



HAL
open science

Le RMQS, une approche transposable à la caractérisation des sédiments ?

Nathalie Cheviron, Samuel Mondy, Claudy C. Jolivet, Christian Mougin

► To cite this version:

Nathalie Cheviron, Samuel Mondy, Claudy C. Jolivet, Christian Mougin. Le RMQS, une approche transposable à la caractérisation des sédiments ?. Workshop Franco-Suisse SédiCommuTOX : comment améliorer la qualité écotoxicologique des sédiments dans les milieux aquatiques continentaux par l'étude des communautés benthiques ?, Apr 2017, Villié Morgon, France. hal-01607192

HAL Id: hal-01607192

<https://hal.science/hal-01607192>


Submitted on 5 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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - ShareAlike 4.0 International License

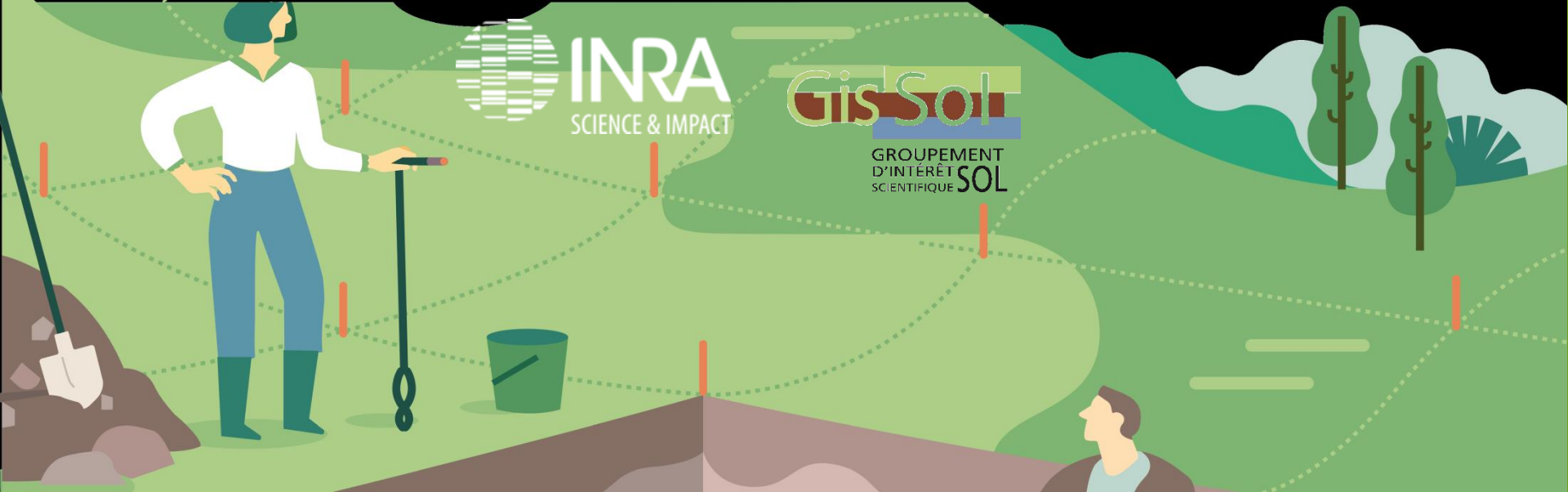
An aerial photograph showing a vast landscape of agricultural fields in various shades of yellow, orange, and green. In the distance, a city skyline is visible under a cloudy sky. The foreground shows a road and some residential buildings.

Le RMQS, une approche transposable à la caractérisation des sédiments ?



Nathalie Cheviron, Samuel Mondy, Claudy Jolivet
Christian Mougin, *et al.*

Séminaire SédiCommuTox – avril 2017



INRA
SCIENCE & IMPACT

GisSol
GROUPEMENT
D'INTÉRÊT
SCIENTIFIQUE SOL

Le réseau de mesures de la qualité des sols (RMQS)



