

Journée « Climate farming » de la RT-Beneo  
16 juin 2021, Ophain

# La matière organique du sol : un levier pour la fertilité et le climat

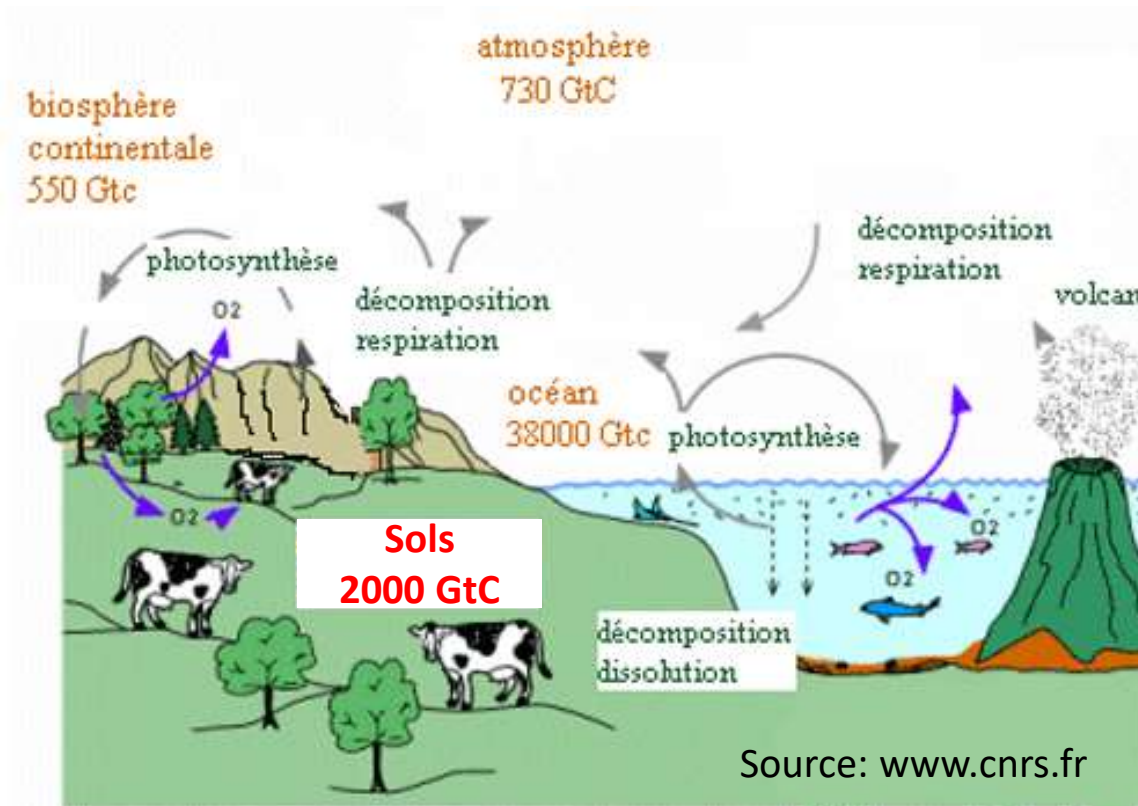
Brieuc Hardy, CRA-W

# Plan de l'exposé

- Le rôle des sols dans le cycle du carbone
- Les fonctions de la matière organique dans les sols
- L'effet des pratiques agricoles sur le stockage de la matière organique
- Vers une nouvelles MAEC-sol ?

# Le cycle du carbone

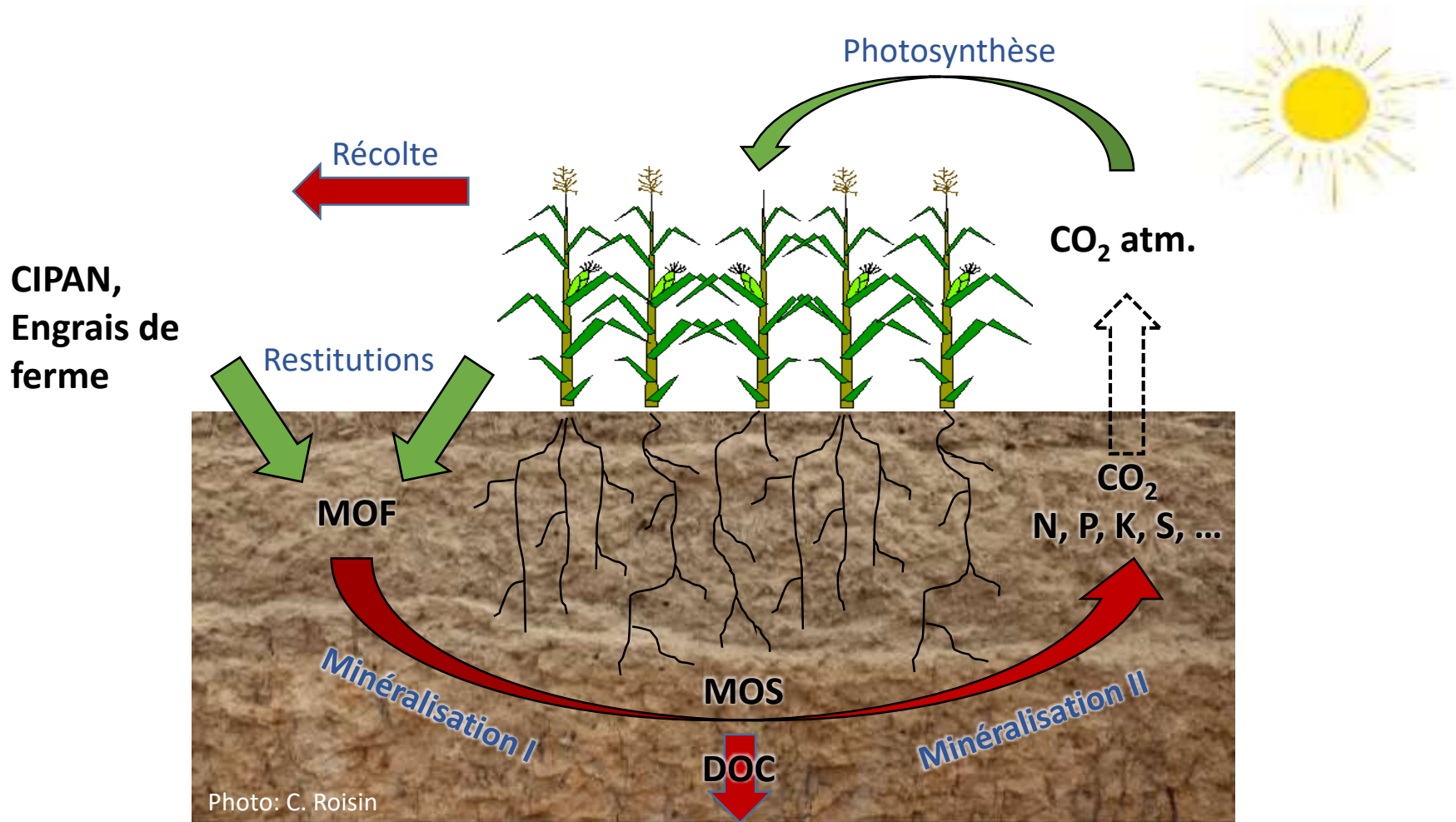
## La MO du sol, un régulateur de climat!



La matière organique du sol contient 2 à 3 fois plus de carbone que l'atmosphère!

