



**gis** RELANCE  
AGRONOMIQUE

# Caractérisation des bénéfices de l'agriculture de conservation des sols sur leur structure et leur fonctionnement

Aude Pelletier

Chambre d'agriculture de l'Ariège



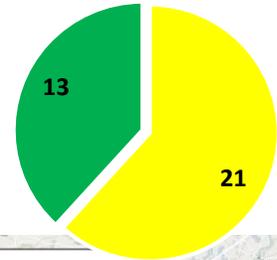
Projet Conser'Sols

Avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale développement agricole et rural CASDAR

 **MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA SOUVERAINETÉ ALIMENTAIRE**  
*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



# Conser'Sols : objectif « agriculture de conservation des sols »



■ Grandes cultures

■ Polyculture -élevage

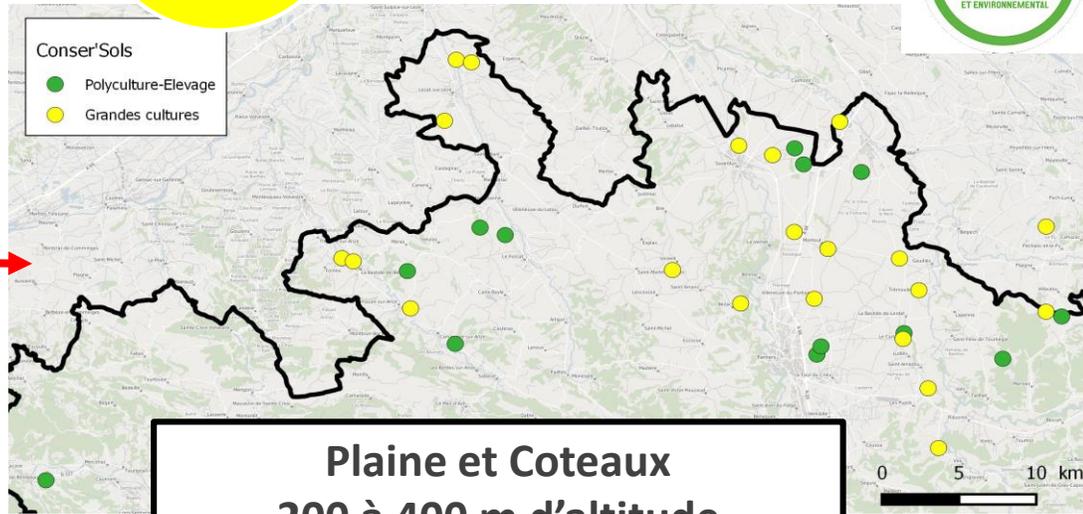
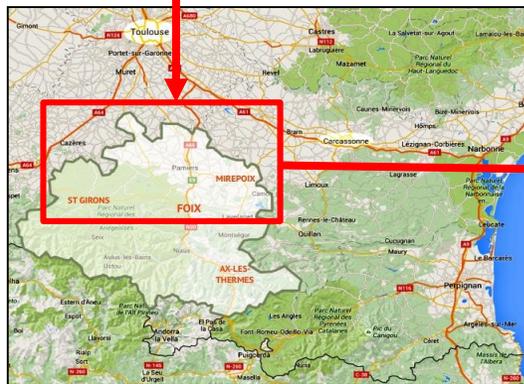


CONSER'Sols

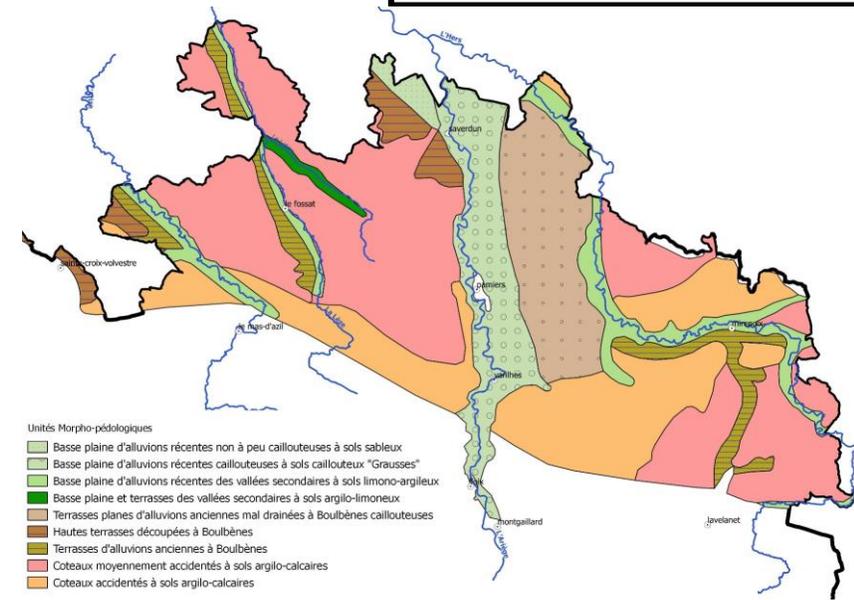
34 adhérents



1,3 à 2,4 % de matière organique



Plaine et Coteaux  
200 à 400 m d'altitude



650 mm / an



Conser'Sols : le sol est au cœur du système de production =>  
Exprimer le potentiel du sol

