

# IMPACT DE L'APPORT DES PRODUITS CHAULANT SUR LES ÉMISSIONS DE CO<sub>2</sub> DU SOL :

## DES EFFETS CONTRASTÉS OBSERVÉS À DIFFÉRENTES ÉCHELLES D'ÉTUDE



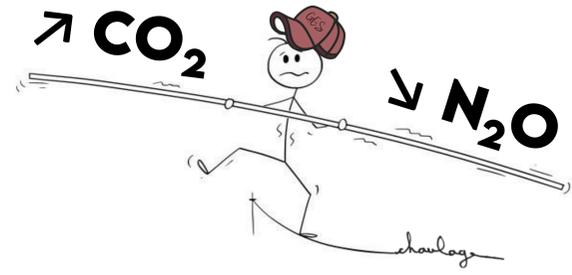
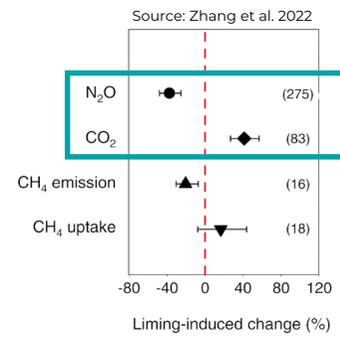
Rousset C. <sup>(1,2)</sup>, Nuel B. <sup>(1)</sup>, Mathieu O. <sup>(3)</sup>, Brefort H. <sup>(1)</sup>, Guyardet G. <sup>(1)</sup>, Bizouard F. <sup>(1)</sup>, Jovicic I. <sup>(3)</sup>, Santoni A.L. <sup>(3)</sup>, Arkoun M. <sup>(4)</sup>, Hénault C. <sup>(1)</sup>

<sup>1</sup> UMR Agroécologie, INRAE, Institut Agro, Université de Bourgogne, 21000 Dijon, France  
<sup>2</sup> Agroécologie Intégrative, Agroscope, Reckenholzstrasse 191, 8046 Zurich, Suisse  
<sup>3</sup> Biogéosciences, UMR 6282 CNRS, Université de Bourgogne, Dijon, France  
<sup>4</sup> Laboratoire de Nutrition Végétale, Agriinnovation International - TIMAC AGRO, Saint-Malo, France

### CONTEXTE

- > L'intérêt du chaulage pour réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) des sols est conditionné par l'évolution du carbone des carbonates de calcium (CaCO<sub>3</sub>) apportés.
- > Une méta-analyse récente (Zhang *et al.*, 2022) suggère que l'application de produits chaulant carbonatés (PCC) sur les sols acides :
  - les émissions de protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O)
  - les émissions de CO<sub>2</sub> (d'origine inorganique et organique).

### UNE QUESTION D'ÉQUILIBRE



CO<sub>2</sub>: Dioxyde de carbone; N<sub>2</sub>O: Protoxyde d'azote

## Comment évoluent les émissions de CO<sub>2</sub> des sols acides après l'apport de CaCO<sub>3</sub> ?

### MATÉRIEL & MÉTHODES

#### 1 SOL

Brunisol, Sablo-limoneux  
 pH<sub>initial</sub> = 5,6  
 Taux de MO = 4.5 % (δ<sup>13</sup>C = -27,28 ‰) MO: Matière organique

#### 2 ÉCHELLES

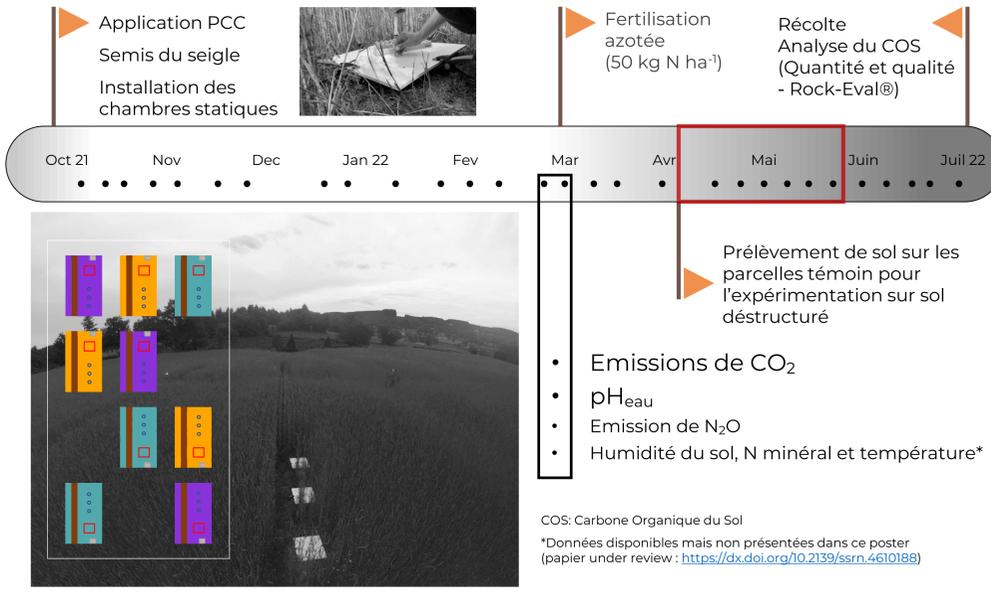
Sol intact (au champ)  
 Sol déstructuré

