

Fonctionnement des sols, cycles biogéochimiques, interactions avec le climat

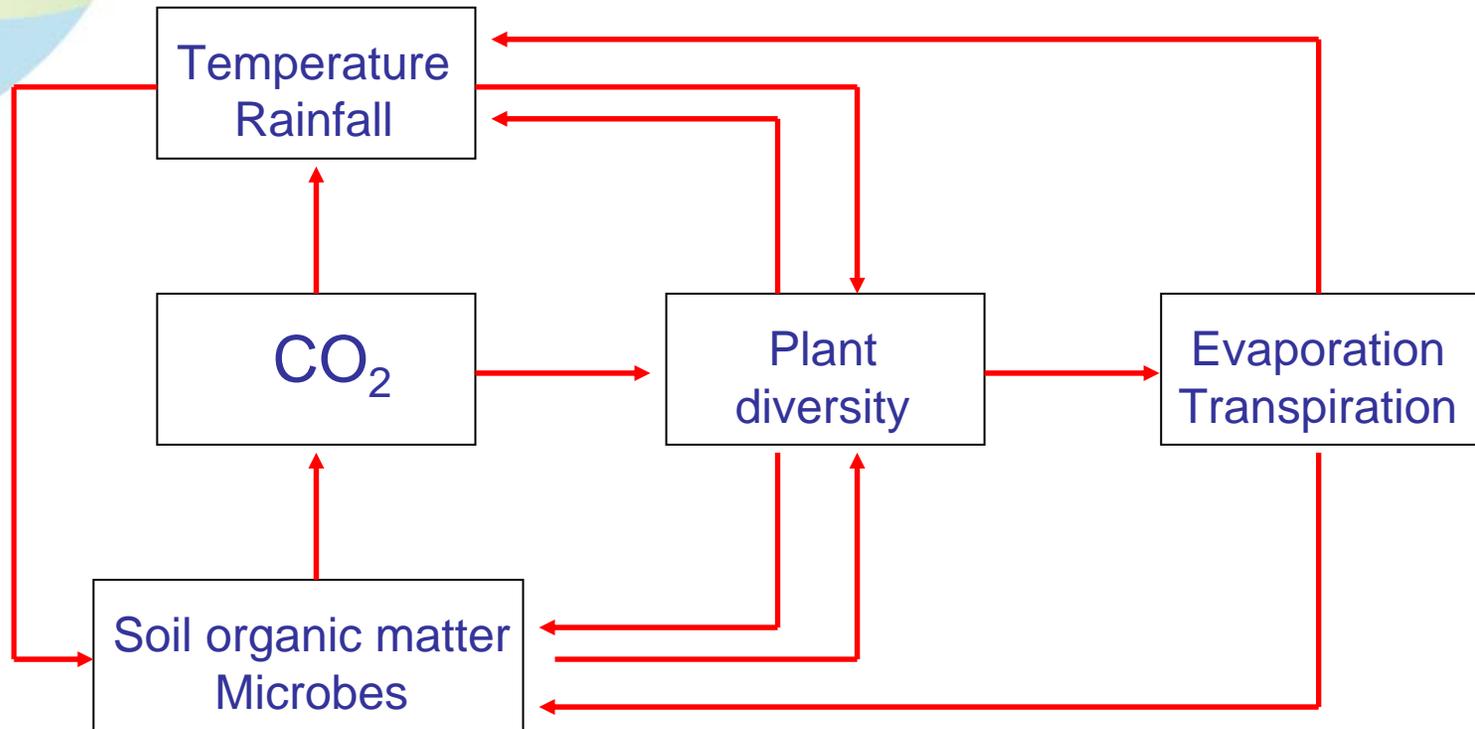
Luc Abbadie



normale sup⁶



Position du problème



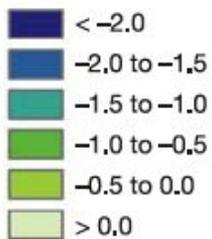
Echelle globale: quelle rétroaction du système sol-plante sur le climat ?

Echelle plus locale: quelles interactions entre biodiversité, carbone du sol, échanges d'eau entre l'atmosphère et la surface ?

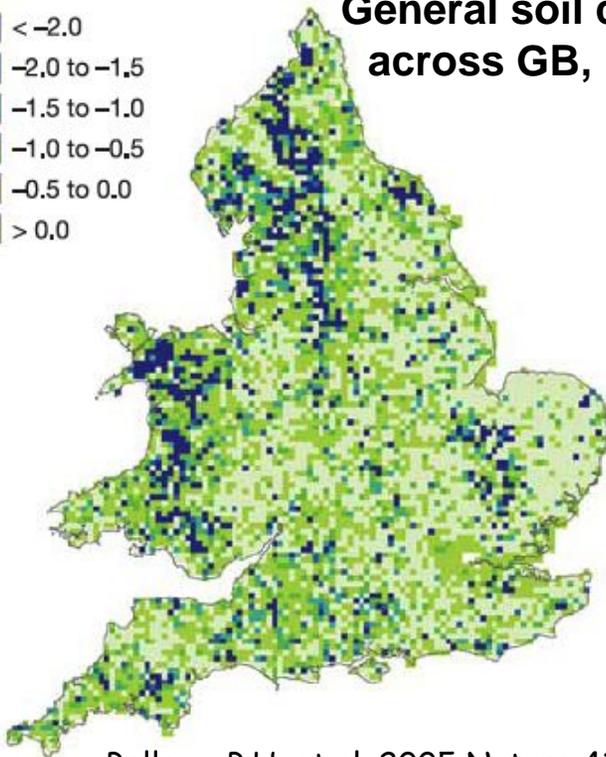
Trop d'inconnues (1)

Quel effet de la température sur le turnover de la matière organique du sol ? (1)

b Rate of change ($\text{g kg}^{-1} \text{yr}^{-1}$)

