

Réduire les émissions du gaz à effet de serre N2O par les sols en agissant sur le fonctionnement de l'enzyme N2O réductase

Henri Brefort, Bizouard Florian, Guillaume Guyerdet, Camille Rousset, Mustapha Arkoun, Elodie Barbier, Virginie Bourion, Dominique Garmyn, Alain Hartmann, Cécile Revellin, et al.

▶ To cite this version:

Henri Brefort, Bizouard Florian, Guillaume Guyerdet, Camille Rousset, Mustapha Arkoun, et al.. Réduire les émissions du gaz à effet de serre N2O par les sols en agissant sur le fonctionnement de l'enzyme N2O réductase. Journées d'étude des sols 2023, Jun 2023, Dijon, France. hal-04179867

HAL Id: hal-04179867 https://hal.inrae.fr/hal-04179867

Submitted on 10 Aug 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Réduire les émissions du gaz à effet de serre N₂0 par les sols en agissant sur le fonctionnement de l'enzyme N₂0 réductase.

Henri BREFORT^A, F. BIZOUARD^A, G. GUYERDET^A, C. ROUSSET^A, M. ARKOUN^B, E. Barbier^A, V. BOURION^A, D. GARMYN^A, A. HARTMANN^A, C. REVELLIN^A, A. ROUX^A, B. SERBOURCE^A, C. HENAULT^A

^A UMR Agroécologie, INRAE, Institut Agro, Université Bourgogne, Université Bourgogne Franche-Comté, 21000 Dijon, France ^B Laboratoire de Nutrition Végétale, Agroinnovation International – TIMAC AGRO, Saint-Malo, France

1. Introduction

Dispositif

expérimental

Type d'apport

Traitements chaulant

(2,94t de VN/ha)

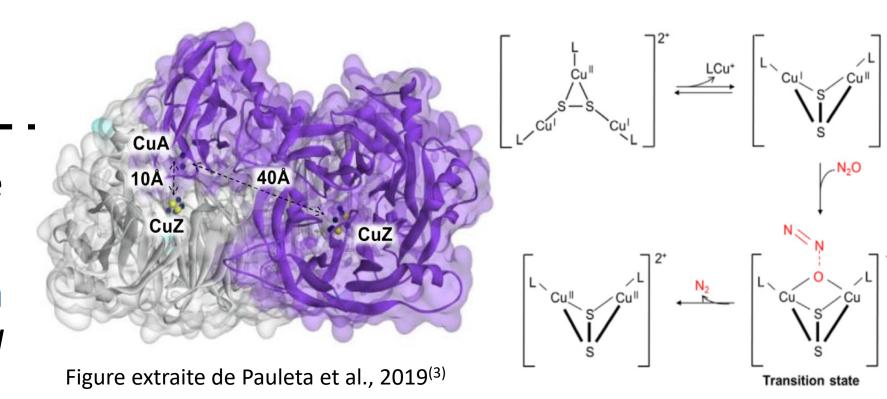
Principales variables

mesurées/calculées

La concentration atmosphérique du gaz à effet de serre N₂O augmente depuis l'industrialisation ⁽¹⁾. Pour enrayer ce problème, nous devons réduire la production de ce gaz et/ou augmenter son élimination.

Actuellement, le seul mécanisme terrestre connu permettant l'élimination du gaz N₂O est la dernière étape de la dénitrification où N₂O est réduit en N₂. Ce processus est catalysé par l'enzyme N₂O réductase, "a key environmental enzyme "(2) dont la synthèse est codée par le gène nosZ.

La capacité des sols à réaliser cette fonction est hétérogène. Elle est faible dans les sols acides.



