



HAL
open science

Capacité des sols à réduire le gaz à effet de serre N₂O

Catherine Hénault

► **To cite this version:**

Catherine Hénault. Capacité des sols à réduire le gaz à effet de serre N₂O. Séminaire conjoint des programmes de recherche REACCTIF et BGF "Espaces ruraux et changements climatiques. Agriculture, Forêt, Elevage et Sols.", Mar 2016, Paris, France. hal-02742883

HAL Id: hal-02742883

<https://hal.inrae.fr/hal-02742883>

Submitted on 3 Jun 2020

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.



SOLGES

Capacité des sols à réduire le gaz à effet de serre N₂O



Catherine Hénault – INRA – UR SOLS
29 mars 2016





Programme ADEME REACTIF- Recherche sur l'Atténuation du Changement Climatique par l'agriculture et la Forêt

SOLGES



Les 2 unités UR SOLS et INFOSOL du département Environnement et Agronomie de l'INRA appartenant au pôle « dynamique et gestion des sols » du Centre INRA Val de Loire ont été impliquées dans ce projet (Adeline Ayzac, Hocine Bourennane, Céline Ratié, Nicolas Saby, ...)



Le CETIOM devenu Terres Inovia pendant le projet a été co-porteur de celui-ci (Cécile Le Gall)

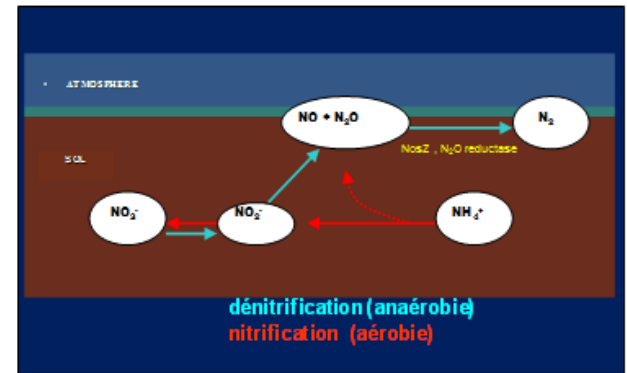


ARVALIS a participé à ce projet (Jean-Pierre Cohan)

Objectifs et enjeux

Développer des solutions d'atténuation des émissions de N_2O par les sols, en stimulant le fonctionnement de l'étape de réduction de N_2O en N_2 dans les sols

Mécanismes de production de N_2O par les sols
 - Mécanismes microbiens essentiellement -



1. Connaissances nouvelles sur la fonction de réduction de N_2O en N_2
2. Consolidation de la relation entre la capacité d'un sol à réduire N_2O et l'intensité des émissions de N_2O *in situ*
3. Intervention sur une propriété des sols pour atténuer leurs émissions de N_2O
4. Quantification du potentiel d'atténuation des solutions proposées



Matériel et méthodes

Dispositif(s), terrain(s) d'étude...

Tâche 1 : coordination du projet et communication

Tâche 2 : Répartition spatiale des sols présentant une faible capacité à réduire N₂O

Tâche 3 : Développement de solutions biotechniques

Tâche 4 : Traitement des données et modélisation

SPATIALISATION



Développement de solutions biotechniques

Propriétés physico-chimiques de sol



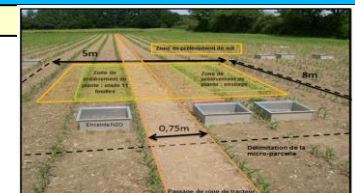
Capacité des sols à réduire N₂O



« Intensité *in situ* » des émissions de N₂O



Définition d'indicateurs chiffrés



Un réseau systématique

- 2200 sites
- répartis selon une grille de 16 km x 16 km
- représentatifs des sols français et de leurs usages
- rééchantillonnés régulièrement