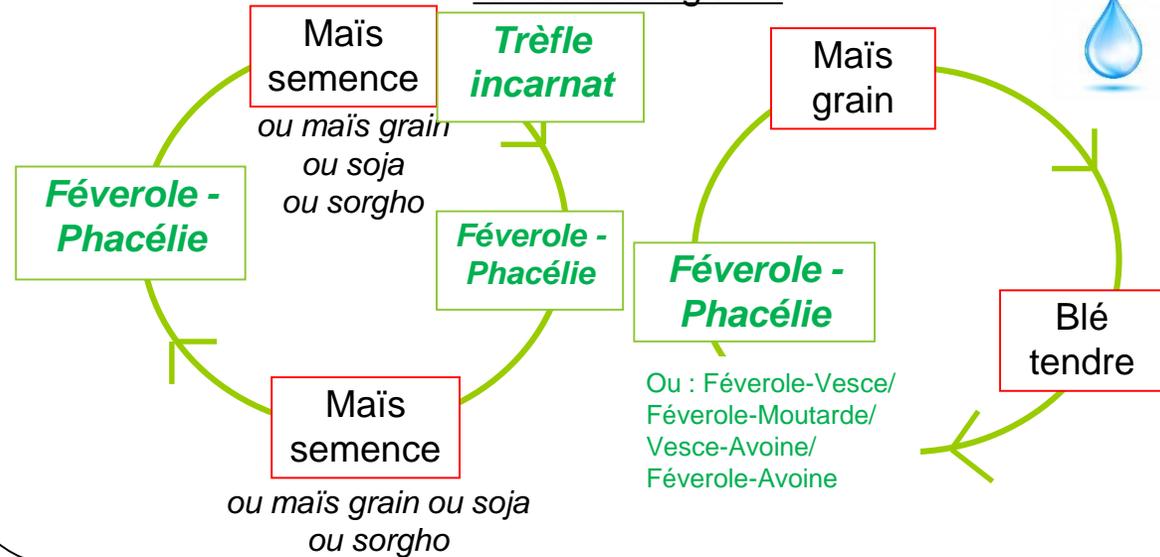
# Les 3 piliers de l'agriculture de conservation des sols



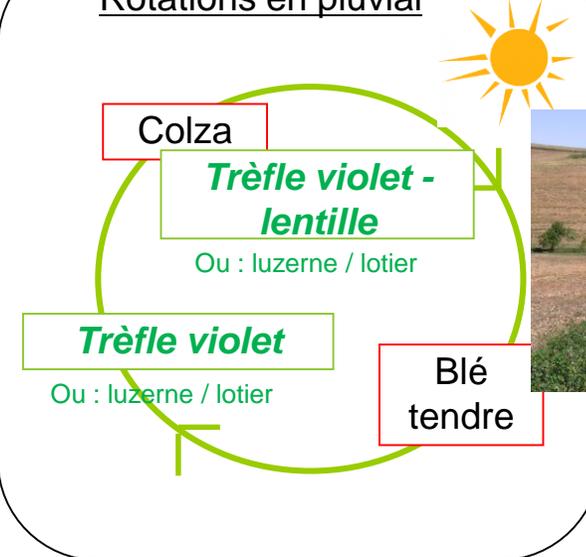
# Principales rotations de la plaine et des coteaux de l'Ariège

## ● Plaine et vallées

### Rotations irriguées

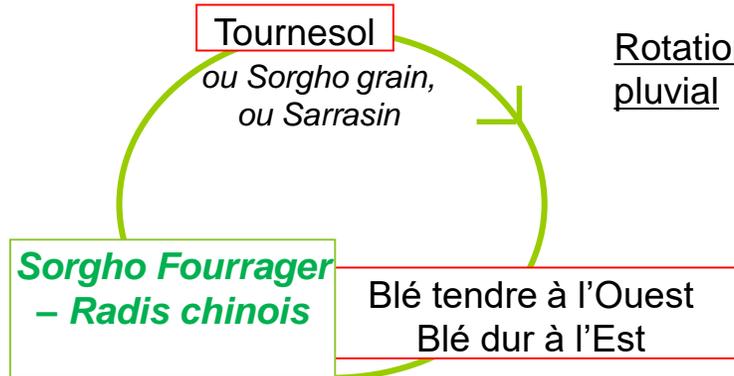


### Rotations en pluvial



## ● Coteaux

### Rotations en pluvial



Caractérisation des bénéfices de l'agriculture de conservation des sols sur leur structure et leur fonctionnement