# La matière organique du sol

A l'équilibre, entrées = sorties



# La matière organique du sol

## Le sol, source ou puits de carbone

Le sol, source de CO <sub>2</sub>	Le sol, puits de CO <sub>2</sub>
Drainage, exploitation de tourbières Déforestation, destruction prairies Dégel du permafrost	Plantation de forêts Installation de prairies <b>Bonne pratiques agricoles</b>

**Objectif 4 pour mille:** « faire connaître ou mettre en place des actions concrètes sur le stockage de carbone dans les sols et le type de pratiques pour y parvenir (agroécologie, agroforesterie, agriculture de conservation, de gestion des paysages ...) »

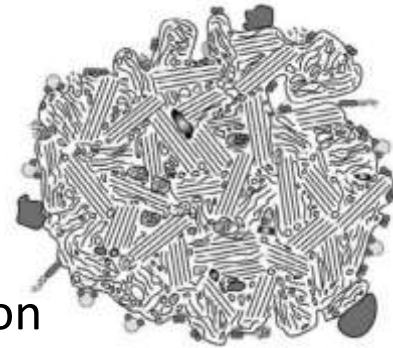
<https://www.4p1000.org/fr>

# La matière organique du sol

La MO du sol assure de nombreuses fonctions

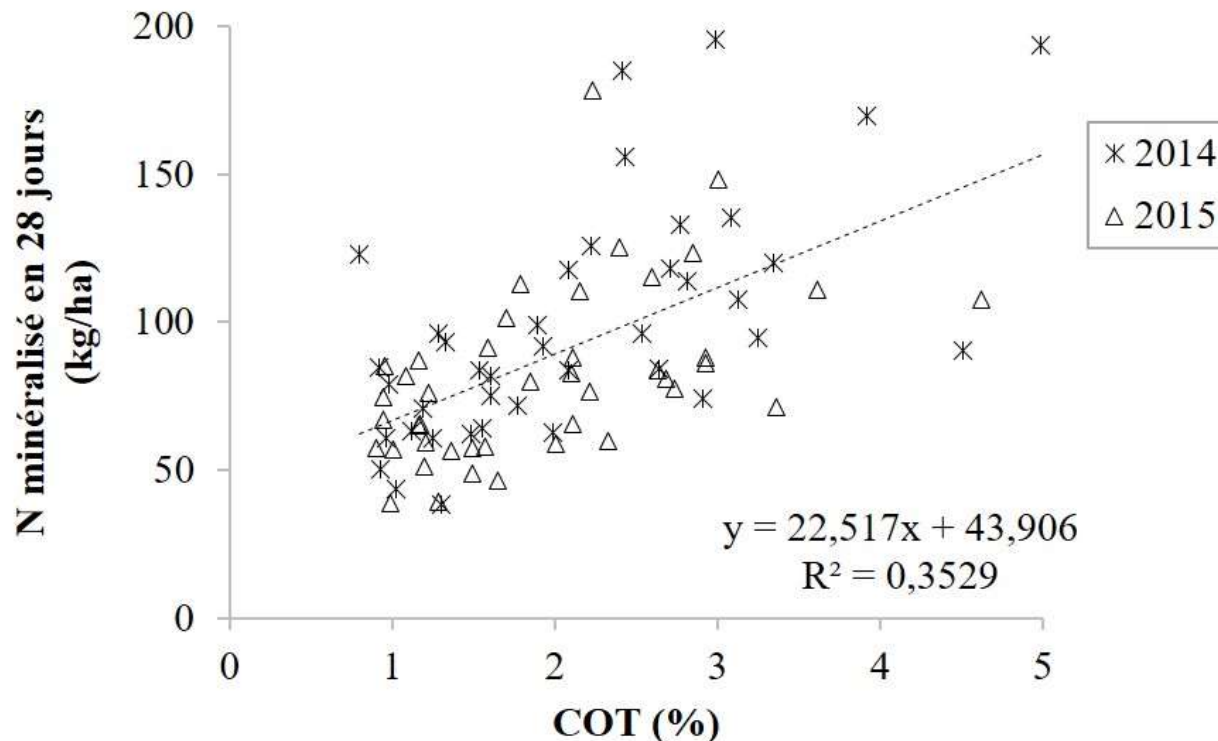


- Source de nutriments pour la plante
- Rétention des nutriments
- Agent structurant
  - Bilan hydrique
  - Aération du sol
  - Résistance à l'érosion
- Source d'énergie pour les microorganismes
- Biofiltre



# Les fonctions de la MO

## Le recyclage biologique des nutriments

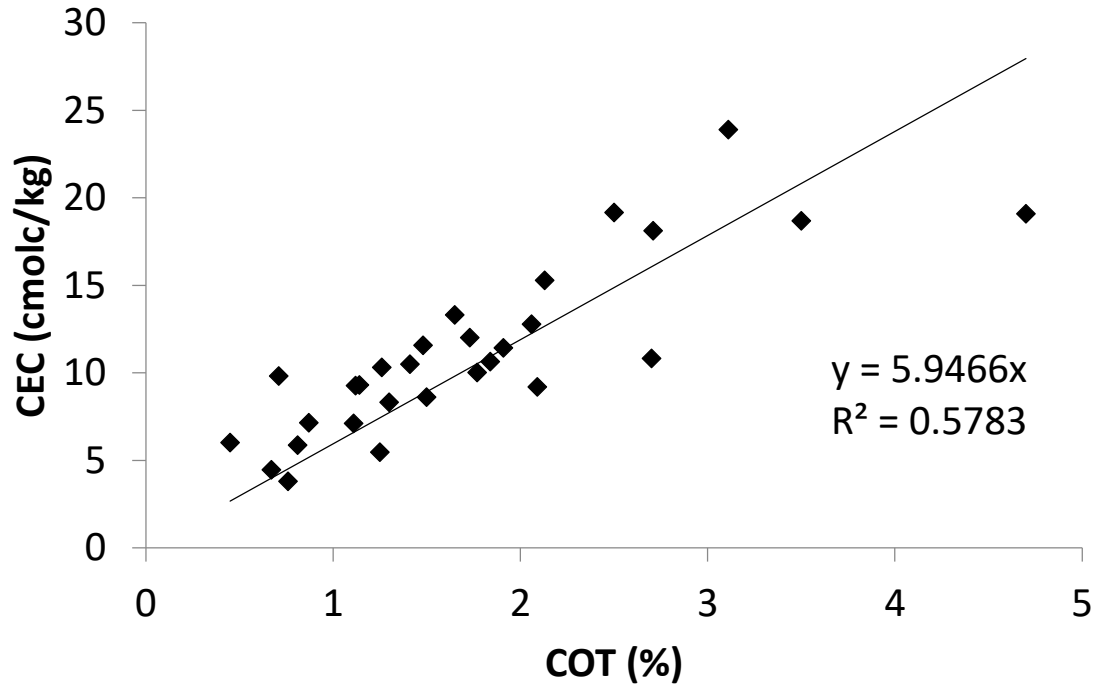
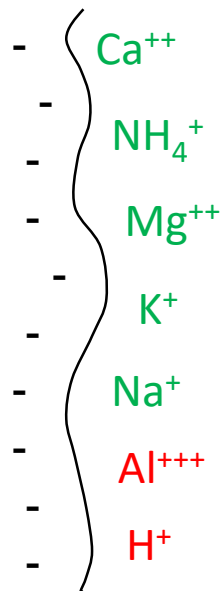


Potentiel de minéralisation d’N de sols en agriculture biologique en RW  
1 % COT → 65 kg N /ha pour une culture de printemps

# Les fonctions de la MO

## Un facteur clé de rétention des nutriments

Capacité  
d'échange  
cationique  
(CEC)

