



**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-02792821v1>**

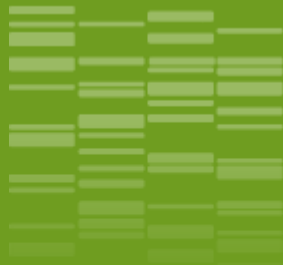
Submitted on 5 Jun 2020

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.



HAL Authorization



# Avancement des programmes de surveillance RMQS, BDAT & CEES

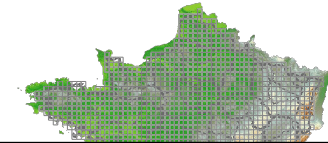


# Quatre grands programmes d'acquisition

Inventaire

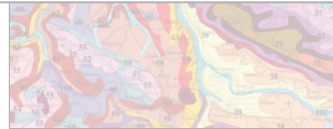


Surveillance

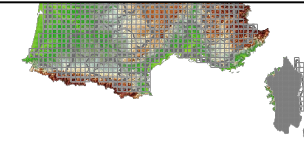


*Améliorer la connaissance et la surveillance des sols de France*

IGCS



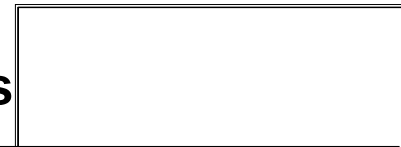
RMQS



Éléments traces  
métalliques

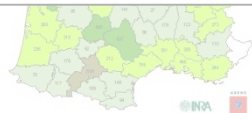


Analyses  
agronomiques



*Capitaliser les analyses de sols réalisées en France*

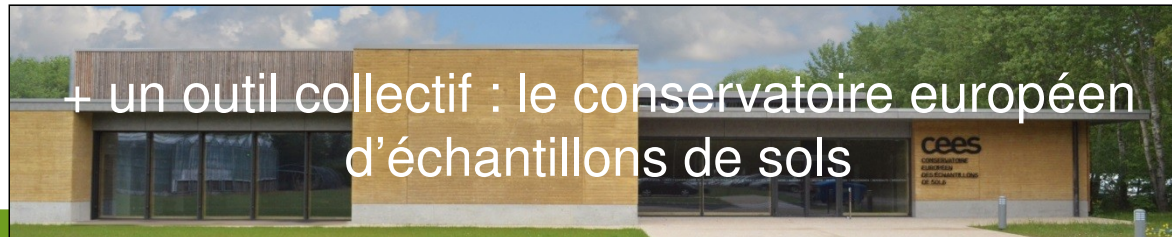
BDETM



BDAT

14  
8229  
15677  
- 29545  
6

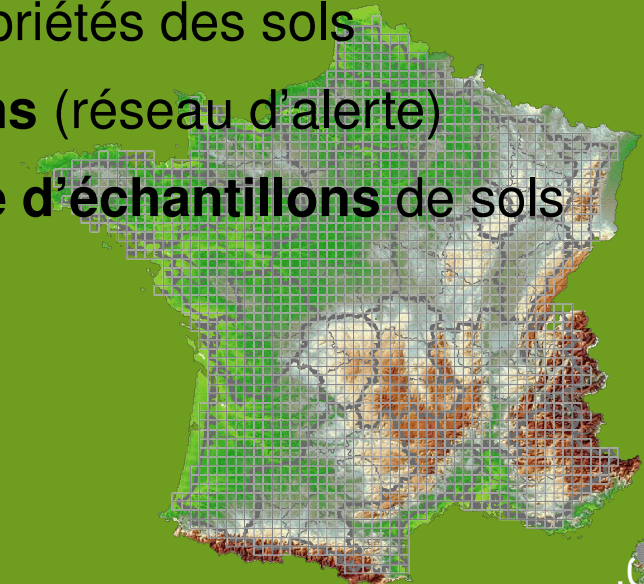
+ un outil collectif : le conservatoire européen  
d'échantillons de sols



