



HAL
open science

Présentation des programmes de surveillance

Claudy C. Jolivet, Nicolas N. Saby, Blandine Lemerrier, Céline Ratié

► **To cite this version:**

Claudy C. Jolivet, Nicolas N. Saby, Blandine Lemerrier, Céline Ratié. Présentation des programmes de surveillance. Séminaire IGCS (Inventaire Gestion et Conservation des Sols), Société d'Aménagement Foncier et d'Etablissement Rural (SAFER). FRA., Apr 2016, Caen, France. 20 p. hal-02792821

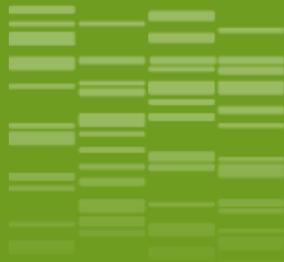
HAL Id: hal-02792821

<https://hal.inrae.fr/hal-02792821>

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.



Avancement des programmes de surveillance RMQS, BDAT & CEES

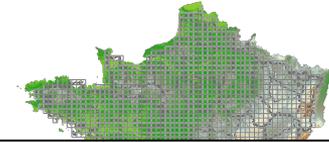


Quatre grands programmes d'acquisition

Inventaire



Surveillance

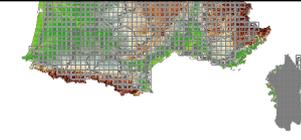


Améliorer la connaissance et la surveillance des sols de France

IGCS



RMQS



Éléments traces
métalliques

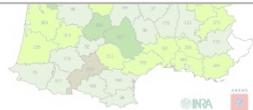


Analyses
agronomiques



Capitaliser les analyses de sols réalisées en France

BDETM



BDAT

14
8229
15677
- 29545
6



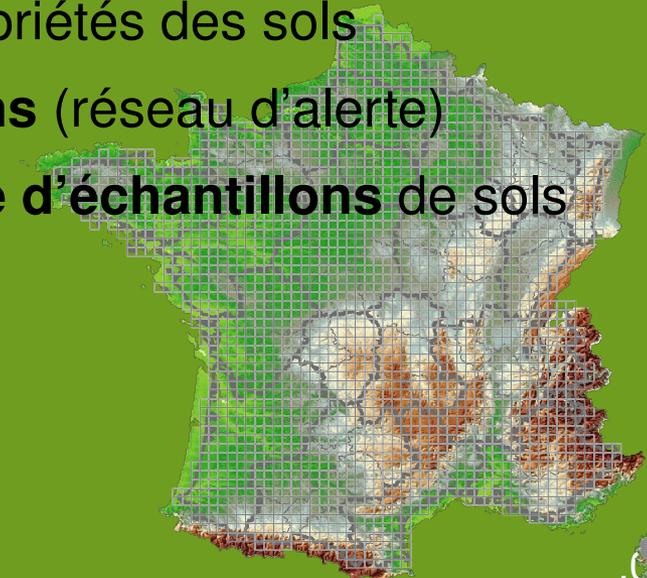
+ un outil collectif : le conservatoire européen d'échantillons de sols

cees
CONSERVATOIRE
EUROPÉEN
D'ÉCHANTILLONS
DE SOLS

Réseau de Mesures de la Qualité des Sols (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



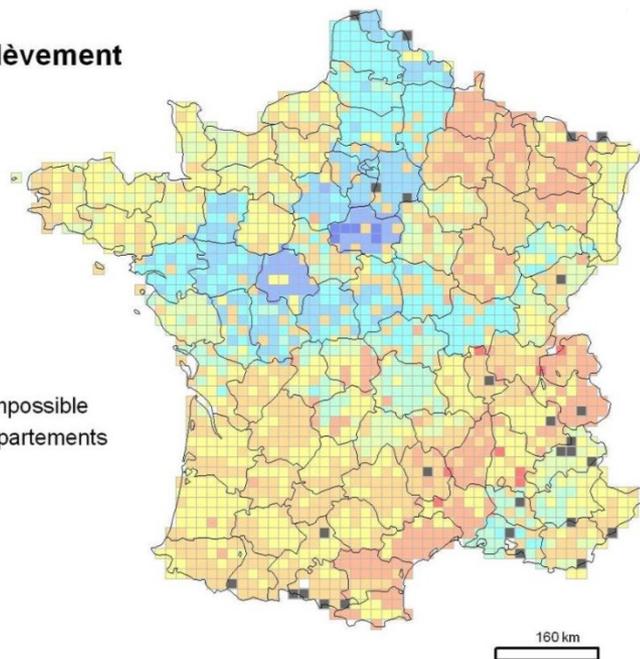
© Claudy Jolivet (INRA Orléans)

