



**HAL**  
open science

# **Modélisation multi-échelle de l'activité biologique des sols Prise en compte de l'hétérogénéité spatiale des ressources organiques. Questions scientifiques et état des lieux**

Sophie Leguédois, Apolline Auclerc, Olivier Crouzet, Céline Pelosi, Nicolas  
Marilleau

## ► To cite this version:

Sophie Leguédois, Apolline Auclerc, Olivier Crouzet, Céline Pelosi, Nicolas Marilleau. Modélisation multi-échelle de l'activité biologique des sols Prise en compte de l'hétérogénéité spatiale des ressources organiques. Questions scientifiques et état des lieux. Modélisation multi-échelle de l'activité biologique des sols : prise en compte de l'hétérogénéité spatiale des ressources organiques, 2016, Paris, France. <hal-01690253>

**HAL Id: hal-01690253**

**<https://hal.science/hal-01690253v1>**

Submitted on 5 Jun 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons CC BY-SA 4.0 - Attribution - ShareAlike - International License



# Modélisation multi-échelle de l'activité biologique des sols Prise en compte de l'hétérogénéité spatiale des ressources organiques

Questions scientifiques et état des lieux

*Sophie Leguédois<sup>1</sup>, Apolline Auclerc, Olivier Crouzet, Céline Pélosi, Nicolas Marilleau<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Laboratoire Sols et Environnement, Nancy, France*

