



Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Agriculture and
Agri-Food Canada



Accumulation, perte et séquestration de matière organique dans nos sols

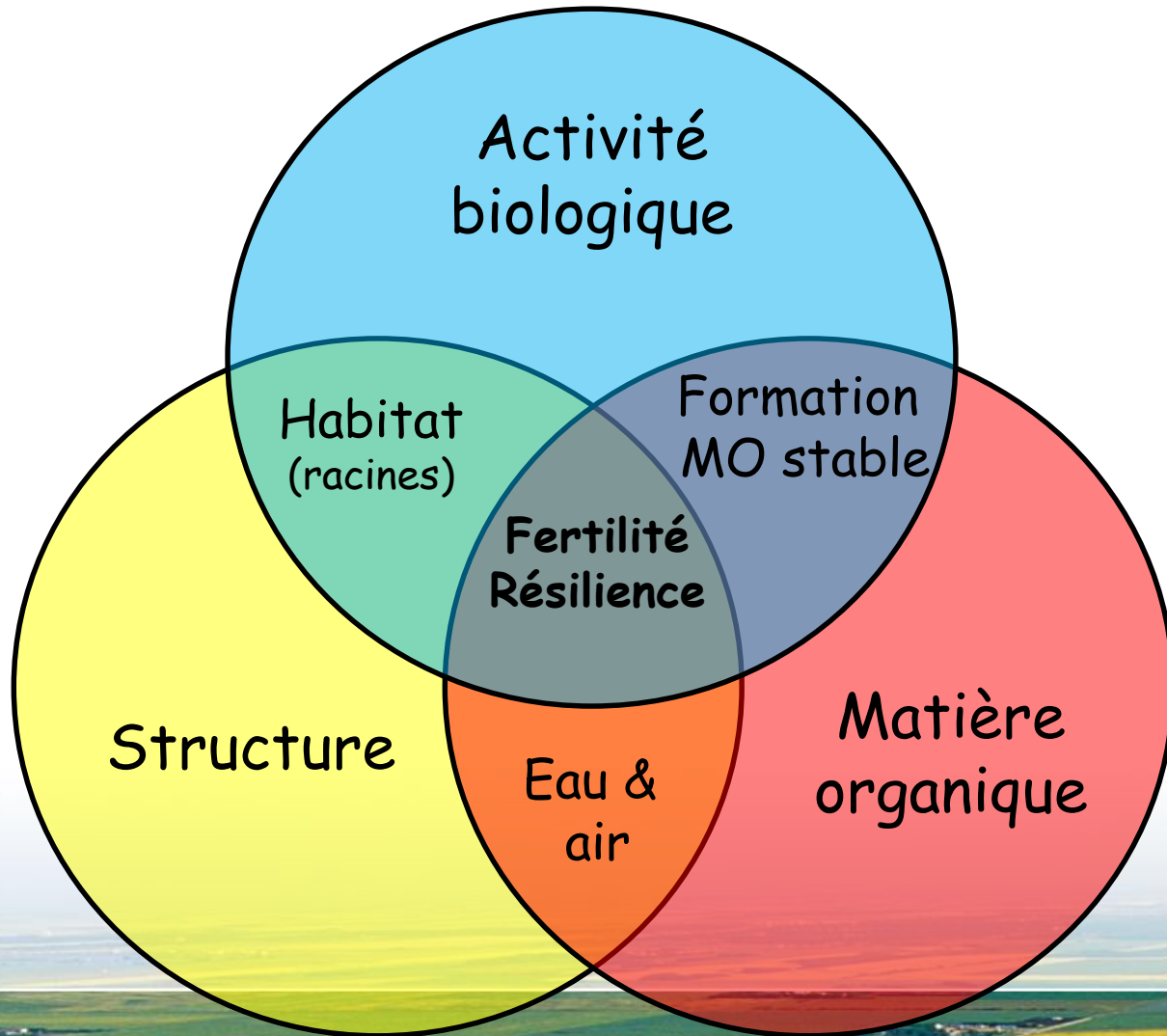
Mise à jour des connaissances dans le contexte québécois

Martin Chantigny, PhD

Centre de recherche et de développement de Québec

Canada

Santé du sol : trois piliers interreliés



- Une **approche intégrée d'amélioration des trois piliers** est requise pour obtenir des sols en santé et augmenter leur fertilité et la résilience de l'entreprise.
- Augmenter la teneur en MO du sol aura des bénéfices limités si les sols souffrent de compaction.
- Prenez le temps d'évaluer l'état structurel des sols

Rôles de la MOS: Nourrir les cultures et les org. du sol

- Source principale d'azote pour les cultures

(Tran et al. 1995; Chantigny et al. 2004-2014; Nyiraneza et al. 2010; Thivierge et al. 2015)

Origine de l'azote retrouvé dans les cultures à la récolte

Fertilisation
(70-200 kg N / ha / an)

10-50 %

Réserve du sol
(0-30 cm)