# 18 systèmes de culture testés à l'échelle « parcelle » chez les agriculteurs volontaires

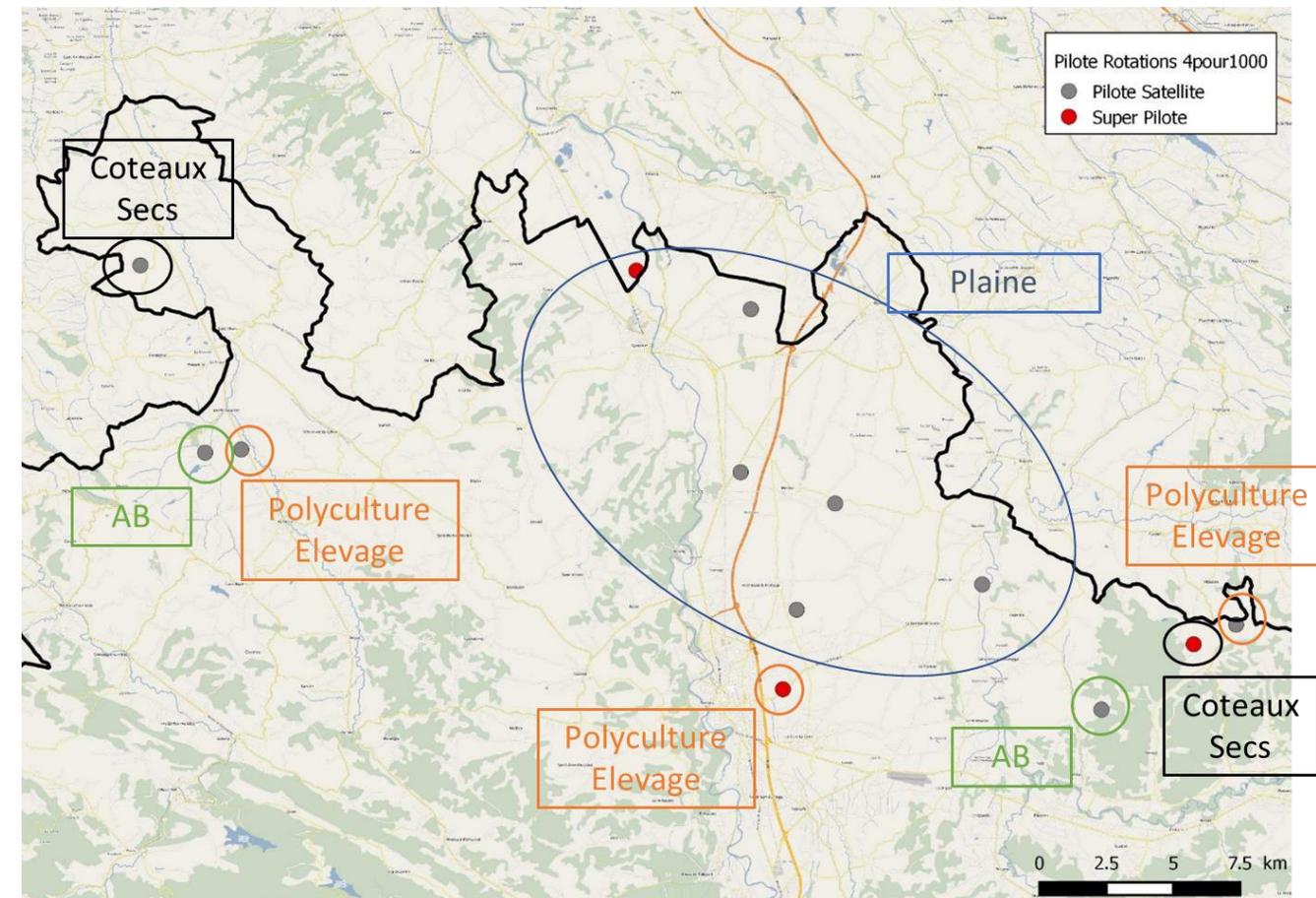
## Mise en œuvre de 7 LEVIERS

1. Laisser le moins longtemps possible le sol nu
2. Réaliser au moins un engrais vert
3. Réaliser au moins une légumineuse
4. Ne pas exporter les résidus au moins une fois
5. Privilégier couverts et cultures à biomasses élevées
6. Réaliser un apport d'amendement organique
7. Tester de nouvelles cultures

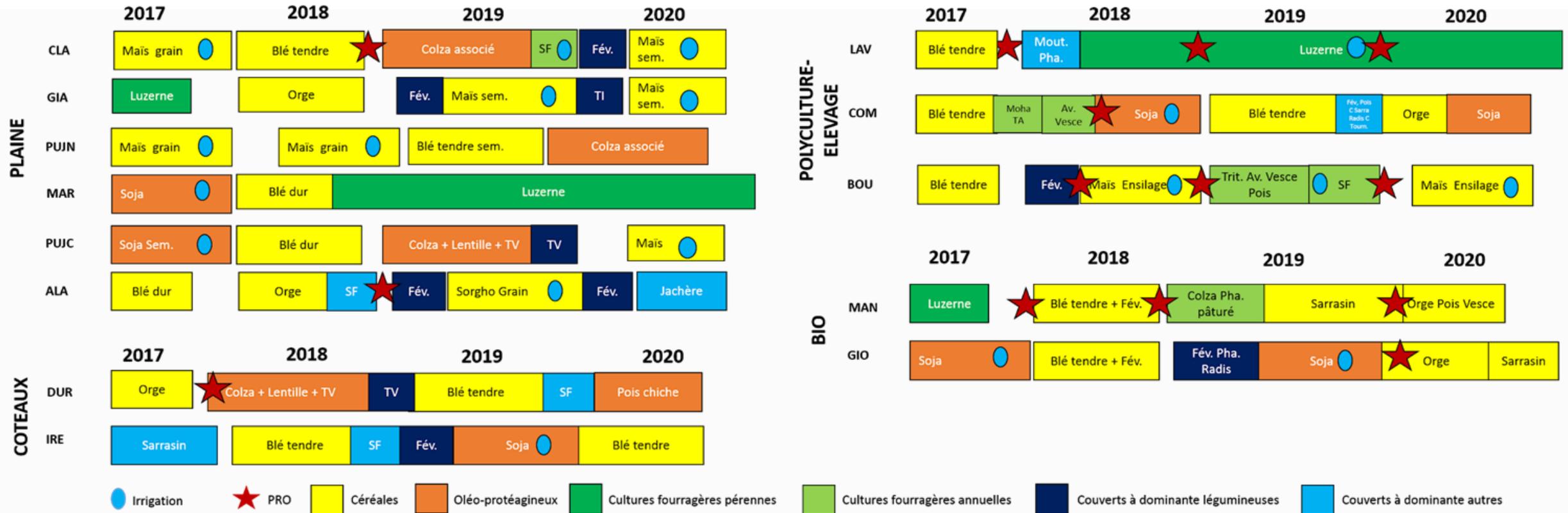
## Co-conception des systèmes de culture