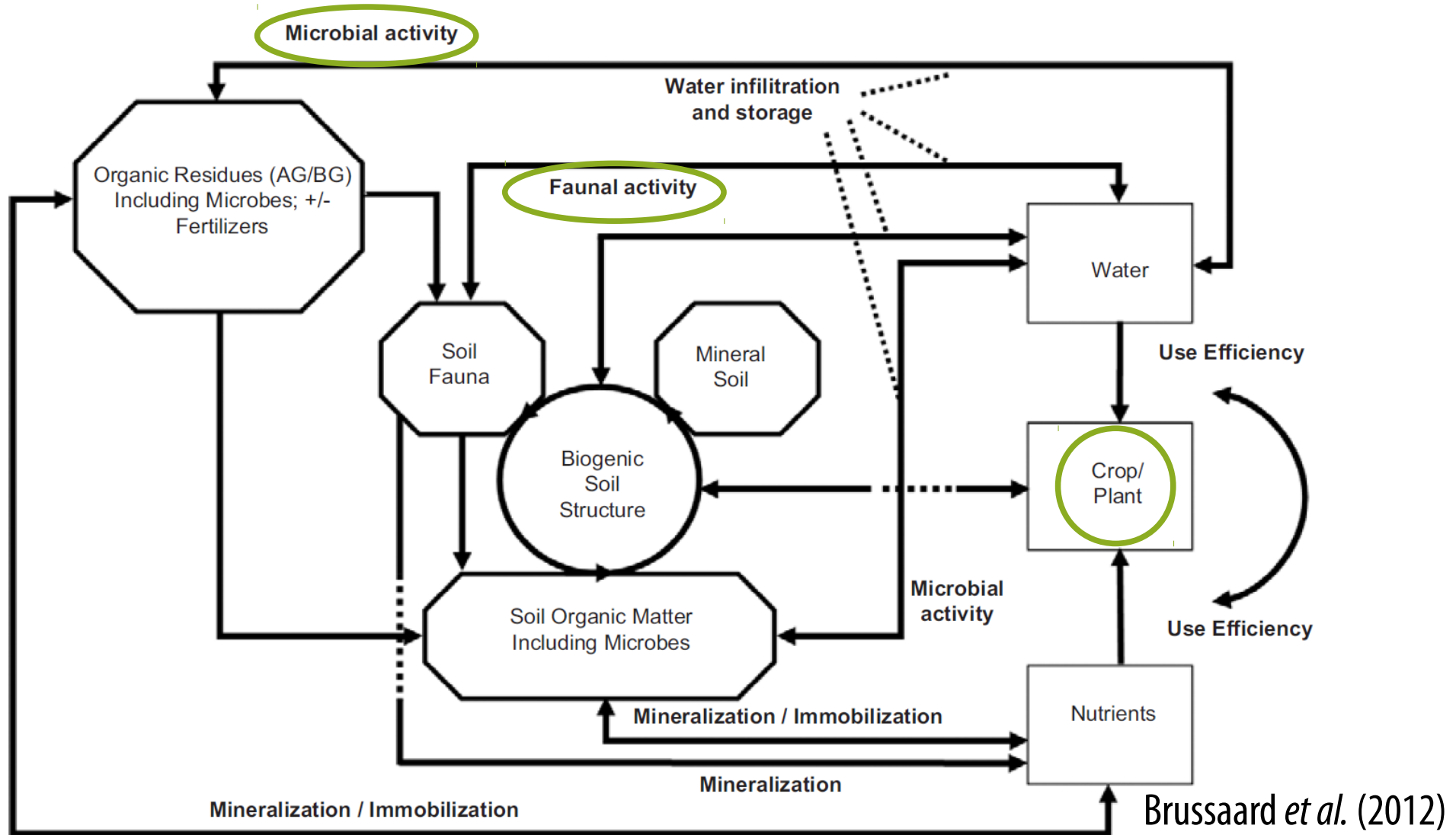
<sup>2</sup>*Umisco, Bondy, France*

# L'activité biologique des sols: un système complexe

- *"The whole is more than the sum of the parts"* - Addiscot (2010)
  - émergence d'un comportement à une échelle donnée due aux interactions qui se produisent aux niveaux inférieurs
  - Organisation *"bottom-up"*