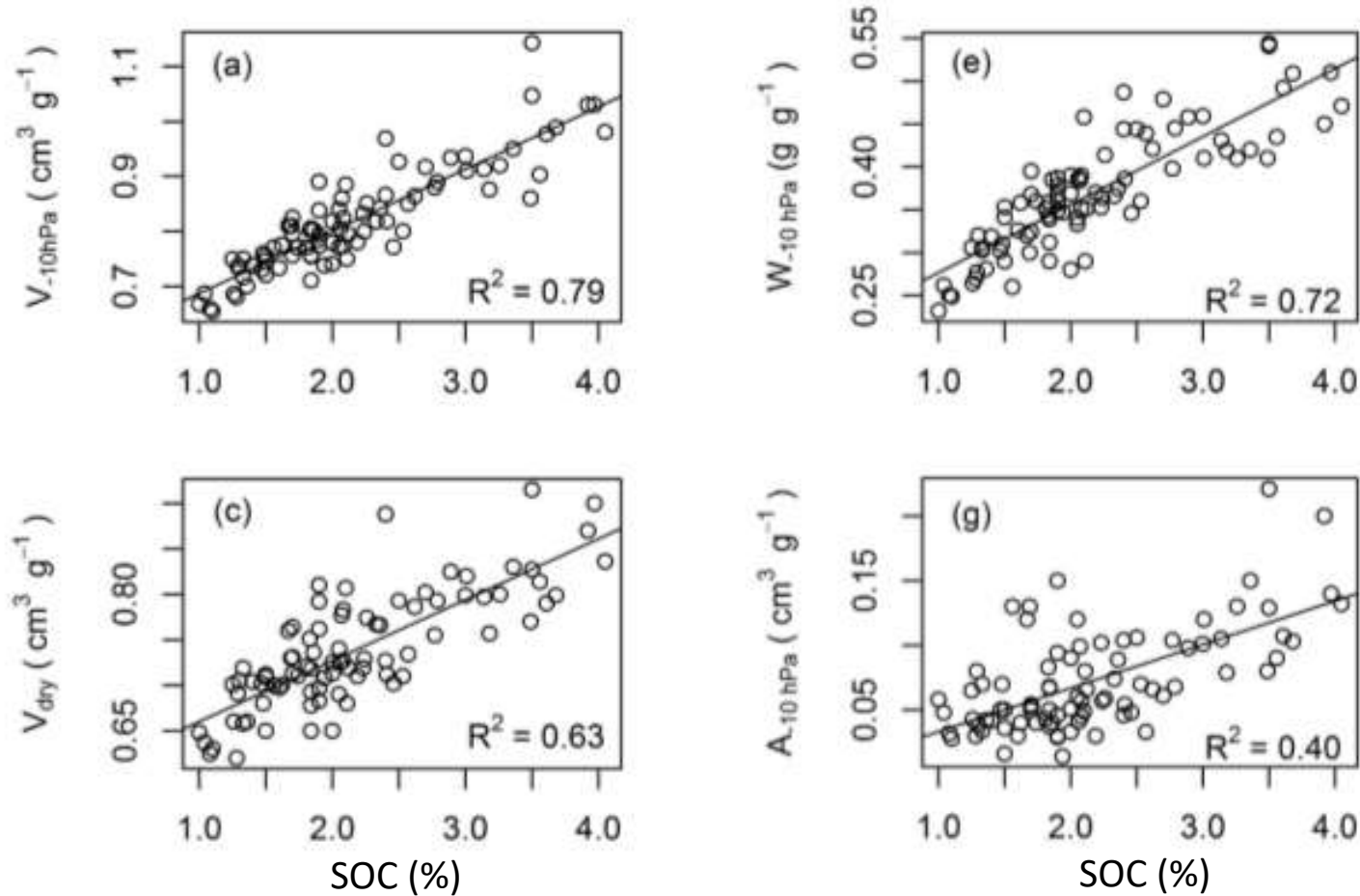


D'après Smith 1980; sols de terra preta amazoniennes



# Les fonctions de la MO

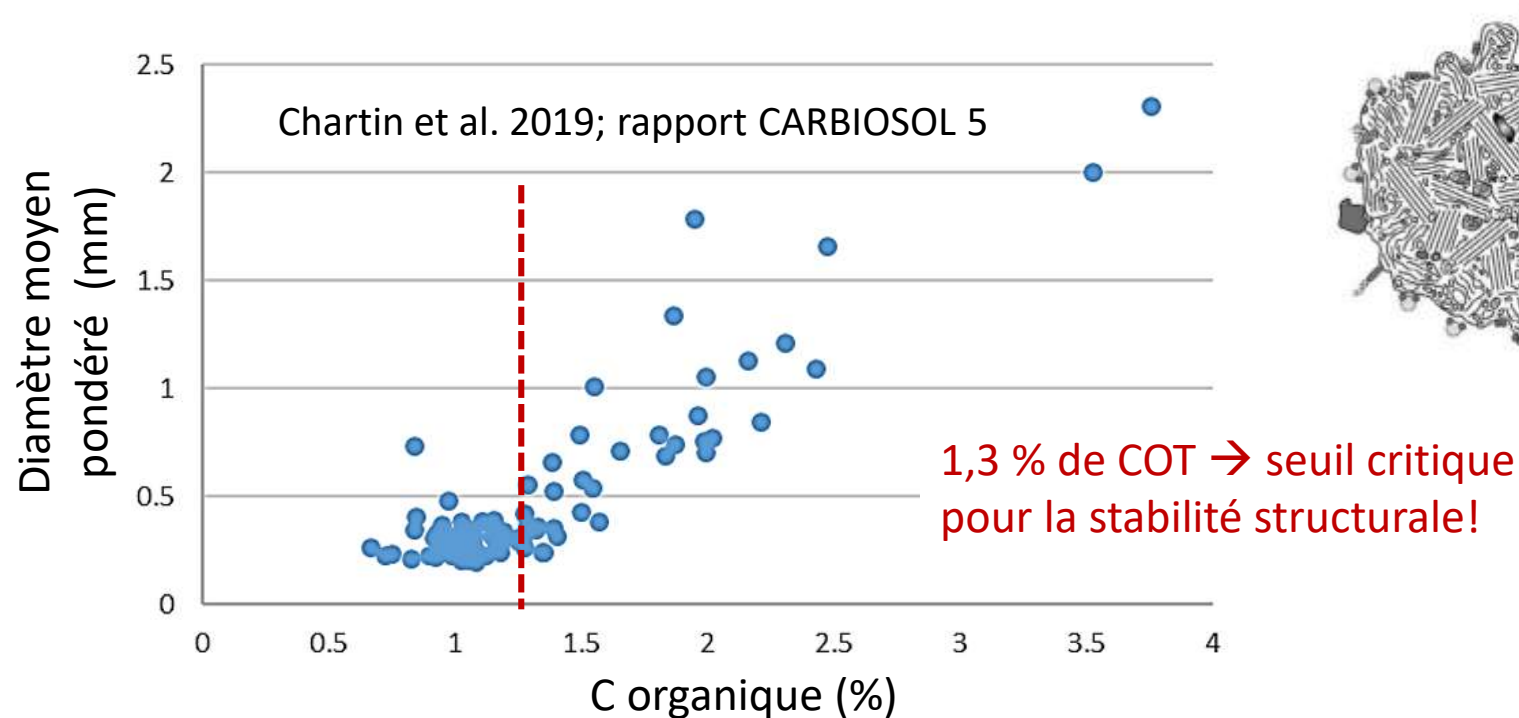
Un facteur clé de la porosité et de la dynamique air – eau dans le sol



Johannes et al. (2017); pour des sols bien structurés (CoreVESS < 3)

# Les fonctions de la MO

Un facteur clé de la stabilité structurale!



Mesuré par humectation rapide selon Le Bissonnais (1996) sur des sols de Hesbaye

# Les fonctions de la MO

Un facteur clé de la stabilité structurale!



La plupart des sols en région limoneuse possèdent des teneurs en COT < seuil critique en terme de **stabilité structurale!**

→ Faible résistance au **tassement**

# Les fonctions de la MO

Un facteur clé de la stabilité structurale!

La plupart des sols en région limoneuse possèdent des teneurs en COT < seuil critique en terme de **stabilité structurale!**

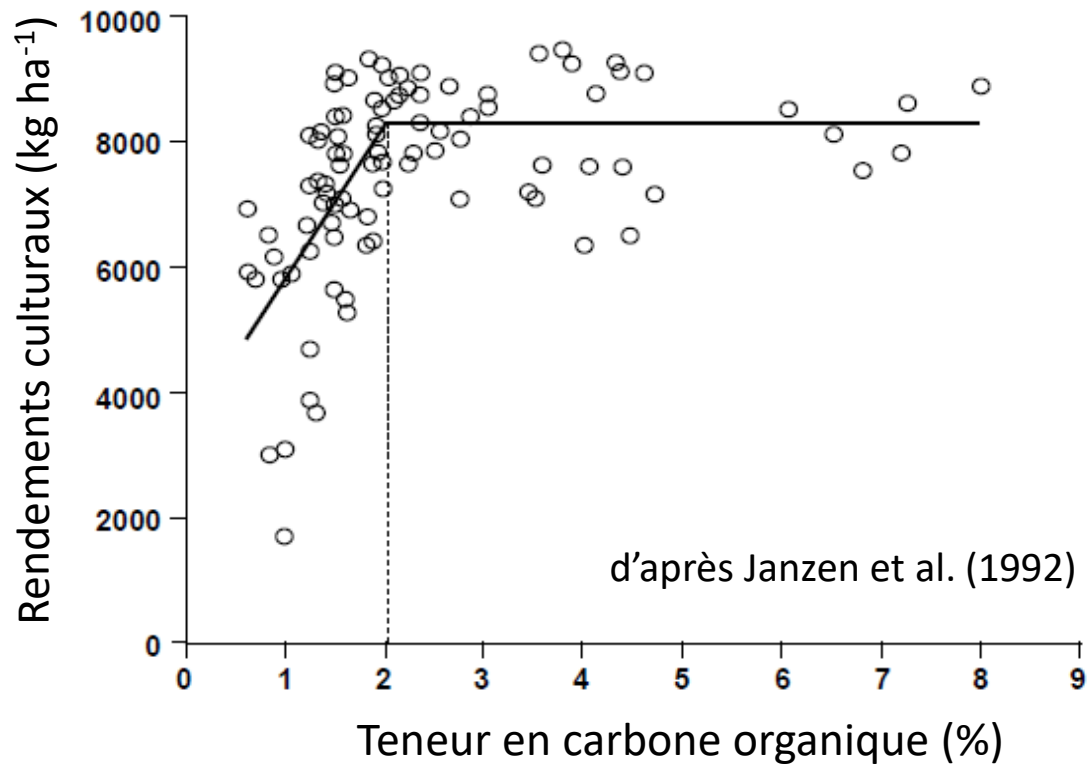
→ Faible résistance à la **battance** et à l'**érosion hydrique**

Rhisnes, croisement N4 - E42, 3 juin 2021

Photo : F. Vanwindekens

# Les fonctions de la MO

## Un facteur clé de la fertilité du sol



# La matière organique du sol

La MO du sol assure de nombreuses fonctions



**La matière organique est primordiale à la fertilité des sols!**

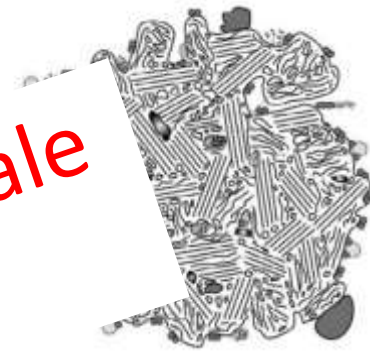
- Agent structurant

- Bilan hydrique

- ...