Caractérisation des bénéfices de l'agriculture de conservation des sols sur leur structure et leur fonctionnement



# Les systèmes de culture testés

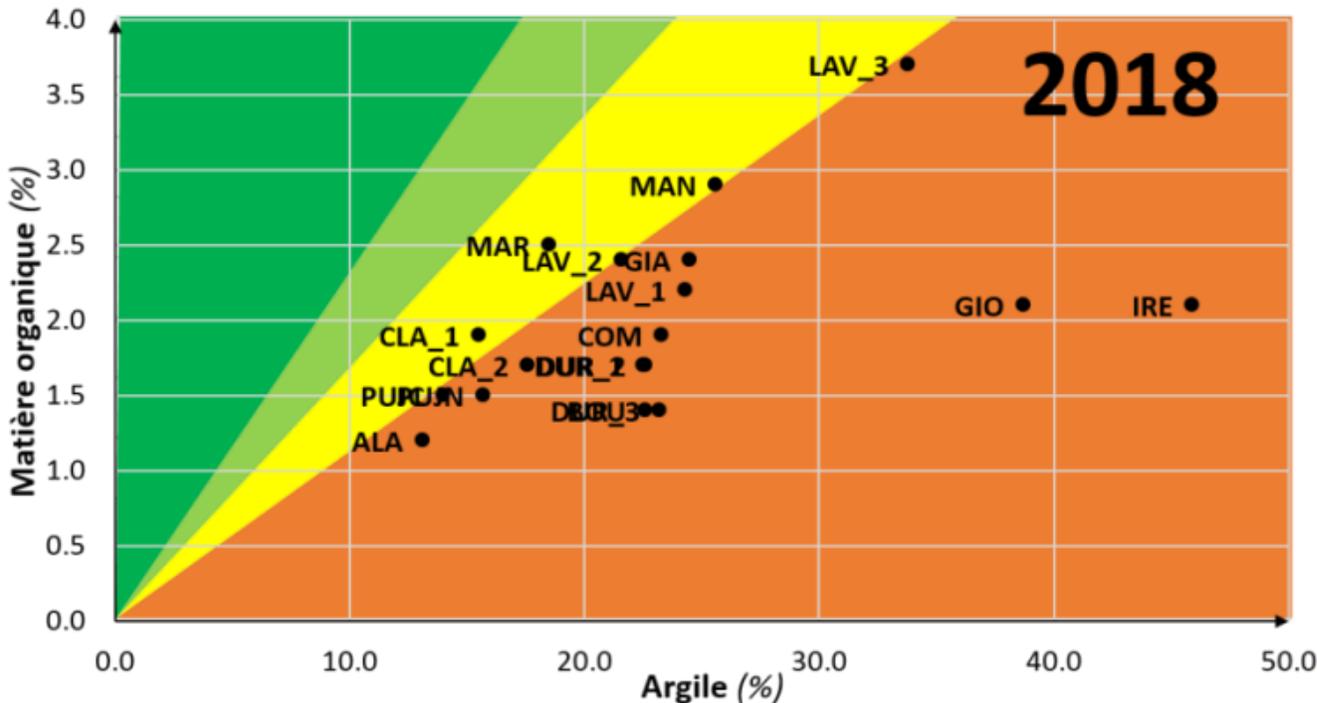


# 4 indicateurs de caractérisation des bénéfices de l'agriculture de conservation des sols sur leur structure et leur fonctionnement

- Rapport MO/Argile
- Abondance de la biomasse microbienne
- Capacité d'infiltration
- Porosité interne des mottes

