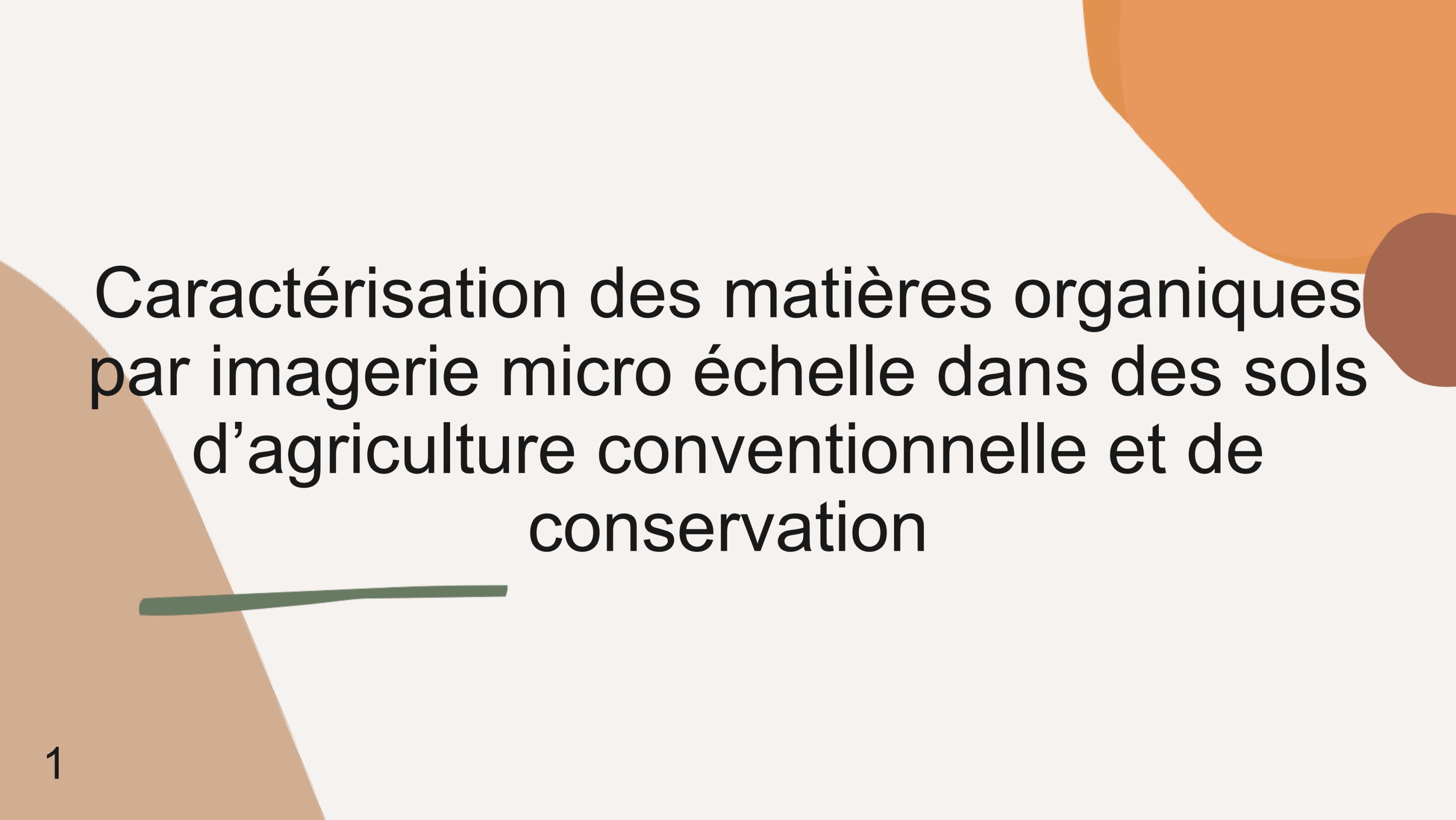


Caractérisation des matières organiques par imagerie micro échelle dans des sols d'agriculture conventionnelle et de conservation





Module “La recherche et moi” avec AgroParisTech

Table des matières

I. L'effet de Birch

II. Comparaison agriculture conventionnelle et agriculture de conservation

III. Projet DEPROTEC

a) Présentation du projet

b) Objectifs du stage

c) Résultats d'imagerie

L'effet de Birch

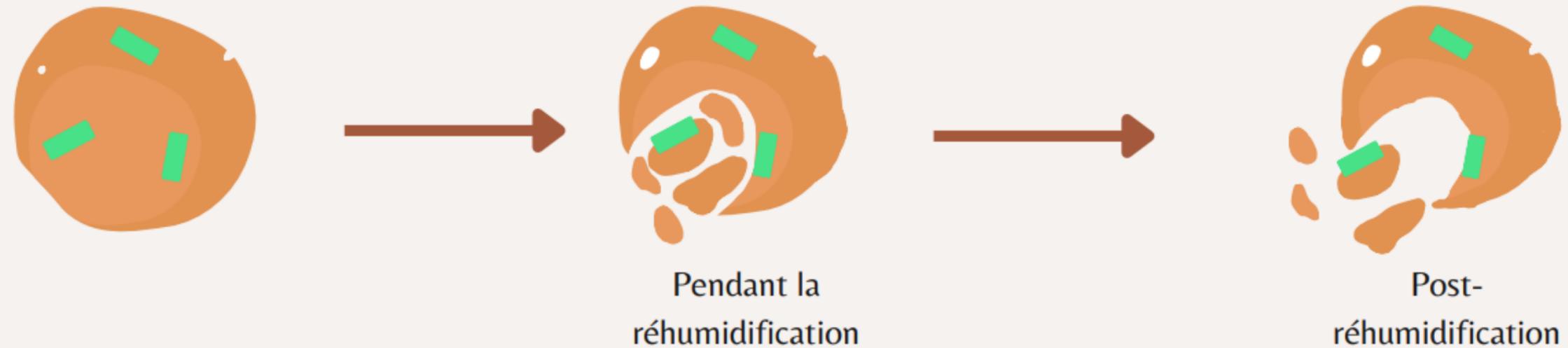


L'effet de Birch [1]

- ▶ Constaté dans un sol subissant des cycles de sécheresses suivies de réhumidification
- ▶ Forte minéralisation des matières organiques par les bactéries [2]
- ▶ Entraîne des émissions de CO₂ importantes du sol sur le moment

A quoi est dû cet effet ?