Une nouvelle stratégie d'échantillonnage annualisée

RMQS1

Année de prélèvement

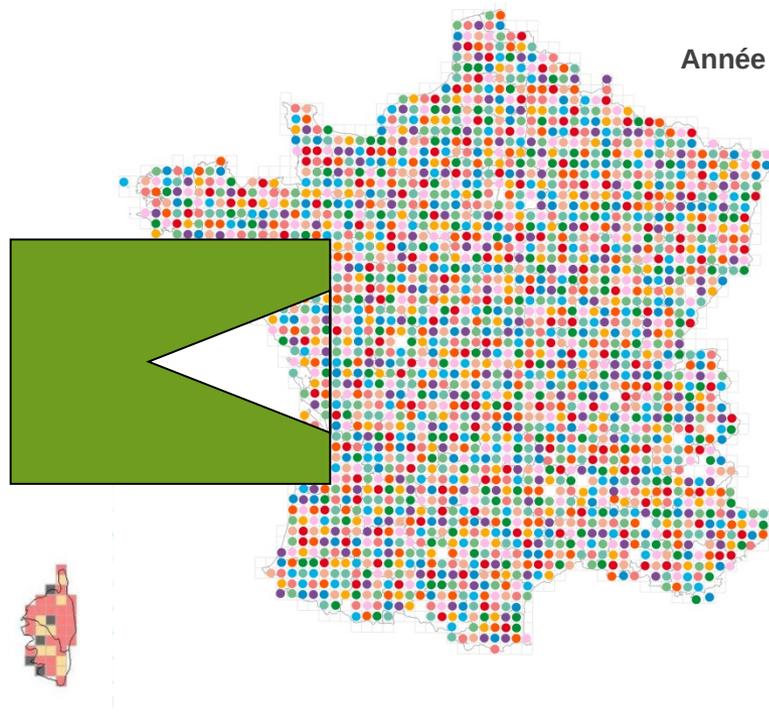
- 2000
- 2001
- 2002
- 2003
- 2004
- 2005
- 2006
- 2007
- 2008
- 2009
- Prélèvement impossible
- Limites des départements



RMQS2

Année de prélèvement

- 2016
- 2017
- 2018
- 2019
- 2020
- 2021
- 2022
- 2023
- 2024
- 2025
- 2026
- 2027
- prélèvement impossible



Améliorer la capacité du RMQS à détecter des évolutions et pouvoir cartographier plus rapidement des variables à l'échelle de la France

Une collaboration renouvelée avec nos partenaires régionaux

LEGENDE

Chambres consulaires

-  CDA de Bourgogne
-  CRA de Picardie (IGCS)
-  CRA du Centre (IGCS)

Société d'économie mixte

-  Société du Canal de Provence (IGCS)

Etablissements d'enseignement sup et de recherche

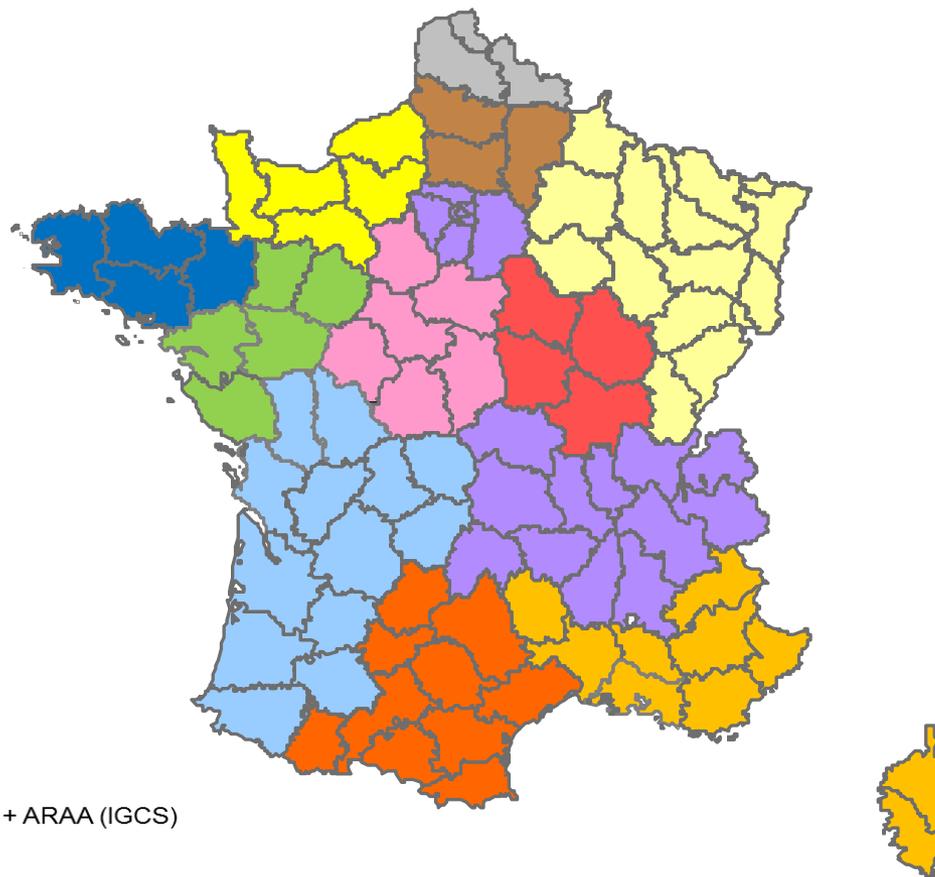
-  Géosciences Environnement Toulouse
-  Bordeaux Science Agro (IGCS)
-  Groupe ISA (IGCS)