... pour les organismes

- Source de nutriments pour la plante
- Rétention des nutriments
- Biofiltre
- ...



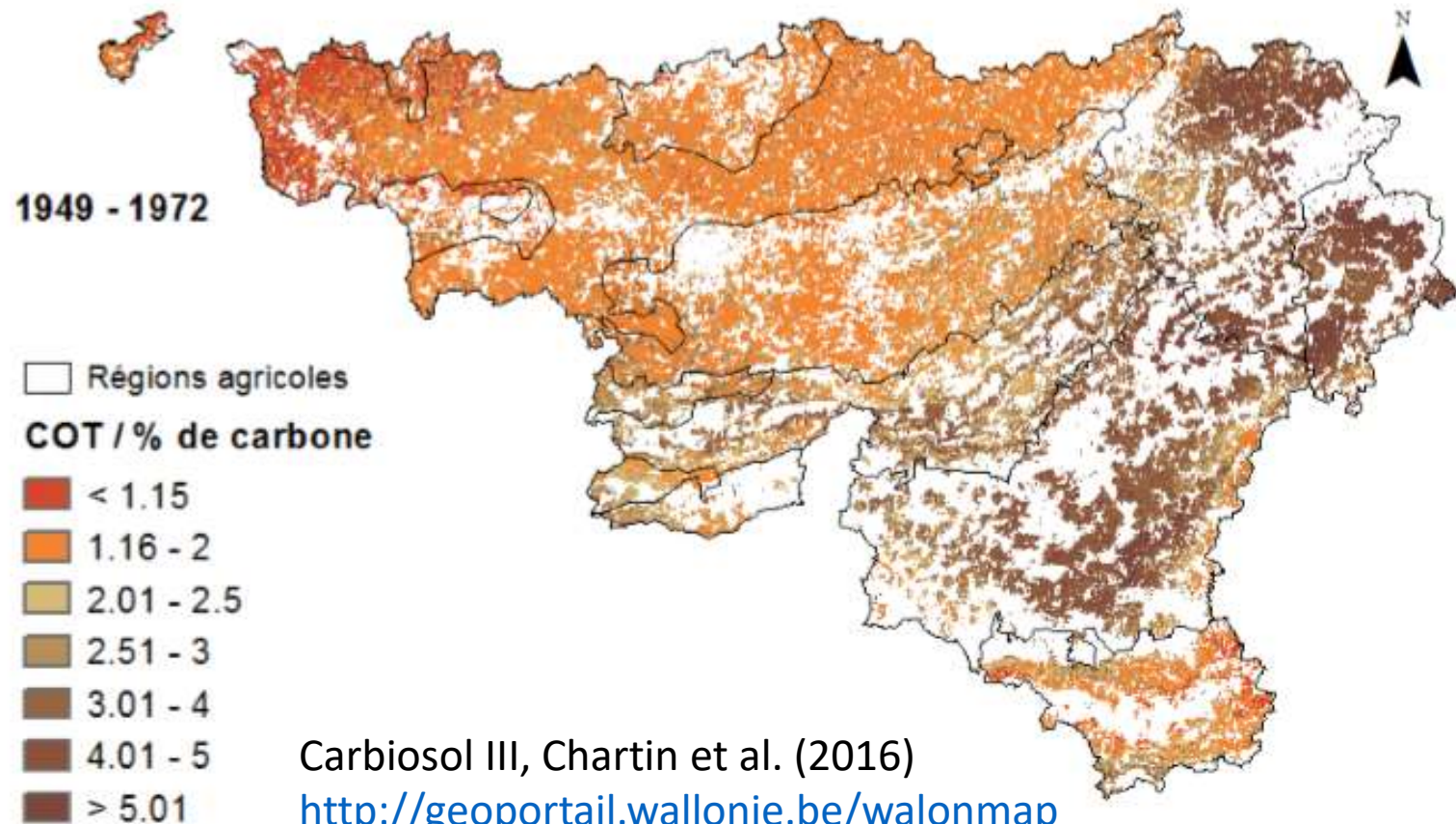
# L'impact des pratiques agricoles

Quels effets des pratiques sur les MO du sol?