C. Jolivet et collaborateurs

23 mars 2017

RMQS : un programme financé par le Gis Sol

LE GROUPEMENT D'INTERET SCIENTIFIQUE SOL
(MEDDE, MAAF, ADEME, INRA, IRD, IGN)



pour une gestion patrimoniale et durable des sols



« Acquérir et capitaliser des données sur les sols et l'évolution de leurs qualités afin de constituer et gérer le système d'information sur les sols de France »

www.gissol.fr

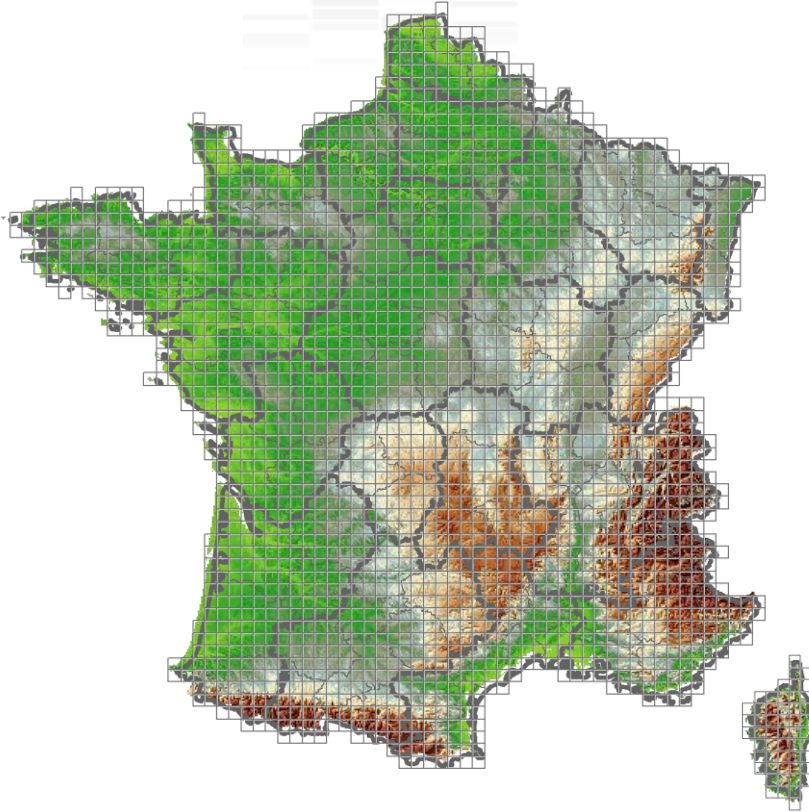
Objectifs du RMQS

« Suivre l'évolution de la qualité des sols français »

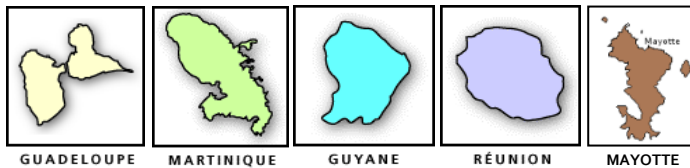
- Établir un **tableau de bord** de la qualité des sols (bilan et référence)
- **Cartographier** les propriétés des sols
- Détecter des **évolutions** (réseau d'alerte)
- Constituer une **banque d'échantillons** de sols



RMQS : un réseau systématique



- 2240 sites
- répartis selon une grille de 16 km x 16 km
- représentatifs des sols français et de leurs usages
- rééchantillonnés tous les quinze ans



GUADELOUPE

MARTINIQUE

GUYANE

RÉUNION

MAYOTTE



RMQS : un suivi des sols à long terme



Métropole

- 2000-2009 : RMQS1
- 2016-2027 : RMQS2
- Etc.



Outre-mer

- 2006 Guadeloupe
- 2007 Martinique
- 2012 Réunion
- 2012 Mayotte
- 2014-15 Guyane

RMQS2 : un menu analytique axé sur le changement climatique

• Paramètres pédologiques :



- Granulométrie, pH, C, N, P assimilable, CEC, cations échangeables

• Carbone et gaz à effet de serre:



- Matières organiques particulières (sélection de sites)
- Black carbon
- Stocks de carbone profond $\leq 1\text{m}$ (financement pour 3 ans)
- Test de réduction du N_2O en N_2 (à valider)

• Propriétés hydriques



- Réservoir en eau utilisable (sélection de sites 40/an)

• Biodiversité



- Conservation des échantillons (Génosol)
 - Richesse et diversité microbienne (Génosol)
 - Activités enzymatiques (BioChemEnv)
- } en test autofinancé année 1