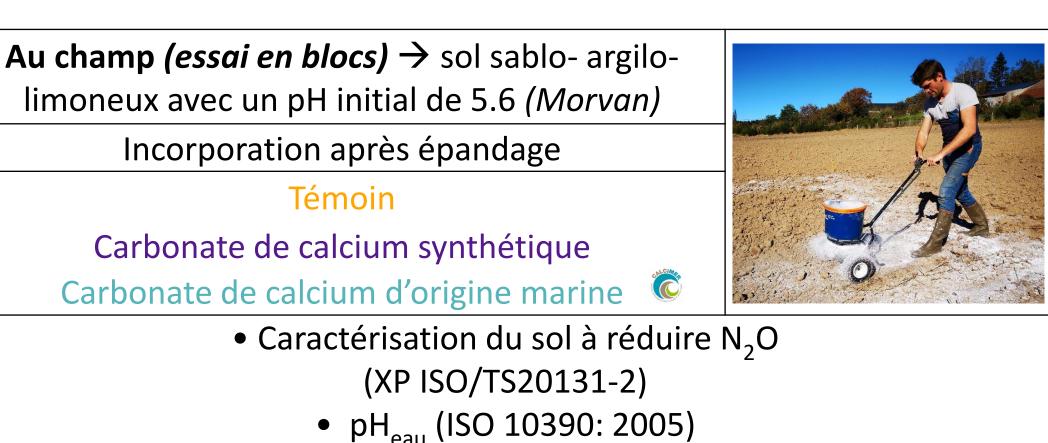
A noter : La structuration spatiale, complexe, de cette enzyme conditionne sa fonctionnalité. Elle est dépendante du pH du milieu lors de sa maturation

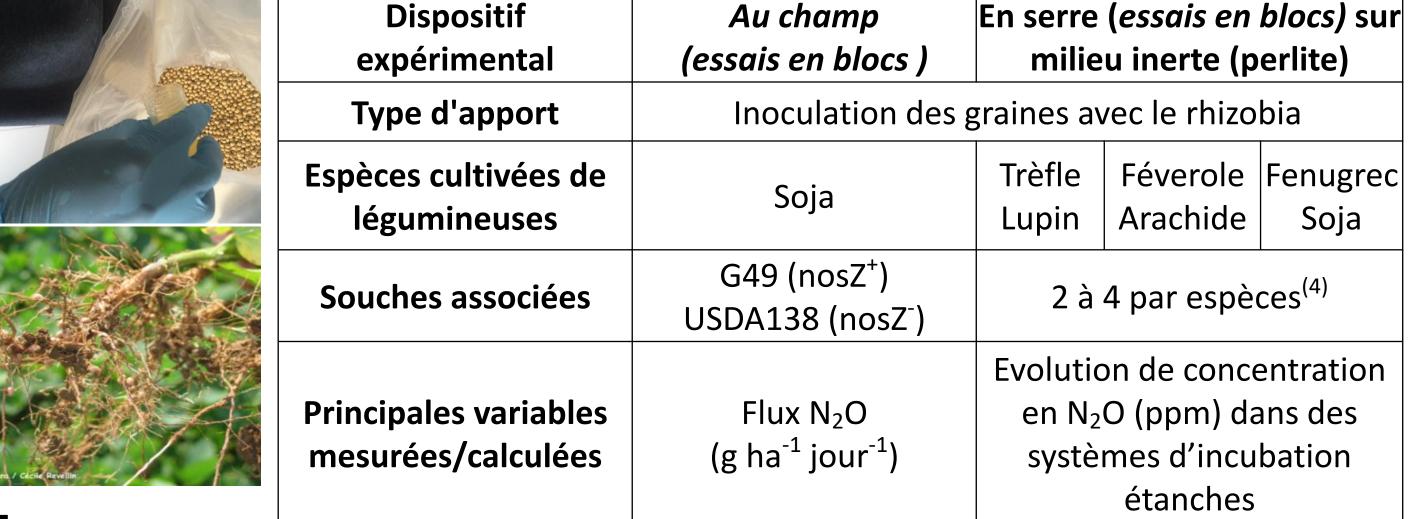
2. Objectifs

Favoriser le fonctionnement de l'enzyme N₂O réductase dans les sols. Nous développons deux approches complémentaires.

Chaulage jusqu'à atteindre un pH de 6,8 des sols acides pour rendre fonctionnelle l'enzyme N₂O réductase