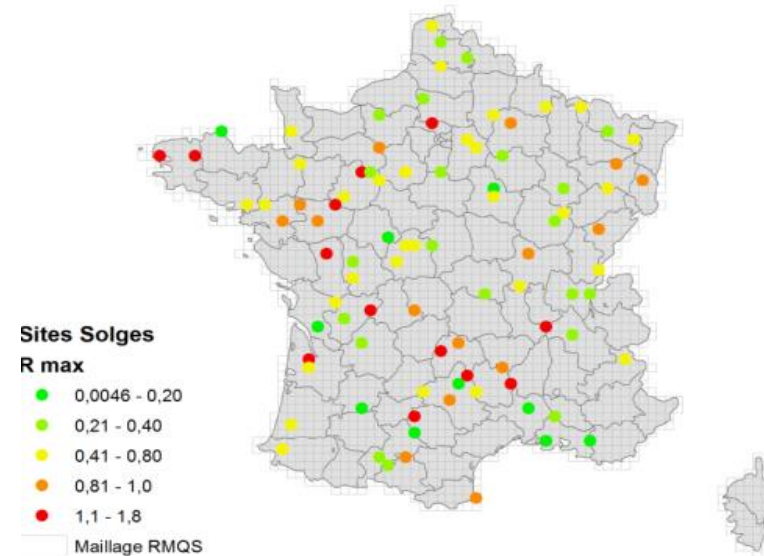


Principaux résultats obtenus

Répartition spatiale de la capacité des sols à réduire N₂O

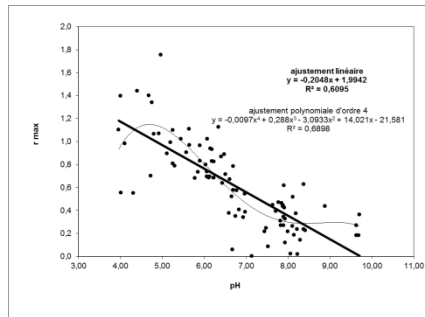
Sur la base des 90 sites RMQS étudiés dans ce projet, nous avons identifié 35 situations (38 %) avec une déficience d'efficacité de la réduction de N₂O en N₂.

La figure ci-contre représente la capacité des sols à réduire N₂O, très efficace en vert, moyennement efficace en jaune, très peu efficace en orange, rouge),

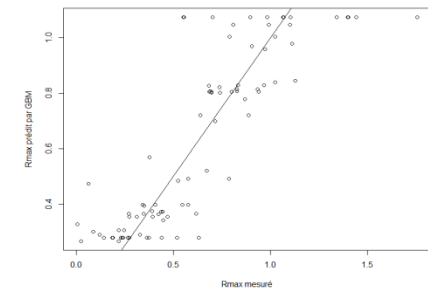
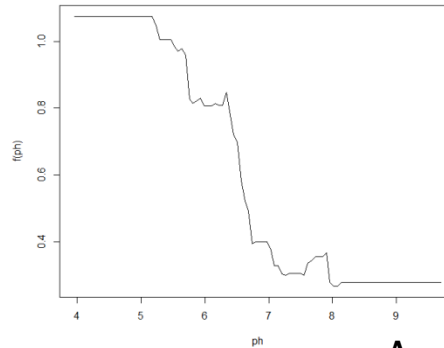


Principaux résultats obtenus

Déterminisme de la capacité des sols à réduire N₂O



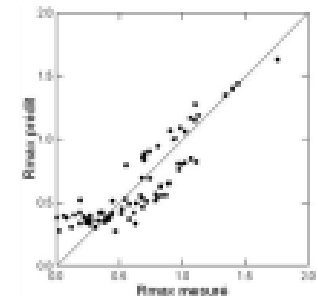
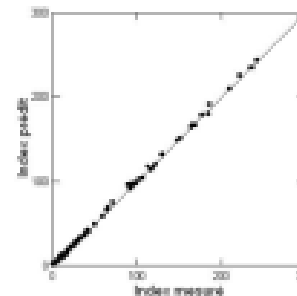
Régression