Le fonctionnement biologique des sols

Nathalie Cheviron, Virginie Grondin, Christian Mougin



UMR ECOSYS
Plateforme Biochem-Env

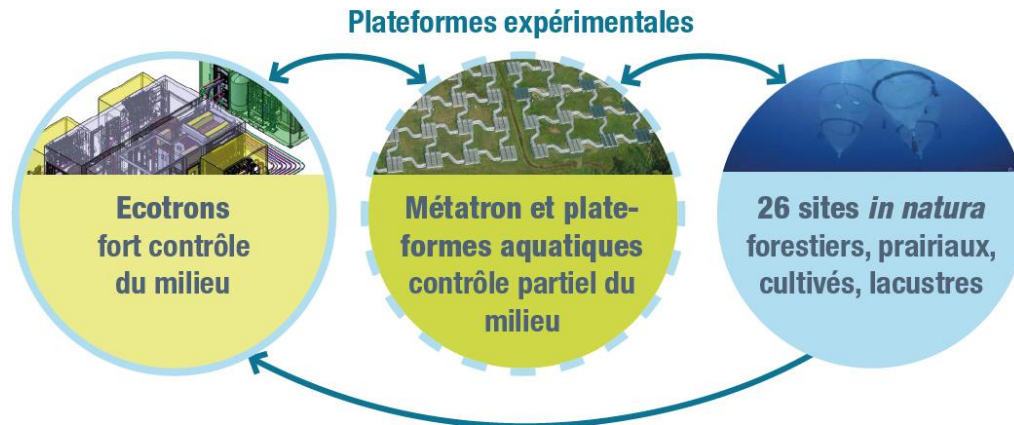


AnaEE-France

Analyse et Expérimentation sur les Ecosystèmes - France

<http://www.anaee-france.fr/fr/>

- ❖ Développé depuis 2012 par le CNRS et l'INRA
- ❖ Pour l'étude des écosystèmes continentaux et leur biodiversité



Activités transversales d'AnaEE-France

- Harmonisation des documents de référence et des pratiques
- Politique commune d'accès aux plateformes et aux données
- Compatibilité technique et sémantique des bases de données et plateformes de modélisation
- Incubation de projets bénéficiant de la complémentarité des services
- Veille scientifique

Appui aux expérimentations

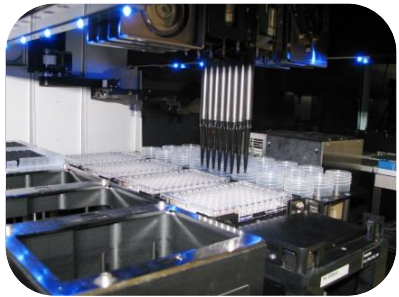
- Laboratoire d'analyse
- Dispositifs mobiles de mesure
- IRM du petit animal

Systèmes d'information et modélisation

- Portail d'accès aux ressources AnaEE
- Bases de données
- Plateformes de modélisation



Laboratoire agréé organismes de quarantaine
Préparation certification ISO9001



ORGANISMES

Réserves énergétiques

Stress oxydatif

Mécanismes de détoxication

ECOSYSTEMES

Activités enzymatiques des cycles biogéochimiques

Métabolisme des macromolécules

Activités métaboliques

Activités métaboliques

sols



sédiments



Mesures des indicateurs enzymatiques

Points forts de la plateforme **Biochem-Env**

METHODES INNOVANTES et **NORMALISEES**

ROBOTISATION

HAUT DEBIT d'ANALYSE





Les enzymes du sol à Biochem-Env

ACTIVITES ENZYMATIQUES : INDICATEURS de FONCTION

Biochimie des sols/sédiments

Recyclage des nutriments

Qualité des sols

Allocation des ressources

3 personnes

Nathalie Cheviron

Virginie Grondin

Françoise Poiroux

- Impacts de la couverture végétale
- Impact des rotations de cultures
- Impact de la fertilisation
- Impact des pratiques culturales
- Impacts des polluants
- Impacts du changement climatique
- Indicateurs biochimiques/Services écosystémiques et territoire