# L'activité biologique des sols: un système complexe

- Multi-échelle & interactions

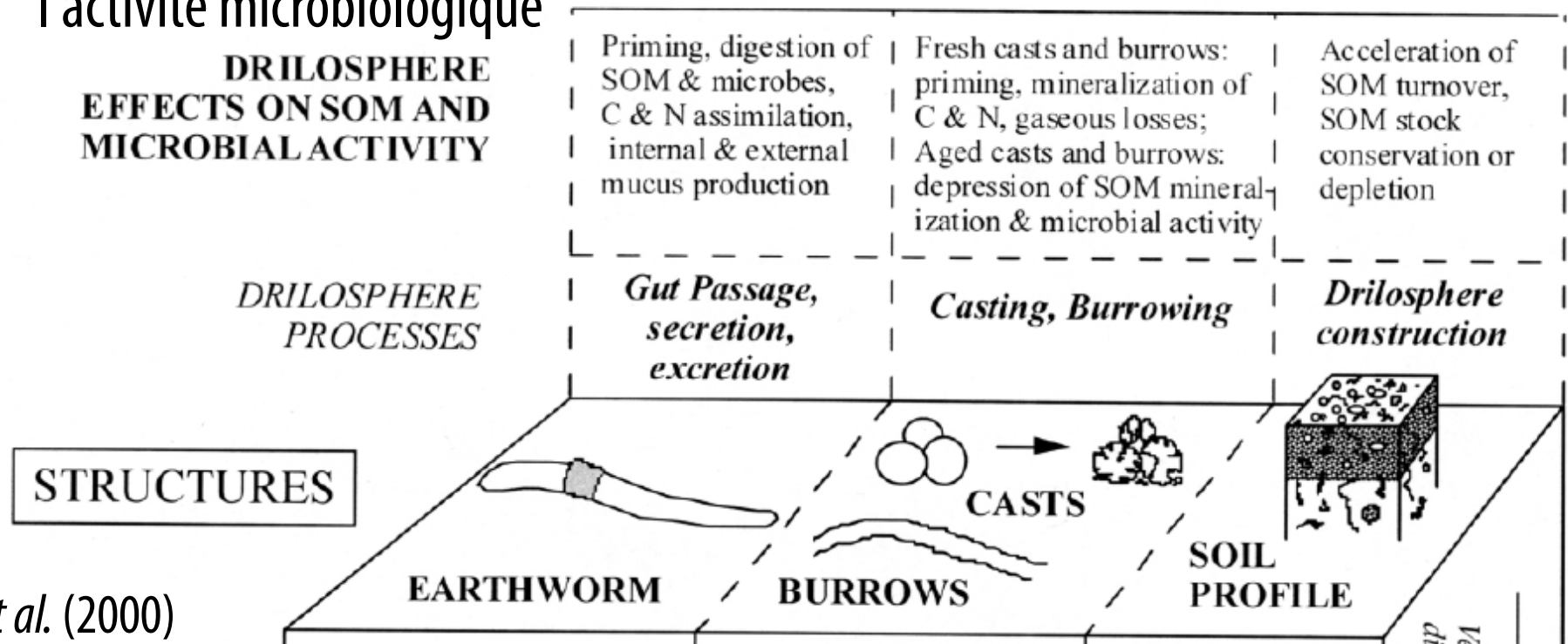


# L'activité biologique des sols: un système **spatial** complexe

- Les acteurs/entités sont spatialement localisés dans un environnement.
- Il y a des interactions entre les acteurs/entités et l'environnement.
- Il y a également des interactions entre les acteurs **via** l'environnement.

# L'activité biologique des sols: un système **spatial** complexe

- Interactions entre acteurs *via* l'environnement.
  - vers modifient les propriétés du sol → drilosphère → changements dans l'activité microbologique



Brown *et al.* (2000)



Proposition : L'espace, un élément de base pour construire et coupler des modèles d'activité biologique des sols ?

# L'espace, un élément de base pour construire et coupler des modèles d'activité biologique des sols

- Pour ce faire, il faut être capable :
  - expérimentalement, d'observer et mesurer les variables d'intérêt sur le système,
  - numériquement, de décrire et représenter un système spatial complexe

# Les défis expérimentaux pour intégrer l'espace comme base pour les modèles

- Une forte hétérogénéité du sol
  - Difficulté à contrôler expérimentalement l'hétérogénéité spatiale
    - Multiplication des modalités expérimentales
  - Hétérogénéité encore plus marquée dans les milieux plus extrêmes ?
    - Jenerette et al. (2012) : rareté en eau
    - Hinsinger et al. (2006) : rareté en nutriments
    - Leguédou et al. (2016) : Technosols
- Des contraintes fortes pour réaliser observations et mesures
  - Développement de techniques pour l'observation de milieux opaques
  - Observations dépendantes de l'échelle
  - Observations indirectes des variables d'intérêt via des *proxys*
  - Systèmes dynamiques

# Les défis au niveau de la modélisation pour intégrer l'espace comme base pour les modèles

- Plusieurs approches

- Approche « physique »

- domaine d'intégration, paramètres effectifs
- difficulté pour appréhender
  - les processus non-linéaires,
  - les événements soudains,
  - les motifs spatiaux entremelés

D'après Vereecken *et al.* (2016) VZJ

- Approche explicite

- description des sous-échelles pour reproduire le niveau du dessus
- espace encore rarement utilisé comme un facteur de couplage des modèles
  - Hassoumi *et al.* (2012)
- Paradigmes de la modélisation spatiale ont été identifiés

Hassoumi (2015)

Spatial representations	Neighbouring rules	Knowledge database	Learning rules	Assessment of spatial organization	Interactions with space
-------------------------	--------------------	--------------------	----------------	------------------------------------	-------------------------

# L'objectif de cette journée

- Explorer les réponses que les expérimentateurs ont développé pour répondre à ces différentes défis
- Identifier des synergies et des complémentarités dans nos approches