Analyse GBM

ACP - PLS

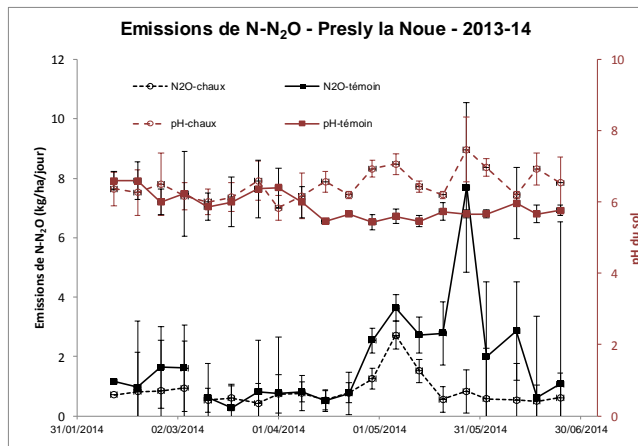
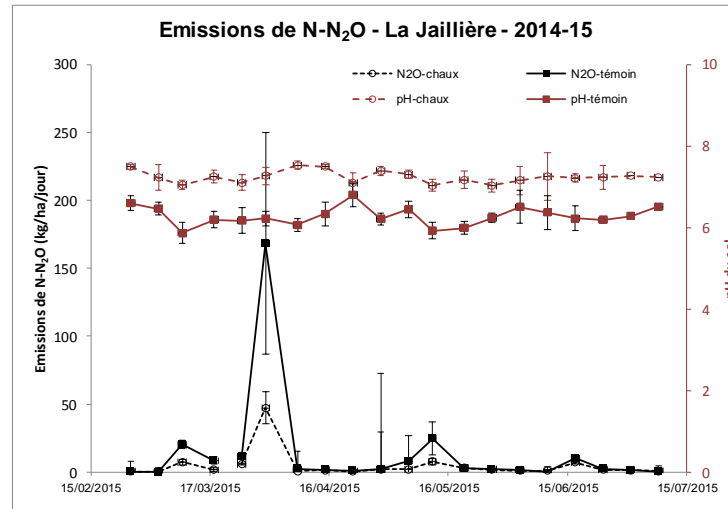
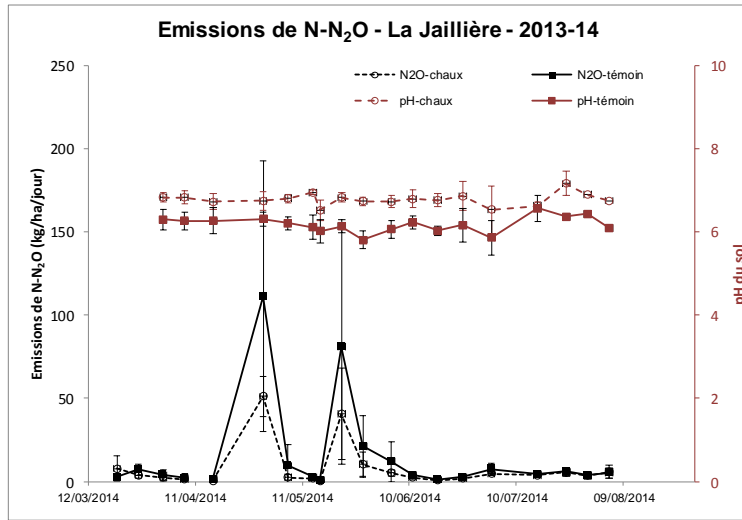
	Index	r _{max}
Constante	645.12	3.13
CEC	7.47	0.026
pH	-94.18	-0.4
argile	-0.25	-0.001



L'analyse statistique de la base RMQS-SOLGES fait ressortir l'importance du pH des sols dans le déterminisme de la capacité des sols à réduire N₂O