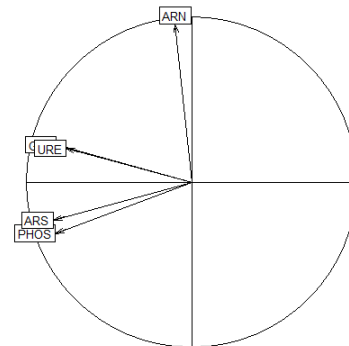
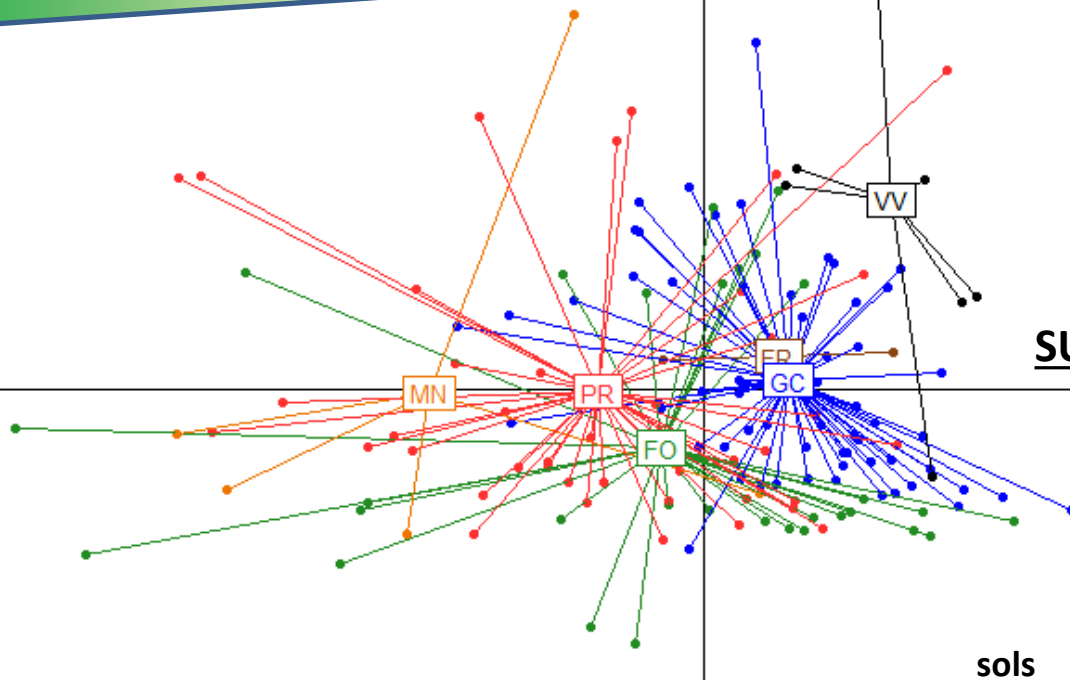
EXEMPLE D'APPLICATION: Projet RMQS II

Structuration de la réponse enzymatique en fonction de l'occupation des sols

179 sols français en 2016



- GC grandes cultures
- FR friches
- FO forêts
- MN milieux naturels
- PR prairies
- VV vignes/vergers



SUIVI DE 5 ENZYMES

- Phosphatase
- Glucosidase
- Arylsulfatase
- Uréase
- Arylamidase

Effet occupation des sols sur cycles
Carbone/Azote/Soufre/Phosphore



Conclusions et Perspectives

Apport du suivi des sols du RMQS2

Mise en place d'un référentiel

Construction d'indices de fonctionnement biologique des sols

Transfert technologique vers les laboratoires privés (projet PIA AgroEcosol 2017-2020)



Transposition possible aux sédiments et organismes benthiques

Proposition:

Réflexion sur objectif et cartographie des réseaux aquatiques

Mise en place protocole de prélèvement standardisé

Mise en place d'un référentiel sédiments

Mise en place du suivi de biomarqueurs Méso/Macrofaune benthique

Construction d'indices de fonctionnement biologique des sédiments

Contexte et objectifs

La plateforme GenoSol de l'UMR 1347 Agroécologie est une structure unique en Europe, centrée sur la biologie des sols.

- un Conservatoire des Ressources Génétiques Microbiennes (labellisé ISO9001-2008).
- une Plateforme Technique de caractérisation moléculaire du microbiote du sol.
- Un Pôle bioinformatique et statistique sur la diversité microbienne des sols et de l'environnement.

Objectif : Permettre de mesurer l'impact de l'anthropisation des écosystèmes (agriculture, réchauffement..) et la capacité des sols à maintenir un service écosystémique

GenoSol – le conservatoire de ressources Génétiques

Récolter, conserver et mettre à disposition les ressources génétiques microbiennes des sols issus de grands échantillonnages



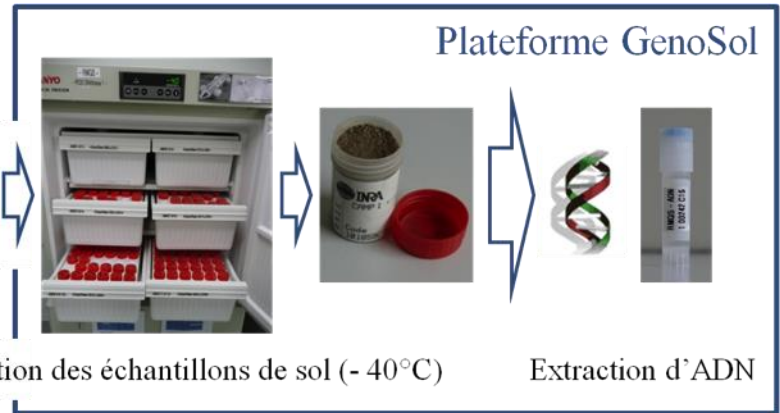
Prélèvement à la tarière



Tamisage à 4mm



Conservation des échantillons de sol (- 40°C)