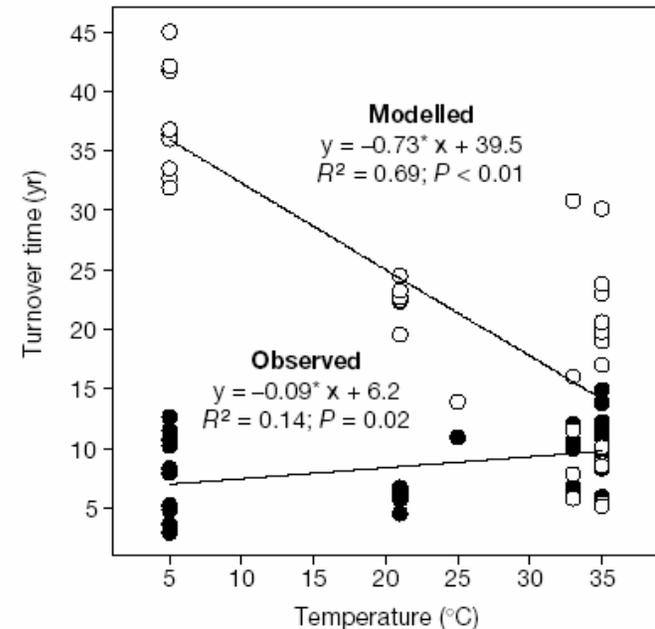


General soil carbon loss across GB, 1978-2003



Bellamy P.H. et al. 2005 Nature 437

Decomposition rates of SOM do not vary with temperature



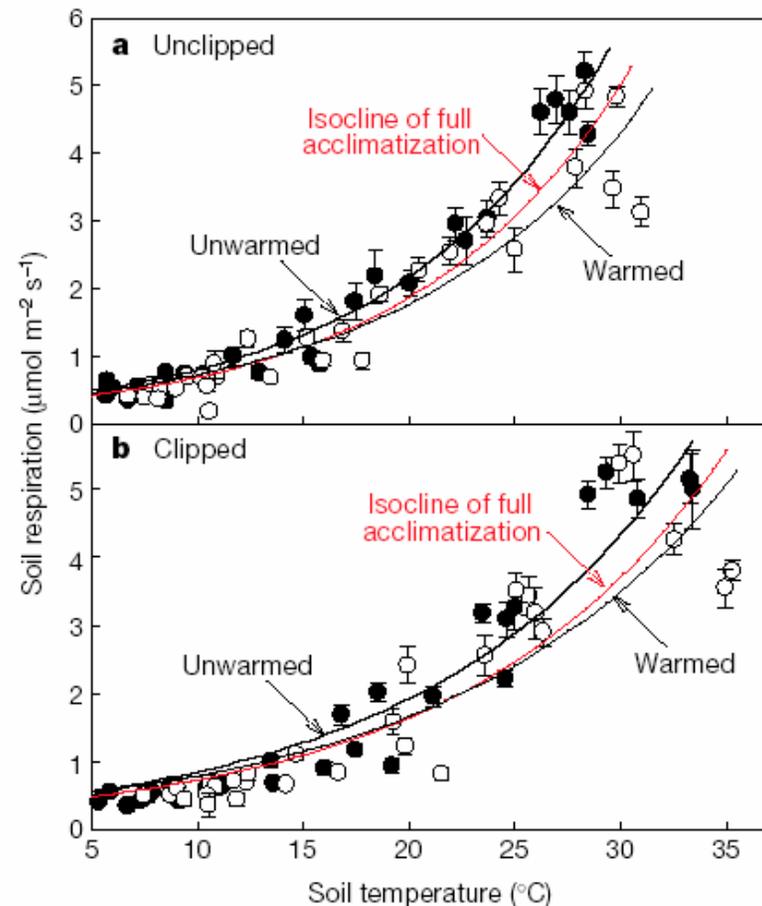
Giardina C.P. & Ryan M.G. 2000 Nature 404:

Trop d'inconnues (2)

Quel effet de la température sur le turnover de la matière organique du sol ? (2)

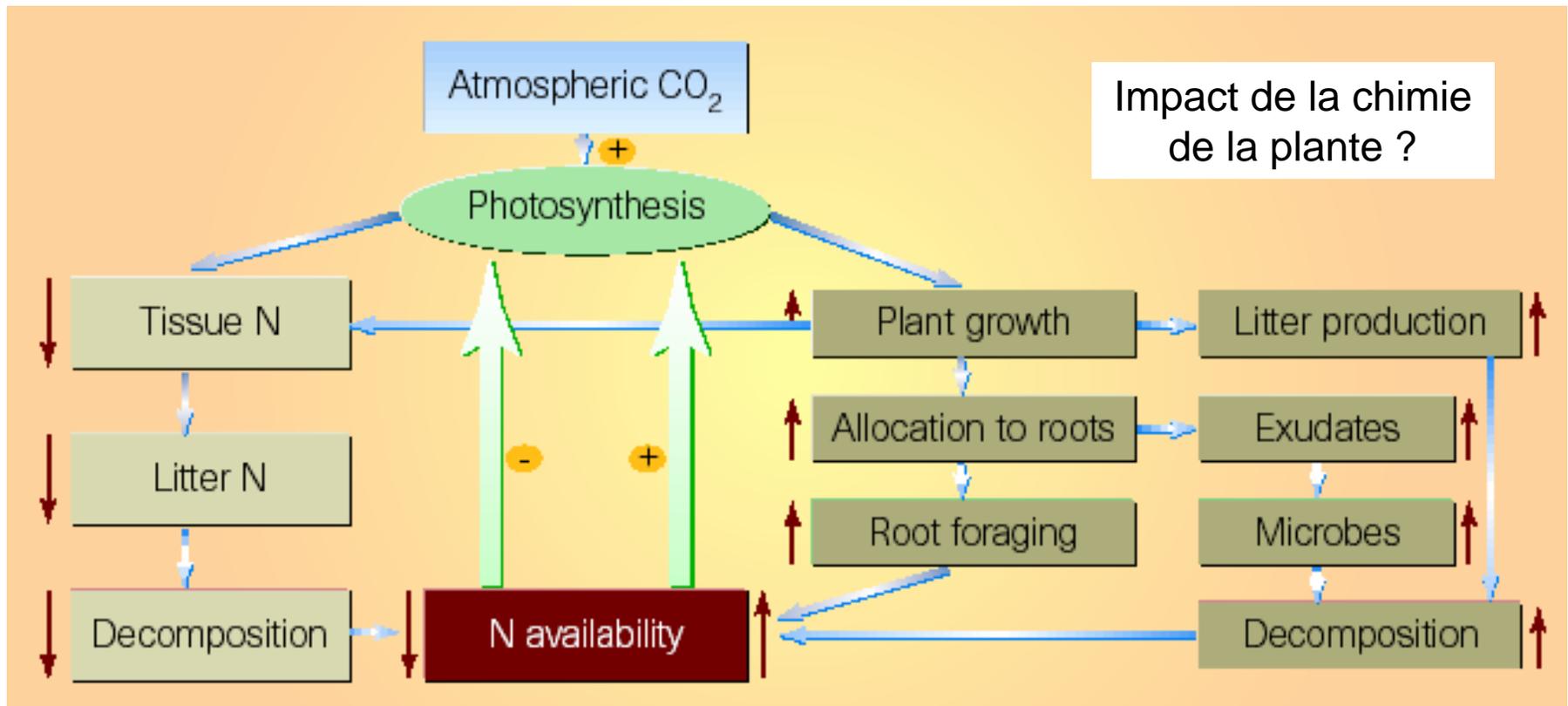
Acclimatization of soil respiration to warming in prairie, impact of hay harvesting