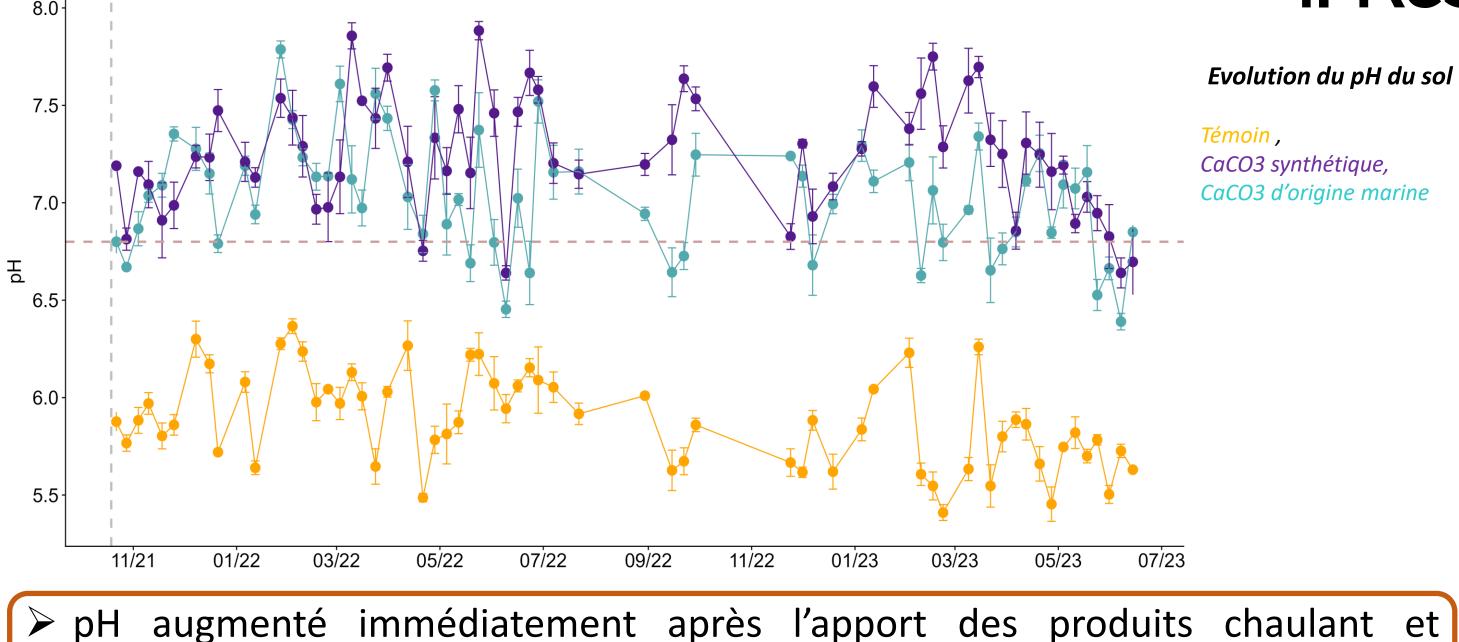
• Culture de légumineuse inoculée avec un rhizobia possédant le gène nosZ⁺