Consortiums

-  SAFER + Université de Caen – Basse Normandie (IGCS)
-  CRA de Bretagne + AgroCampus Ouest Rennes (IGCS)
-  CDA des Pays de Loire + AgroCampus Ouest Angers (IGCS)
-  CRA Lorraine + CRA Franche-Comté + CDA Champ. Ardennes + ARAA (IGCS)

Bureaux d'études

-  Sol Conseil + Atelier Sols Urbanisme et Paysage





RMQS2 : un budget consolidé de 13 M€ pour 12 ans*

Recettes (M€)

- 4,6 MEDDE (35%)
- 3,7 INRA (28%)
- 2,4 ADEME (18%)
- 1,5 MAAF (12%)
- 0,6 Partenaires régionaux (5%)
- 0,1 ONEMA (1%)
- 0,1 IGN (1%)

Dépenses (M€)

- 4,8 partenariat régional (37%)
- 3,7 personnel permanent INRA (28%)
- 2,1 personnel contractuel INRA (16%)
- 0,9 analyses (7%)
- 0,8 fonctionnement et matériel (6%)
- 0,6 déplacements (5%)
- 0,1 frais de gestion INRA (1%)

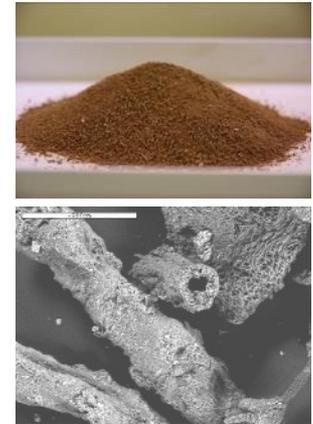
6 000 € / site

* Engagement pluriannuel conditionné par l'obtention par les financeurs des budgets annuels de l'état

Un menu analytique axé sur le changement climatique

Menu standard

- **Paramètres pédologiques** : pH, C, N, P ass., CEC, cations éch., ...
- **Carbone et gaz à effet de serre**:
 - matières organiques particulaires
 - Black carbon
 - test de réduction du N₂O en N₂



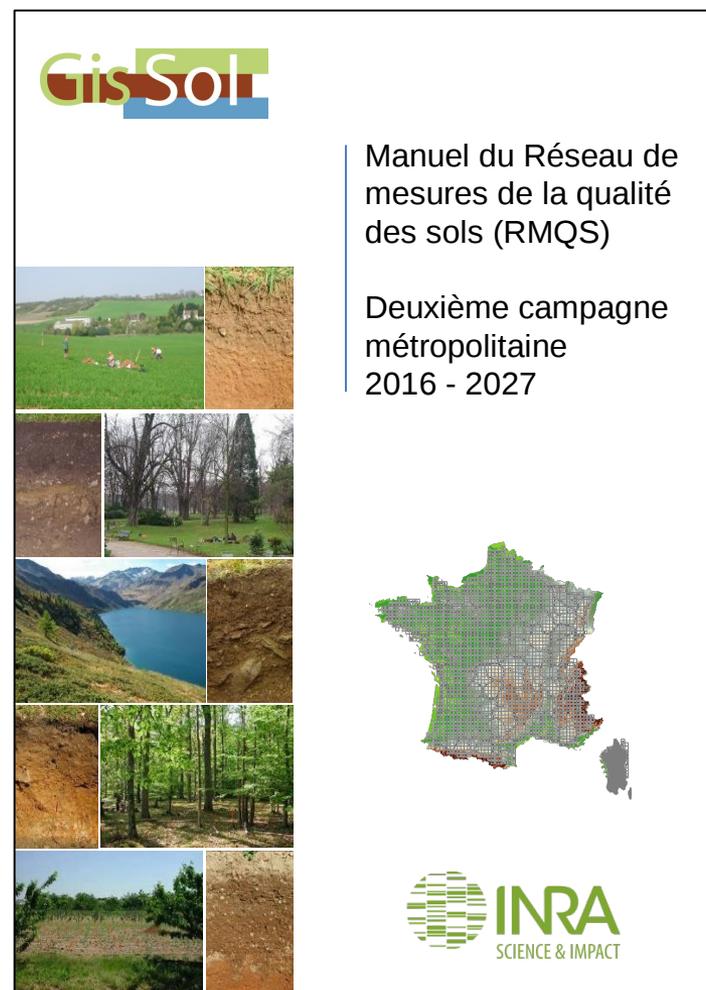
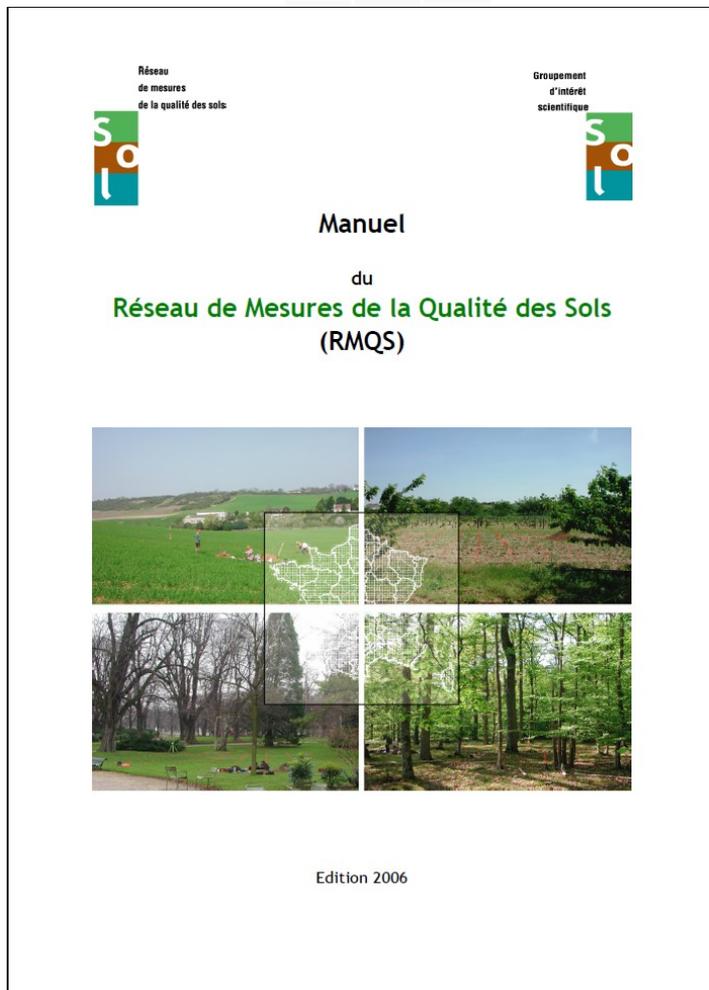
© Claudy Jolivet (INRA Orléans)