Principaux résultats obtenus

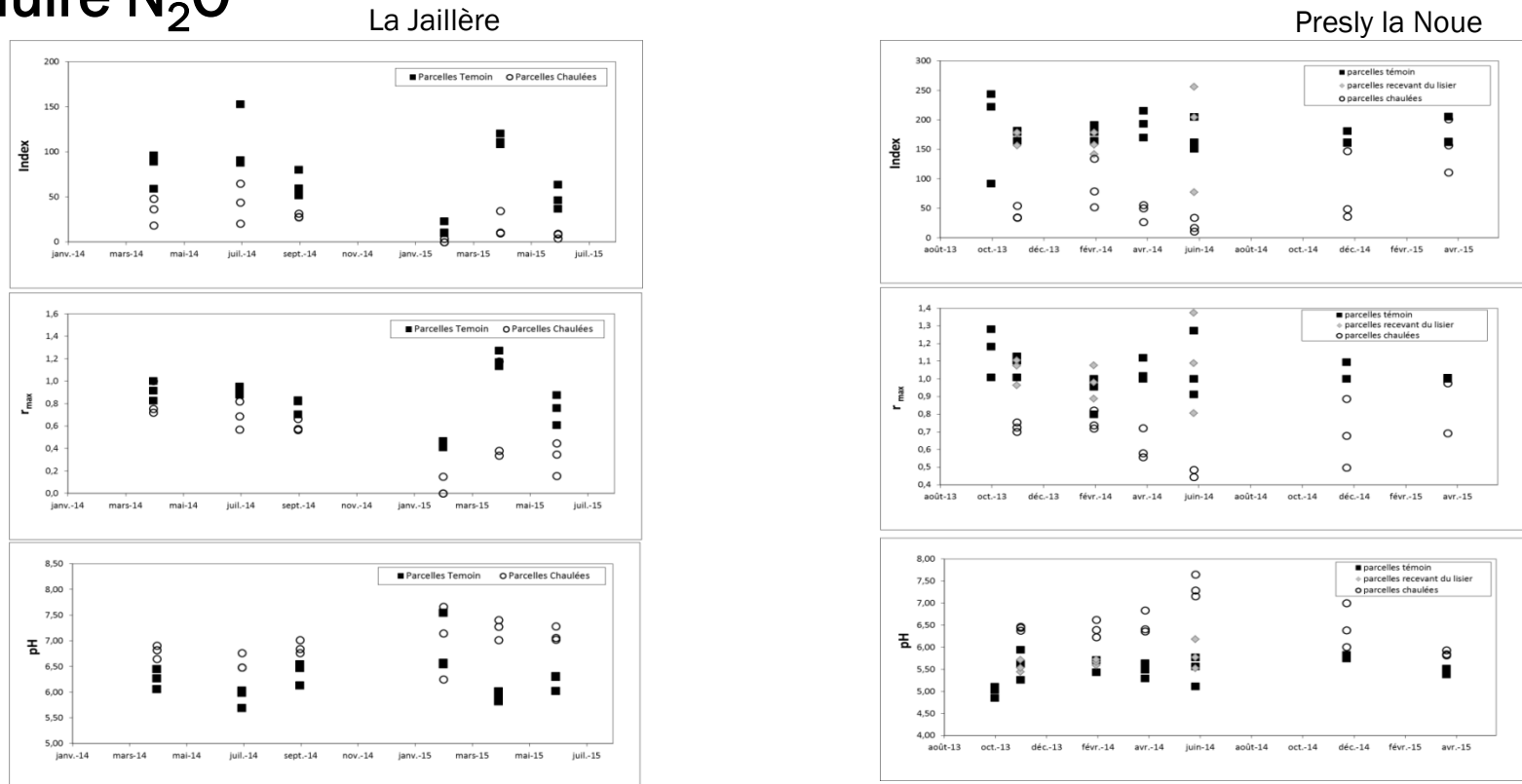
Effet du chaulage sur les émissions de N₂O par les sols



En même temps qu'une augmentation du pH suite au chaulage, nous avons observé un abattement des émissions de N₂O (respectivement 49 %, 66 %, 26 %)