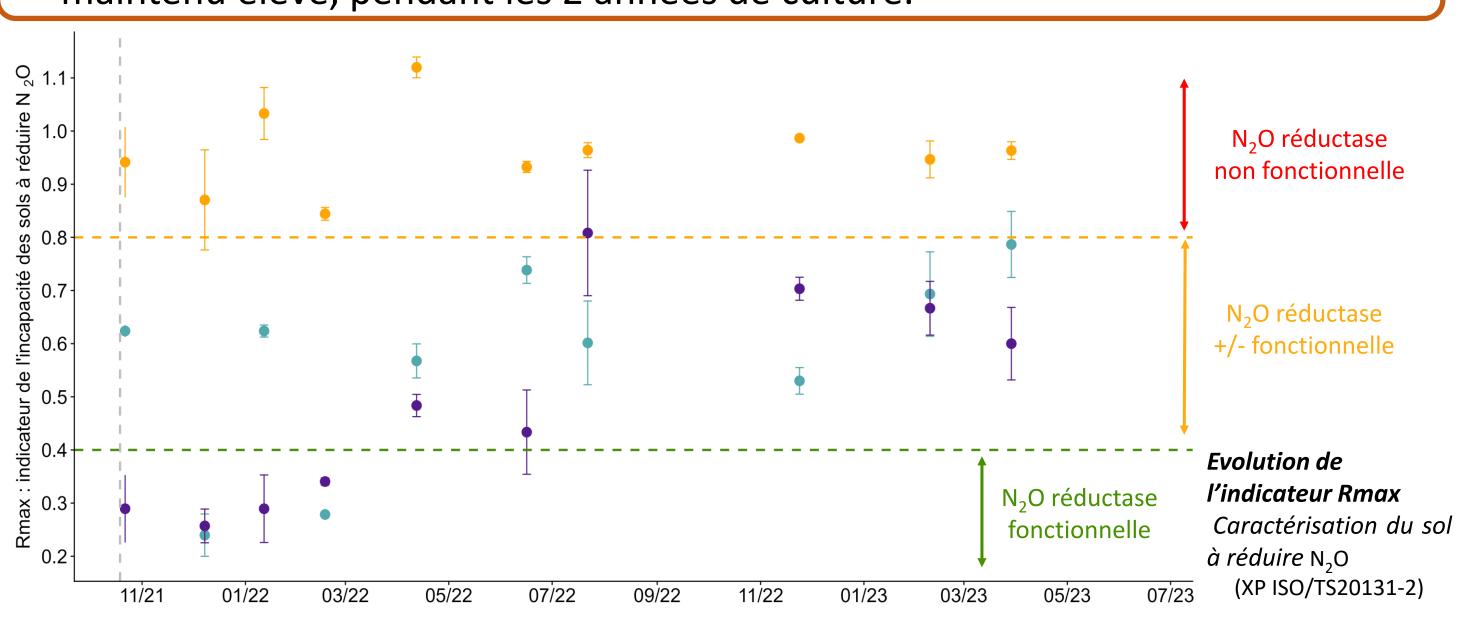


4. Résultats Evolution du pH du sol

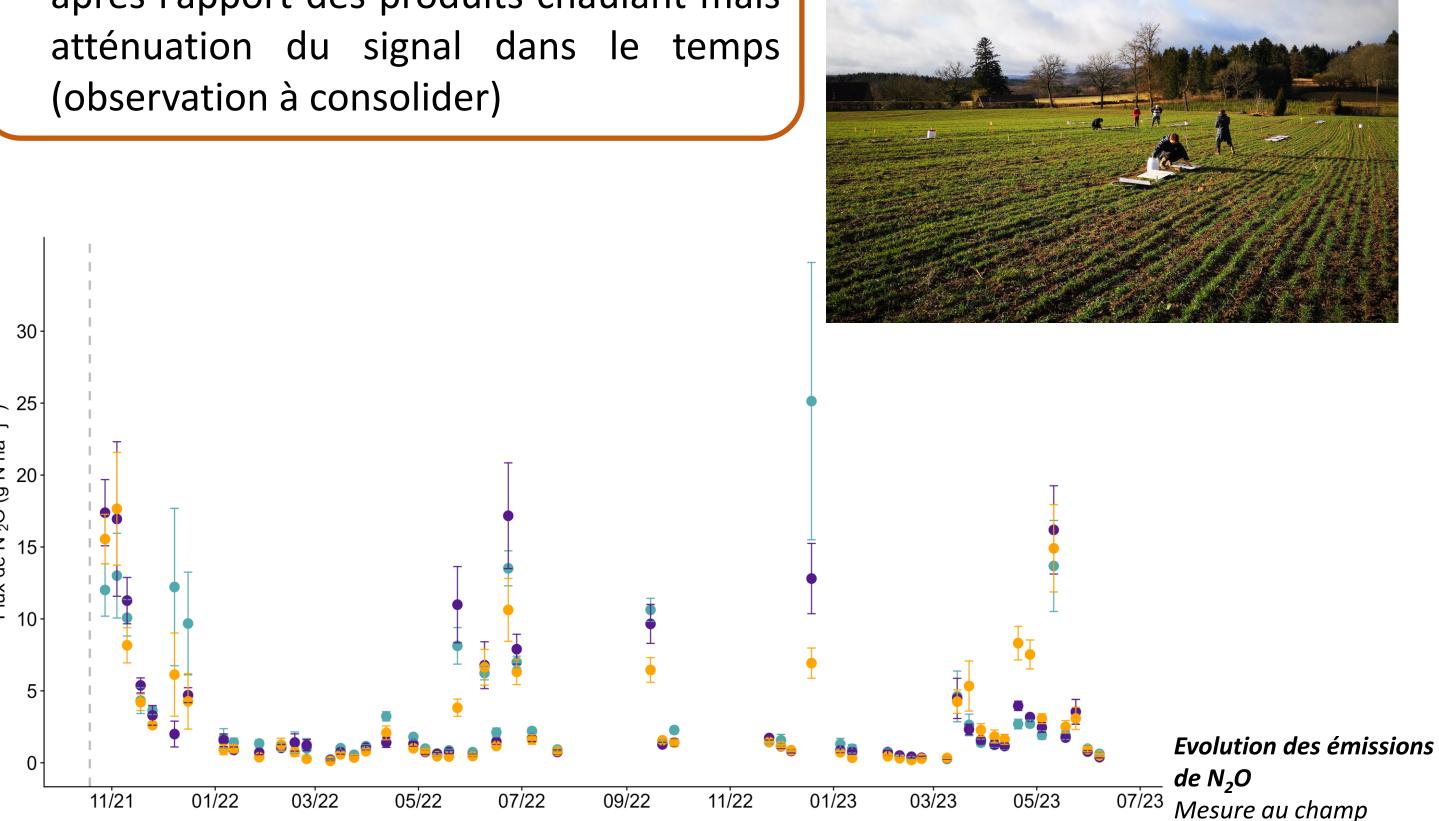
• Flux N₂O (Flux N₂O (g ha⁻¹ jour⁻¹)