Luo et al. 2001 Nature 413



Trop d'inconnues (3)

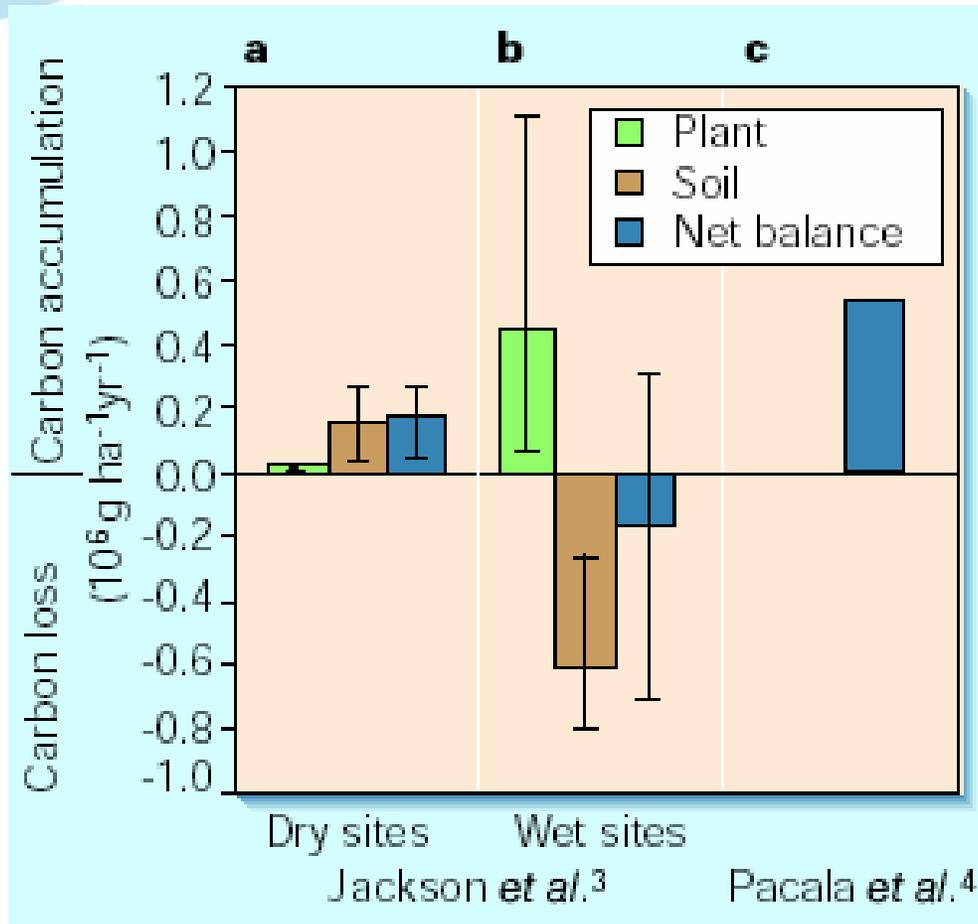
Quels sont les effets du changement du fonctionnement de la plante sur le carbone du sol ?



Norby R.J. & Cotrufo M.F. 1998. Nature 396

Trop d'inconnues (4)

Quels sont les effets du changement de la couverture végétale sur le carbone du sol ?