Principaux résultats obtenus

Effet du chaulage sur les indicateurs de la capacité des sols à réduire N₂O

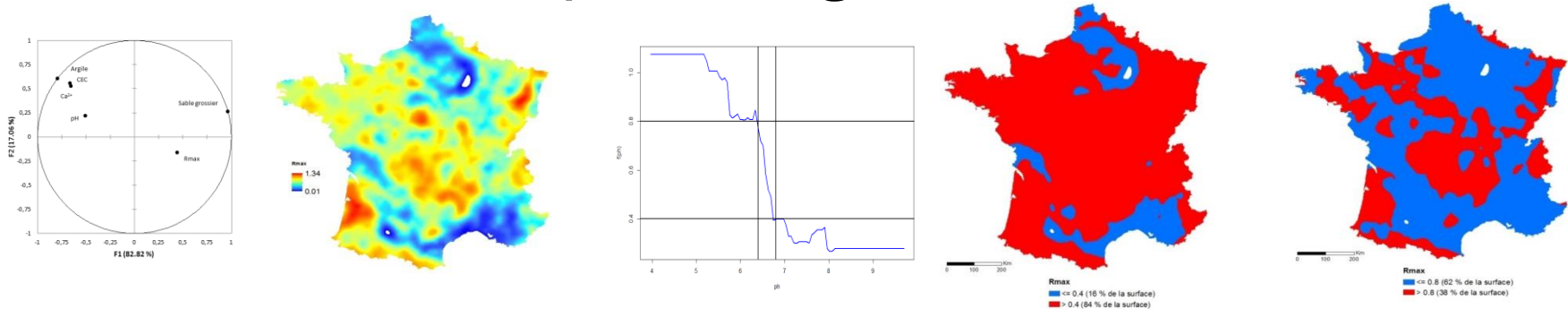


La remontée de pH s'est aussi accompagnée d'une meilleure capacité des sols à réduire N₂O, expliquant l'abatement sur les émissions de N₂O



Principaux résultats obtenus

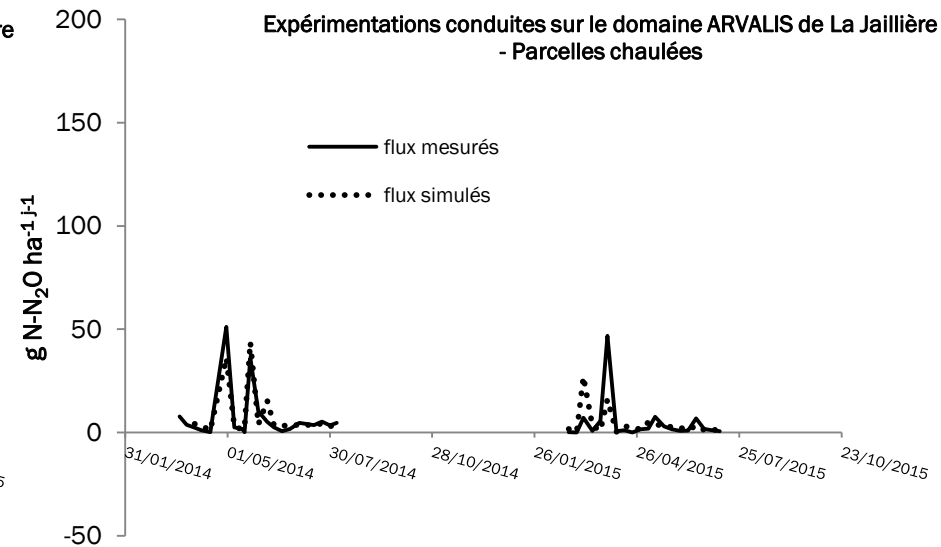
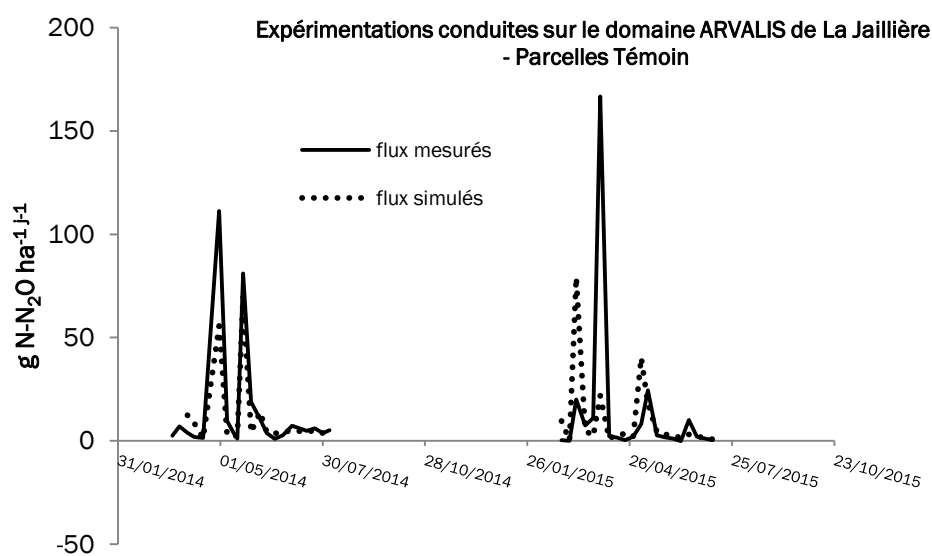
Potentiel biotechnique de réduction des émissions de N₂O à l'échelle de la France, par chaulage des sols