Options validées

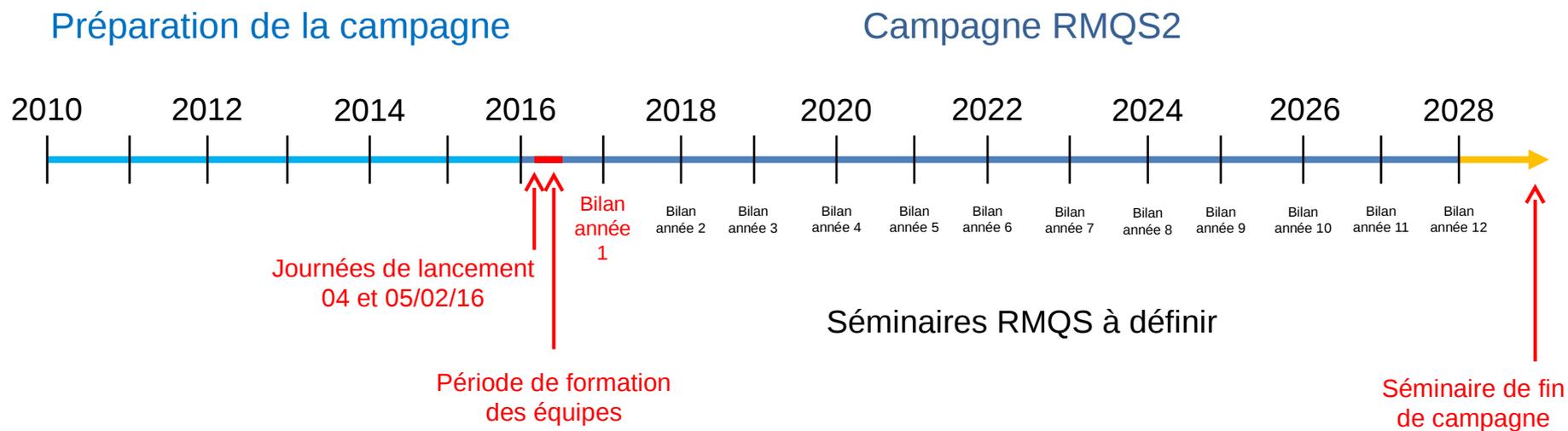
- **Stocks de carbone profond**
 - mesures de teneurs en carbone et masse volumiques apparente jusqu'à 1 m de profondeur
- **Réservoir en eau utilisable des sols**
 - teneurs en eau à pF 2 et pF 4,2
 - volume des éléments grossiers
 - réservoir utilisable des éléments grossiers