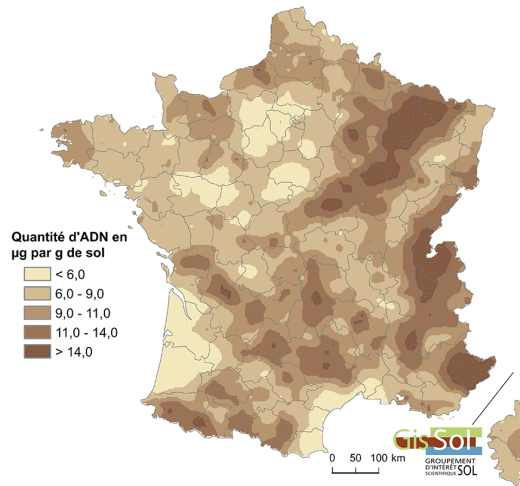
Extraction d'ADN

12300 sols stockés à ce jour ; 1 000 à 1 500 nouveaux par an
Conservatoire (capacité 16000 échantillons) et salle de préparation des sols



Une expertise dans les caractérisation moléculaire de la diversité microbienne des sols

La répartition géographique de la biomasse microbienne des sols de France métropolitaine



Source : Gis Sol-programme ANR Ecomic-RMQS, 2010 ; IGN, Geofia®, 2006 ; Dequiedt et al., 2010.

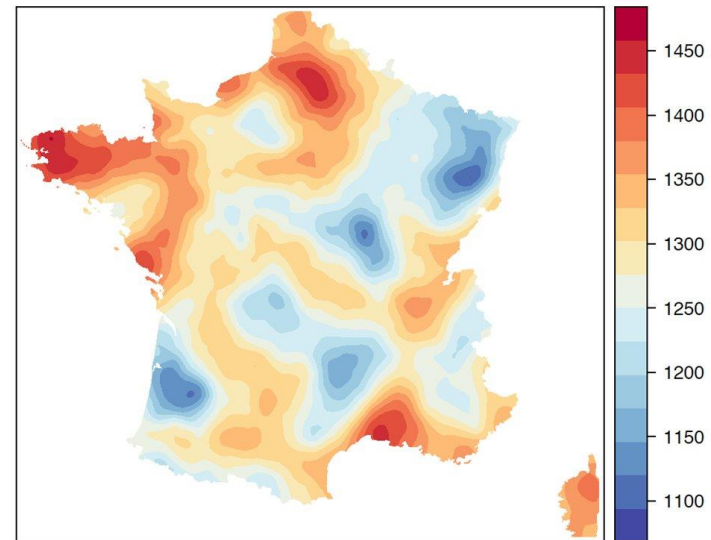
Note : La biomasse mesurée correspond à la quantité d'ADN extrait des échantillons de sols du RMQS.

Obtention de la carte de France de la Biomasse Microbienne Moléculaire (Dequiedt et al, 2011)

Structure et Diversité des populations microbiennes par amplification des gènes 16S (Bactéries et Archae) et 18S (Champignons) et séquençage avec la technologie Illumina MiSeq.

Extraction de l'ADN par lyse mécanique → accès à l'ADN des organismes

Cartographie nationale de la diversité bactérienne des sols de France (nombre de taxons bactériens par gramme de sol)



Source : © GIS Sol, UMR Agroécologie – équipe BIOCOM, plateforme GenoSol

Ce que peut apporter la plateforme pour l'évaluation de la qualité écotoxicologique des sédiments

Conservation des sédiments dans les mêmes conditions que pour les sols → conservation de l'ADN / banque de sédiments

Expertise dans l'analyse moléculaire de la diversité : suivi des structures de populations

Possibilité d'effectuer des analyses de type Shotgun ou Amplicon pour les analyses métagénomiques : extraction de l'ADN des organismes vivants et par seulement de l'ADN environnemental

DNaseq ou RNAseq: évaluation qualitative et quantitative de la présence de gènes impliqués dans la détoxification/modification des produits chimiques et analyse de l'expression des gènes

Suivi dynamique et temporel des populations microbiennes des sédiments



Conclusions

- ❖ **RMQS : une approche pluridisciplinaire sur le long terme**
- ❖ **Un modèle transposable pour l'acquisition et la capitalisation des données sur les sédiments et l'évolution de leurs qualités ?**

Merci pour votre attention!