# Rapport MO/argile : une évaluation de la qualité structurale

18 systèmes de culture



**Faible à satisfaisant**

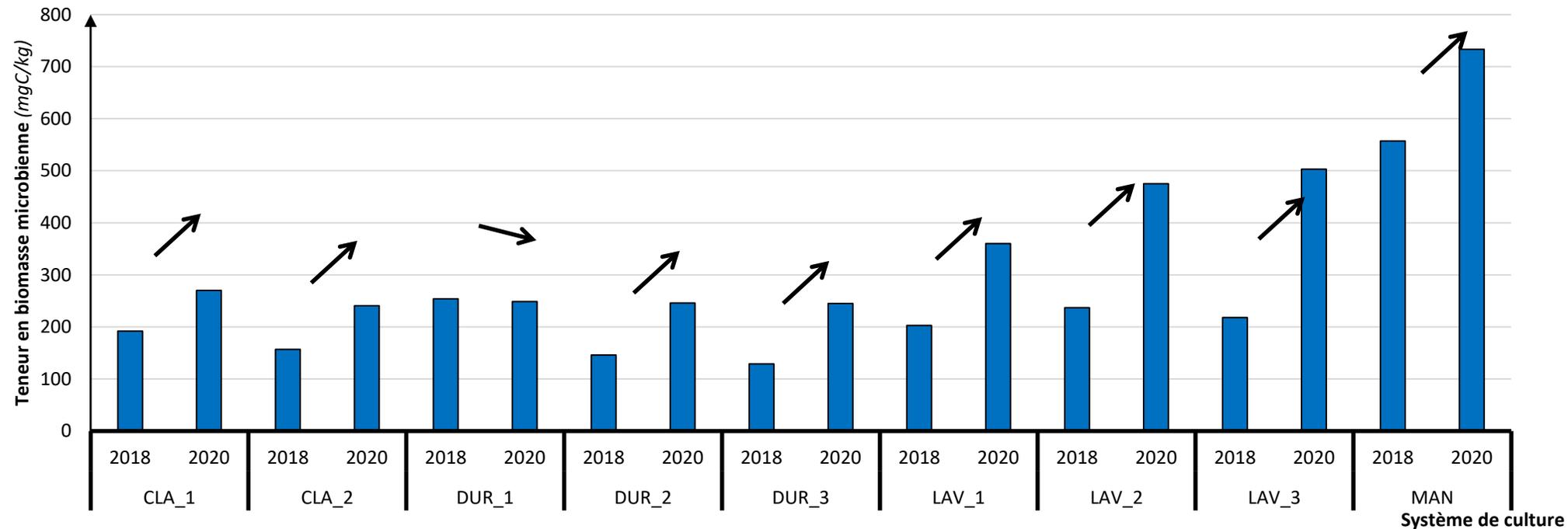
**Aucun système n'est à l'optimum (17%)**

**Qualité structurale et rapport matière organique sur argile**  
*Source : Johannes et al., 2017*

$\frac{MO}{Ar}$	Note CoreVESS	Qualité structurale
Supérieur à 24 %	<2	<b>TRES BONNE</b> Structure fiable, poreuse et très explorée. Les agrégats se désagrègent facilement avec les doigts.
17 à 24 %	2-3	<b>BONNE</b> Structure intact, assez poreuse et bien explorée. Les agrégats sont arrondis et se délitent facilement.
12 à 17 %	3-4	<b>SATISFAISANTE</b> Structure compact avec des mottes fermées difficiles à briser. Fragments de formes cubiques à bords anguleux avec peu de pores visibles
Inférieur à 12 %	>4	<b>FAIBLE</b> Structure très compacte avec des mottes fermées angulaires. Séparation des mottes en fragments anguleux difficiles.

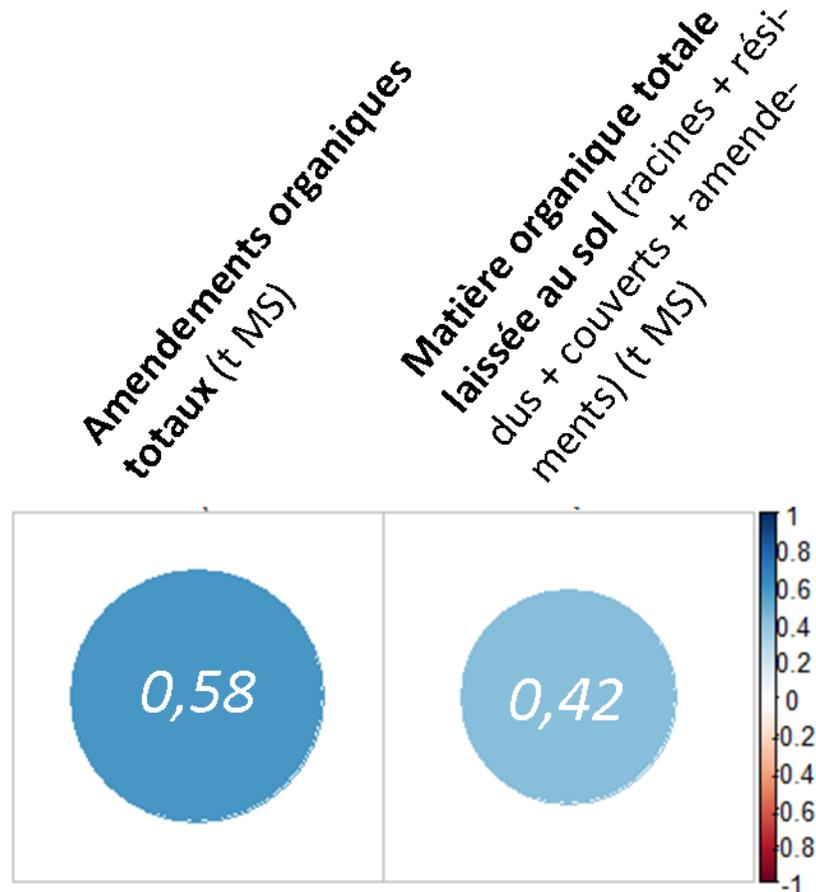
# Biomasse microbienne : évolution entre 2018 et 2020