2 Hypothèses envisagées



Première phase, la matière organique () est inaccessible aux micro-organismes



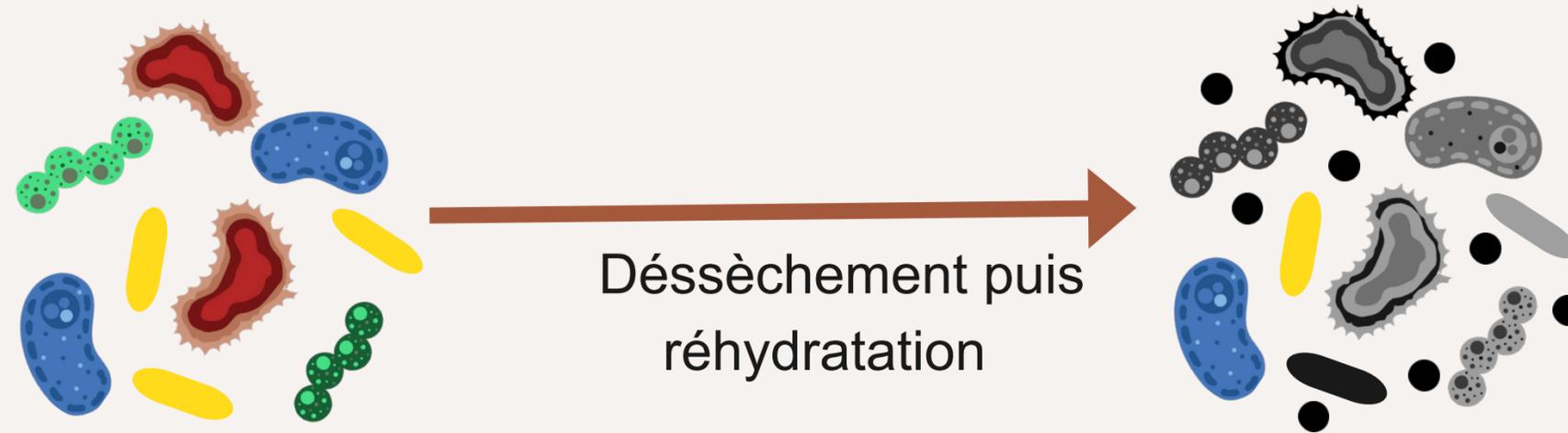
Deuxième phase, l'agrégat se fissure pendant la réhumidification



Troisième phase, la matière organique devient accessible aux micro-organismes et peut se faire décomposer



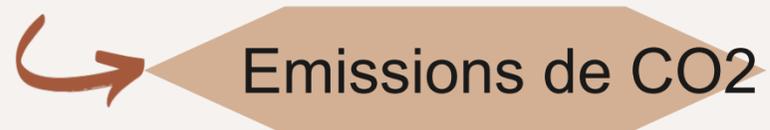
2 Hypothèses envisagées



Les microorganismes (, , , ...) évoluent dans le sol



Des microorganismes sont morts suite à la sécheresse et à la réhumidification soudaine (, ...) et, avec la matière organique produite par les microorganismes lors de la sécheresse (), cela forme une grande quantité de matière organique disponible



Agriculture de conservation ou
conventionnelle : quelles différences
pour le sol ? [3]

Agriculture

conventionnelle



Labour

important :

- ▶ Changement de la structure du sol et des agrégats
- ▶ Enterrement des résidus



Apports en nutriments (P, N, K)



1 variété utilisée

Moins de matières organiques vivantes et mortes dans le sol



Agriculture de conservation



Travail du sol minimal

- ▶ Retour de macro et micro organismes
- ▶ Sol plus structuré



Couverture permanente : limitation de l'effet "splash"

Davantage de matières organiques vivantes et mortes dans le sol



Impacts sur la déprotection physique des matières organiques



Résistance variable du sol à la pluie

↳ Les agrégats sont peut être moins accessibles et moins déformés en Agriculture de conservation



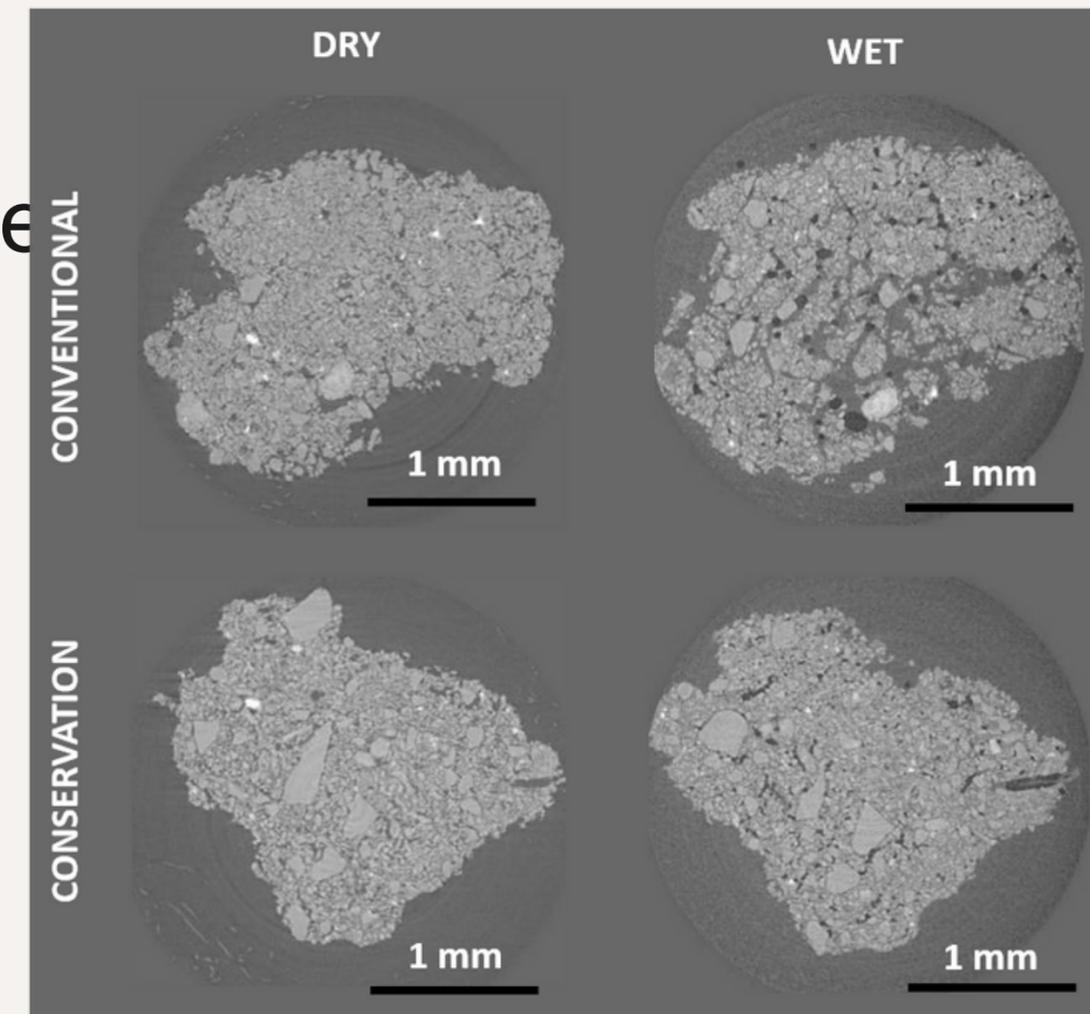
Plus de matière organique en conservation, et donc peut-être plus de déprotection physique