+ projets de recherche

Un nouveau manuel RMQS

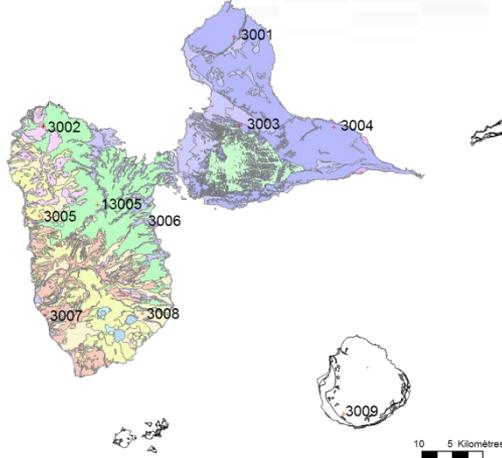


RMQS2 : calendrier de la campagne

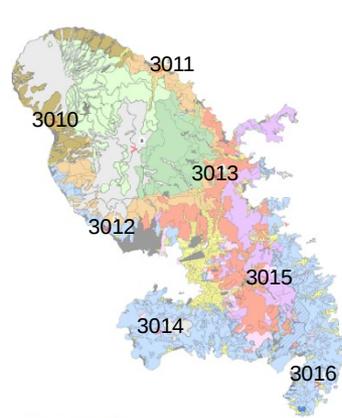


Extension du RMQS Outre-mer

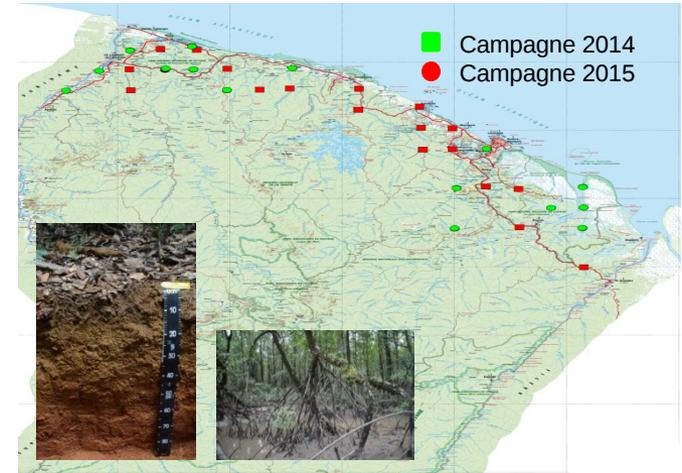
Guadeloupe (2006)



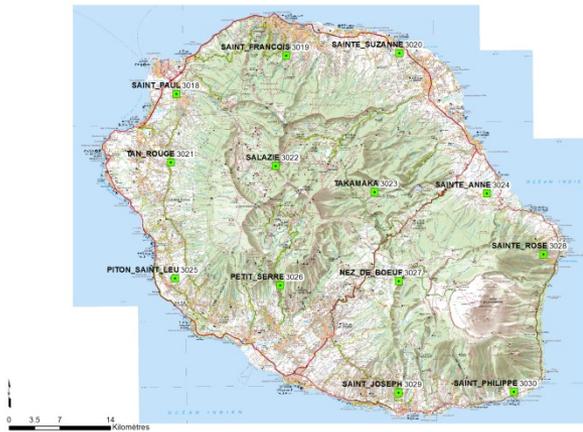
Martinique (2007)



Guyane (2014 - 2015)



Réunion (2012)



Mayotte (2012)



- Réunion, Mayotte, Guyane
- 66 sites RMQS en Outre-mer

La base de données des analyses de terre (BDAT)

«Capitaliser les analyses des sols agricoles français»

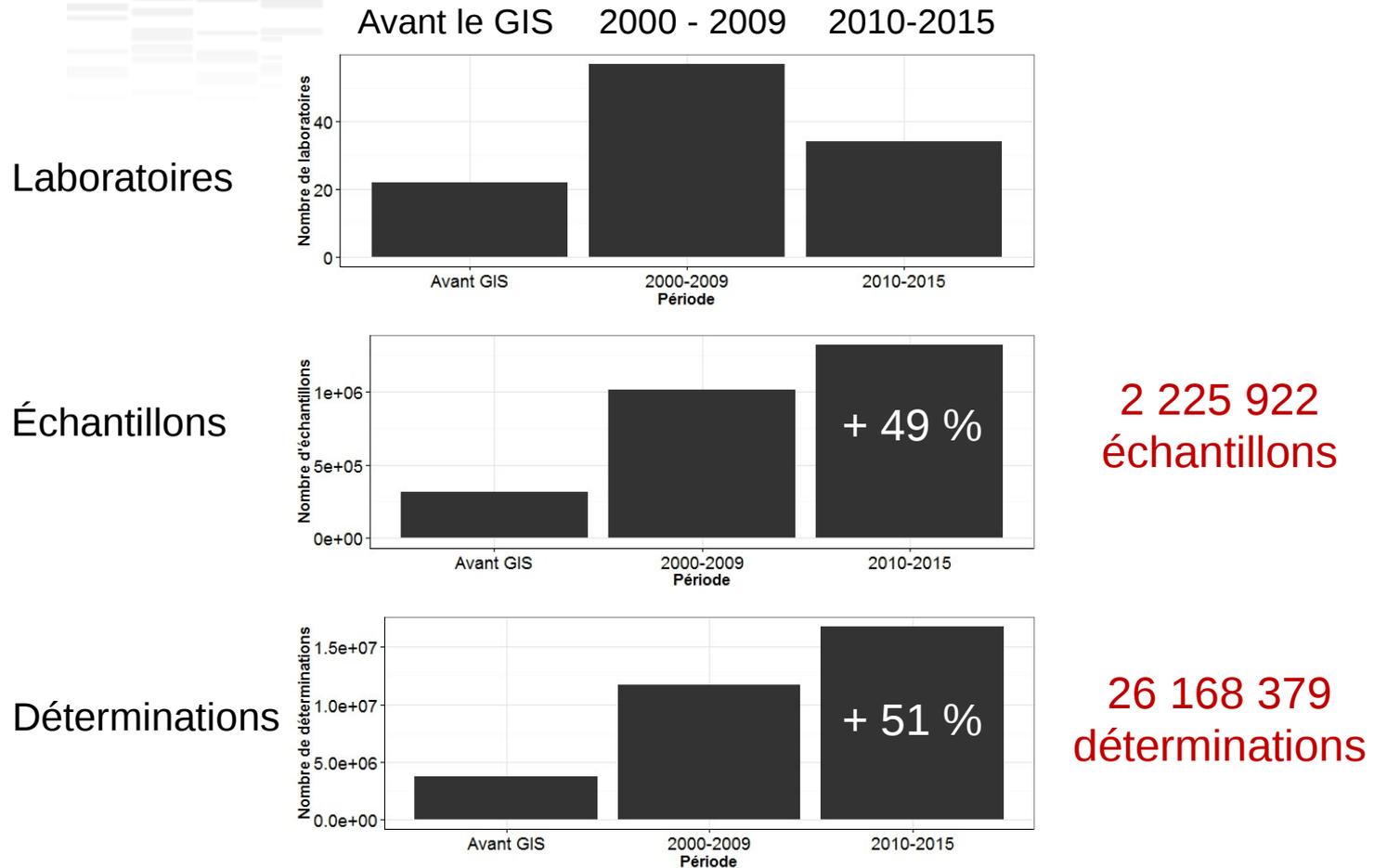
- **Collecter** les milliers d'analyses de sols agricoles réalisées chaque année
- Transformer des informations individuelles, isolées, dispersées et atemporelles en **bases de données** riches, géoréférencées et temporelles
- Développer des **outils de suivi** de l'évolution de la qualité des sols



