avec des profils lipidiques (PLFA) et des profils d'activités enzymatiques. Nous analysons la distribution spatiale des communautés microbiennes dans la structure du sol pour comprendre l'impact des interactions microorganismes – structure du sol sur la biodégradation des MO.

Ces travaux sont basés sur l'étude de sols provenant de divers sites et d'essais de longue durée (essai des Closeaux, ORE PCB) ou à des expérimentations en microcosmes, basées sur des incubations à l'aide de molécules ou MO marquées ^{13}C .

- d'améliorer les modèles de la dynamique des matières organiques des sols par une incorporation de la connaissance acquise sur ces processus

Pour cela nous modélisons le devenir des familles moléculaires dont la dynamique est mesurée dans les sols

- d'établir des relations entre nature, localisation, dynamique des MOS et leurs fonctions (stockage de C,

rétention de pesticides, stabilisation de la structure des sols, érosion)

Contribution et comportement des charbons dans les sols : Nous recherchons de manière qualitative et quantitative la contribution des charbons au stockage du carbone et à la composition des MOS. Nous étudierons également leur comportement dans les sols à long terme.

Rétention de pesticides : Nous étudions la formation de résidus non extractibles de pesticides par incorporation de leur carbone dans des métabolites microbiens. Une attention particulière est portée aux acides gras, biomarqueurs microbiens.

Nature chimique des MO des composts : Ces travaux visent à établir des indicateurs chimiques de maturité et de biodégradabilité des composts. Ils mettent en jeu l'étude de composts par pyrolyse et RMN du ^{13}C .

Stabilisation de la structure des sols : Nous cherchons à établir des relations entre la quantité et la qualité des MO des sols et l'agrégation des sols par les microorganismes dégradants. On s'intéresse particulièrement à l'effet de MO apportées sur la stabilité structurale à court terme.

Erosion et effets hors site de l'érosion : dans des agrosystèmes tropicaux nous cherchons à quantifier l'érosion et la nature et la quantité des MO exportées (MO des sols, charbons, MO solubles) en fonction des pratiques culturales et des conditions climatiques. On suit le devenir du carbone hors site (réseau hydrographique, écosystème aquatiques).

Collaborations

- Projet Carbosoil

- INRA : Unité de Science du Sol de Versailles, UMR EGC Grignon, Unité d'Agronomie de Laon, Unité de science du sol d'Orléans, Unité Infosol Orléans, UMR Agronomie Grignon

- CNRS, Université, Ecoles : UMR Hydrasa Poitiers, Biosol, ESITPA, Ecodiv. Univ. Rouen, UMR Agronomie ENSAR, LEMIR Cadarache

- Etranger : Techn. Univ Munich, DE, IGER GB, SCRI Dundee UK, Danmarks JordbrugsForskning, DK.

Sites expérimentaux et essais de longue durée

Essai de longue durée des Cloiseaux

Cet essai est une chronoséquence C3/C4 unique, permettant d'utiliser le marquage naturel des MOS par le ^{13}C pour mesurer leur vitesse de renouvellement. Une succession blé-maïs a été initiée en 1992 par J. Balesdent dans le domaine expérimental INRA dans le parc du Château de Versailles. 32 placettes de 15x6,4 m ont été installées sur un champ de blé, cultivé depuis au moins 50 ans et n'ayant jamais porté de plante en C4. De 1993 à 2001, trois nouvelles parcelles ont été semées en maïs, les autres étant cultivées en blé, quatre parcelles témoin restant sous blé. L'essai porte maintenant une distribution au hasard de parcelles, soit sous blé (les 4 parcelles témoin), soit ayant porté de 4 à 12 ans de maïs. Les parcelles sont conduites selon les pratiques courantes de grande culture dans le bassin parisien. Le sol est un cambisol.

Contact : C.Chenu



L'essai de longue durée des Cloiseaux
© J.P. Pétraud

Imprimer la page