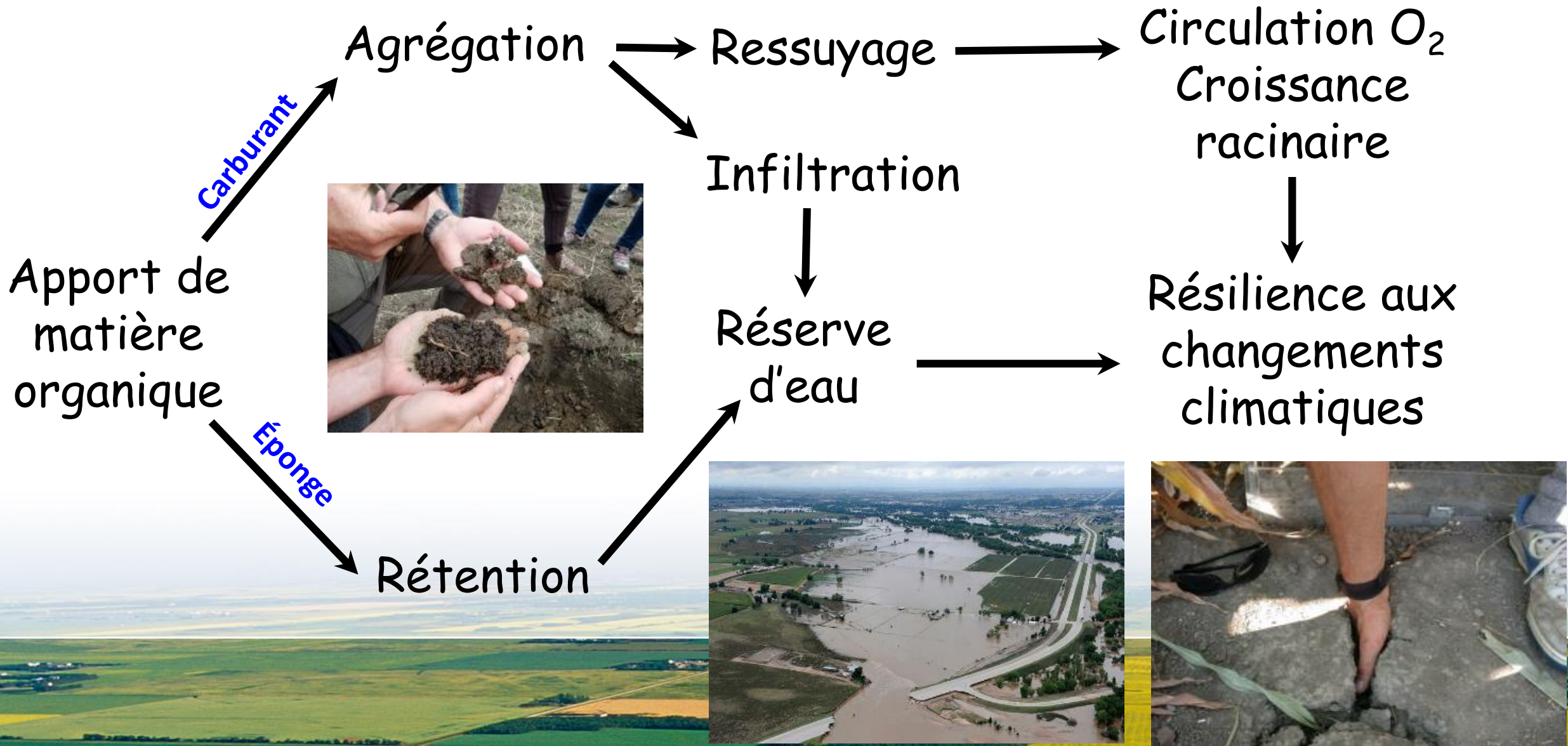
- 4 à 8 t N / ha
- 60 à 100 t C / ha

50-90 %

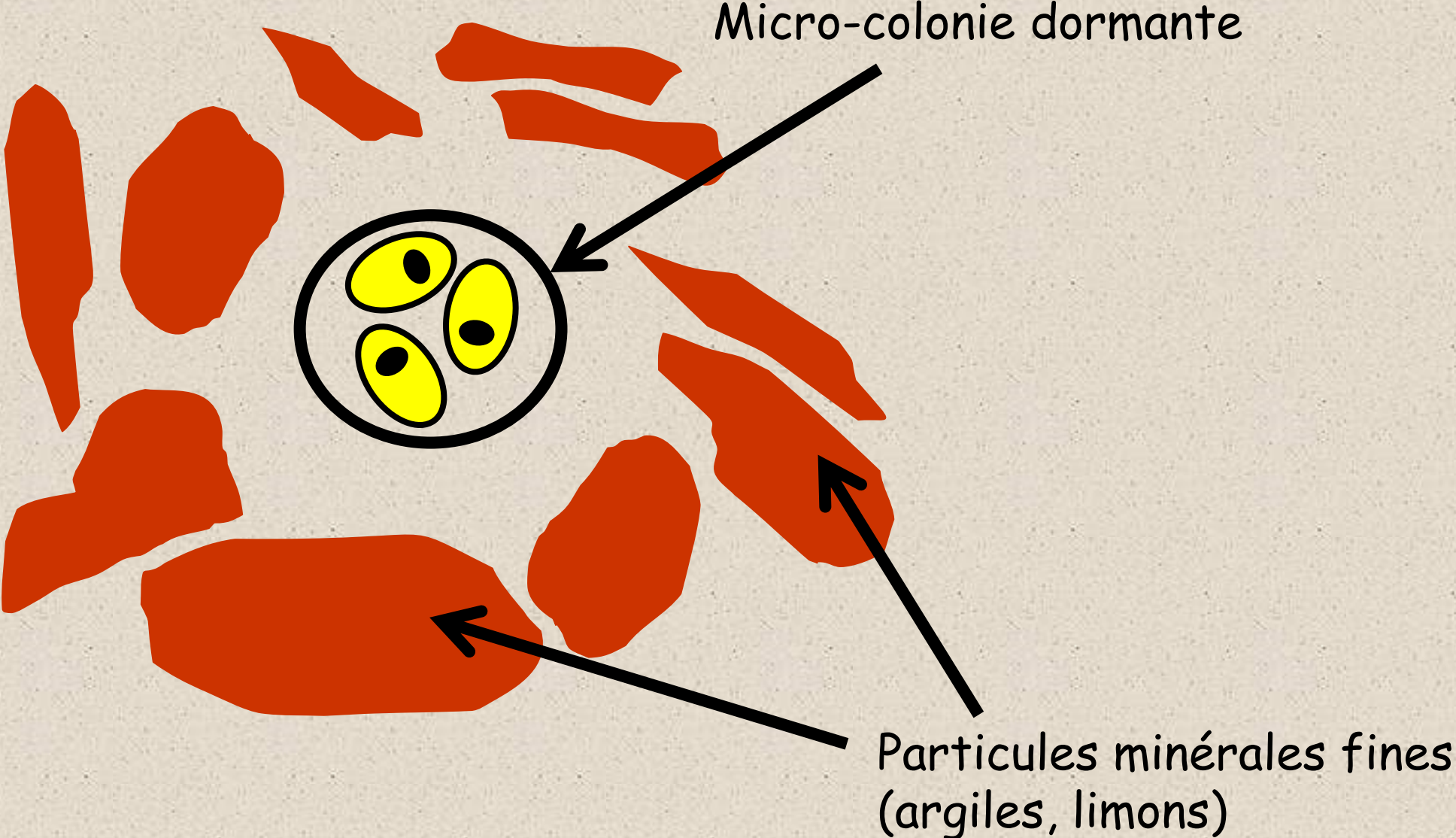


- 1 à 3% de la réserve est minéralisé annuellement:
✓ 40-240 kg N ha⁻¹ an⁻¹

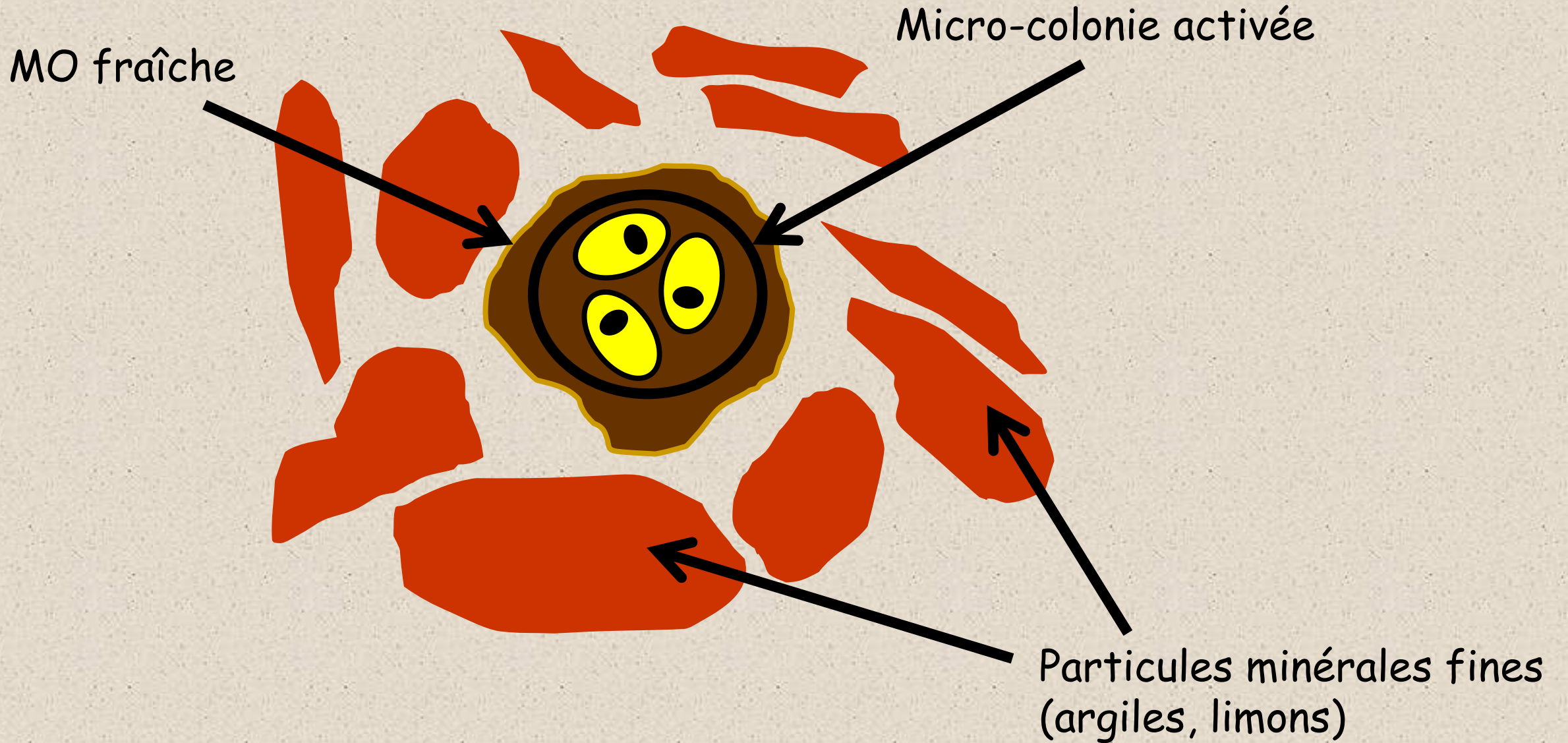
Rôles de la MOS: permettre à l'eau et l'air de circuler