Projet DEPROTEC

Présentation du projet

L'expérience

- ▶ Travail sur deux sols agricoles, issus du site La Cage à Versailles
- ▶ Passage des agrégats aux rayons X au synchrotron soleil après marquage à l'Osmium
 - ↪ Les agrégats subissent des cycles de séchage réhumidification
- ▶ Obtention d'images 3D que l'on étudie

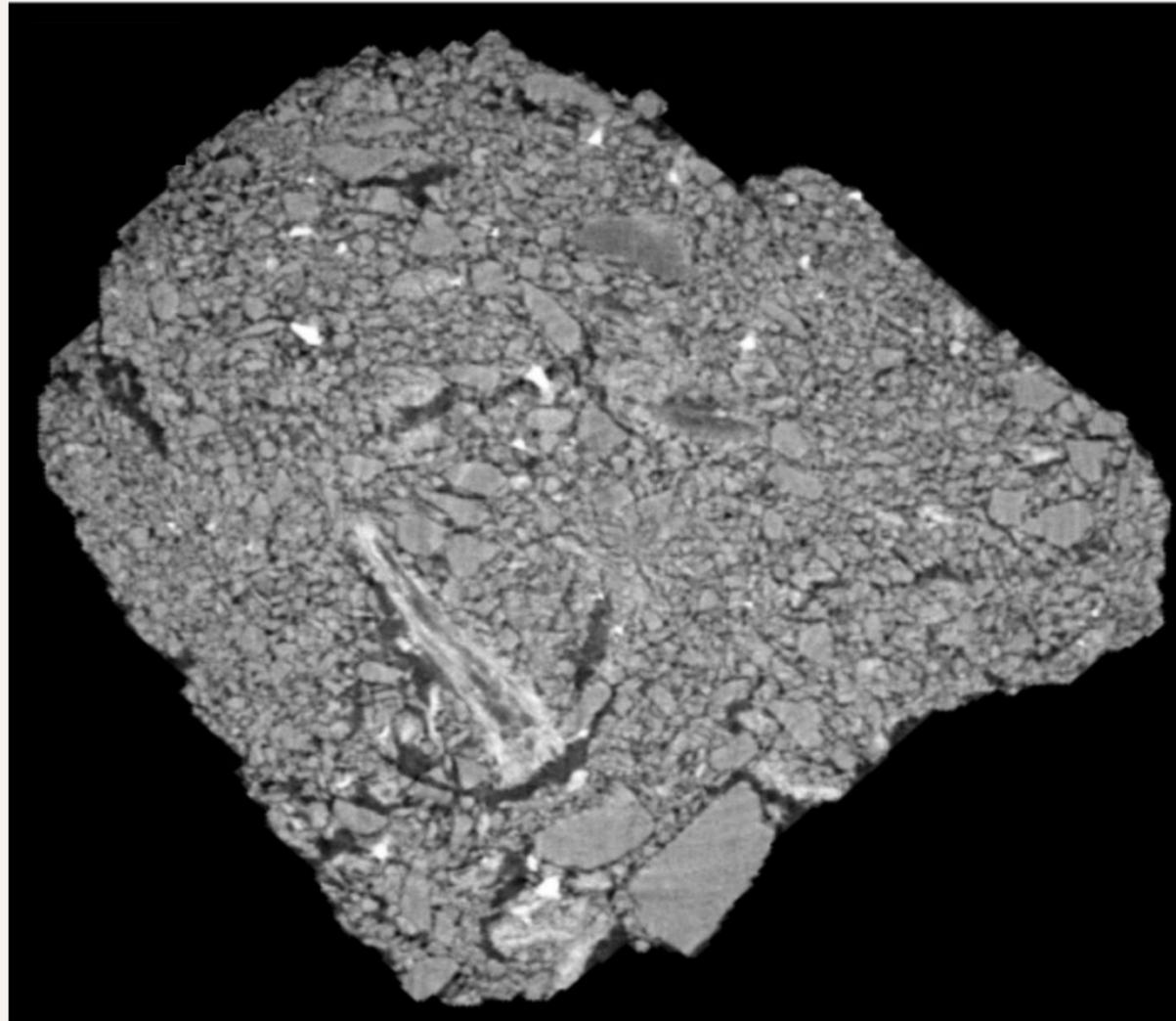


Objectifs du stage

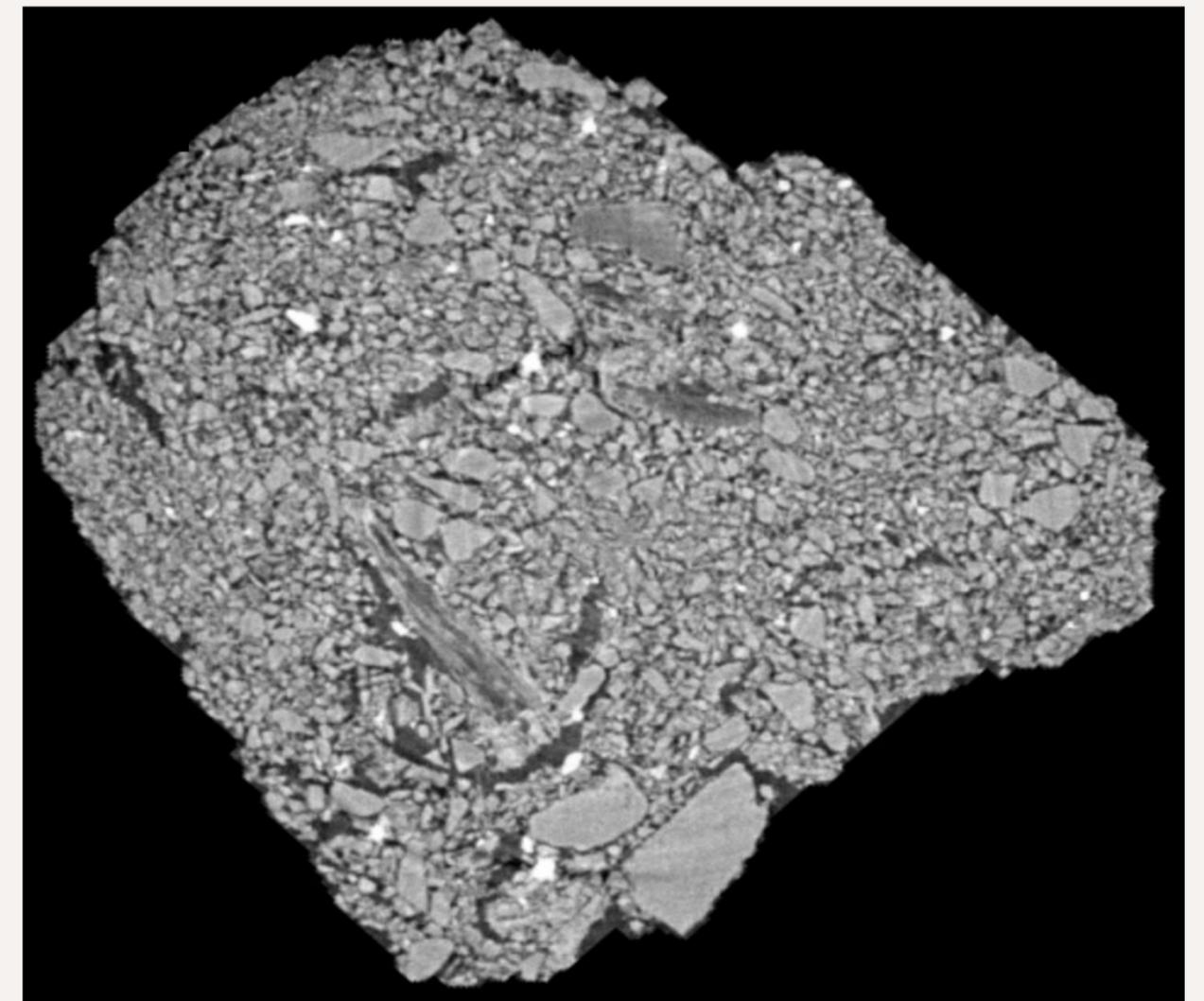
- ▶ Comparer l'abondance des matières organiques dans les deux types de sol
- ▶ Comparer la distance à la porosité des matières organiques dans les deux types de sol
- ▶ Apprendre à utiliser le logiciel ImageJ pour analyser des Images