# L'impact des pratiques agricoles

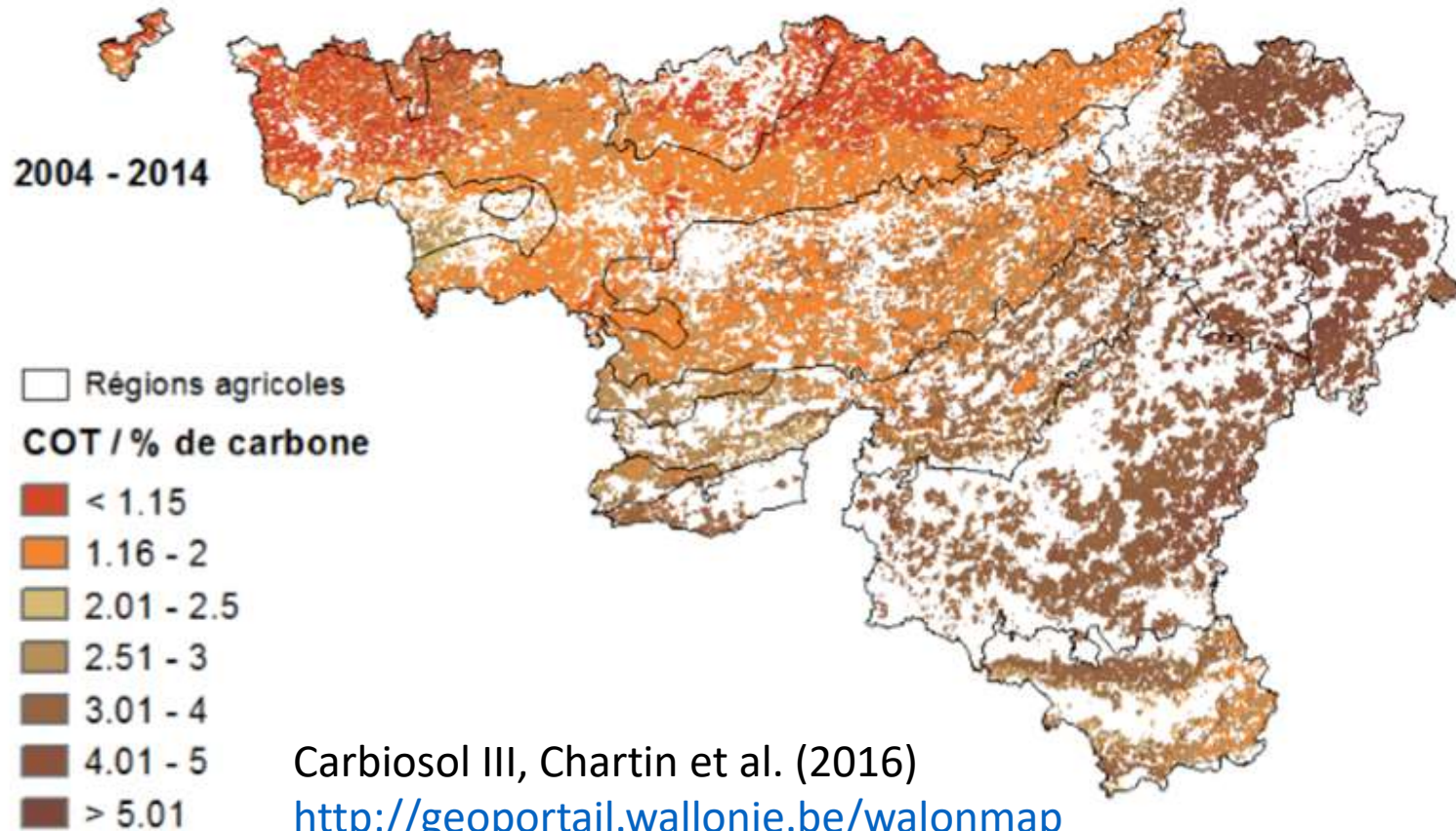
## L'effet de l'occupation du sol





# L'impact des pratiques agricoles

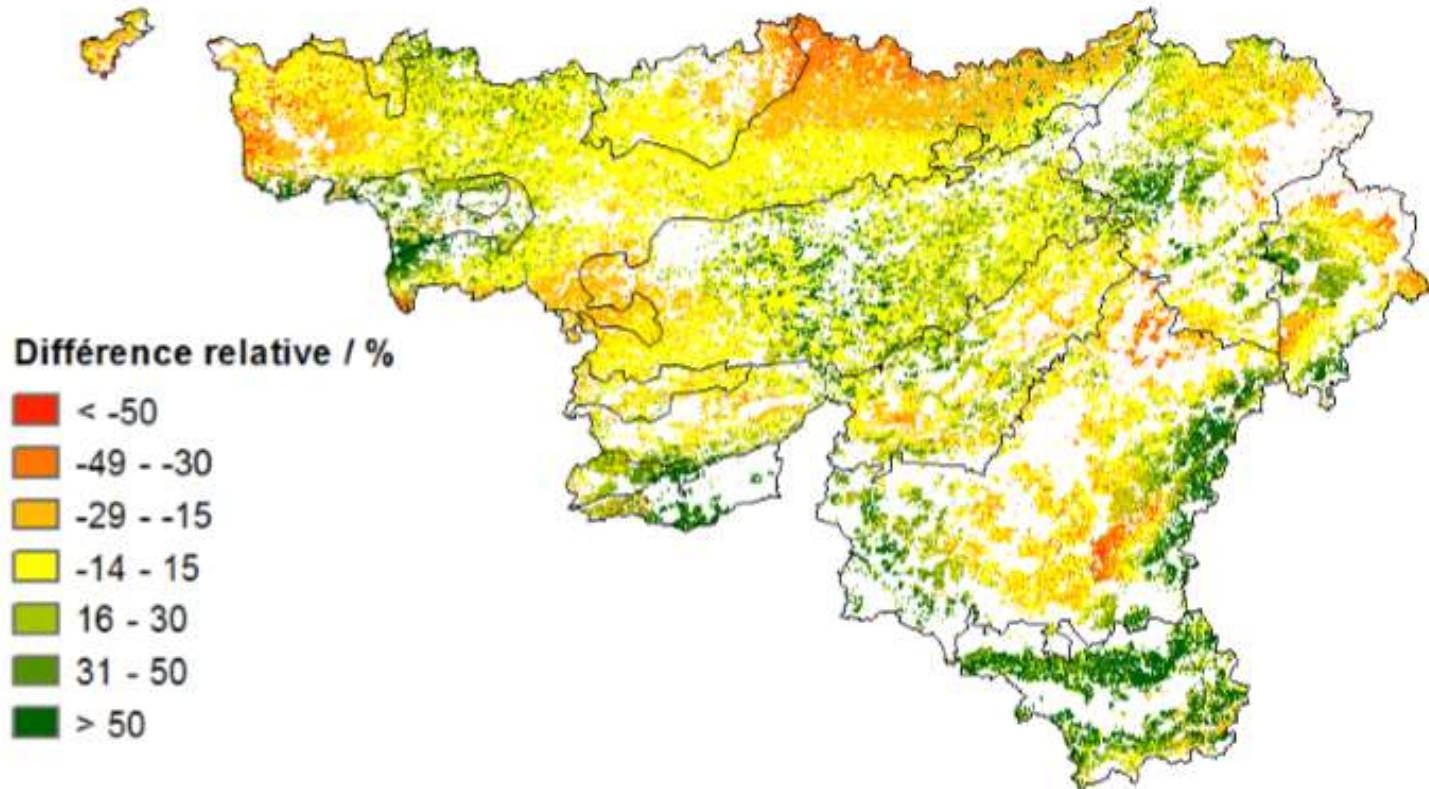
## L'effet de l'occupation du sol



# L'impact des pratiques agricoles

## L'effet de l'occupation du sol

Changement de COT entre 1960 et 2005



Sources : UCL - ELI - TECLIM ; PCNSW ; REQUASUD (licence A09/2016)

# L'impact des pratiques agricoles

## L'effet de l'occupation du sol

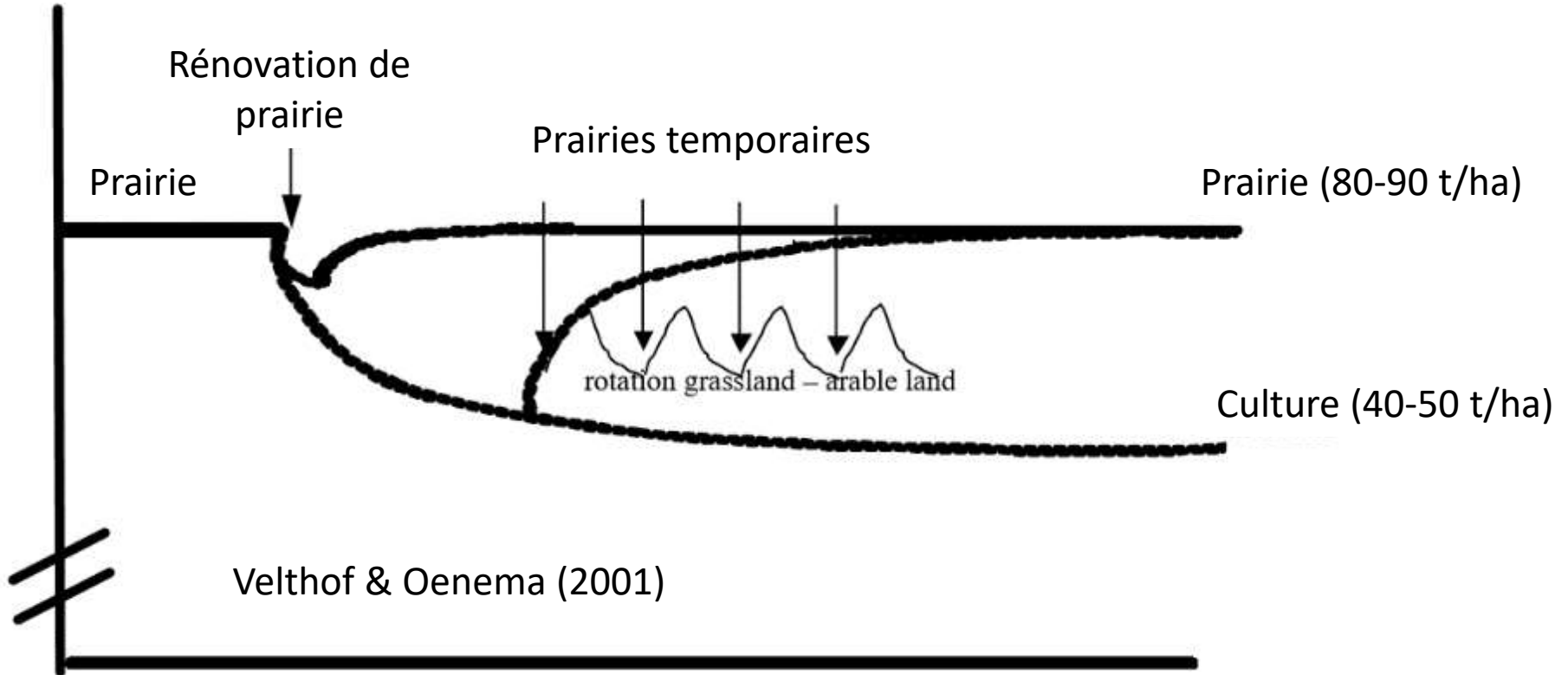
### Principaux changements entre 1960 et 2005:

- Globalement, -8 % en culture, perte de 0,2 t/ha/an
- Terres de culture de la région limoneuse - 14 t/ha!
- 22 % des terres de culture < 1.15 % COT contre 9 % en 1960! → augmentation des profondeurs de labour
  
- Globalement, + 10 % en prairie, gain de 0,2 t/ha/an
- Conversion culture → prairie + 12t/ha

D'après Goidts et al. (2009), Meersmans et al., (2009, 2011), van Wesemael et al., 2010