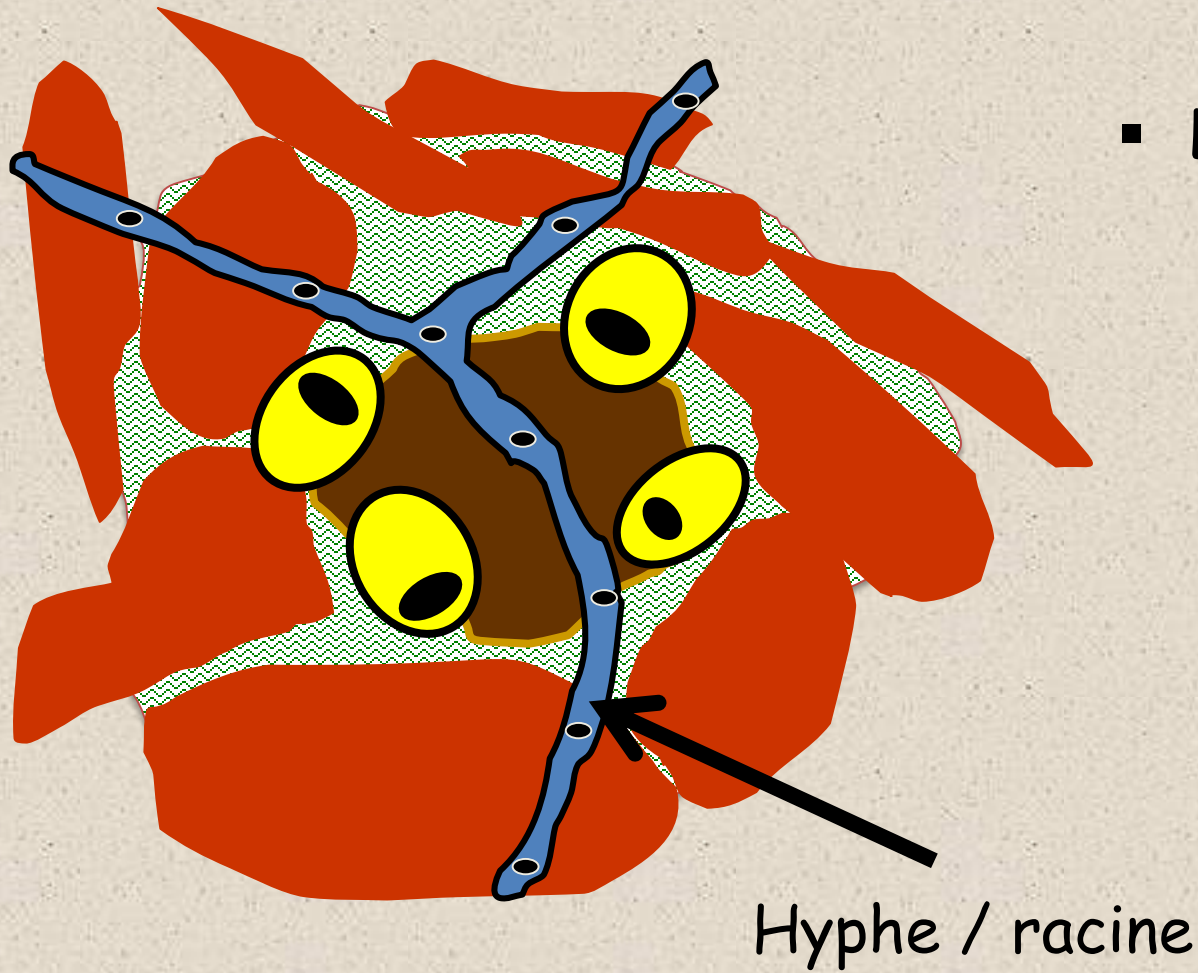
Processus d'agrégation



Processus d'agrégation - apport de MO



Processus d'agrégation - Agrégat stable (0,25 - 5 mm)



- Les agrégats ont une vie limitée
 - Dépend du type de résidu
 - Apports réguliers requis

Formation d'agrégats - décomposition résidus



Agrégat =
résidus
+
microorganismes
+
argiles (limons)