Résultats d'imagerie

Etablir un protocole pour observer la matière organique dans les agrégats secs

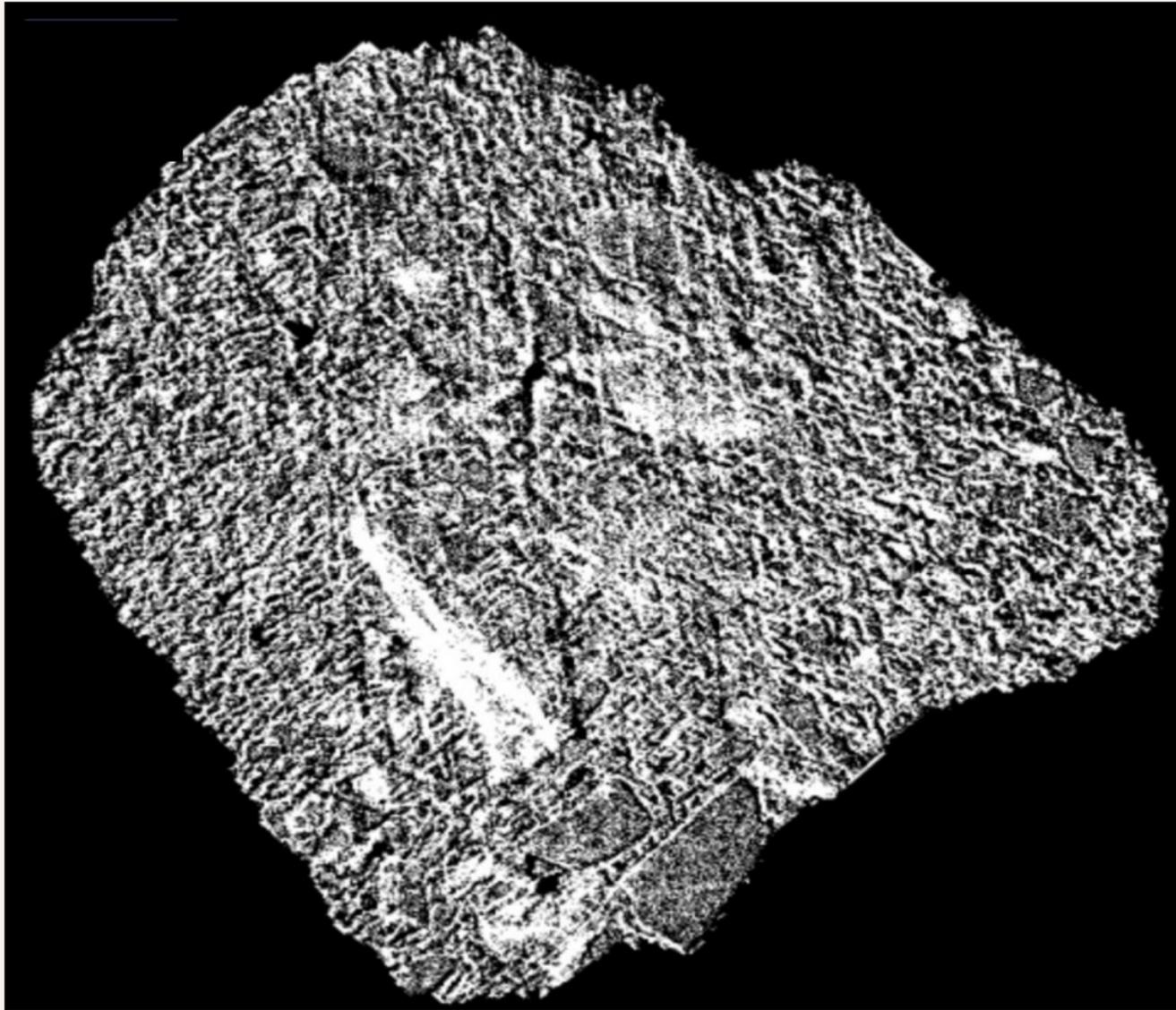


Osmium visible



Osmium non visible

Etablir un protocole pour observer la