# 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

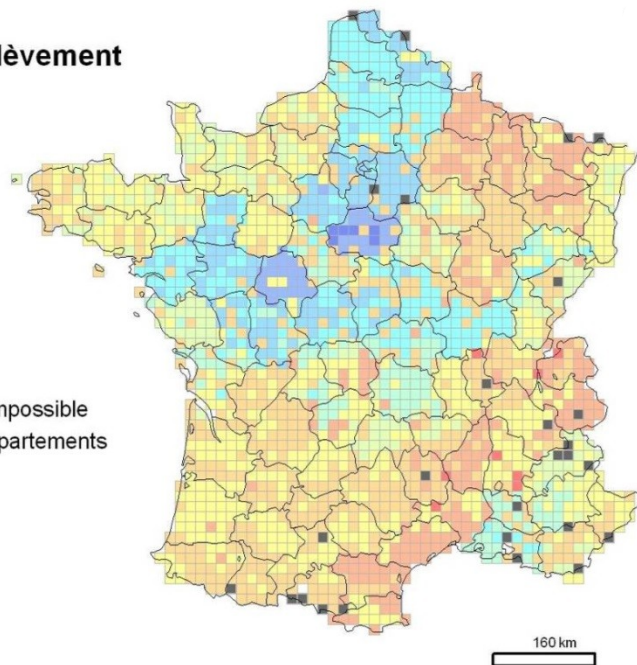
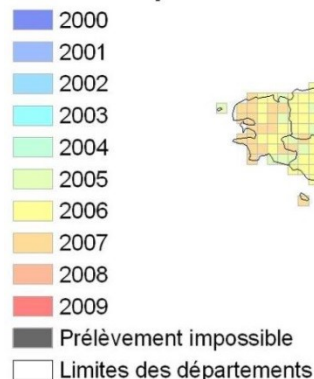


© Claudy Jolivet (INRA Orléans)

# Une nouvelle stratégie d'échantillonnage annualisée

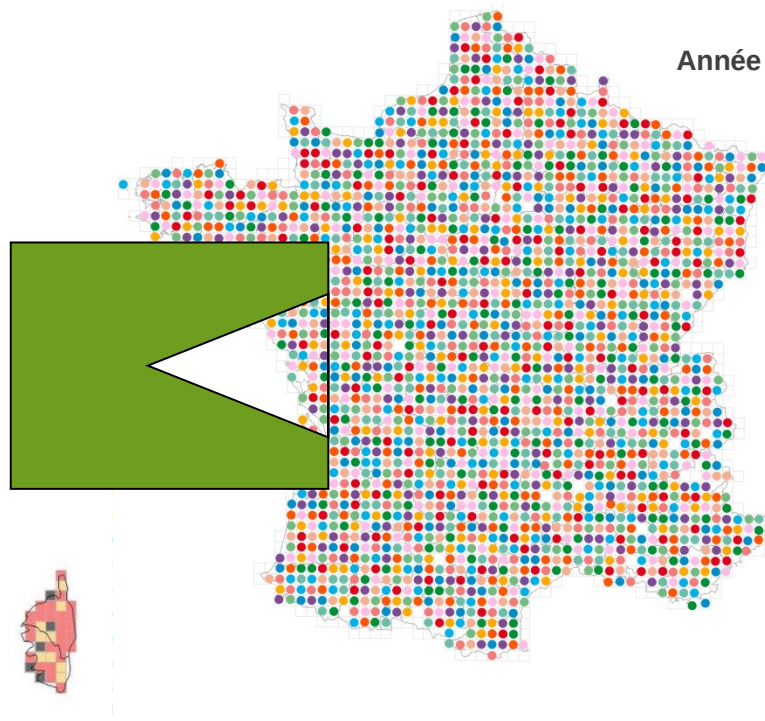
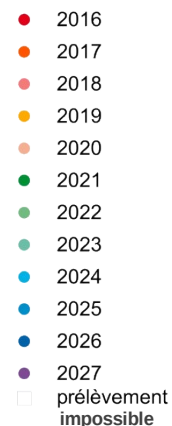
RMQS1