Formation d'agrégats - décomposition résidus

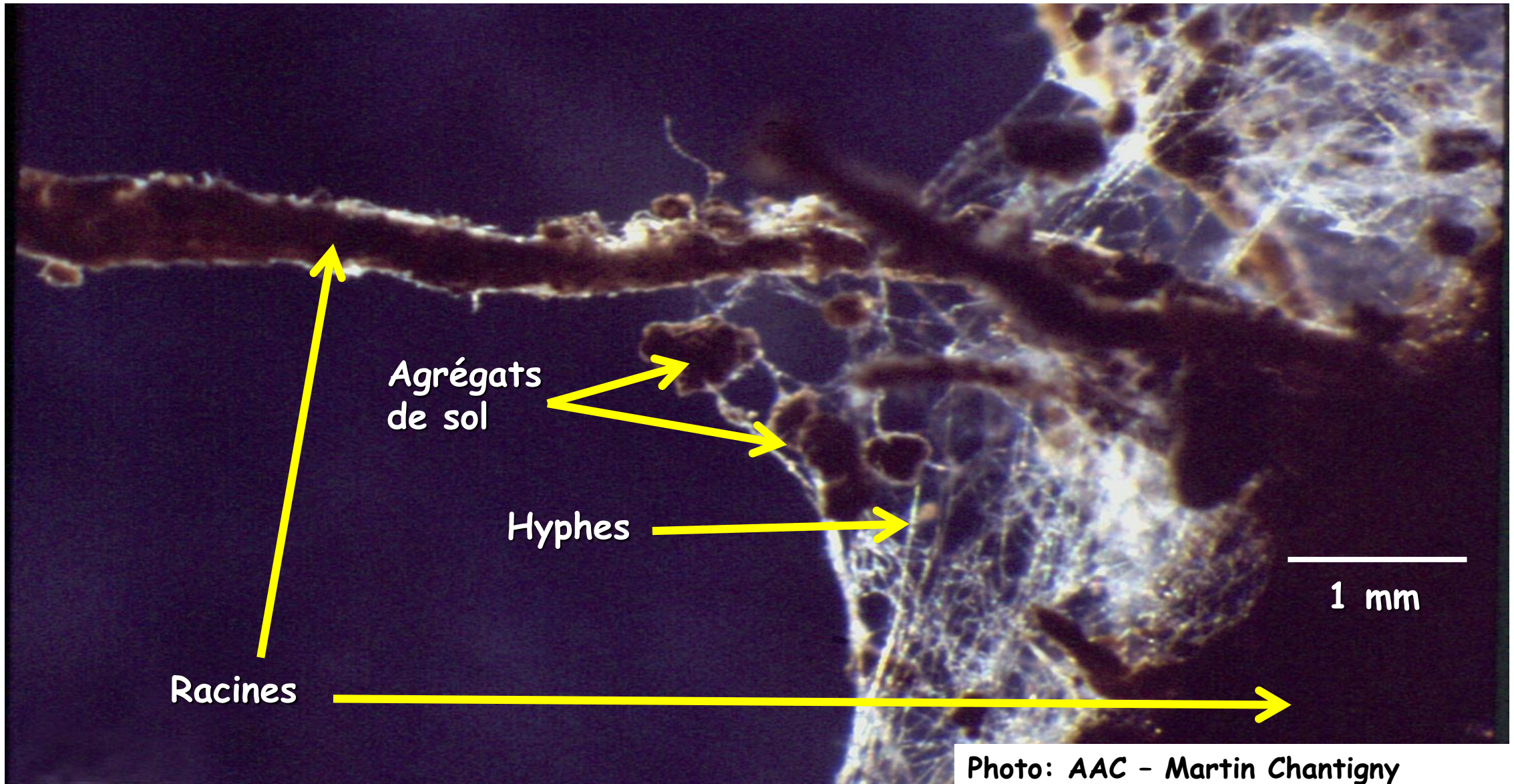


a

— 0.1 mm

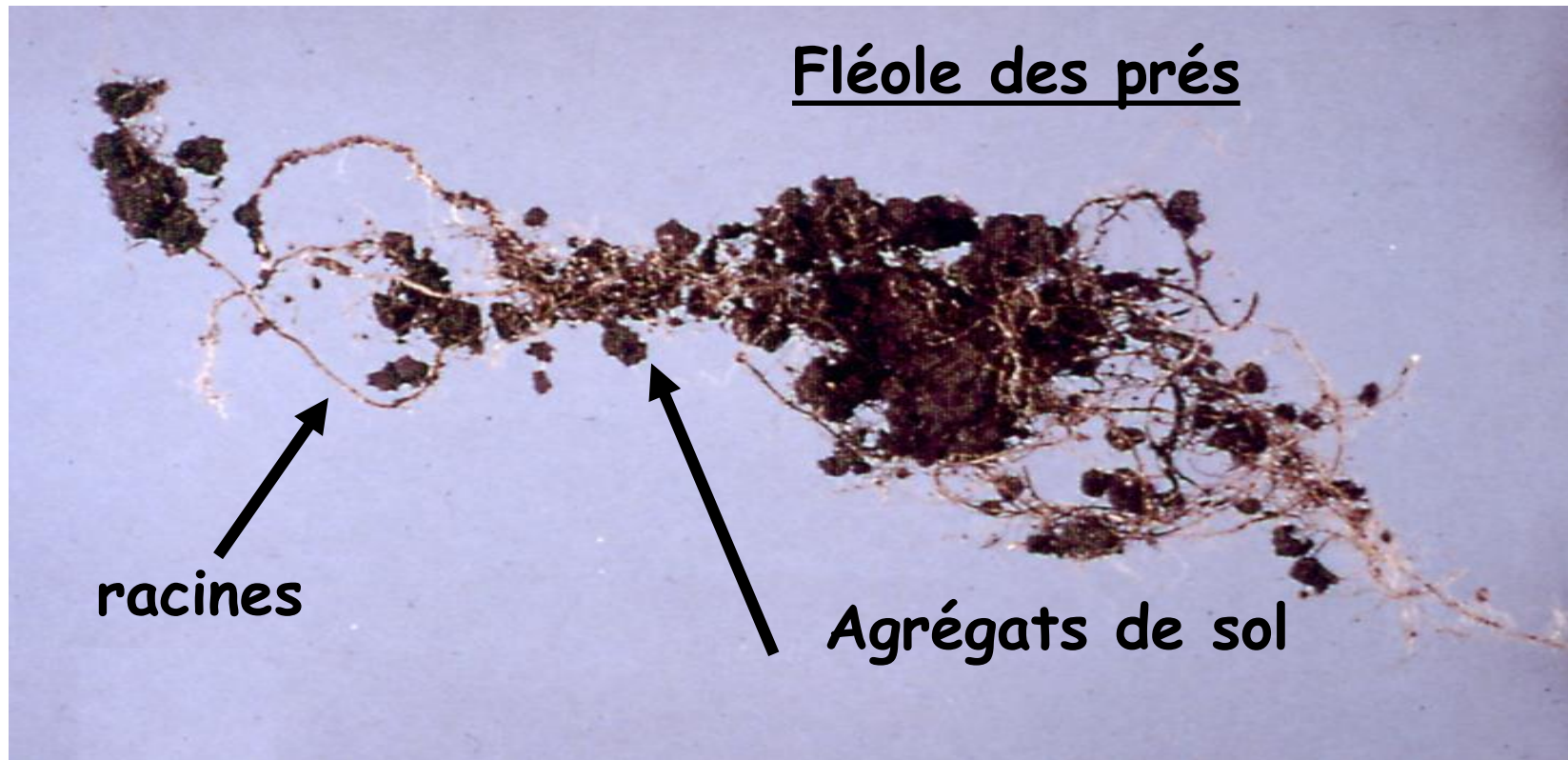
Angers et Chenu, 1997

Formation d'agrégats - rôle des hyphes

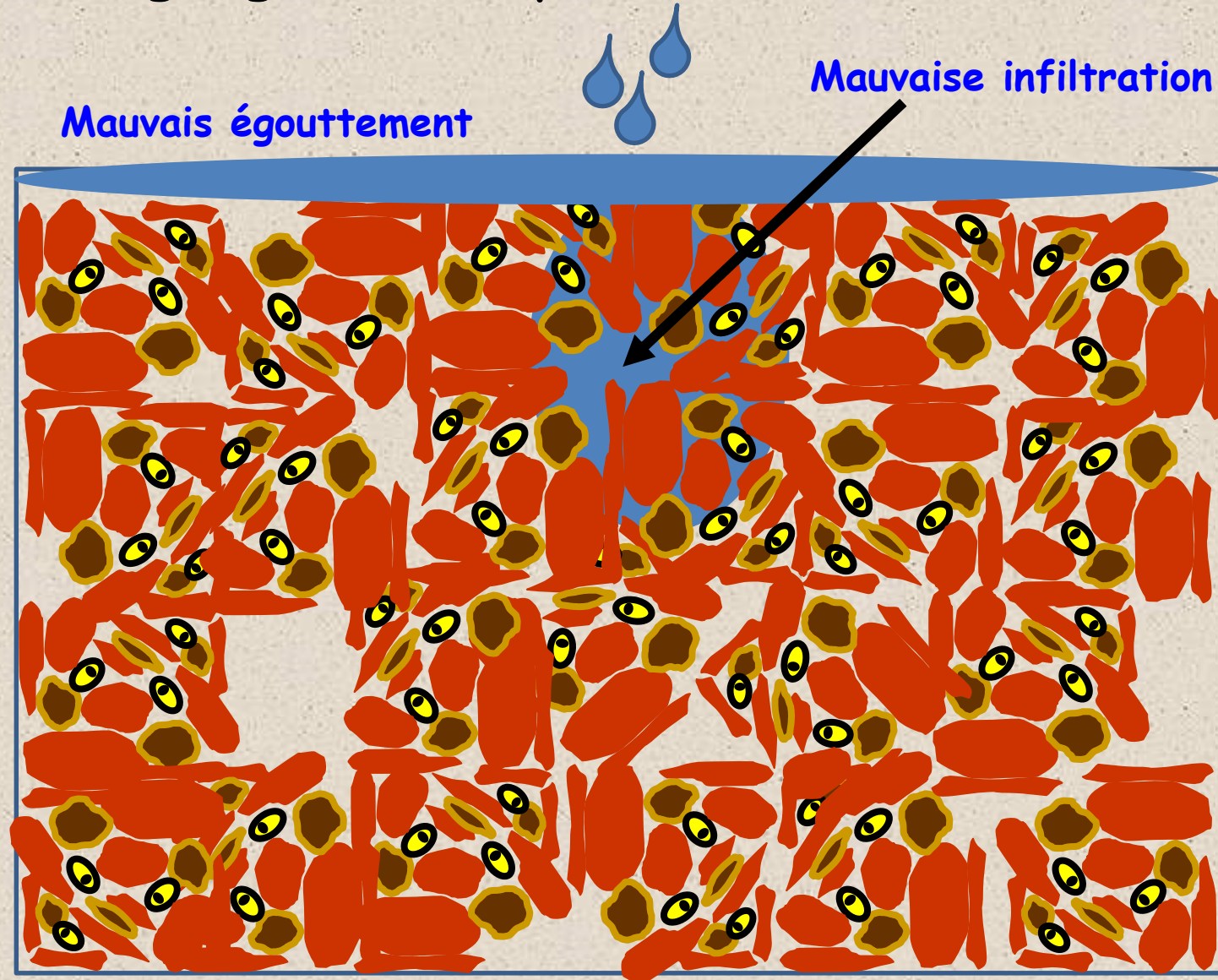


Formation d'agrégats - rôle des racines

- ✓ Racines stimulent activité microbienne = agrégats
- ✓ Fines racines consolident les agrégats