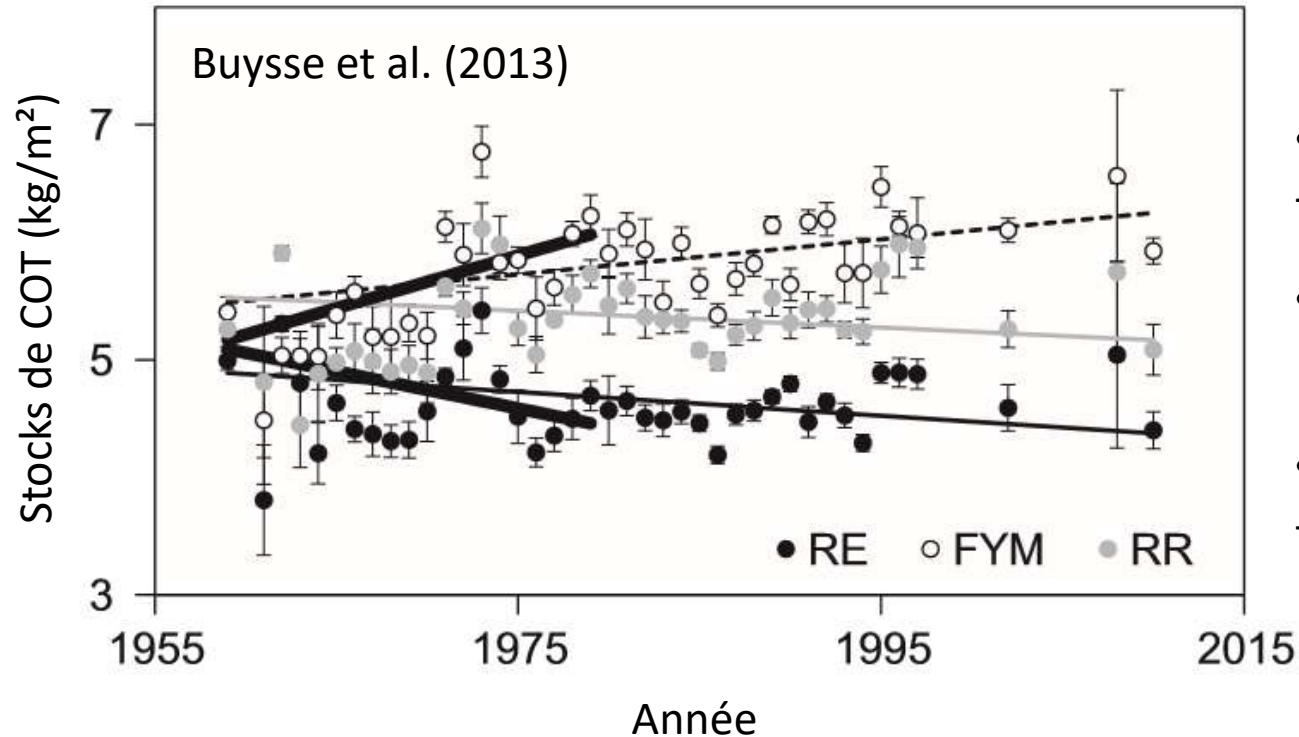
# L'impact des pratiques agricoles

## L'effet de l'occupation du sol



# L'impact des pratiques agricoles

## L'effet des restitutions

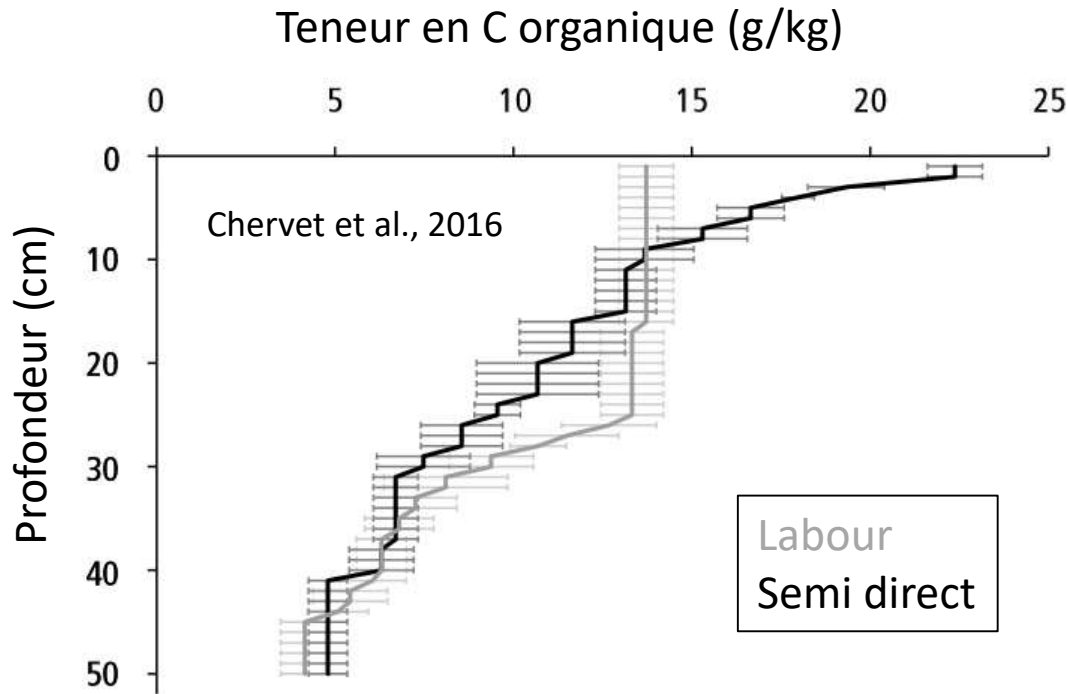


- **Fumier**  
+ 0,1 t/ha/an
- **Toutes restitutions**  
maintien des stocks
- **Export des résidus**  
- 0,07 t/ha/an

Rotation actuelle: Betteraves – froment – escourgeon.

# L'impact des pratiques agricoles

## L'effet du travail du sol



- **Essai long terme (20 ans)**  
**Oberacker, Berne, Suisse**

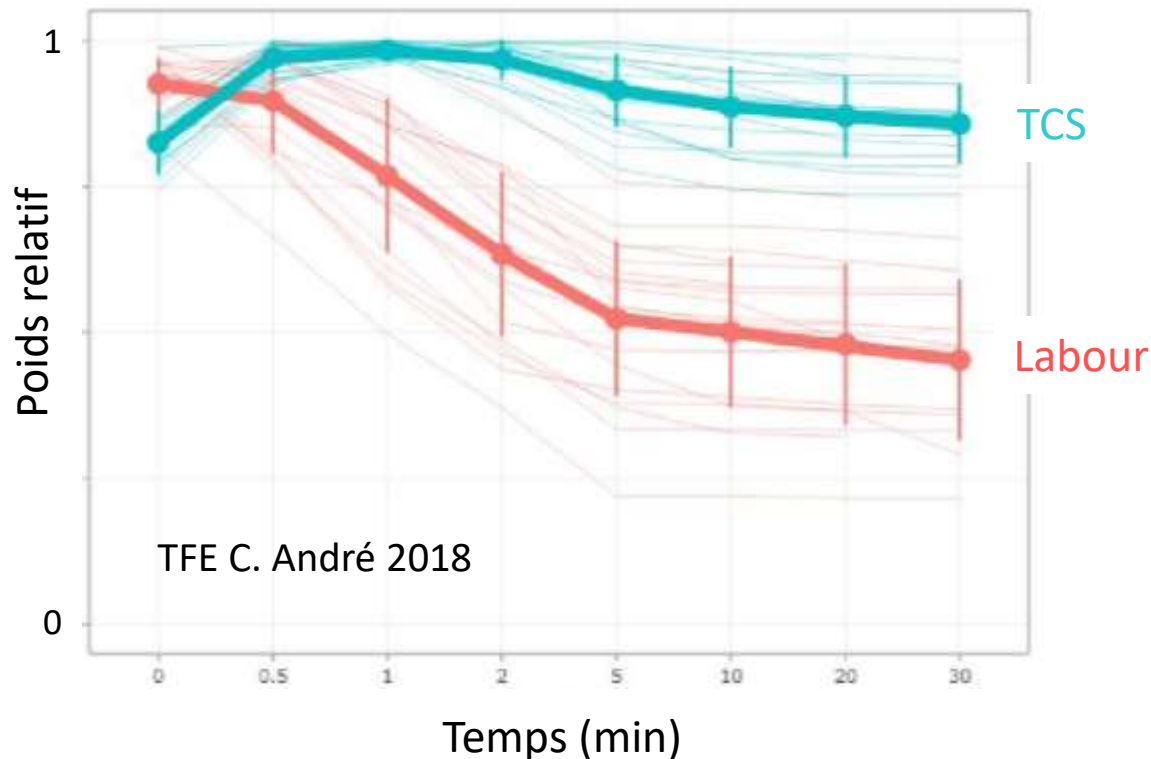
→ Redistribution du COT et des nutriments dans le profil

→ Le TCS n'induit pas d'augmentation de stocks de COT

→ Mais! pratiques secondaires en lien avec le non labour (choix des cultures, rotations, couverture permanente du sol) bénéfiques pour le stockage de C (Virto et al. 2012)

# L'impact des pratiques agricoles

## Slake test en TCS vs Labour



Evolution du poids sous eau d'un échantillon structuré

- Parcelle Champ du Mont
- Prélèvement Kopecky
- Profondeur 3-8 cm

De manière générale, désagrégation moins rapide en TCS!