matière organique dans les agrégats secs



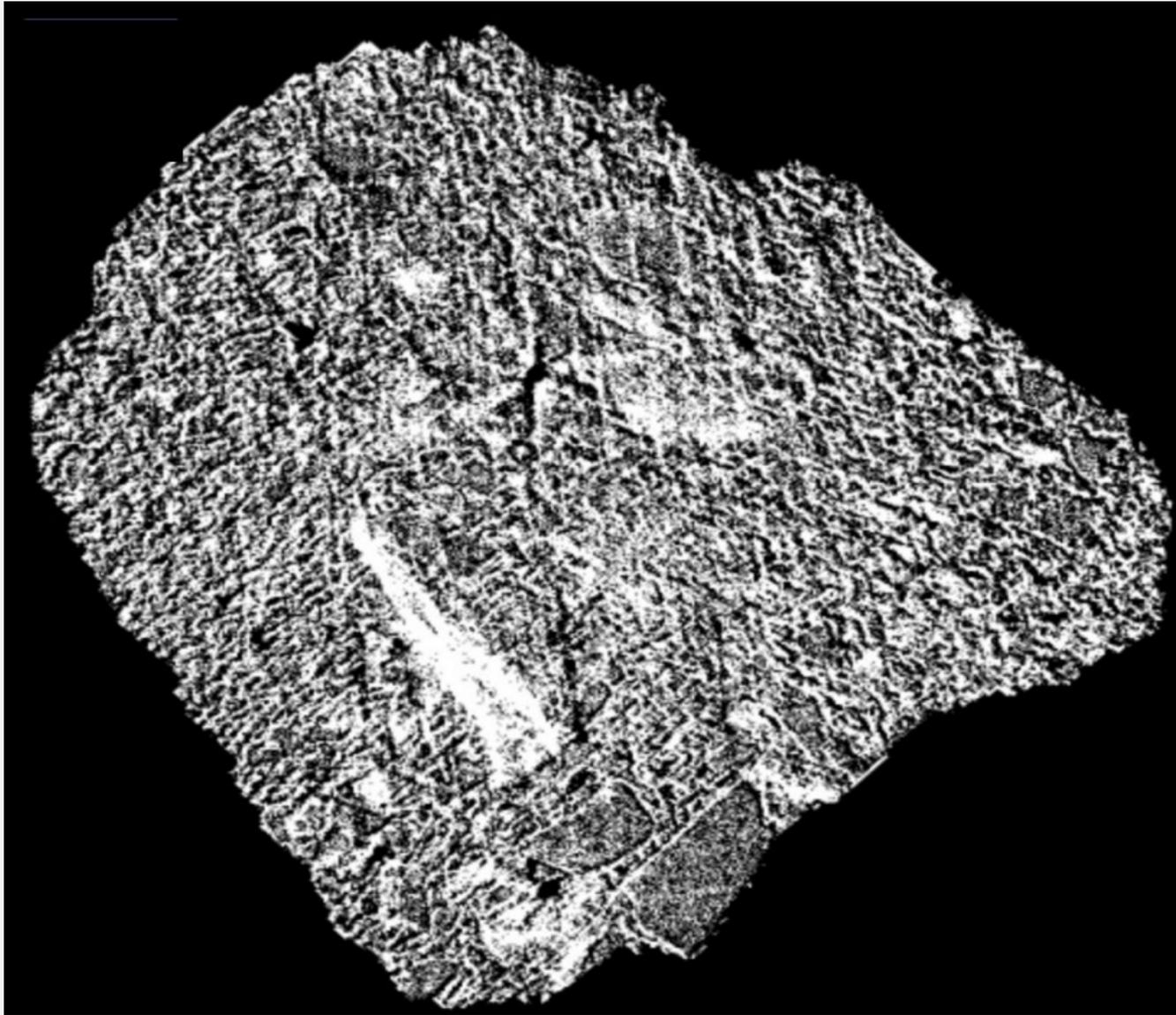
Soustraction simple



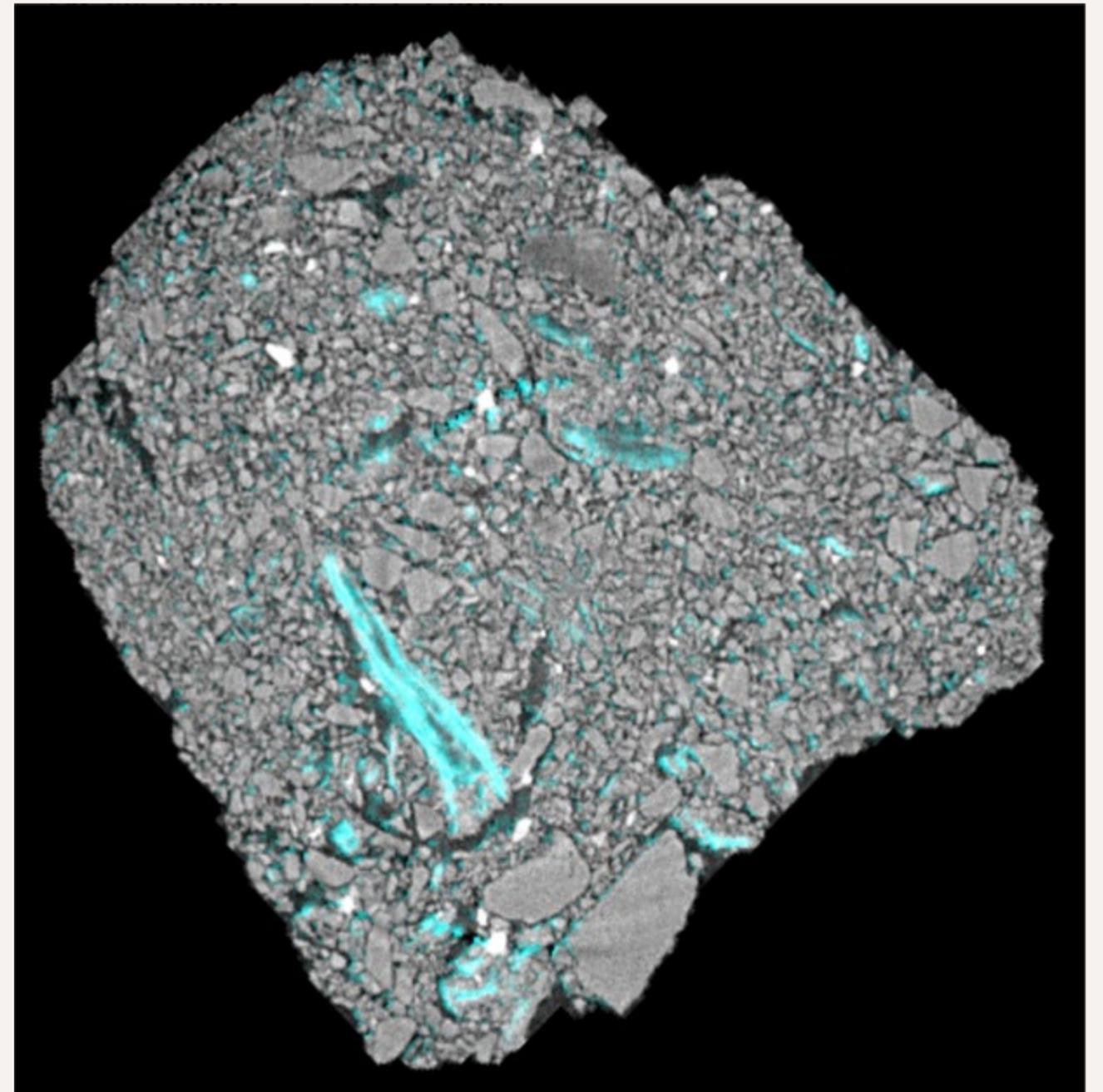
Tests de différents filtres pour réduire le bruit : Gaussien et Médian