Année de prélèvement



RMQS2

Année de prélèvement






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

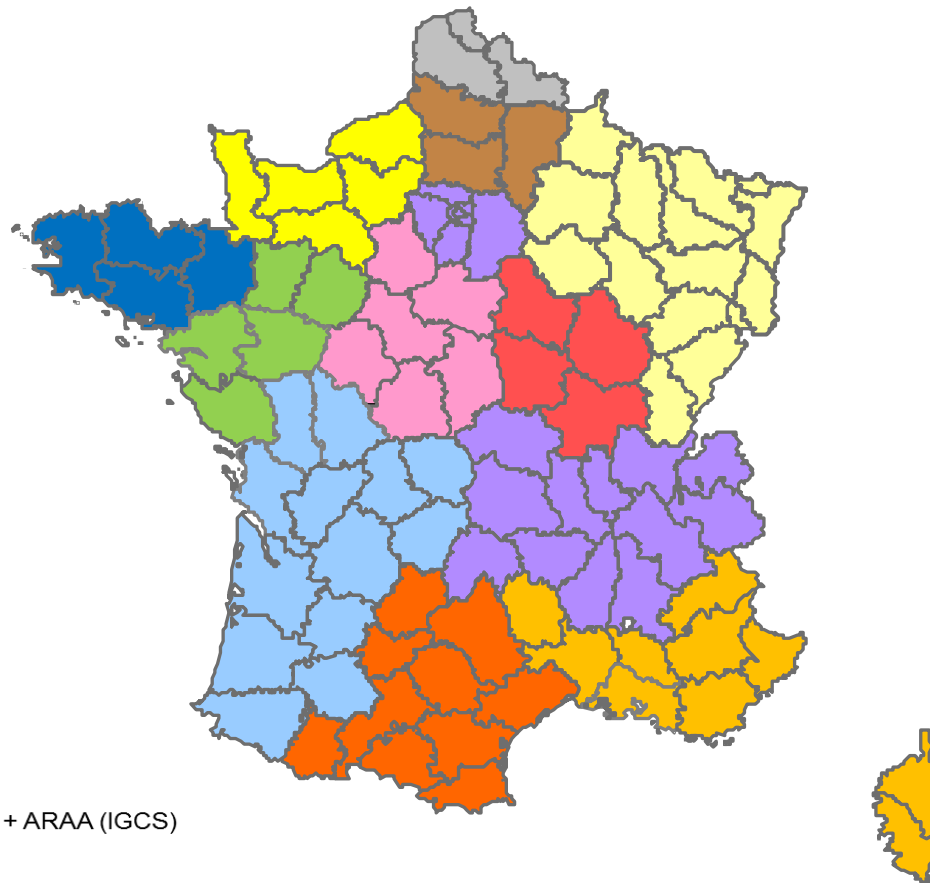
-  Géosciences Environnement Toulouse
-  Bordeaux Science Agro (IGCS)
-  Groupe ISA (IGCS)

### 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%)

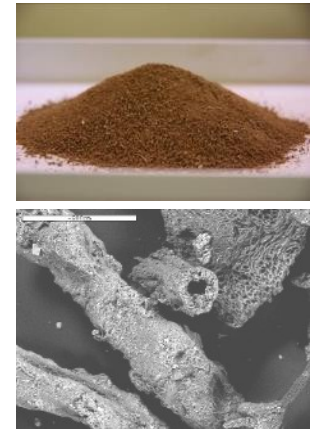
**6 000 € / site**

\* 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 N<sub>2</sub>O en N<sub>2</sub>