→ Effet bénéfique de la **MO** et des **racines**?

# L'impact des pratiques agricoles

## L'effet des couverts végétaux

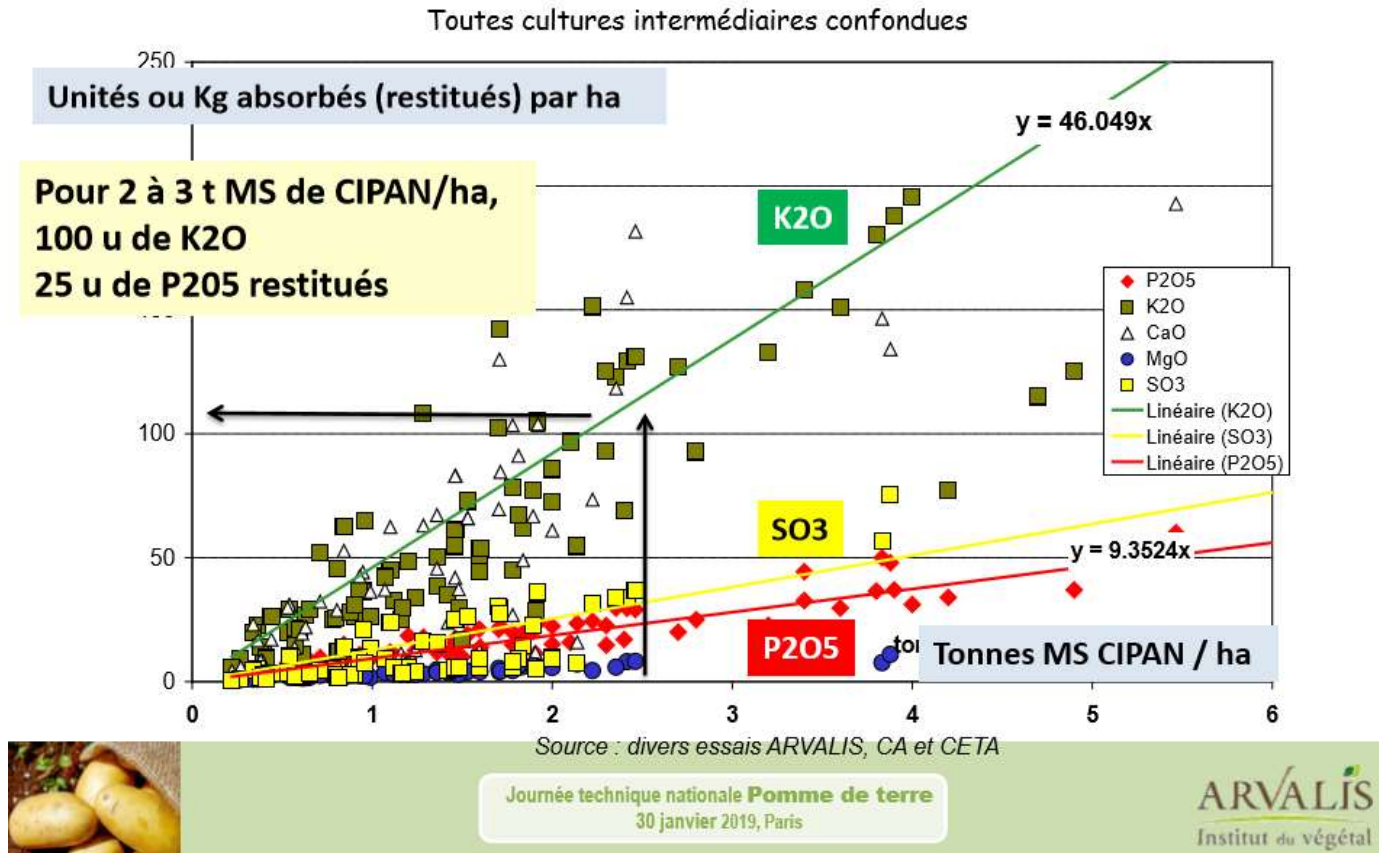


Source: M. Campion et S. Hennart, Unité systèmes agraires, territoires et technologie de l'information



# L'impact des pratiques agricoles

## L'effet des couverts d'interculture



# L'impact des pratiques agricoles

## Un résumé des pratiques stockantes

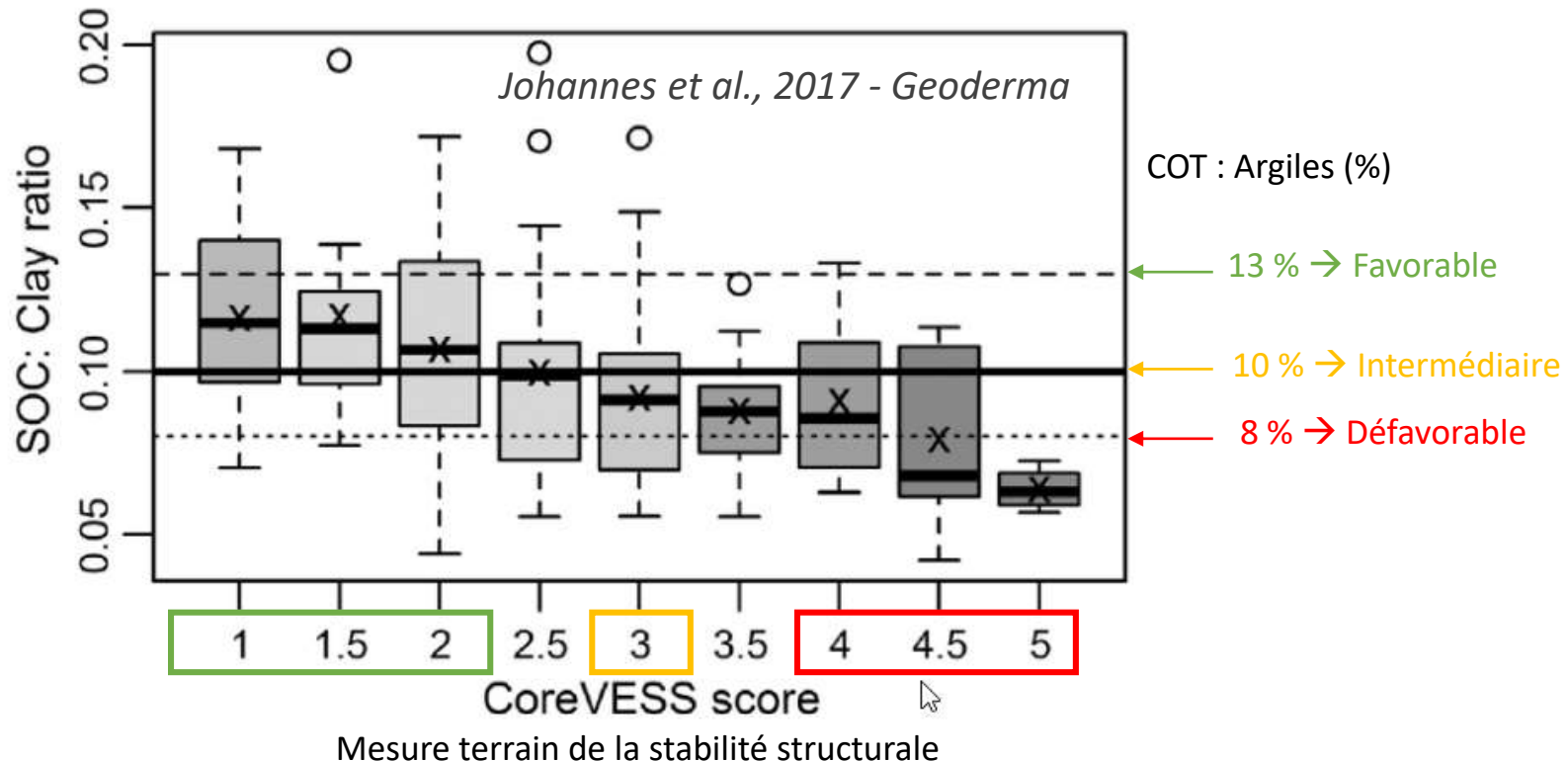
Estimation de l'impact des pratiques agricoles sur le stockage du carbone



ADEME, 2014. Carbone organique des sols. L'énergie de l'agro-écologie, une solution pour le climat  
[www.ADEME.fr/mediatheque](http://www.ADEME.fr/mediatheque)