Amélioration de la détection de l'osmium

Etablir un protocole pour observer la matière organique dans les agrégats secs



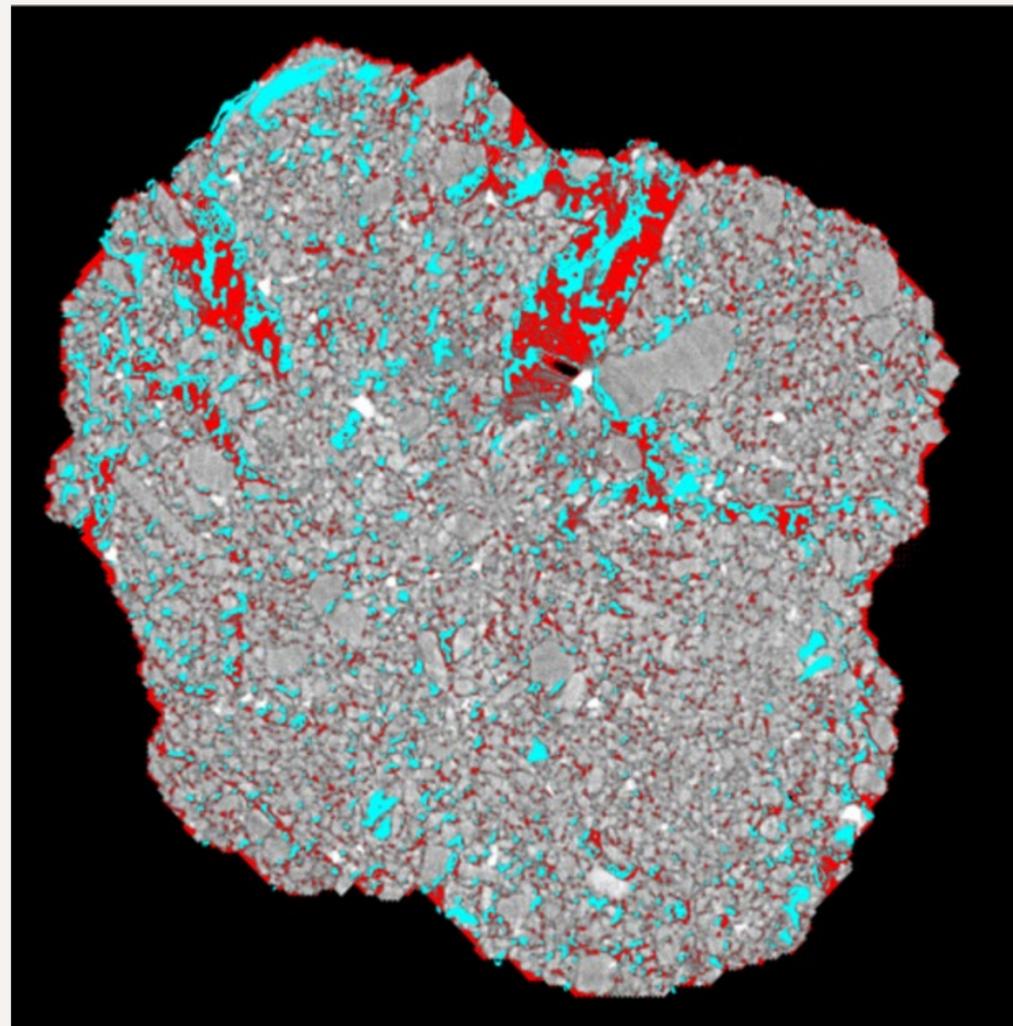
Soustraction simple



Evaluation de la quantité de matière organique dans l'agrégat

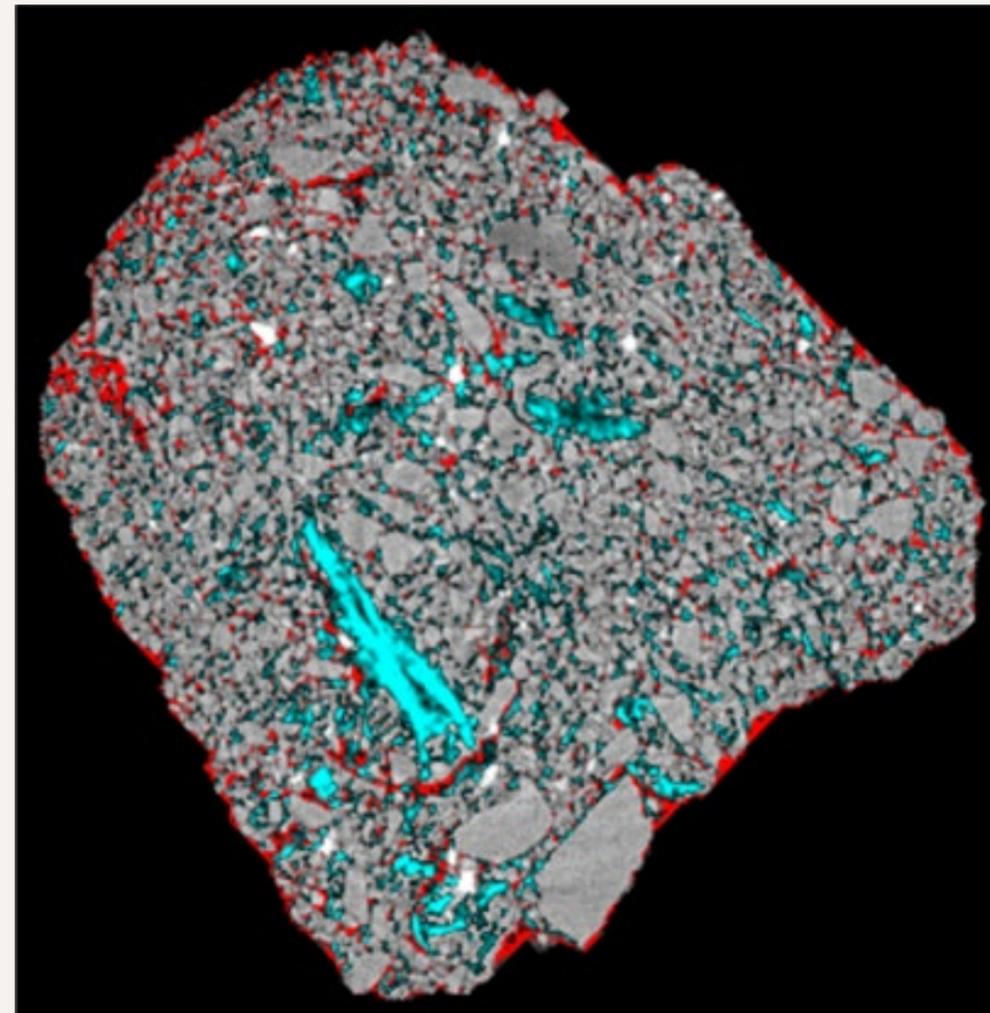
	Conservation		Conventionnelle	
Image	Nb pixels total	Nb pixels MO	Nb pixels total	Nb pixels MO
200	471 665	131 315	497800	43940
300	532 887	115 051	576625	53351
350	524 479	102 892	558397	46543
400	496 633	96825	555063	40409
500	384 207	60145	511321	38054
Moyenne	481 974,2	101245,6	539841,2	44459,4
%MO dans Agrégat	21,00%		8,235%	