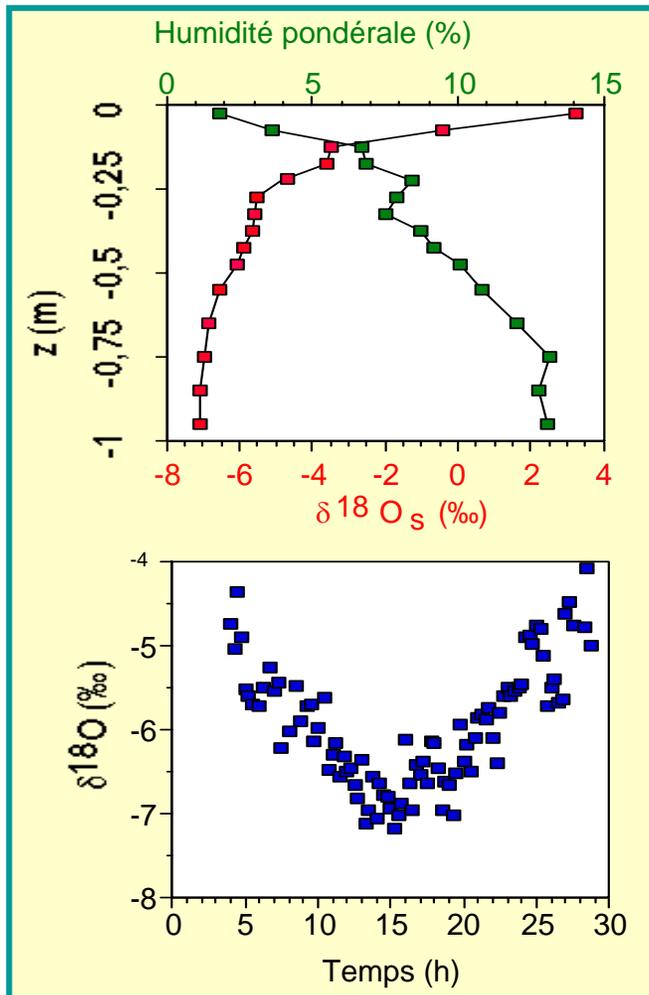


The replacement of grassland by shrubland in the US does not induce the locking up of large amounts of carbon in ecosystems

Goodale C.L. & Davidson E.A. 2002
Nature 418

Quelques recherches à Bioemco (1)

Végétation, évaporation-transpiration, extraction de l'eau (1)



Teneur en oxygène 18 de l'eau du sol, humidité pondérale du sol

Adaptation de la plante à la demande évaporatrice: évolution de la profondeur d'extraction racinaire de l'eau au cours du cycle nyctéméral

Teneur en oxygène 18 de l'eau du premier entre-nœud des plants de maïs

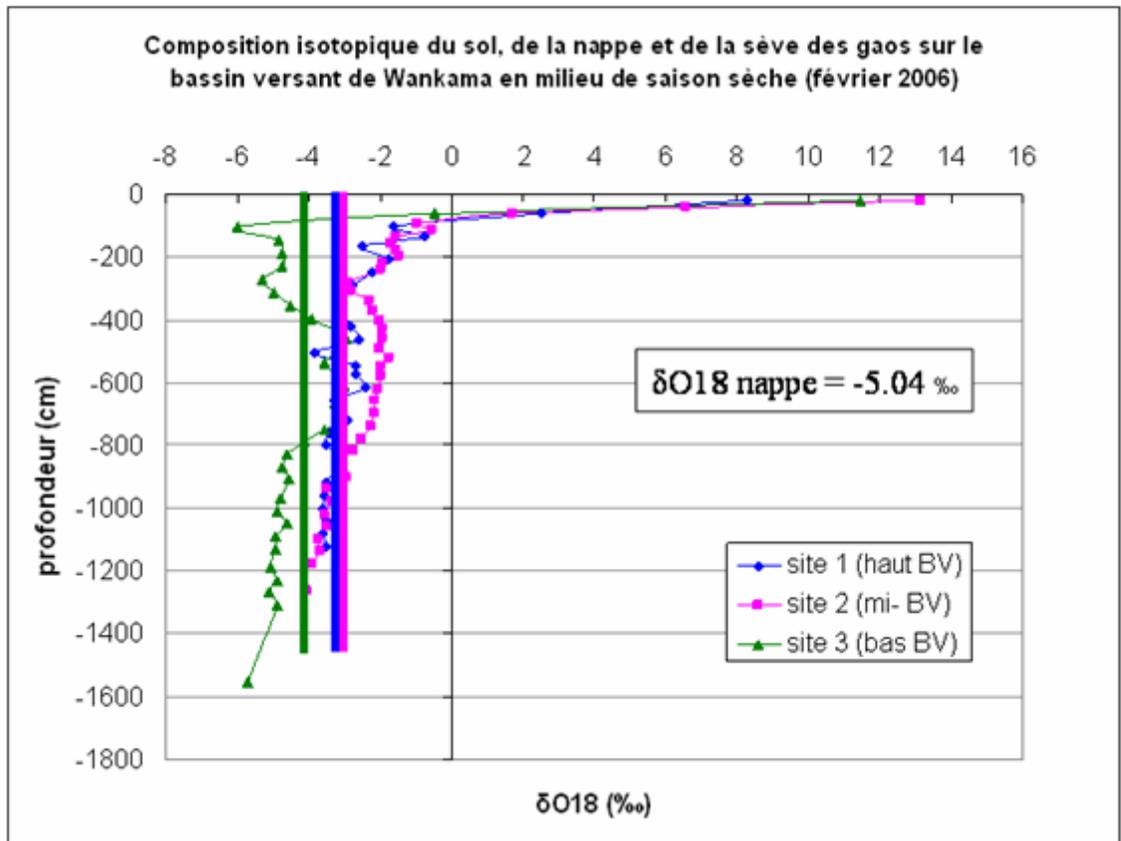
Quelques recherches à Bioemco (2)

Végétation, évaporation-transpiration, extraction de l'eau (2)