# Vers une MAEC-sol en Wallonie?

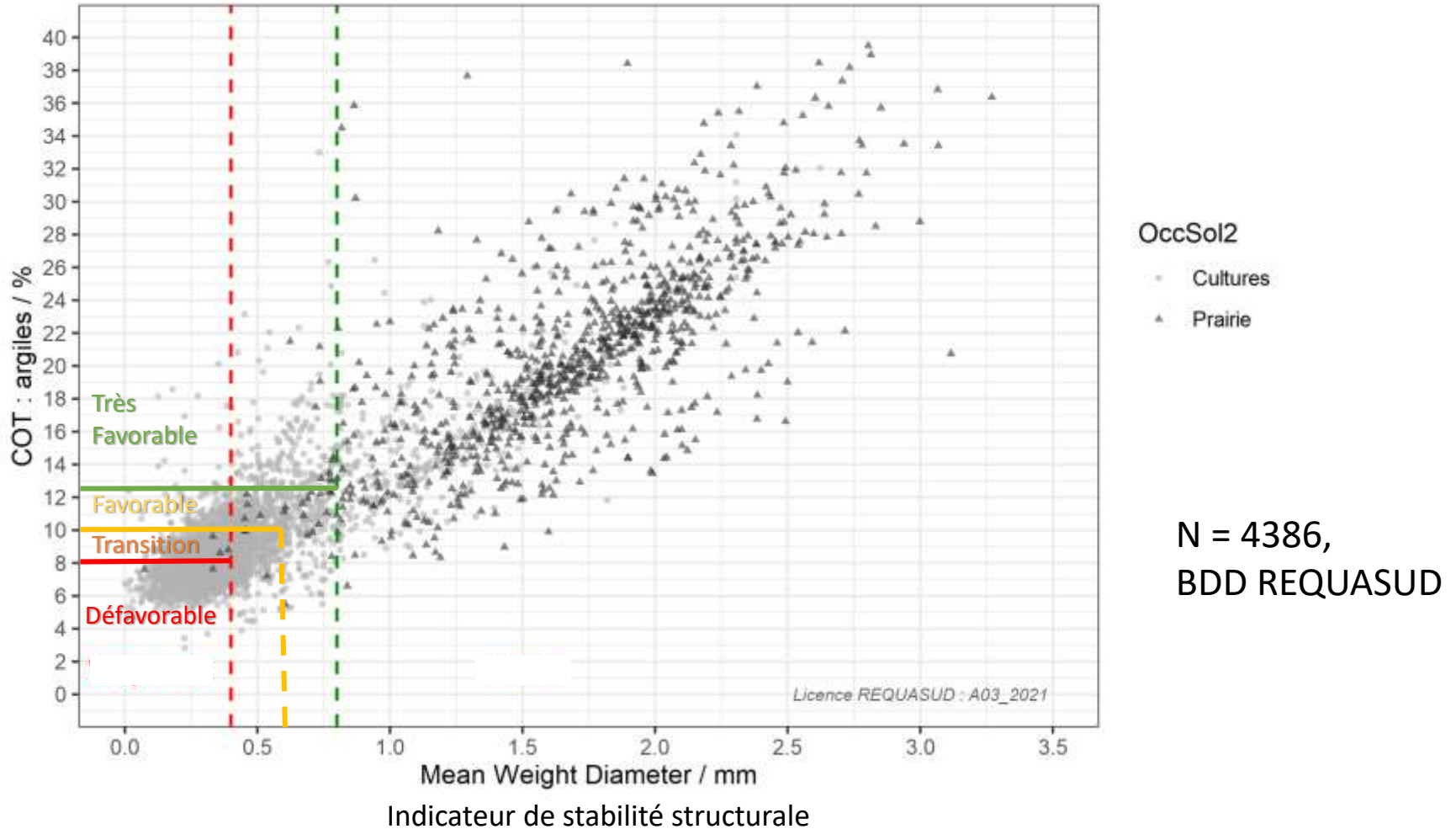
Ouest de la Suisse, sols de culture et de prairies



- Normalisation du contenu en COT par la teneur en argile
- Lien fort entre COT:Argile et la stabilité structurale

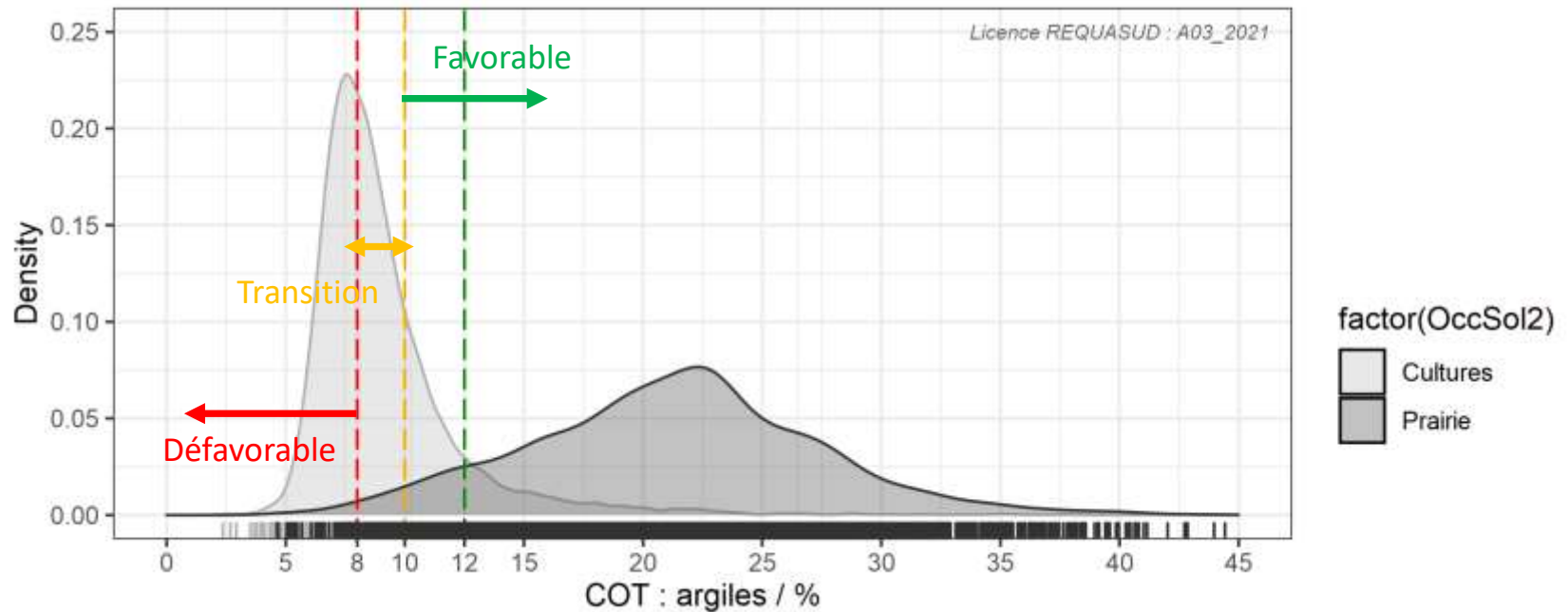
# Vers une MAEC-sol en Wallonie?

Chartin & van Wesemael, communication 2021 ; Données Requasud (2021) ;  
Ephesia Consult 2020 ; Fonction pédotransfert Shi et al., 2020



# Vers une MAEC-sol en Wallonie?

N ~ 10,000 (5000 en cultures en rotation et 5000 en prairies permanentes)



Chartin & van Wesemael, communication 2021 ; Données Requasud (2021) ; Ephesia Consult 2020 ; Fonction pédotransfert Shi et al., 2020

# Conclusions

- L'agriculture peut contribuer à atténuer les émissions de GES par la mise en place de pratiques favorables au stockage de MO dans les sols agricoles
- Néanmoins, il faut garder en tête que le potentiel de stockage est relativement faible par rapport aux émissions du secteur agricole, et que le stockage est réversible en cas d'arrêt des pratiques. La préservation des stocks existants doit ainsi être une priorité
- Au-delà de l'objectif climatique, la MO du sol exerce de nombreuses fonctions essentielles à la fertilité. Le maintien ou la restauration de bons niveaux de MO dans les sols agricoles est le meilleur moyen de gérer durablement la fertilité des sols (lutte contre les problèmes de tassement, battance et érosion hydrique, augmentation de la résilience du système face aux épisodes orageux et à la sécheresse)
- Alors que de nombreuses initiatives privées voient le jour, il y a une intention du service public de proposer un système de rémunération du C du sol qui pourrait voir le jour avec la nouvelle version de la PAC

# Merci de votre attention!