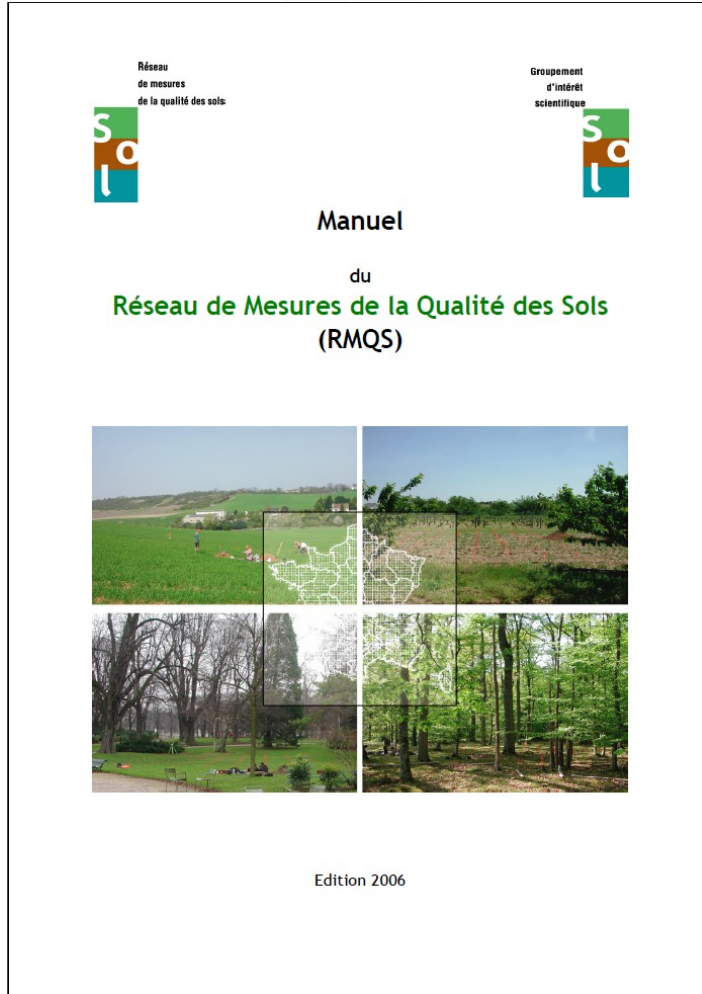
© Claudy Jolivet (INRA Orléans)

## Options validées

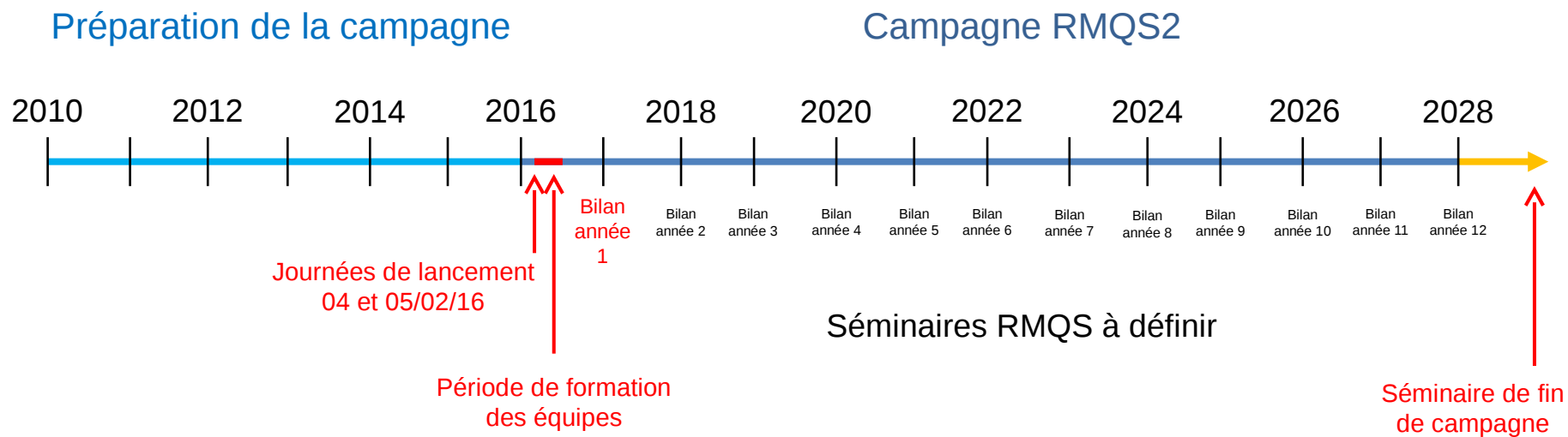
- **Stocks de carbone profond**
  - mesures de teneurs en carbone et masse volumiques apparente jusqu'à 1 m de profondeur
- **Réservoir en eau utilisable des sols**
  - teneurs en eau à pF 2 et pF 4,2
  - volume des éléments grossiers
  - réservoir utilisable des éléments grossiers