Faidherbia albida



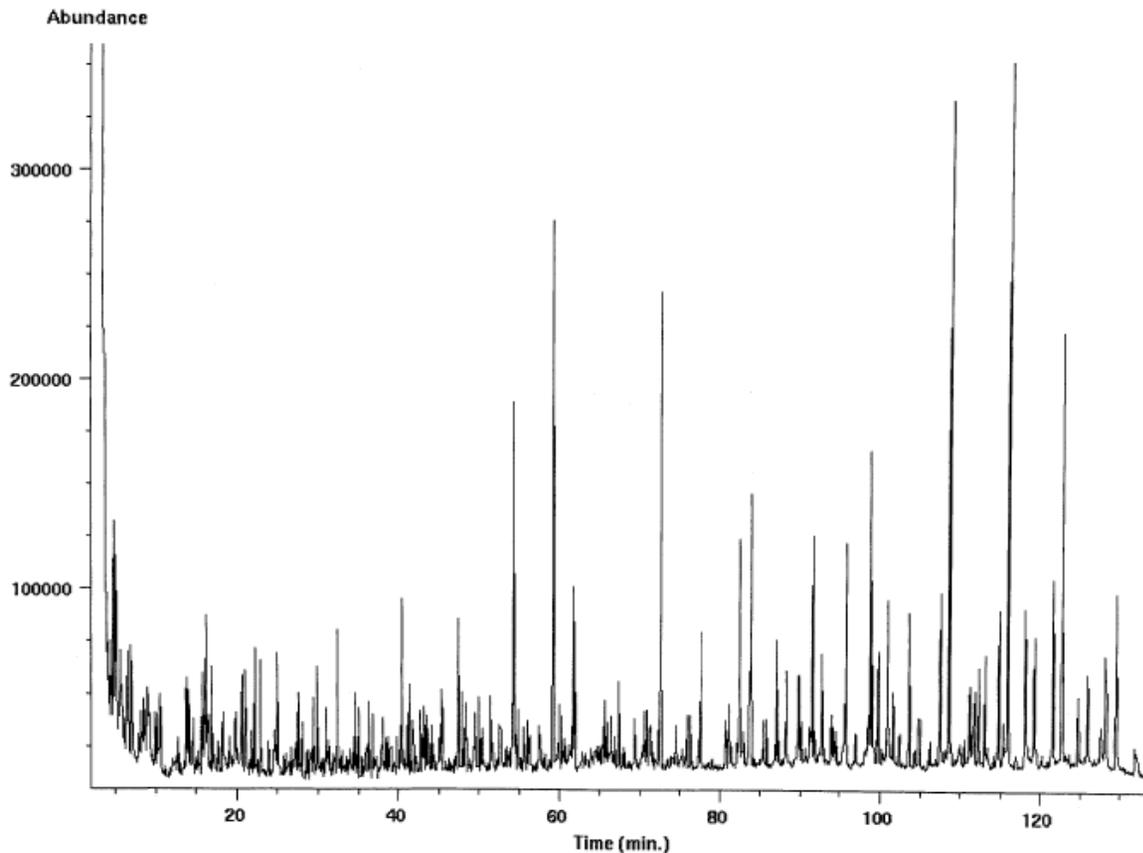
Certains arbres à enracinement profond et phénologie décalée pourraient participer au déclenchement des orages de mousson par formation par transpiration d'une masse d'air "plus humide" localement en début de saison des pluies



Programme AMMA, Niger

Quelques recherches à Bioemco (3)

Stockage du carbone dans le sol: agrégation, récalcitrance, black carbon, priming effect (1)



- **Abondance**

- ✓ 22 à 34 % du C initial

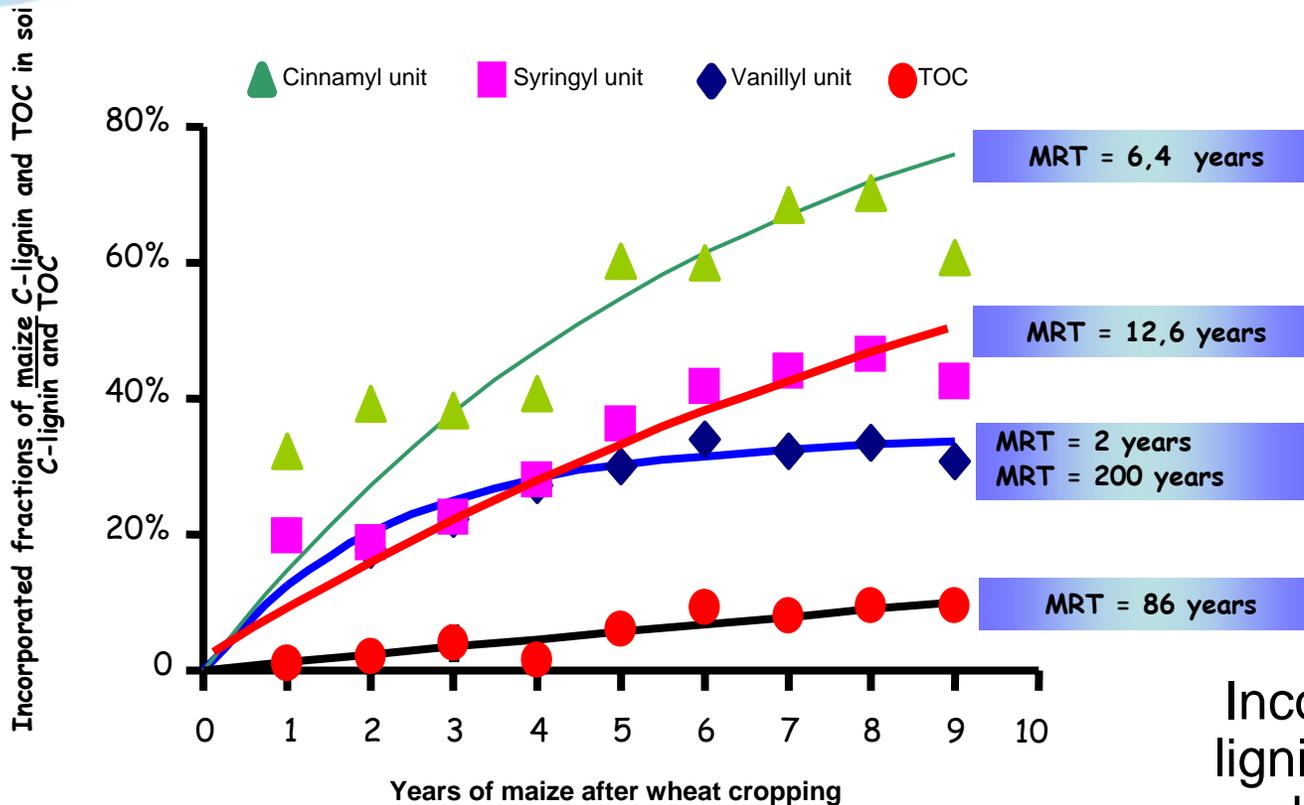
- **Structure chimique**

- ✓ Chaînes aliphatiques
- ✓ Carbohydrates
- ✓ Lignine
- ✓ Mélanoïdines
- ✓ Subérine
- ✓ Carbonisats