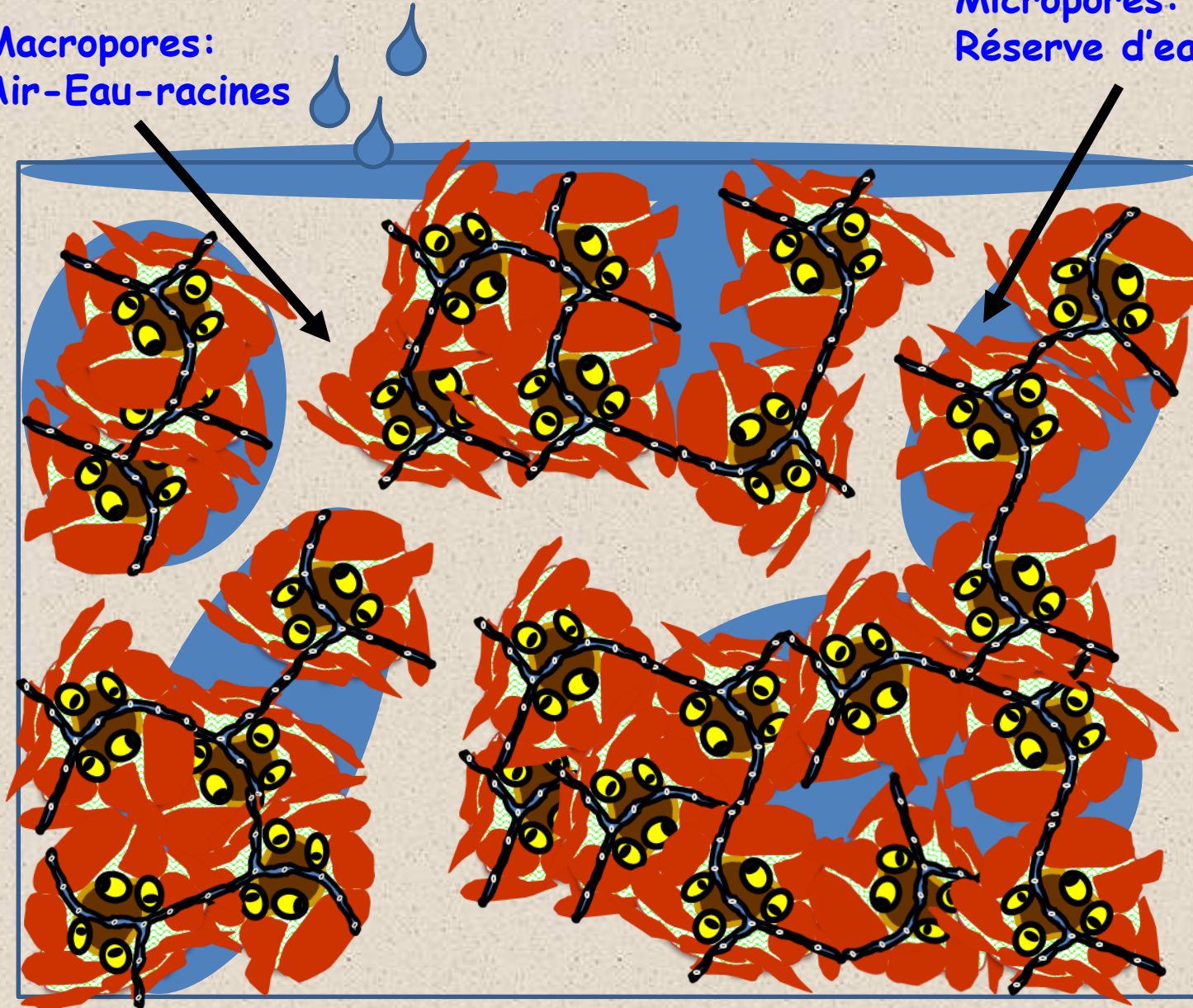
Sol non agrégé ou compacté



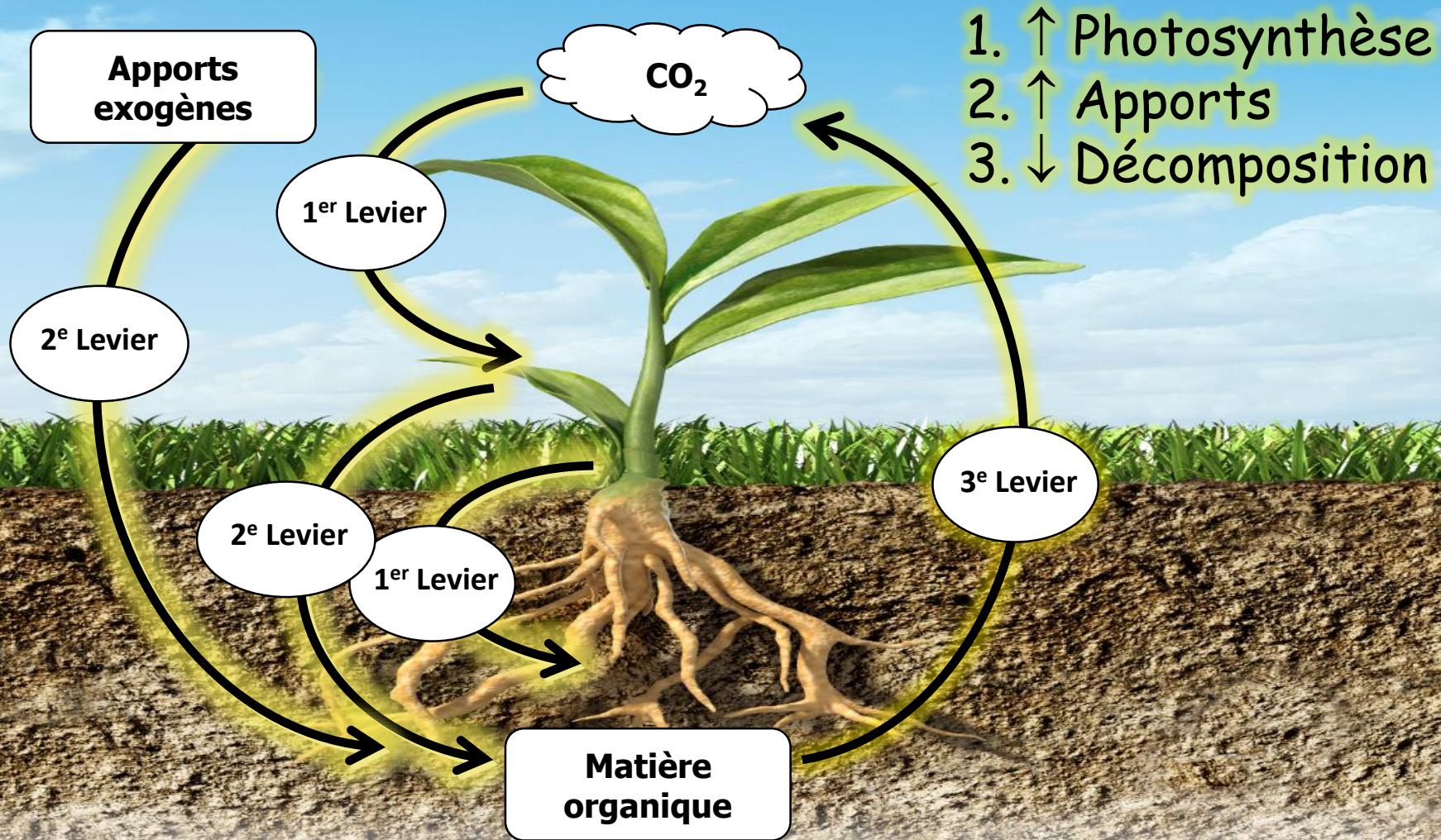
Sol agrégé (structuré)

Macropores:
Air-Eau-racines

Micropores:
Réserve d'eau utile

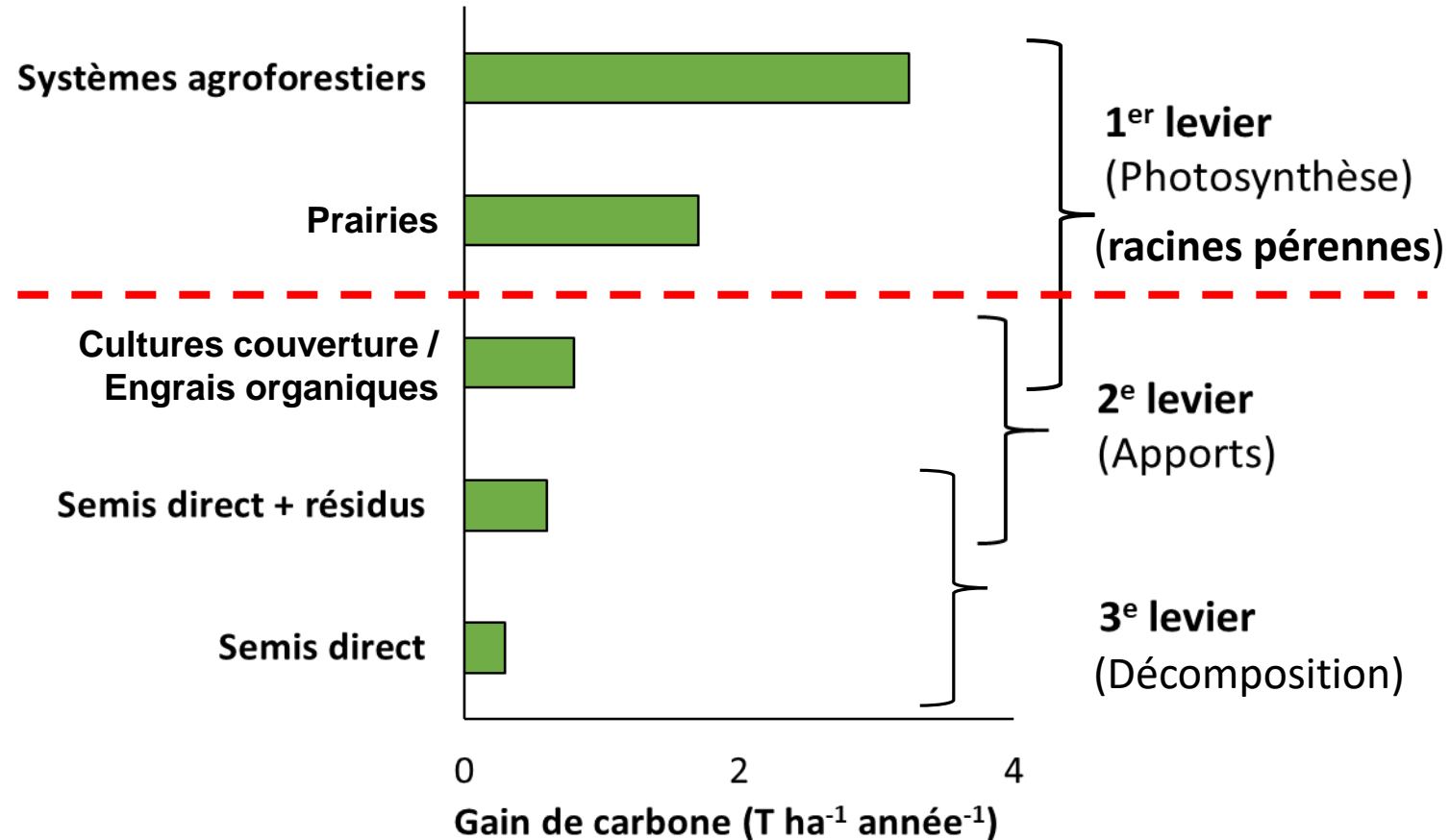


Comment augmenter la MO ? Trois leviers possibles



Augmenter la MO du sol:

Les pratiques bénéfiques ne sont pas toutes égales !