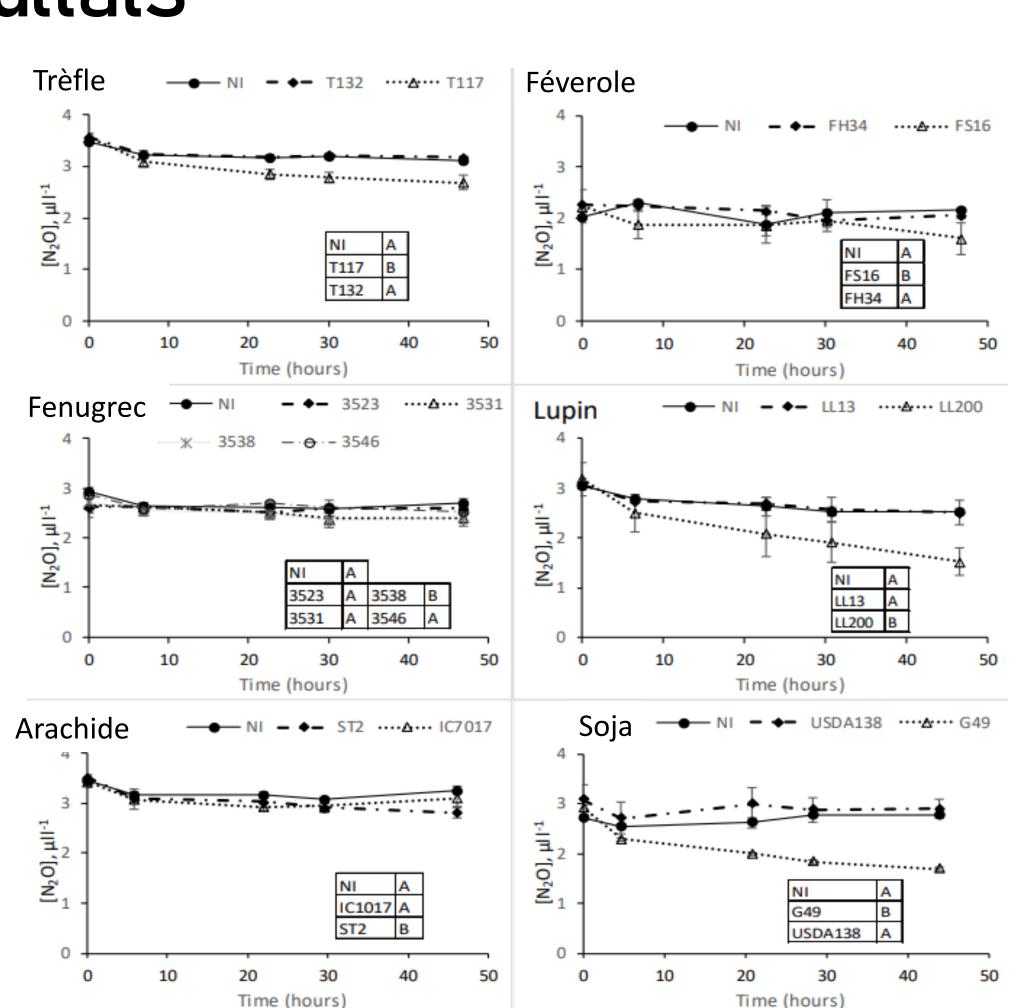
maintenu élevé, pendant les 2 années de culture.