(GC-MS)

Quelques recherches à Bioemco (4)

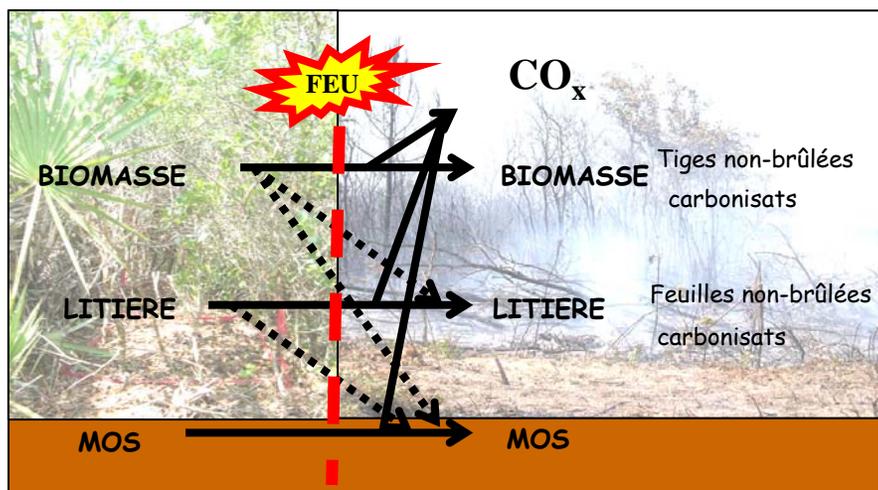
Stockage du carbone dans le sol: agrégation, récalcitrance, black carbon, priming effect (2)



Incorporation de la lignine au sol. Essai des Closeaux, succession C3/C4

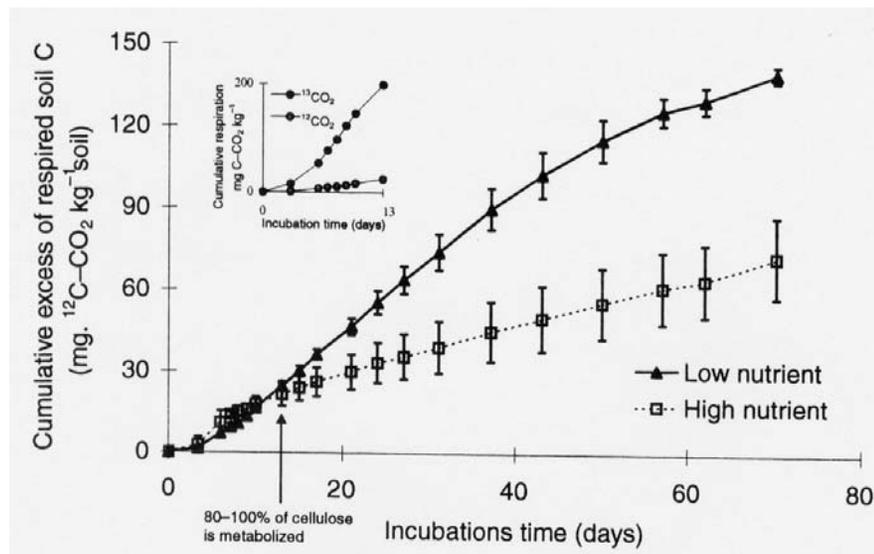
Quelques recherches à Bioemco (5)

Stockage du carbone dans le sol: agrégation, récalcitrance, black carbon, priming effect (3)



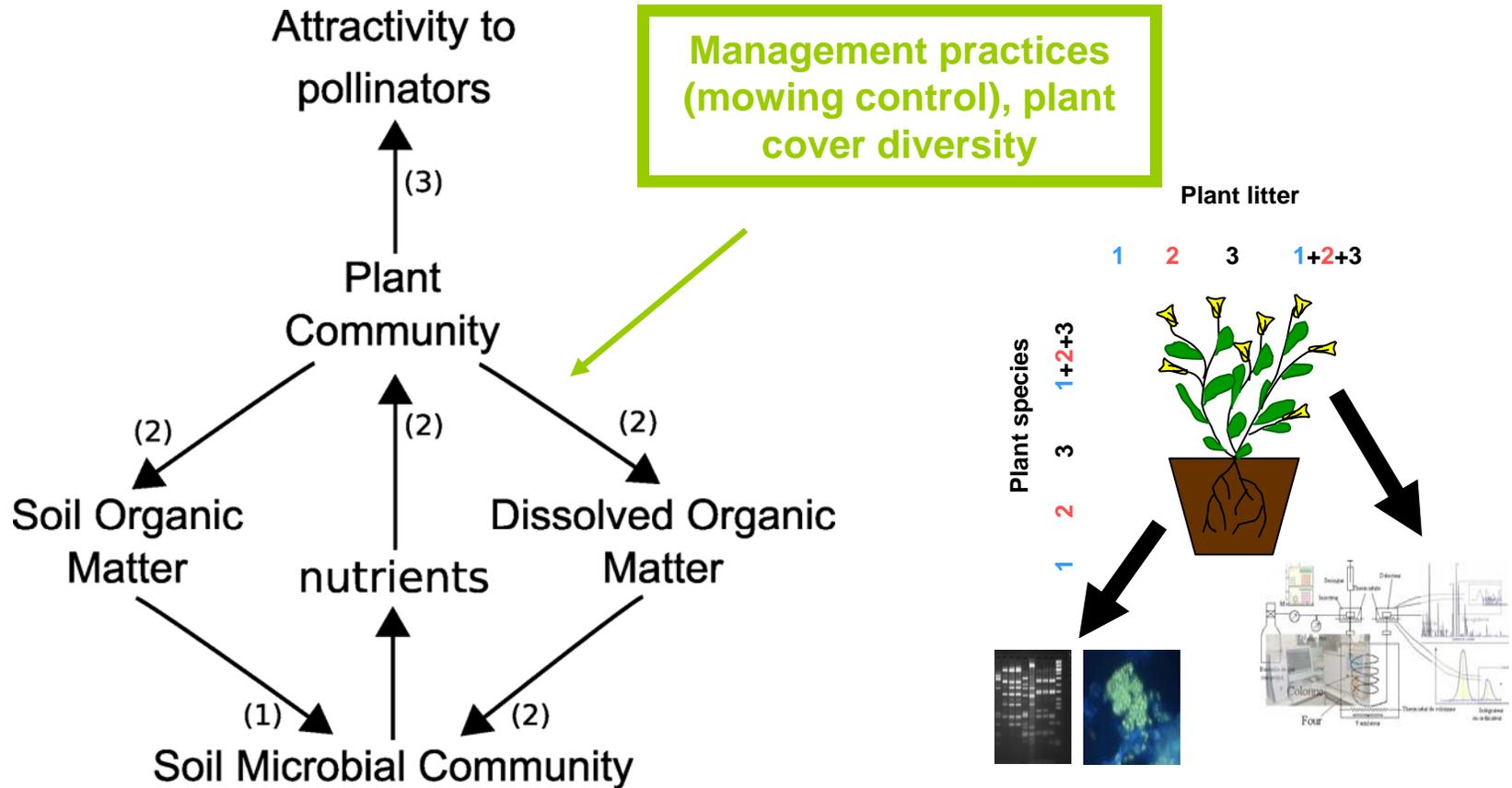
Le black carbon: nature, stabilité.
Impact sur la fertilité.
Puits de carbone