Observer si les matières organiques sont proches des porosités



Conventionnell

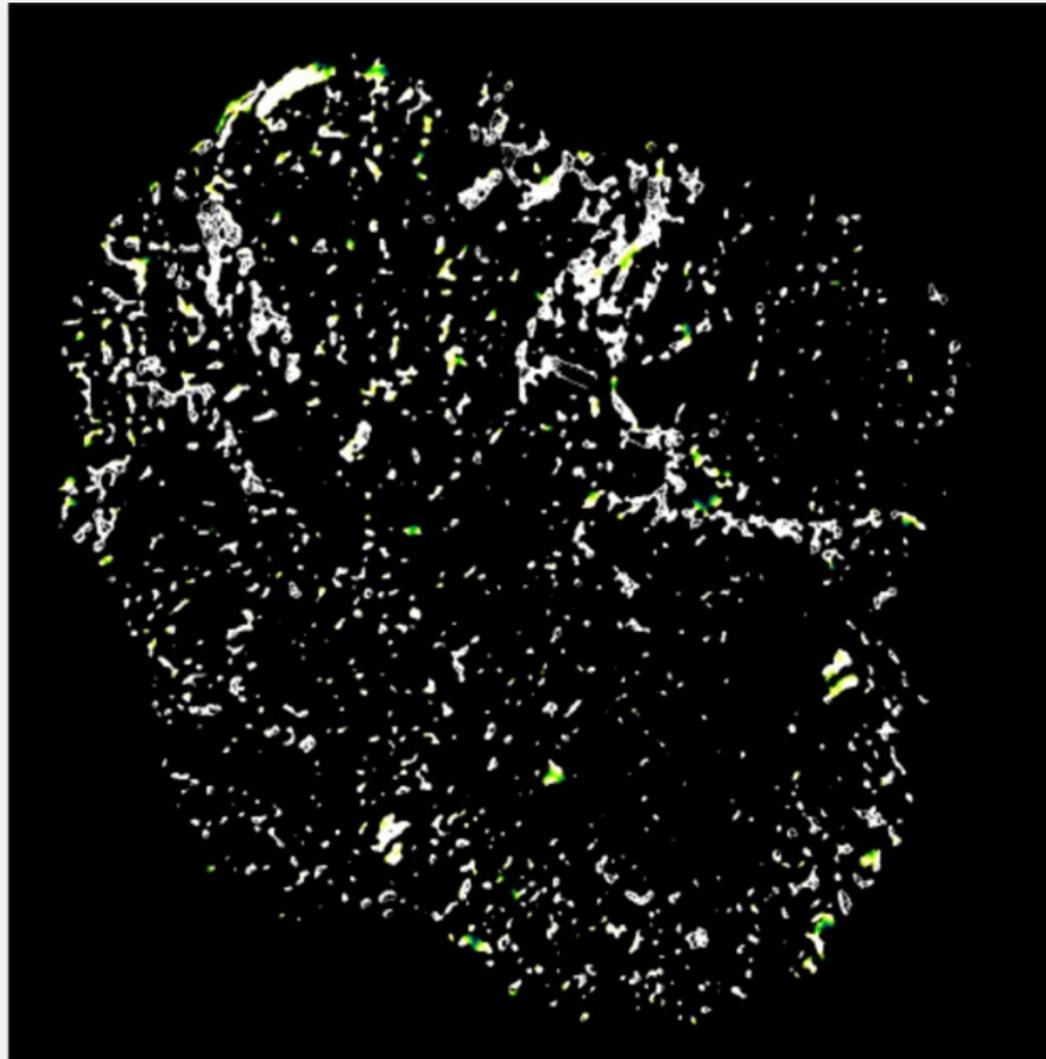
e



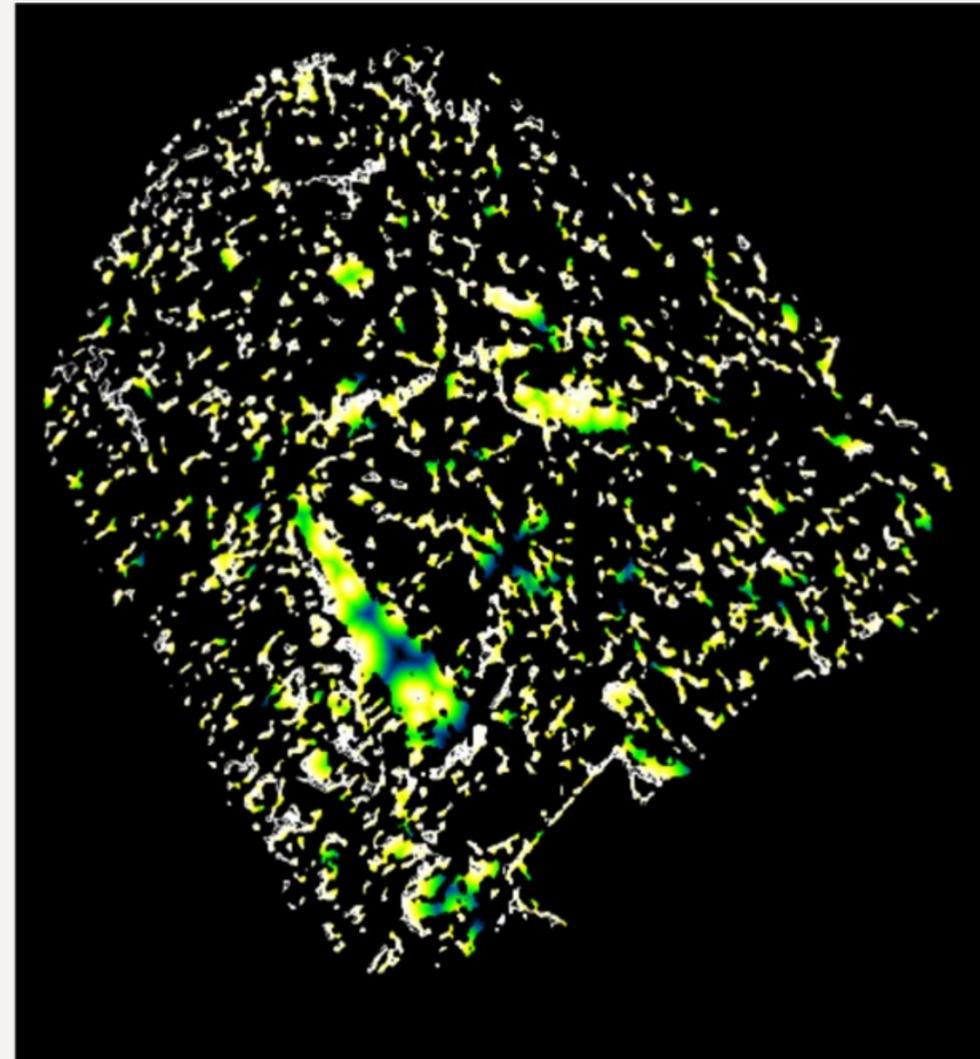
Conservation

■ Porosité
■ Matière
organique

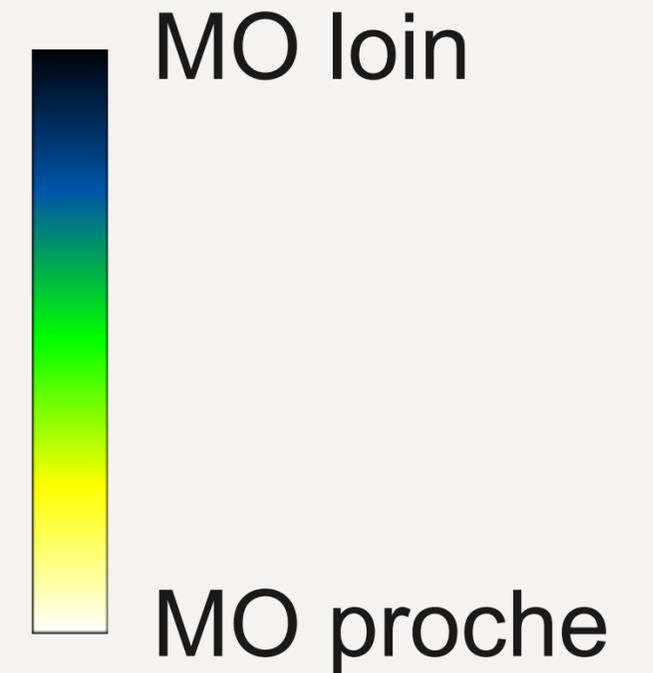
Observer si les matières organiques sont proches des porosités



Conventionnell
e



Conservation



Merci de votre attention !

Source

[1] Tchodjowiè P.I. KPEMOUA (2023), Persistence and vulnerability of the recently stored carbon in agricultural soils

[2] Védère C. (2020), Impact du potentiel matriciel sur la biodégradation de résidus végétaux – Évolution spatio-temporelle de la détritosphère

[3] Vancayzeele M. (2023) Impact de l'agriculture de conservation et de la transition depuis une agriculture conventionnelle sur la qualité des sols

[4] Steffen Schlüter et al., (2022) Microscale carbon distribution around pores and particulate organic matter varies with soil moisture regime

DOI : <https://doi.org/10.1038/s41467-022-29605-w>