9 systèmes de culture



**Evaluer  
l'évolution de  
l'activité  
biologique des  
sols avec la  
mise en œuvre  
de pratiques  
d'agriculture  
de  
conservation  
des sols**

# Biomasse microbienne : corrélation avec les apports organiques



**Les apports organiques**  
(couverts végétaux, résidus de culture, amendements) : un **facteur clé** dans l'augmentation de la biomasse microbienne

**Amendements organiques ++**

Test de corrélation entre le gain de biomasse microbienne et les pratiques organiques

# Capacité d'infiltration : Beerkan simplifié



1  
Cylindre de 35 cm de diamètre et de 50 cm de haut enfoncé de 10 cm dans le sol et équipé d'une règle pour suivre le niveau d'eau (bidon coupé)



2  
Lame d'eau de 40 mm versée sur le sol en conservant la végétation

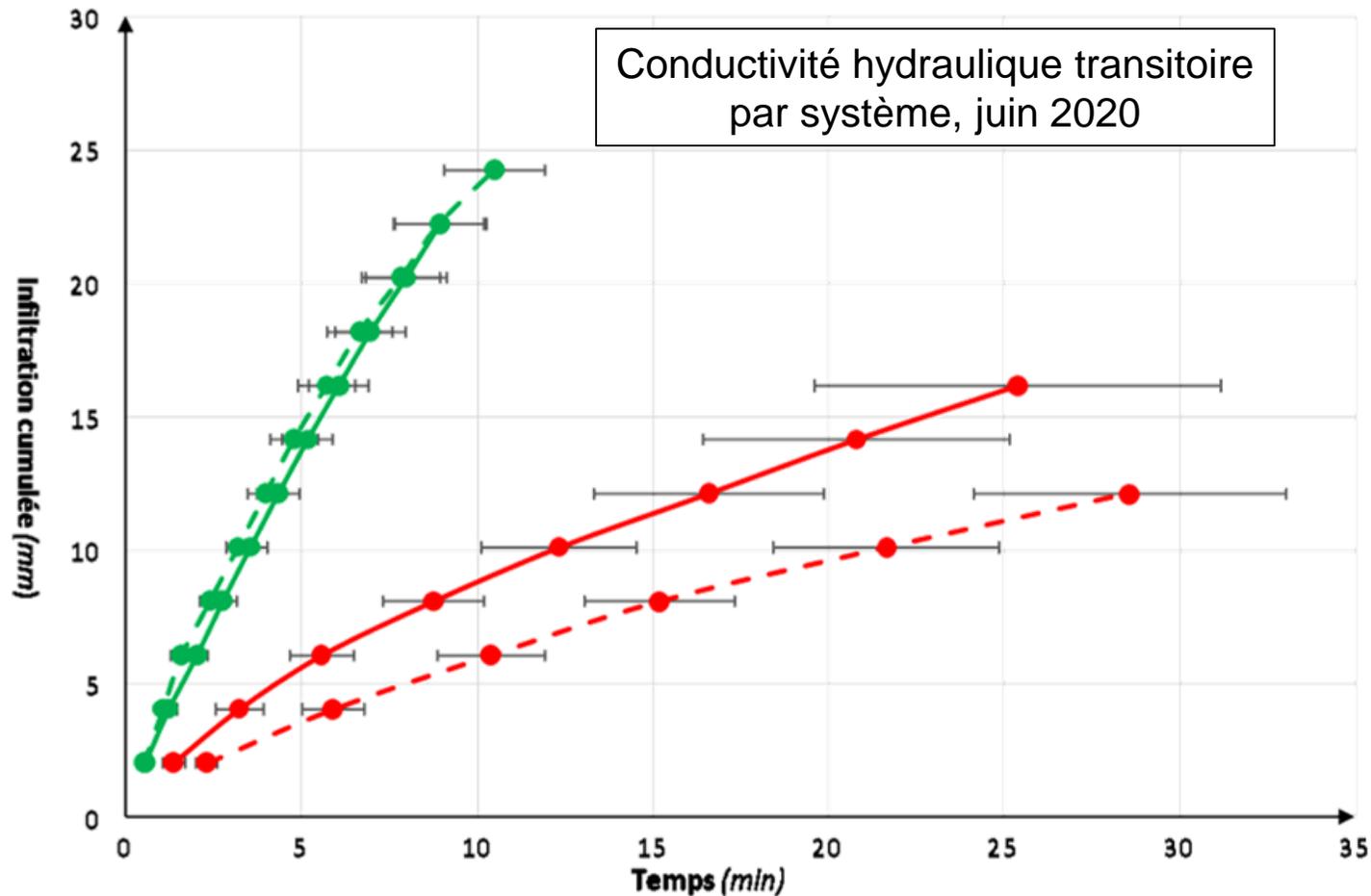


3  
Suivi de l'infiltration de la lame d'eau. Dès que le niveau chute de 20 mm, ajout de 20 mm et relevé du temps. Répétition de 12 mesures plafonnées à 30 min