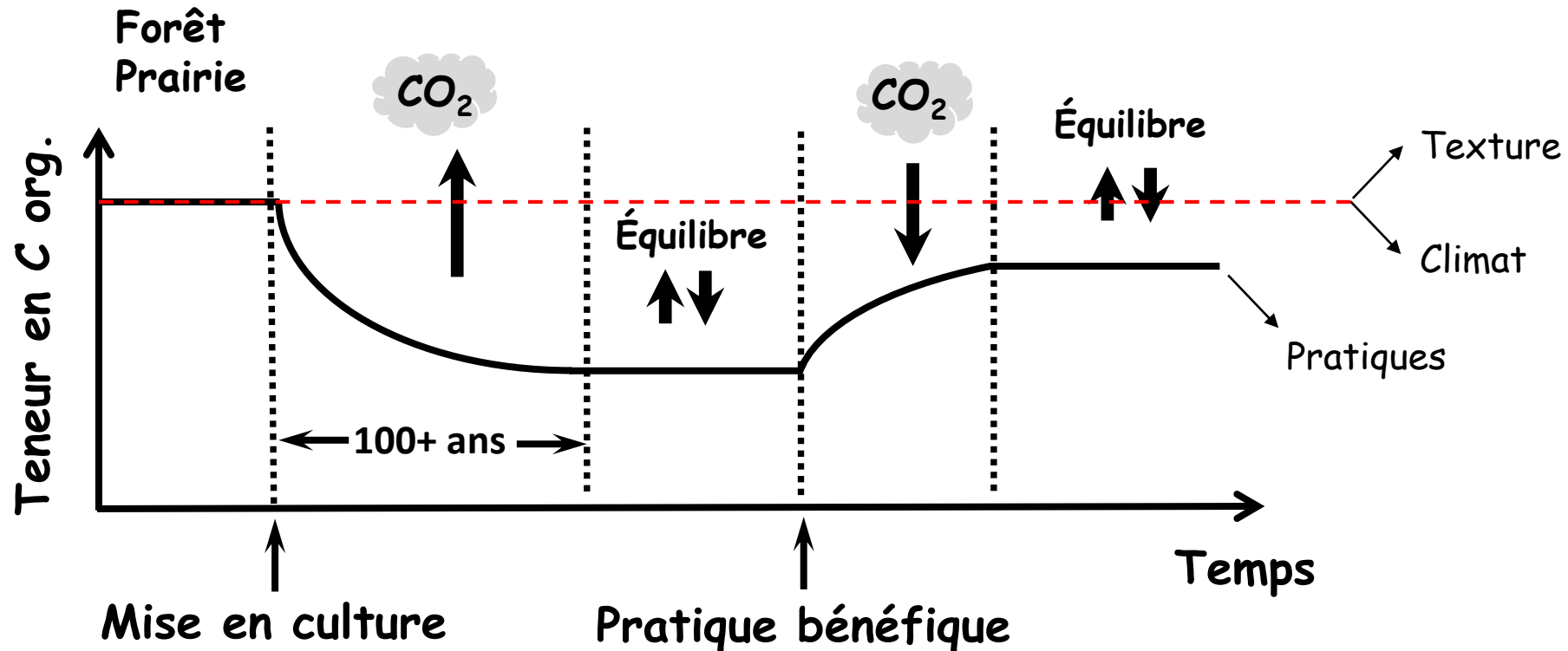
Adapté de Toensmeier, 2016

Vous avez dit "séquestrer du carbone" ?

- Malgré mes bonnes pratiques, ma matière organique n'augmente pas (continue de diminuer) !
 - Pour savoir où on va, faut savoir d'où on vient
 - L'évolution du taux de MOS dépend aussi des pratiques passées (**MOS héritée**)

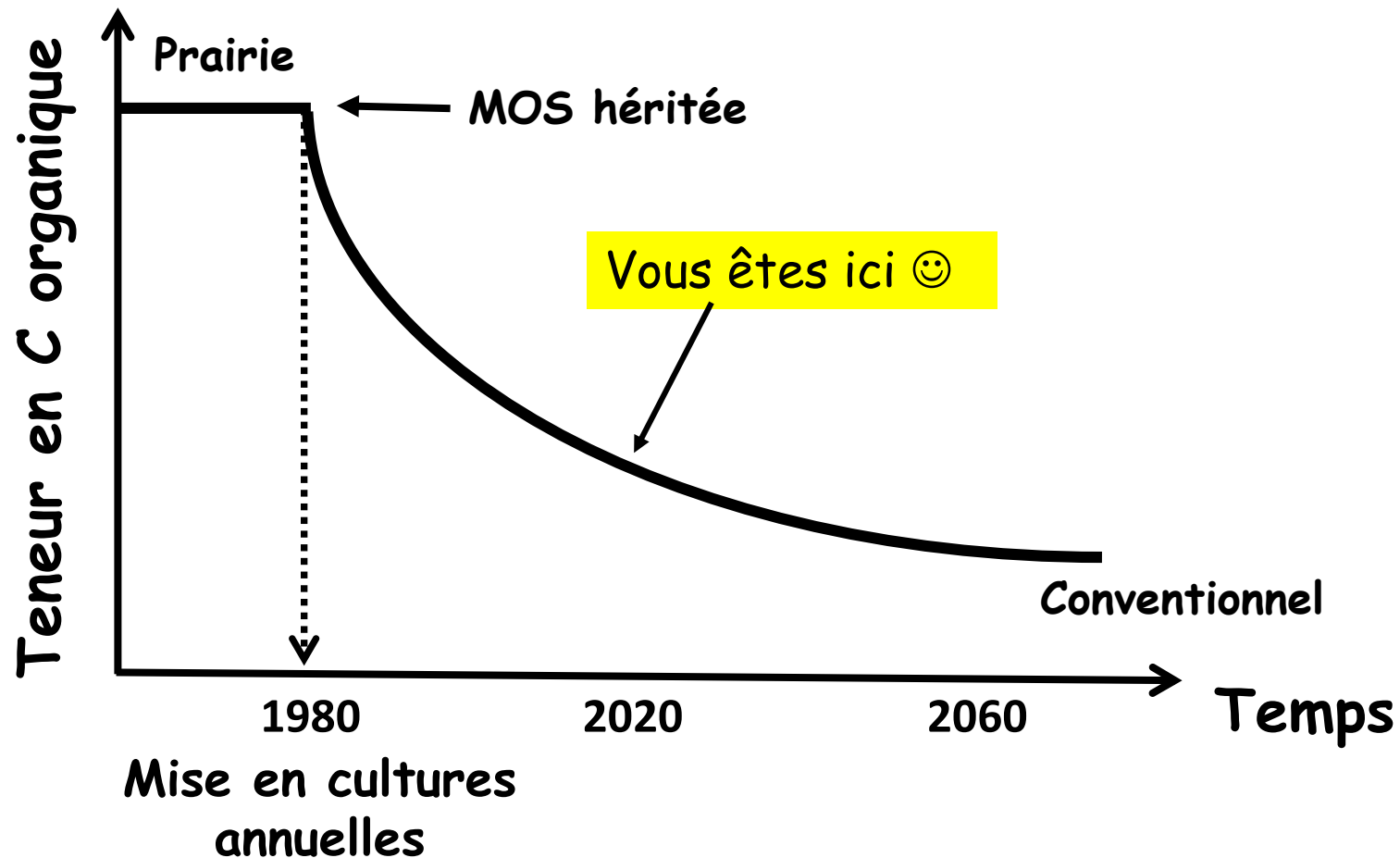
Vous avez dit "séquestrer du carbone" ?