> N₂O réductase fonctionnelle rapidement après l'apport des produits chaulant mais atténuation du signal dans le temps (observation à consolider)



➤ La fonctionnalité de la N₂O réductase ne s'est pas exprimée (pas de réduction) des émissions de N₂O) dans le contexte de ce site très drainant et peu émetteur de N₂O



Evolution de la concentration en

N₂O pour les couples légumineuses-

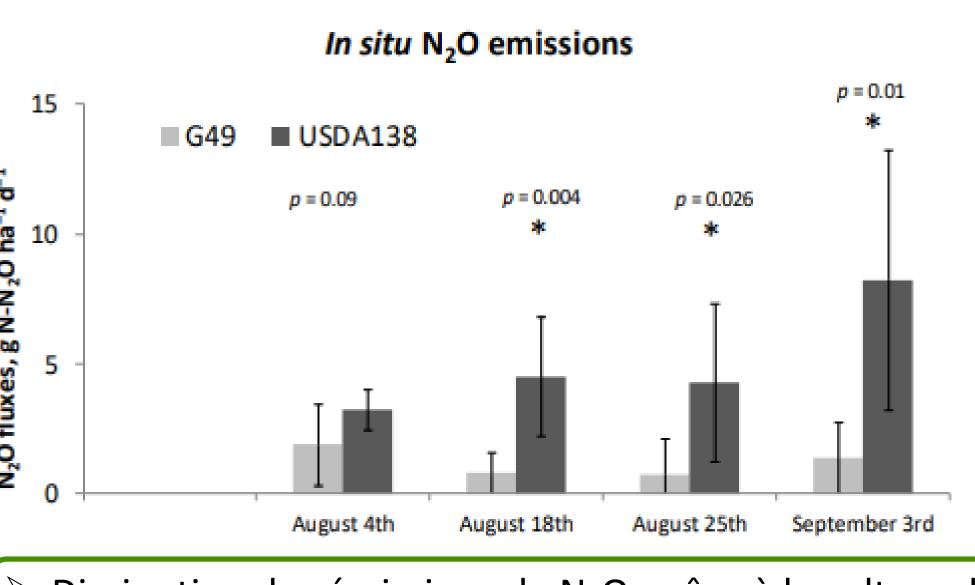
rhizobia dans les dispositifs enrichis

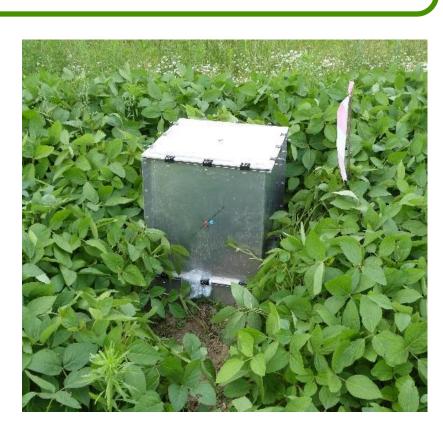
en N₂O et différences statistiques

(Newman and Keuls test p <0.05) entre

les souches inoculées.

> N₂O réductase fonctionnelle à l'échelle de la plante entière inoculée, pour au moins une souche microbienne par plante testée. (4)





Evolution des flux moyen de N₂O mesurés in situ * différences significatives entre les flux mesurés pour chaque traitement.

Diminution des émissions de N₂O, grâce à la culture de soja inoculée avec la souche G49 qui nosZ+ suggérant que N₂O réductase est fonctionnelle. (4)

5. Conclusion générale

- ► Il est possible d'agir sur la fonctionnalité de la N₂O réductase dans les sols
- ➤ Les conséquences en terme de réduction des émissions de N₂O par les sols dépendent conditions milieu autres aussi dans d'autres situations étudiées, le chaulage avait permis de réduire les émissions de N₂O ⁽⁵⁾
- ► La réduction de N₂O par les légumineuses inoculées s'ajoute à leur capacité à fixer l'azote : double effet des légumineuses par rapport à la régulation du climat !
- \triangleright Ces travaux sont à consolider sur différents aspects : Bilan $N_2O/CO_2^{(6)}$, application in situ pour différentes espèces (pois, ...)