Soil organic carbon content (g kg⁻¹)



Évolution des données collectées

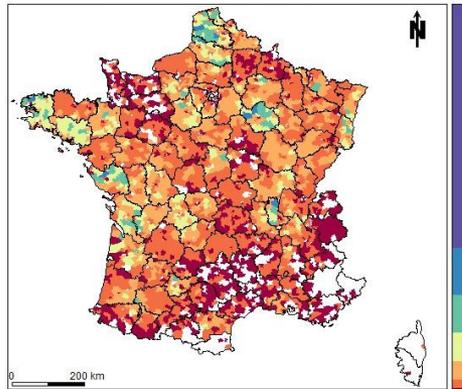


- Gros effort de capitalisation de données, gain en efficacité
- Amélioration de la qualité des données collectées

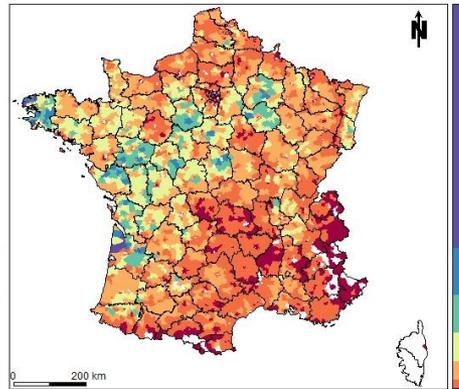


Répartition spatiale des données

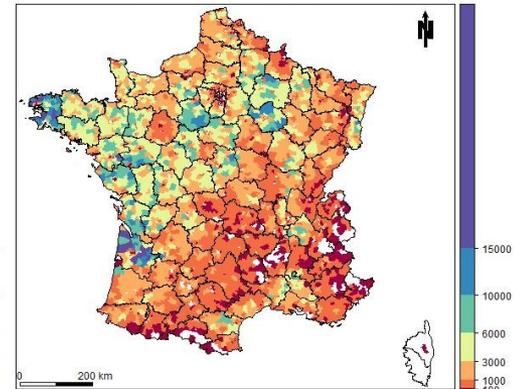
1990 - 1994



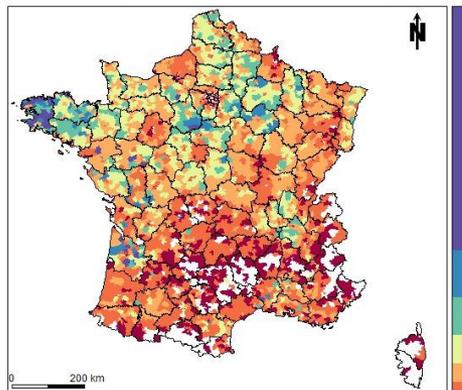
1995 - 1990



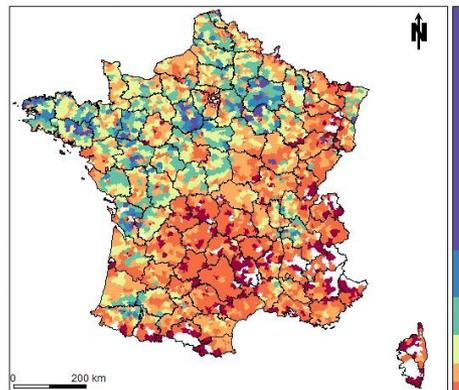
2000 - 2004