Explication générale des flux de carbone (MO) dans le sol



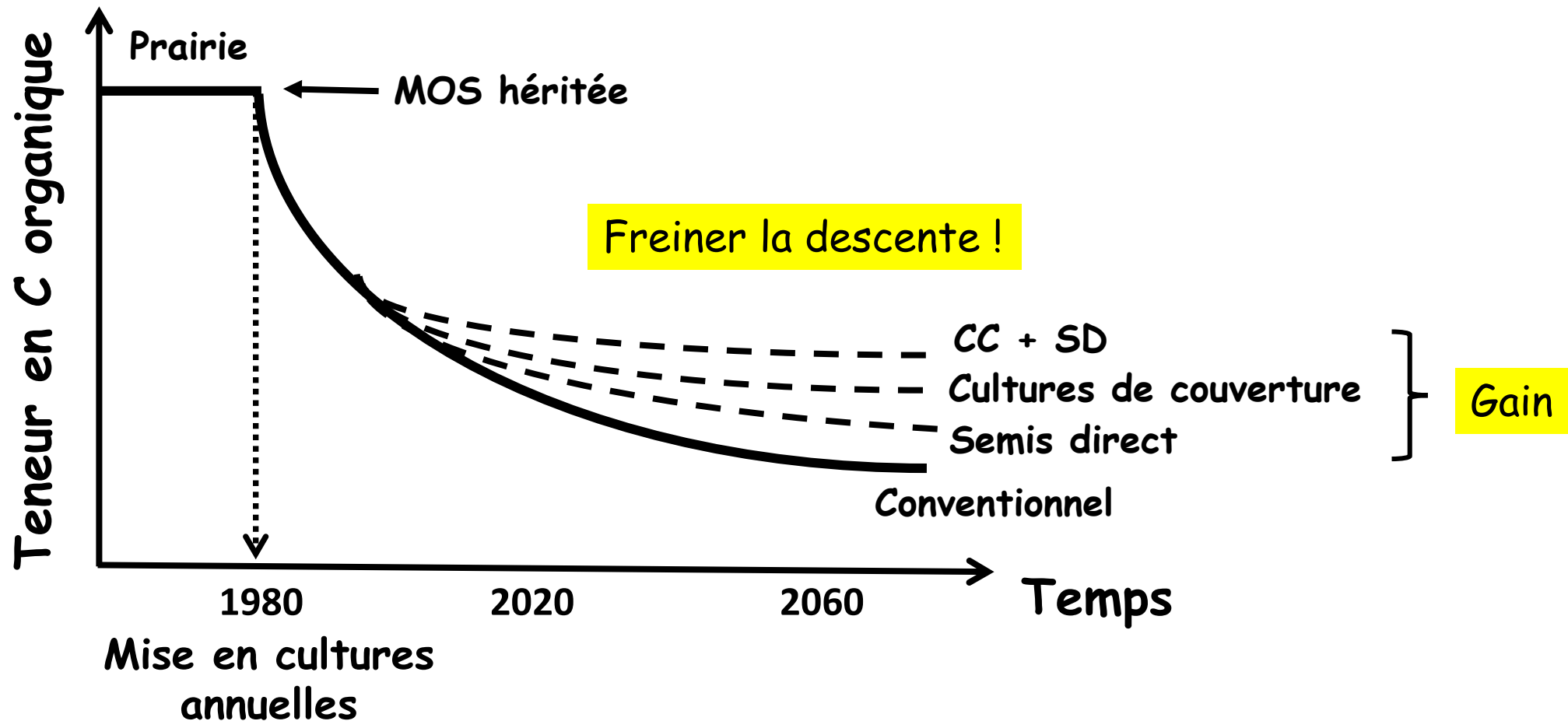
Vous avez dit "séquestrer du carbone" ?

Explication spécifique des flux de carbone (MO) dans le sol – Québec



Vous avez dit "séquestrer du carbone" ?

Explication spécifique des flux de carbone (MO) dans le sol – Québec



Les sols sableux (< 15-20% d'argile) - un défi particulier

- Il manque d'argile !
 - Pas assez d'argile = faible protection physique de la MOS
 - Les limons peuvent aider, mais...
 - MOS plus facile à décomposer et plus difficile à accumuler
 - Ça se complique avec les changements climatiques
 - Plus chaud = la MOS se décompose plus vite
 - Morale:
 - Tout faire pour protéger/augmenter la MOS c'est la meilleure police d'assurance pour maintenir une bonne fertilité pour l'avenir

Tous les résidus contribuent à la formation de MOS mais...

- Le taux de rétention du carbone dépend du type de résidu !

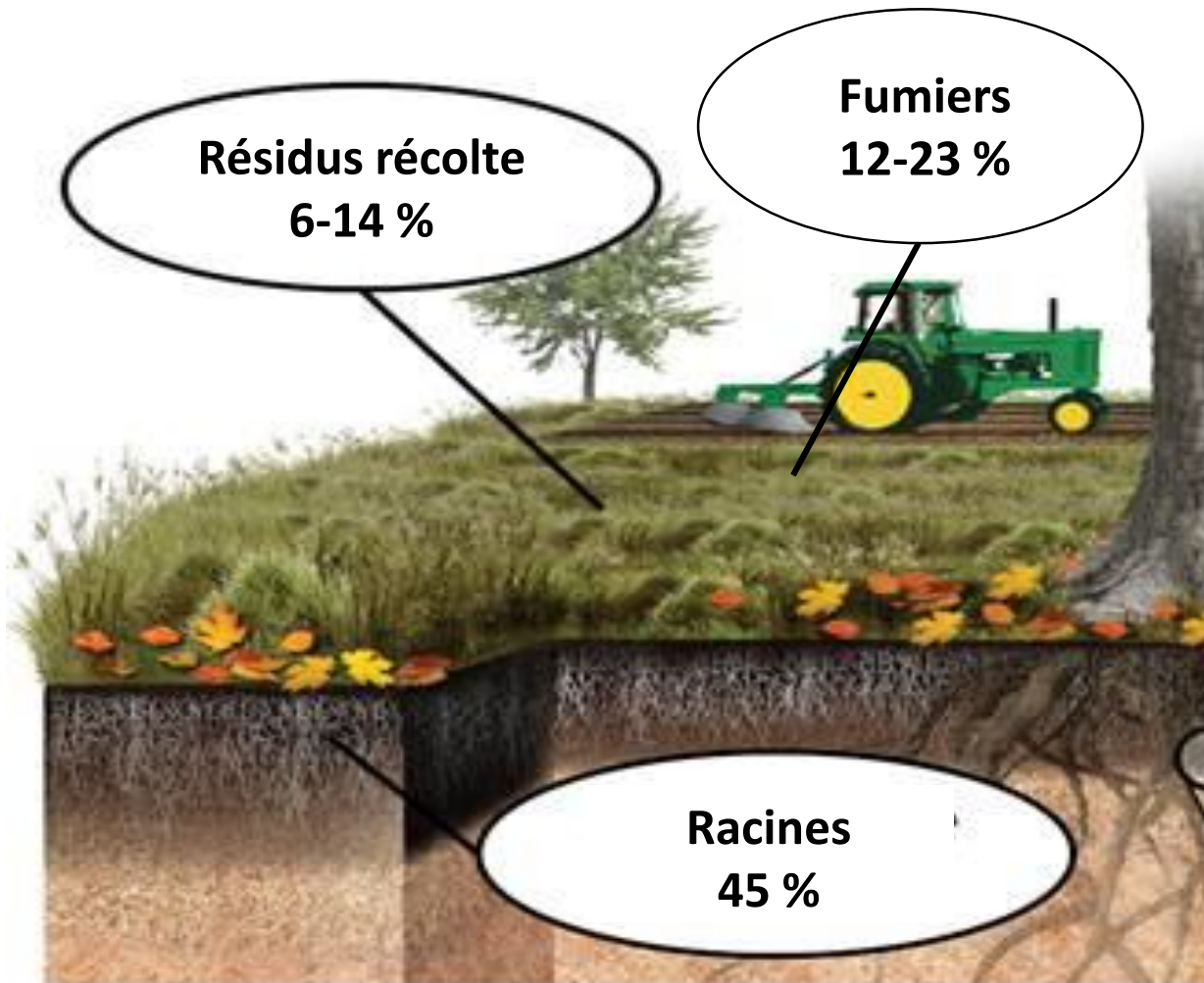
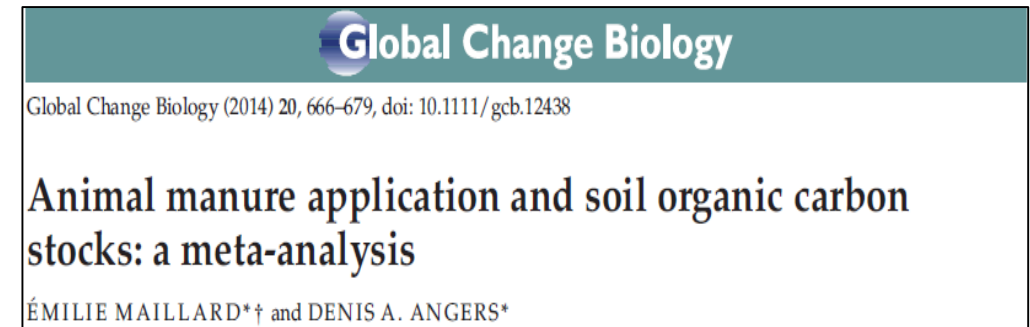
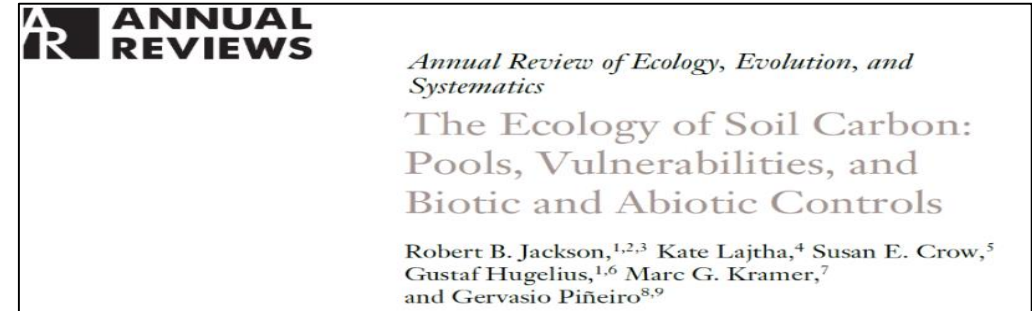
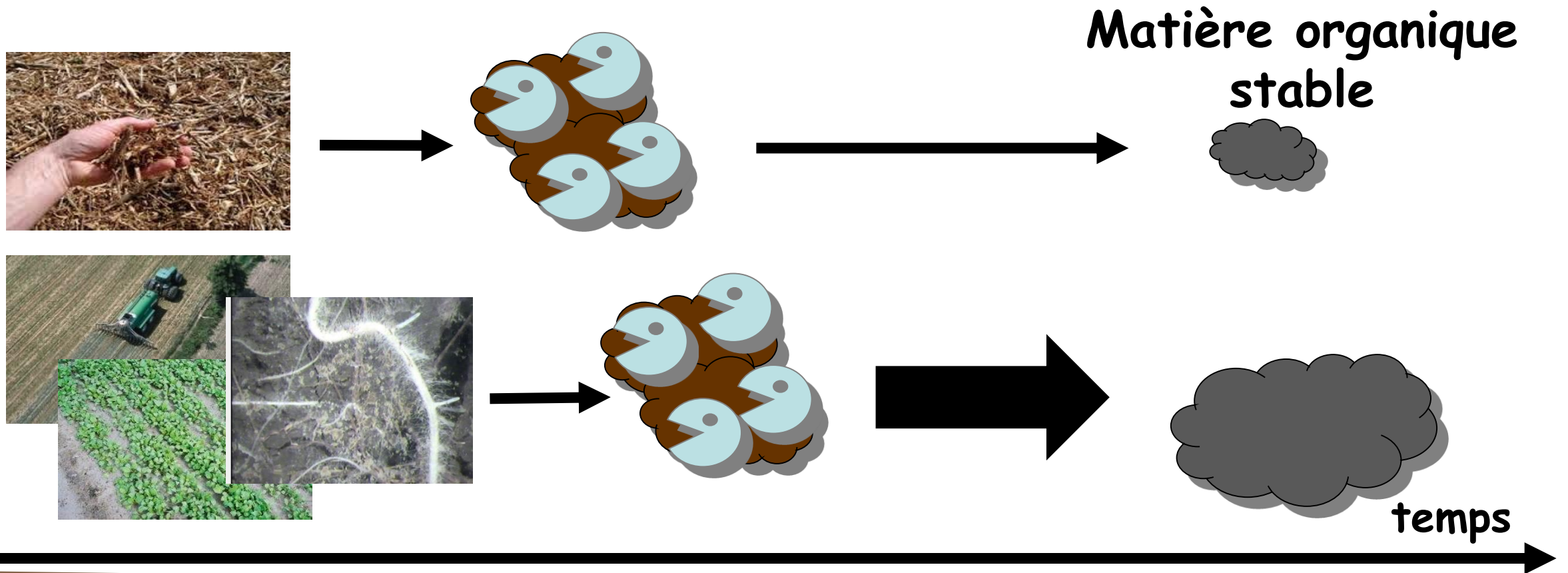