Le priming effect peut conduire à des pertes significative de carbone du sol, voire à des bilans négatifs.



Quelques recherches à Bioemco (6)

Interactions entre les biodiversités souterraine et aériennes, interactions avec les cycles biogéochimiques





Thèmes de recherche à lancer

- Mécanismes de stabilisation des stocks de carbone.
- Variation de l'origine microbienne ou végétale de la matière organique des sols en fonction de l'environnement physique et biotique.
- Impact de la température et du pattern temporel de l'eau.
- Couplages des cycles du carbone, de l'azote, de l'eau.
- Feux, dynamique de la végétation et stockage du carbone dans l'écosystème.
- Herbivorie, dynamique de la végétation et stockage du carbone dans l'écosystème.
- Rôle de la biodiversité dans la dynamique de l'eau.
- Occupation des sols et cycles biogéochimiques: carbone, azote, eau.



Bioemco, mots clés

Acides humiques, agrégat, argile, azote, biodiversité, black carbon, C3-C4, carbone, champs, charbon de bois, chimie isotopique, chimie moléculaire, chromatographie en phase gazeuse, cuivre, dénitrification, eau, écologie, écosystème, feu, herbivorie, interactions, lac, lipides, matière organique, microorganismes, minéralisation, modélisation, nitrification, oxygène 18, photosynthèse, pollinisation, prairie, pyrolyse, réseau trophique, respiration, rivière, RMN, savane, sélénium, sol, sol profond, spectrométrie de masse, structure spatiale, traçage isotopique, zinc.

**UMR7618 BIOGÉOCHIMIE ET ECOLOGIE DES MILIEUX CONTINENTAUX (BIOEMCO)
ORGANIGRAMME 2007**

**Directeur
Luc Abbadie**

**Directeur adjoint
Thierry Bariac**

**Directeur adjoint
Sylvie Derenne**

Equipes de recherche

**Matières organiques des sols :
dynamique et fonctions**

Chercheurs et Enseignants
CHENU Claire : PR2 INA-PG
DIGNAC Marie-France : CR1 INRA
HUON Sylvain : MC Paris VI
MARIOTTI André : PRCE Paris VI
NUNAN Naïsse : CR1 CNRS
RUMPEL Cornelia : CR1 CNRS

Techniciens et Ingénieurs
BARDOUX Gérard : AI CNRS
CHABBI Abad* : IE2 INRA
GIRARDIN Cyril : IE1 INRA
PECHOT Nicolas : AI CNRS
POUTEAU Valérie : TR INRA

Post-doctorant et Visiteurs
ALEXIS Marie : ATER Paris VI
PARDO Linda : US Forest, USA
VIRTO QUECEDO Inigo : Espagne

Doctorants
COUCHENEY Elsa
MENDEZ Mercedes
MONI Christophe
NOCENTINI Caterina
PHAN HA Hai An
THOTONG Warinya

**Chimie moléculaire des matières
organiques complexes des milieux
naturels**

Chercheurs et Enseignants
ALLARD Béatrice : CR1 CNRS
DERENNE Sylvie : DR2 CNRS
DIGNAC Marie-France : CR1 INRA
QUENEA Katell : MC Paris VI

Techniciens et Ingénieurs
ANQUETIL Christelle : IE2 CNRS
METZGER Pierre : IR1 ENSCP
TEMPLIER Joëlle : IR2 CNRS

Post-doctorants

Doctorants
BARDY Marion
FUSETTI Luc
GALLOIS Nicolas
MENDEZ Mercedes
De MESMAY Romain

**Biodiversité et fonctionnement des
Ecosystèmes**

Chercheurs et Enseignants
ABBADIE Luc : PR2 Paris VI
DAJOZ Isabelle : PR2 Paris VII
GENET Patricia : MC Paris VII
GIGNOUX Jacques : CR1 CNRS
HULOT Florence : MC Paris VI
KOLB Evelyne : MC Paris VI
LACROIX Gérard : CR1 CNRS
LEPAGE Michel : DR2 CNRS (Burkina Faso)
MICHEL Eric : MC ENS
RAYNAUD Xavier : MC Paris VI
SEBILO Mathieu : MC Paris VI