**Protocole de mesure de la conductivité hydraulique transitoire, Peyrissac, 2020**

**Evaluer la résilience des systèmes face aux fortes précipitations en mesurant la conductivité hydraulique transitoire**

# Des sols plus résilients face aux fortes précipitations



8 systèmes de culture

Culture d'hiver en SCV (n=9), 3 parcelles  
Vitesse moyenne d'infiltration : 2,95 +/- 0,41 mm/min

Culture de printemps en SCV (n=4), 1 parcelle  
Vitesse moyenne d'infiltration : 2,43 +/- 0,30 mm/min

Culture d'hiver en Travail du sol (n=5), 2 parcelles  
Vitesse moyenne d'infiltration : 0,80 +/- 0,24 mm/min

Culture de printemps en Travail du sol (n=6), 2 parcelles  
Vitesse moyenne d'infiltration : 0,53 +/- 0,10 mm/min

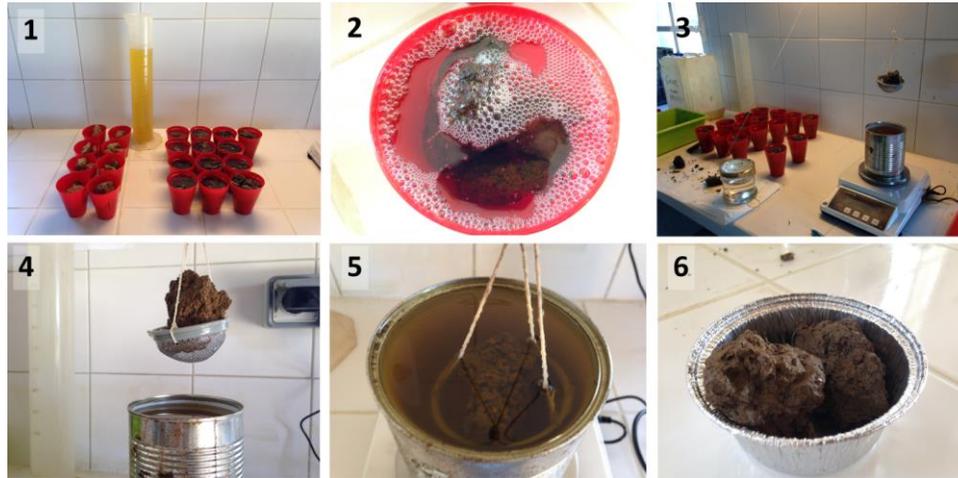
Des systèmes SCV cinq fois plus performants (2.5 à 3 mm/min) grâce à une bonne porosité de surface et à la continuité porale

# Porosité intra-motte sur profil cultural



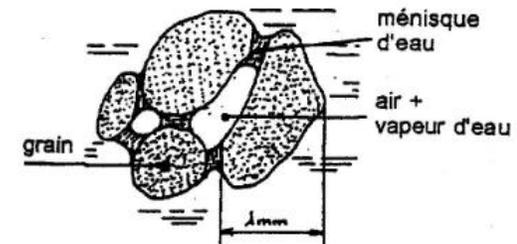
Profil de 3 à 5 m de longueur selon largeur des outils de travail du sol

## Profil cultural et prélèvement des mottes



- 1 : Immersion des mottes de sol prélevées dans du gasoil
- 2 : Saturation de la porosité (les bulles d'air sont chassées de la porosité)
- 3 : Dispositif expérimental utilisé
- 4 : Installation de la motte de sol dans la nacelle de pesée après ressuyage
- 5 : Mesure du volume de l'échantillon par poussée d'Archimède
- 6 : Séchage des échantillons à l'étuve à 105°C durant 48h