Image tirée de Jackson et al., 2017



- Racines = le summum 😊
- Cultures de couverture...
- Mixité de patrons racinaires

Tous les résidus contribuent à la formation de MOS mais...



Composés microbiens

Composés végétaux

Les champignons sont des agents clé de formation de MO

- En général (décomposeurs et mycorhizes)
 - Stabilisation des agrégats
 - Produits microbiens propice à la formation de MO stable
 - Augmentent le cyclage/acquisition des nutriments
 - Améliore l'alimentation des cultures en eau
- N'aiment pas le travail du sol !
 - Détruit leur hyphes

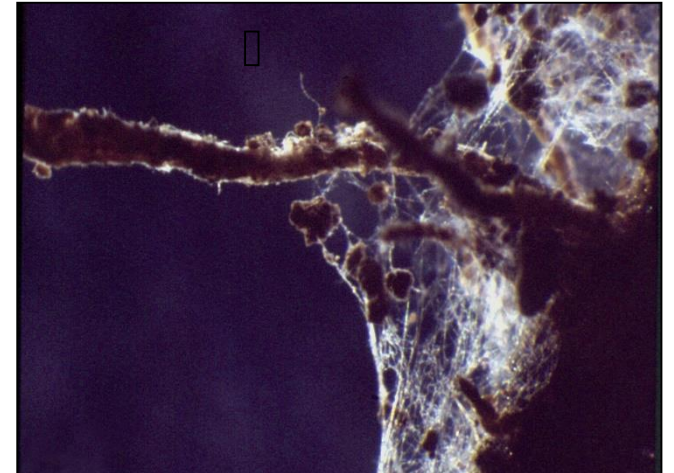


Photo: AAC - Martin Chantigny

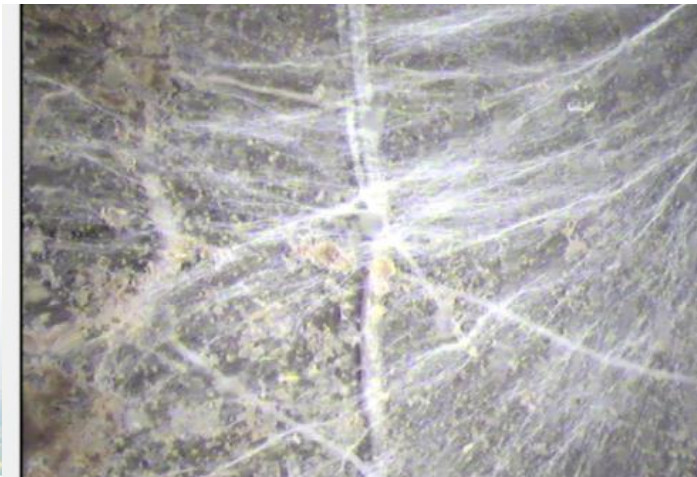


Photo: AAC - Marie-Noëlle Thivierge

En résumé...

■ MOS

• Nouvelle compréhension:

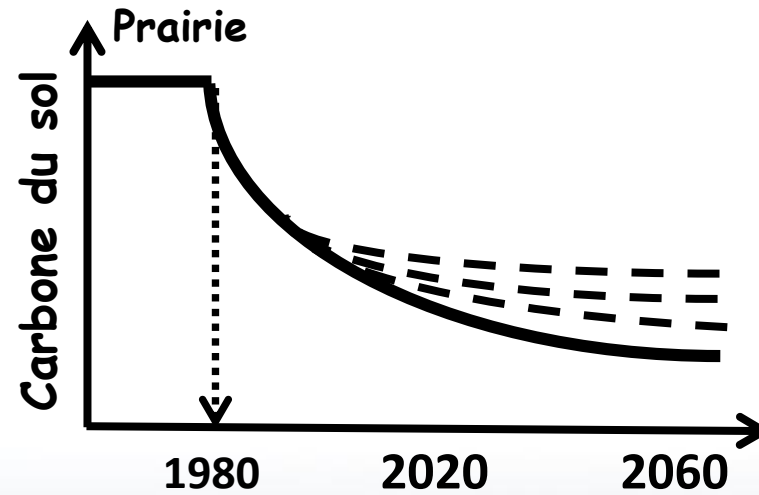
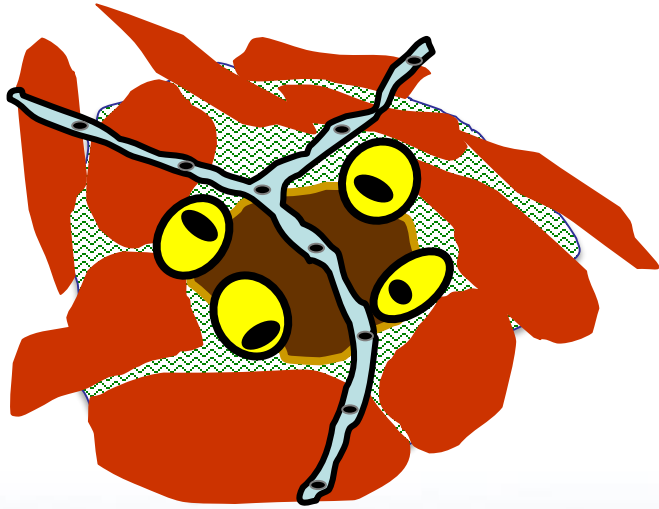
- formation de MOS à partir des résidus végétaux faciles à décomposer;
- convertis en produits microbiens;
- stabilisation de la MOS grâce aux minéraux fins (limons, argiles).

• Augmenter le taux de MOS pas toujours possible;

- chercher à protéger la MOS héritée du passé.
- les pratiques pas toutes égales; racines vivantes = summum
- Penser aux champignons 😊



Questions ?



Fertilisation
(70-200 kg N / ha / an)

10-50 %

Réserve du sol
(4 à 8 t N / ha)

50-90 %