Techniciens et Ingénieurs
BENEST Danièle : IE2 CNRS
CARMIGNAC David : TCN CNRS (CDD)
LATELIN Eric : IR2 CNRS
LOT-SANCHEZ Karine : IE2 UPMC
MERIGUET Jacques : TCN ENS
OUMAROU Catherine : TCN ENS

Post doctorants et Visiteurs
HARTMANN Christian : CR1 IRD
JONES Clive : Chaire Blaise Pascal
LELOUP Julie : Post-doc CNRS
PARDO Linda : US Forest, USA
De ROUW Anneke : CR1 IRD

Doctorants
BARRE Pierre
BAUDE Mathilde
BONNET Olivier
BOUSQUET Sandie
CHERIF Mehdi
DANGER Michaël
ELGAOUZI Fatima-Zohra
GOUDARD Alexandra
GUENET Bertrand
HAUZY Céline

**Biogéochimie isotopique des
interactions biosphère-atmosphère**

Chercheurs et Enseignants
BARIAC Thierry : DR2 CNRS
BOUDOU Jean-Paul : CR1 CNRS
CASTREC ROUELLE Maryse : MC Paris VI
GODOT Jean-Marie : MC Paris VI
PEYLIN Philippe : CR1 CNRS

Techniciens et Ingénieurs
AUBRY Emmanuel : TCN Paris VI
BIRON Philippe : IE2 Paris VI
CANALE Laurent : IR2 INRA
HUCHE-PILLET Elisabeth : AJT Paris VI
MEINNEL Yves : TCN Paris VI
RICHARD Patricia : TCS INRA

Post-doctorant
ANGELI Nicolas : ATER Paris VI

Doctorants
ROTHFUSS Youri

**Secrétariat général
PARADISI Paola : AI CNRS**

**Communication
PRALLY Christelle : AI CNRS**

**Secrétariat site Campus Jussieu
MARCIAT Véronique : AJA Paris VI**

**Secrétariat site ENS
PARADISI Paola : AI CNRS**

**Secrétariat site ENSCP
GOWE Jean-Robert : TCS CNRS**

**Secrétariat site Grignon
GUERRIER Liliane : TR INRA**

**Gestion Financière
GUERRIER Liliane : TR INRA
GOWE Jean-Robert : TCS CNRS
MARCIAT Véronique : AJA Paris VI**

**Formation
GIRARDIN Cyril : IE1 INRA
PARADISI Paola : AI CNRS**

Hygiène et Sécurité

Site Campus Jussieu
HUCHE-PILLET Elisabeth : AJT PARIS VI (ACMO)
Site ENS
OUMAROU Catherine : TCN ENS (ACMO)
Site Grignon
GIRARDIN Cyril : IE1 INRA (ACMO)
RICHARD Patricia : TCS INRA (ACP)

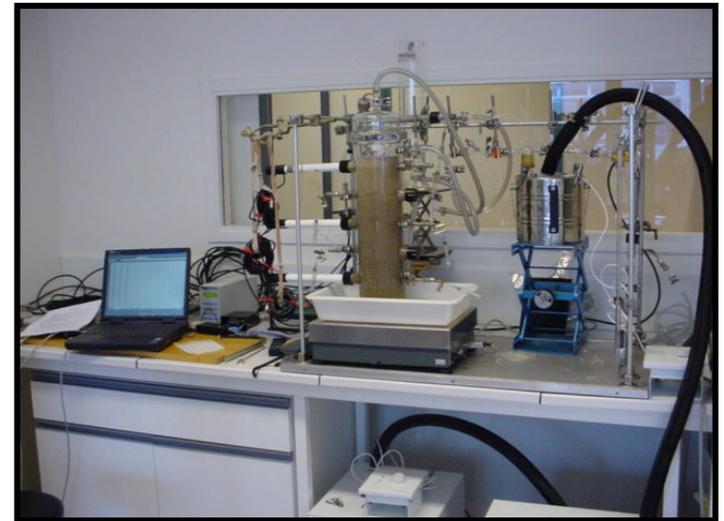
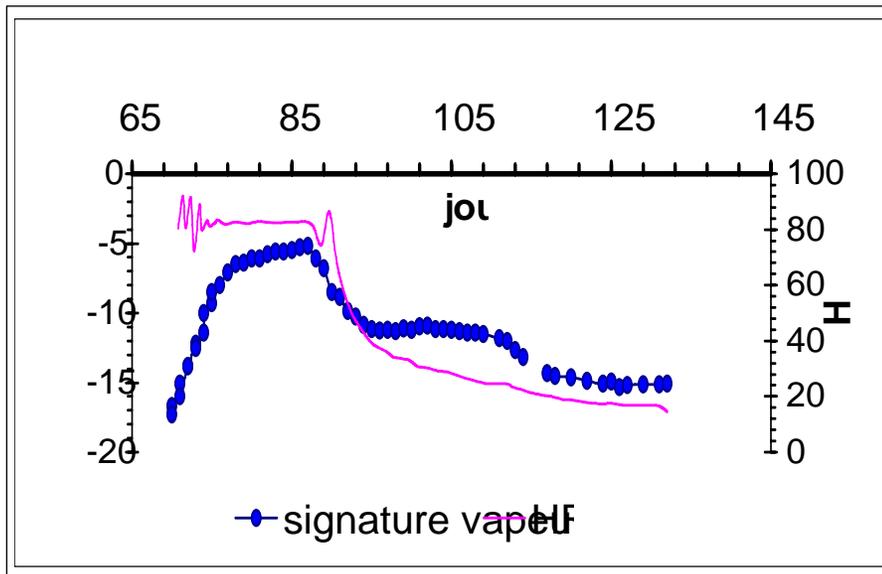
Qualité

ANQUETIL Christelle : IE2 CNRS
OUMAROU Catherine : TCN ENS
LOT-SANCHEZ Karine : IE2 UPMC
POUTEAU Valérie : TR INRA

*Affiliation principale site INRA de Luignas

Quelques recherches à Bioemco (1)

Végétation, évaporation-transpiration, extraction de l'eau (1)



Signature isotopique de l'eau évaporée d'une colonne de sol