#### 3 MODALITÉS DE CHAULAGE

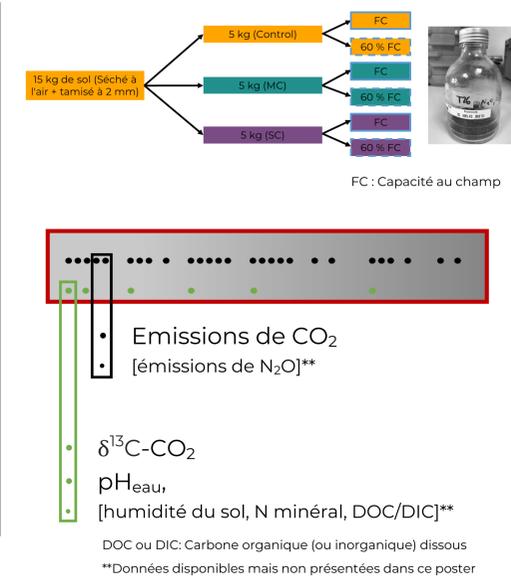
3 t VN (valeur neutralisante) ha<sup>-1</sup>  
**Témoin (sans PCC)**  
**SC : CaCO<sub>3</sub> de laboratoire**  
 (VN=52; δ<sup>13</sup>C = -6,885 ‰)  
**MC : CaCO<sub>3</sub> Calcimer®**  
 (VN=40; δ<sup>13</sup>C = 1,5865 ‰)

PCC

#### Experimentation au champ (octobre 2021 - juillet 2022)



#### Experimentation sur sol déstructuré (45 jours)



### AU CHAMP

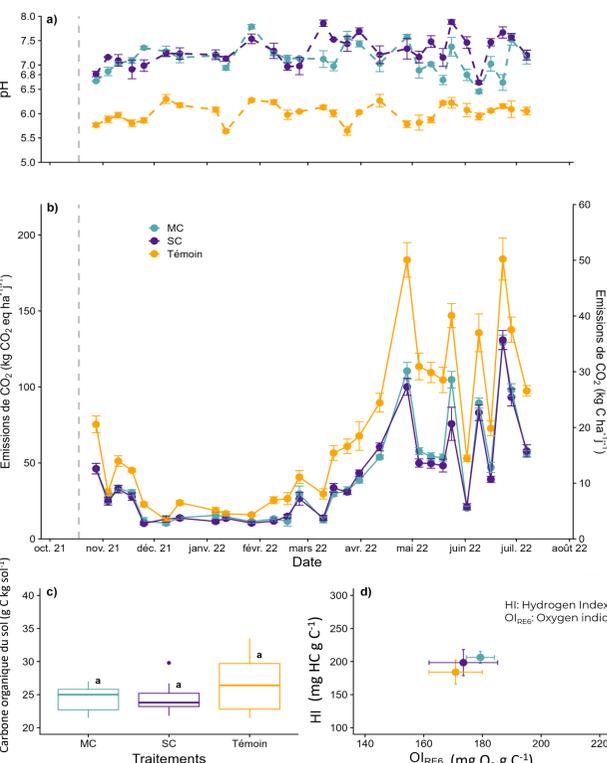


Figure 1: Evolution (a) du pH et (b) des émissions de CO<sub>2</sub>, au cours du temps. Concentration en COS (c) et position des échantillons de sol dans le diagramme pseudo-van Krevelen (d), après récolte pour les 3 traitements.