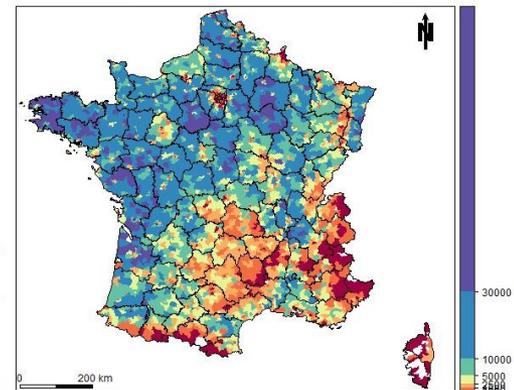
2005 - 2009



2010 - 2014



1990 - 2014

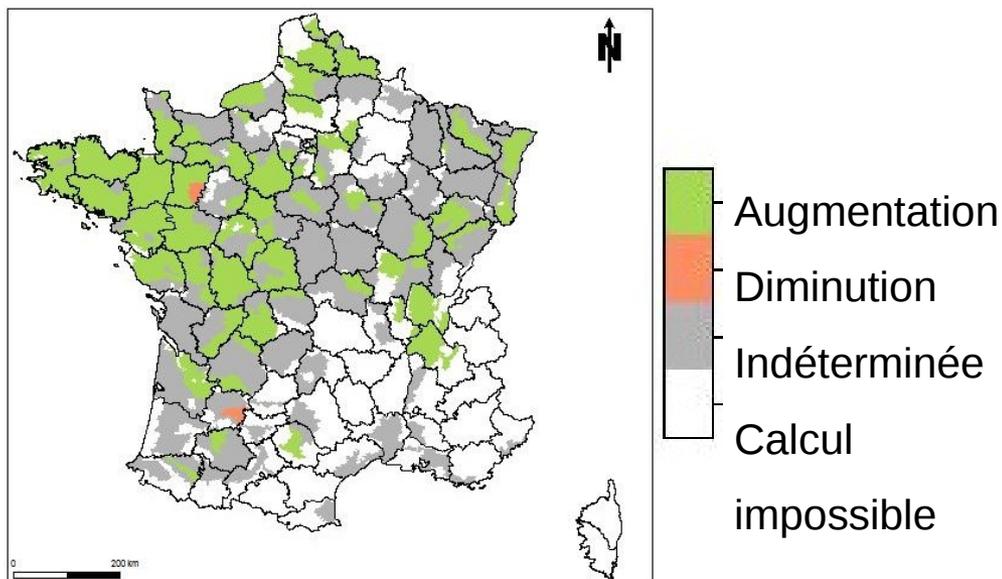


- Couverture exhaustive du territoire
- Hétérogénéité de la répartition spatiale des données

Quelles évolutions de la fertilité des sols ?

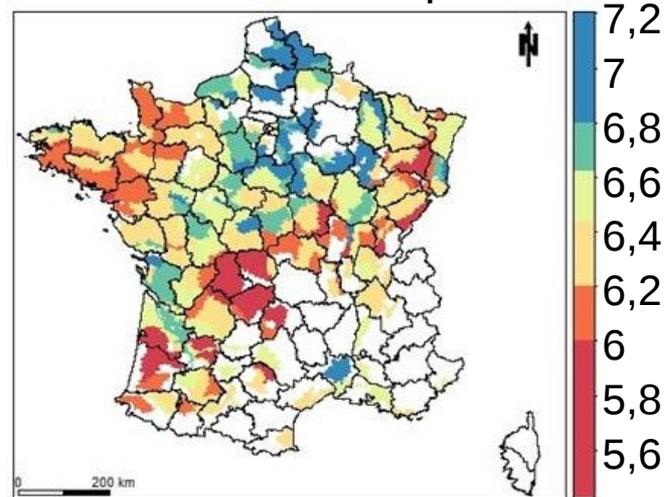
le pH

Evolution

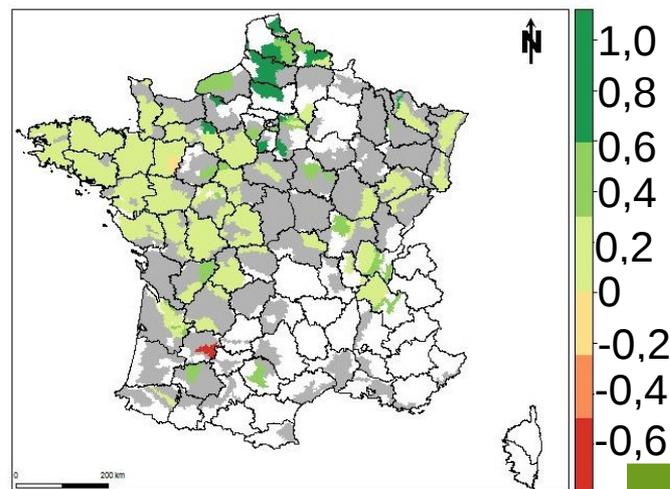


→ Augmentation généralisée du pH des sols agricoles non calcaires (meilleure gestion de la fertilisation des sols)