**Optimum de porosité : 50%**



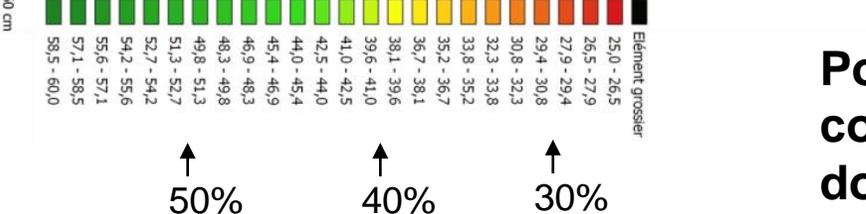
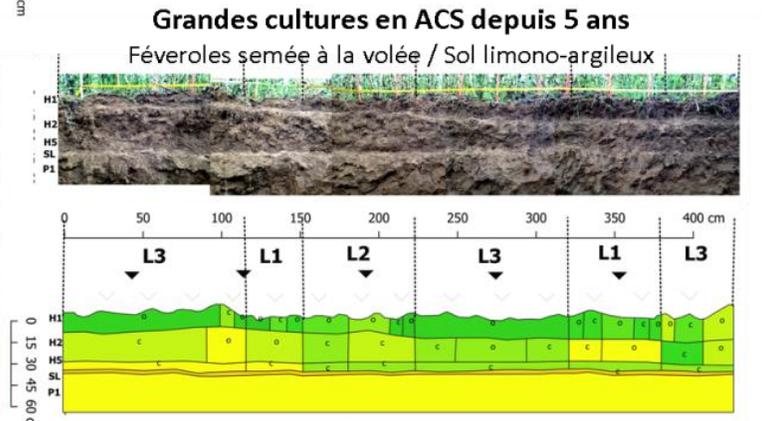
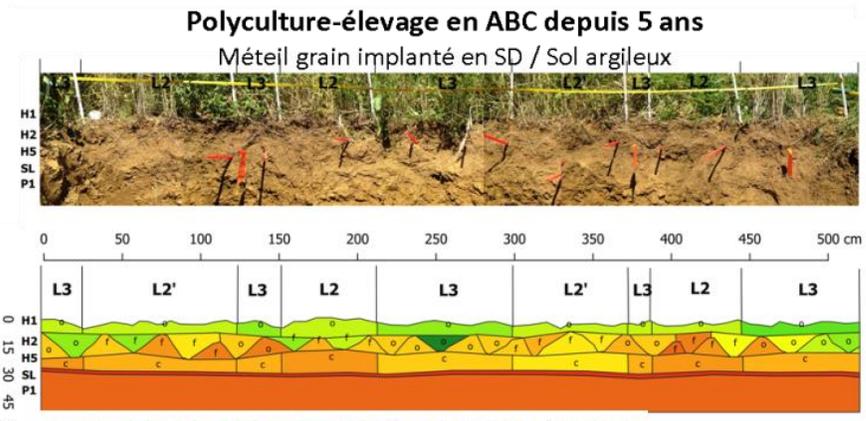
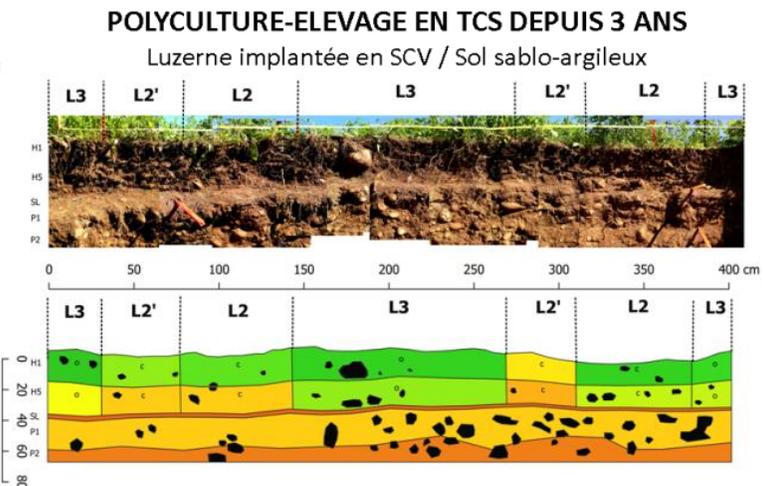
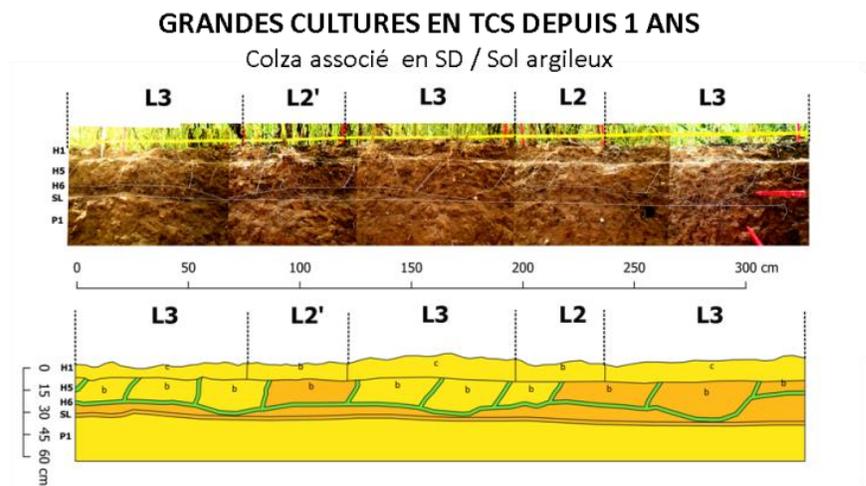
- 25% de liquide
- 25% d'air

## Mesure de la porosité intra-motte

# Porosité : un temps de transition nécessaire, plus long sur sol argileux

4 systèmes de culture

- Grandes cultures en TCS depuis 1 an
- Polyculture-élevage en TCS depuis 3 ans
- Grandes cultures en agriculture de conservation des sols depuis 5 ans
- Polyculture-élevage en agriculture biologique de conservation des sols depuis 5 ans



**Porosité optimale dans les systèmes convertis depuis 5 ans, sur sol à dominante limoneuse ou sableuse**

# Les leviers identifiés et les perspectives

- Rapport MO/Argile => pas encore de résultat – temps long
- Abondance de la biomasse microbienne => amendements organiques
- Capacité d'infiltration => couverture et non travail du sol
- Porosité interne des mottes => les 3 piliers de l'ACS, phase de transition nécessaire (décompacteur, strip-till)

Perspectives :

- Couverture des sols
- Filière territoriale « Amendements organiques »