### RÉSULTATS - DISCUSSION

#### 1. pH

L'apport des PCC modifie significativement et durablement le pH du sol quelque soit l'échelle d'étude. (Figure 1a & 2a)

#### 2. Emissions de CO<sub>2</sub>

Effets contrastés selon l'échelle d'étude.

Diminution significative des émissions de CO<sub>2</sub> après apport de PCC au champ. (Figure 1b)

Augmentation rapide et significative des émissions de CO<sub>2</sub> émises après apport de PCC sur sol déstructuré. (Figure 2b)

#### 3. Résultats complémentaires

Pas de différence entre les traitements sur le taux de COS. (Figure 1c)

Contribution rapide des produits chaulant aux émissions de CO<sub>2</sub> du sol:

Evolution de la composition chimique du COS après apport de PCC. (Figure 1d)

δ<sup>13</sup>C-CO<sub>2</sub>Témoin < δ<sup>13</sup>C-CO<sub>2</sub>PCC (Figure 2c)

### SOL DÉSTRUCTURÉ

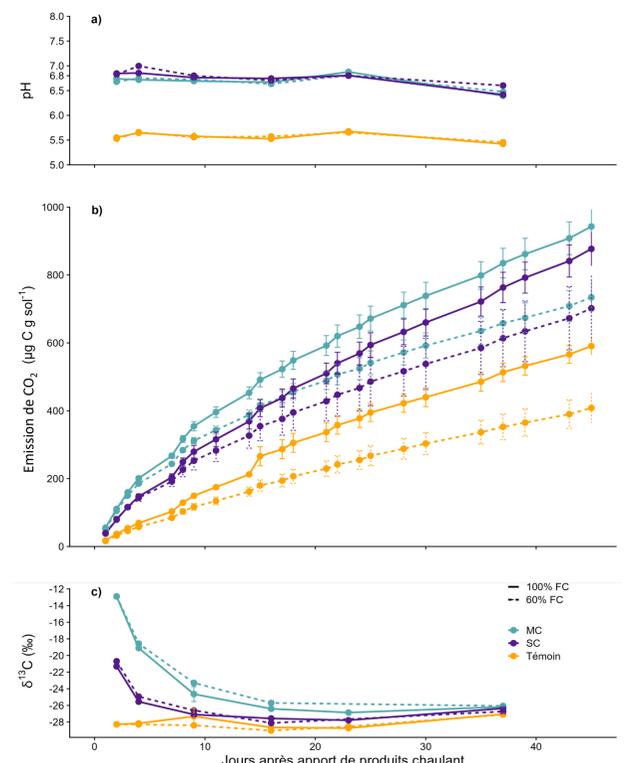


Figure 2: Evolution (a) du pH, (b) des quantités de CO<sub>2</sub> émises et (c) de la signature isotopique du C contenu dans le CO<sub>2</sub> (δ<sup>13</sup>C).

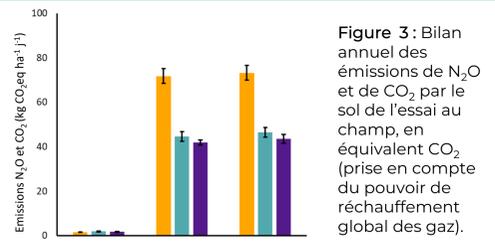


Figure 3: Bilan annuel des émissions de N<sub>2</sub>O et de CO<sub>2</sub> par le sol de l'essai au champ, en équivalent CO<sub>2</sub> (prise en compte du pouvoir de réchauffement global des gaz).

Au champ, l'application de PCC a permis d'éviter l'émission de 7,5 t de CO<sub>2</sub>eq ha<sup>-1</sup> pendant la période de culture, soulignant le potentiel des pratiques de chaulage sur le service de régulation du climat.

Le CaCO<sub>3</sub> contribue probablement à la stabilisation du COS, grâce à l'effet du Ca<sup>2+</sup> (Paradelo *et al.* 2015).

L'effet contradictoire des PCC sur les émissions de CO<sub>2</sub>, selon l'échelle d'étude:

- démontre l'importance de la structure du sol vis-à-vis de cette thématique,
- suggère que la modalité « condition expérimentale » soit prise en compte dans les analyses telles que celle de Zhang *et al.* (2022).