Médiane de la 1re période



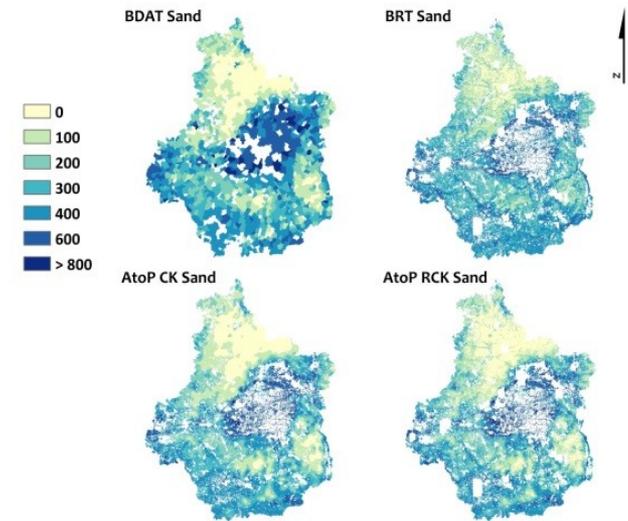
Ampleur de l'évolution



Swiderski C. et al., 2016, *Soil Use Manag*

Comparaison de méthodes de cartographie

- 4 méthodes de cartographie numérique
- Utilisation de covariables et de la géostatistique
- Validation externe par le RMQS
- Les cartes cantonales sont pertinentes
- Pour le sable, 15 % de gain de précision avec les méthodes les plus complexes



Modèle	RMSE	R2	MPE
BDAT référence	153.7	0.59	-2.7
Régression boostée	125.2	0.73	-4.7
Géostatistique	130.5	0.71	2.3
Régression + géostatistique	121.8	0.74	-6.8

Roman Dobarco M. et al., 2016, *geoderma regional*

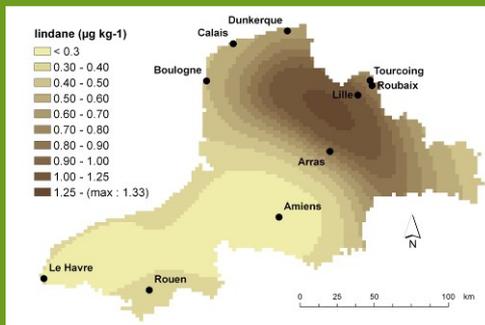
Le Conservatoire européen d'échantillons de sols

© Claudy Jolivet (INRA Orléans)



« Construire la mémoire de nos sols »

- Constituer une **banque de sols**
- Pouvoir «**remonter le temps**»
- Eviter la « **dérive analytique** »





Un nouveau conservatoire des sols construit en pisé

En 2002 : 300 m²

Depuis 2014 : 700 m²



- nouveau laboratoire de préparation d'échantillons
- triplement des surfaces de stockage (370 m²)
- Amélioration des conditions de conservation

© Claudy Jolivet (INRA Orléans)

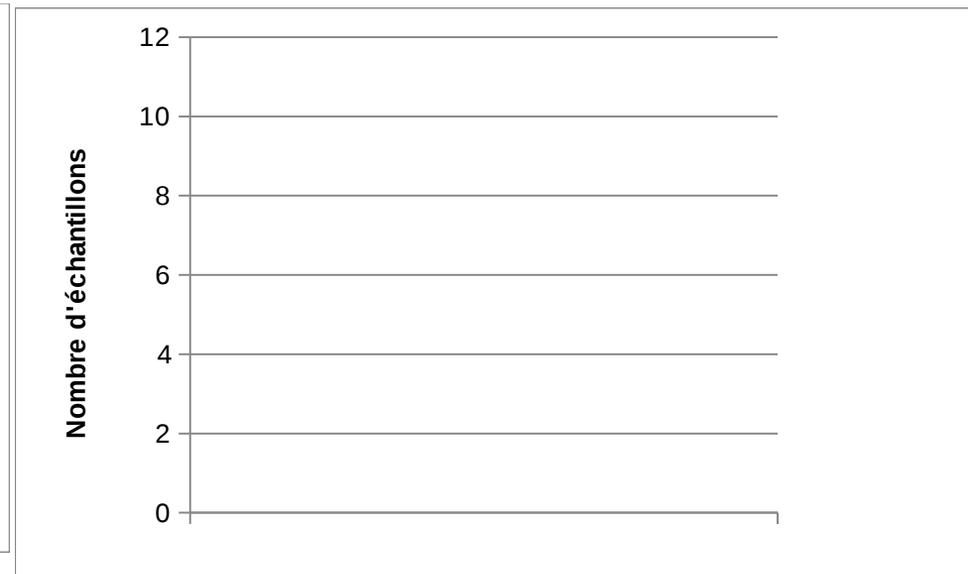
Le CEES : laboratoire et pédothèque



Flux d'échantillons au Conservatoire

stockage

mise à disposition



- 34 000 nouveaux échantillons stockés (dont 15 500 IGCS anciens)
- 18 000 échantillons mis à disposition (essentiellement RMQS)

Conclusions et perspectives

RMQS	<p>Poursuite de l'enrichissement des données RMQS1</p> <p>Extension du RMQS Outre-mer</p> <p>Démarrage de la campagne RMQS2</p>
BDAT	<p>Gros effort de capitalisation (quantité et qualité)</p> <p>Maintenir le lien avec les laboratoires</p> <p>Pertinence de l'information récoltée pour le suivi de la qualité des sols</p>
Conservatoire des sols	<p>Capitalisation d'échantillons historiques (IGCS)</p> <p>Forte mobilisation d'échantillons (RMQS1)</p> <p>Échantillons RMQS2</p>