	Représentativité	Assiette d'intervention	dont assiette 1	dont assiette 2	abattement 1	abattement 2	Potentiel d'abattement des émissions de N ₂ O par les sols	Contribution des émissions de N ₂ O par les sols au PRG national	Potentiel d'abattement du PRG national
"camembert"	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Médiane	60	45				49	13,23	6,50	0,86
Fourchette basse	60	45				26	7,02	6,50	0,46
Fourchette haute	60	45				66	17,82	6,50	1,16
frequence cumulée	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Médiane	60	59	19	41	49	25	15,36	6,50	1,00
Fourchette basse	60	59	19	41	26	13	8,15	6,50	0,53
Fourchette haute	60	59	19	41	66	33	20,69	6,50	1,34
carte_rmqs	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Médiane	60	84	38	46	49	25	22,44	6,50	1,46
Fourchette basse	60	84	38	46	26	13	11,91	6,50	0,77
Fourchette haute	60	84	38	46	66	33	30,23	6,50	1,96

Principaux résultats obtenus

Possibilité de modéliser l'abattement des émissions de N₂O par chaulage



	Flux moyen mesuré (g N-N ₂ O ha ⁻¹ j ⁻¹)		Flux moyen simulé (g N-N ₂ O ha ⁻¹ j ⁻¹)		Abattement des émissions grâce au chaulage	
	Parcelles Témoin	Parcelles chaulées	Parcelles Témoin	Parcelles chaulées	mesuré	simulé
La Jaillière						
2014	15.4	7.67	11.60	8.015	49 %	31 %
2015	13.18	4.54	10.30	4.14	66 %	60 %
2014-2015	13.76	6.02	10.91	5.98	56 %	45 %
Presly La Noue						
2013-2014	2.2	1.1	1.1	1.2	26 %	-



Suite des travaux et valorisations

- (1) mettre en place des campagnes de mesure des émissions de N₂O pour mieux préciser l'abattement des émissions de N₂O par les sols générés par le chaulage,
- (2) accompagner ces travaux d'une meilleure connaissance du cycle de vie du chaulage. Cette analyse est peut-être déjà faite et il conviendra dans un premier temps de mettre en place des échanges adaptés sur ce point et
- (3) approfondir la connaissance des mécanismes d'inhibition de la N₂O réductase dans les sols acides.

-
- Dans le plus long terme (5 à 10 ans), il conviendra éventuellement de mettre en place un plan spécifique de chaulage des sols afin de diminuer les émissions de N₂O par les sols.
 - Enfin, le projet pourrait être décliné à différentes échelles spatiales.