+ projets de recherche

# Un nouveau manuel RMQS

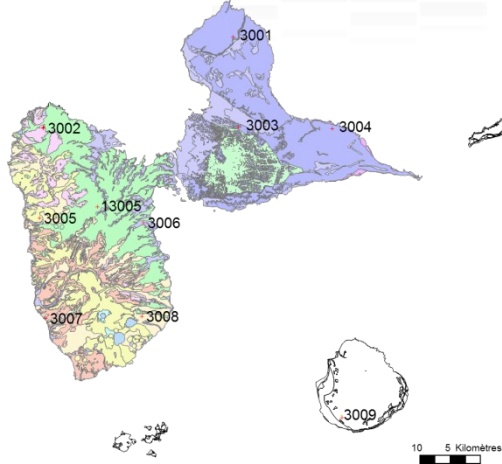


# RMQS2 : calendrier de la campagne

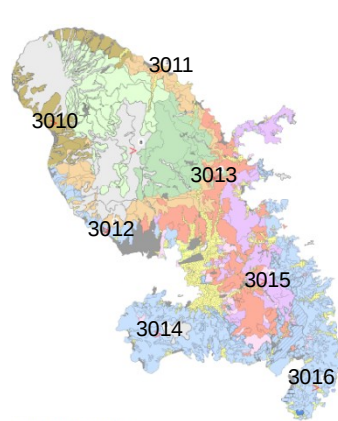


# Extension du RMQS Outre-mer

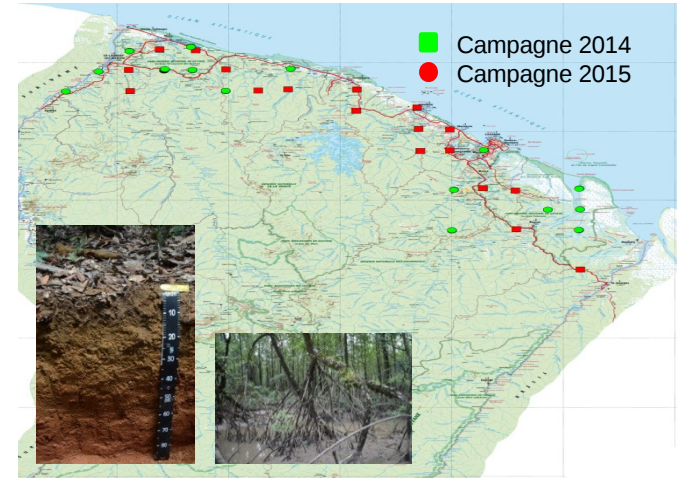
Guadeloupe (2006)



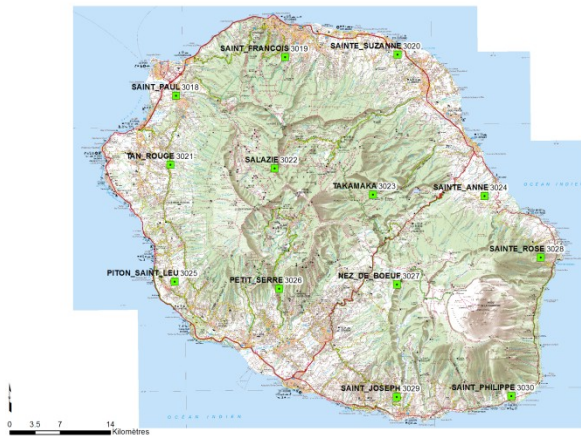
Martinique (2007)



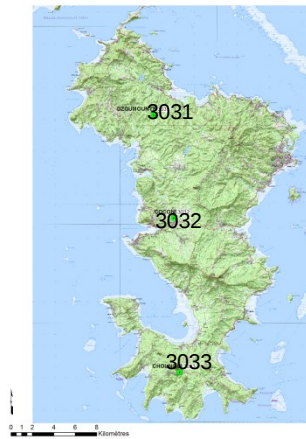
Guyane (2014 - 2015)



Réunion (2012)



Mayotte (2012)



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

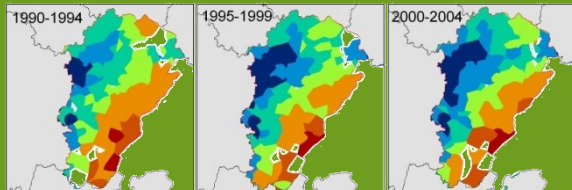
# La base de données des analyses de terre (BDAT)

## «Capitaliser les analyses des sols agricoles français»

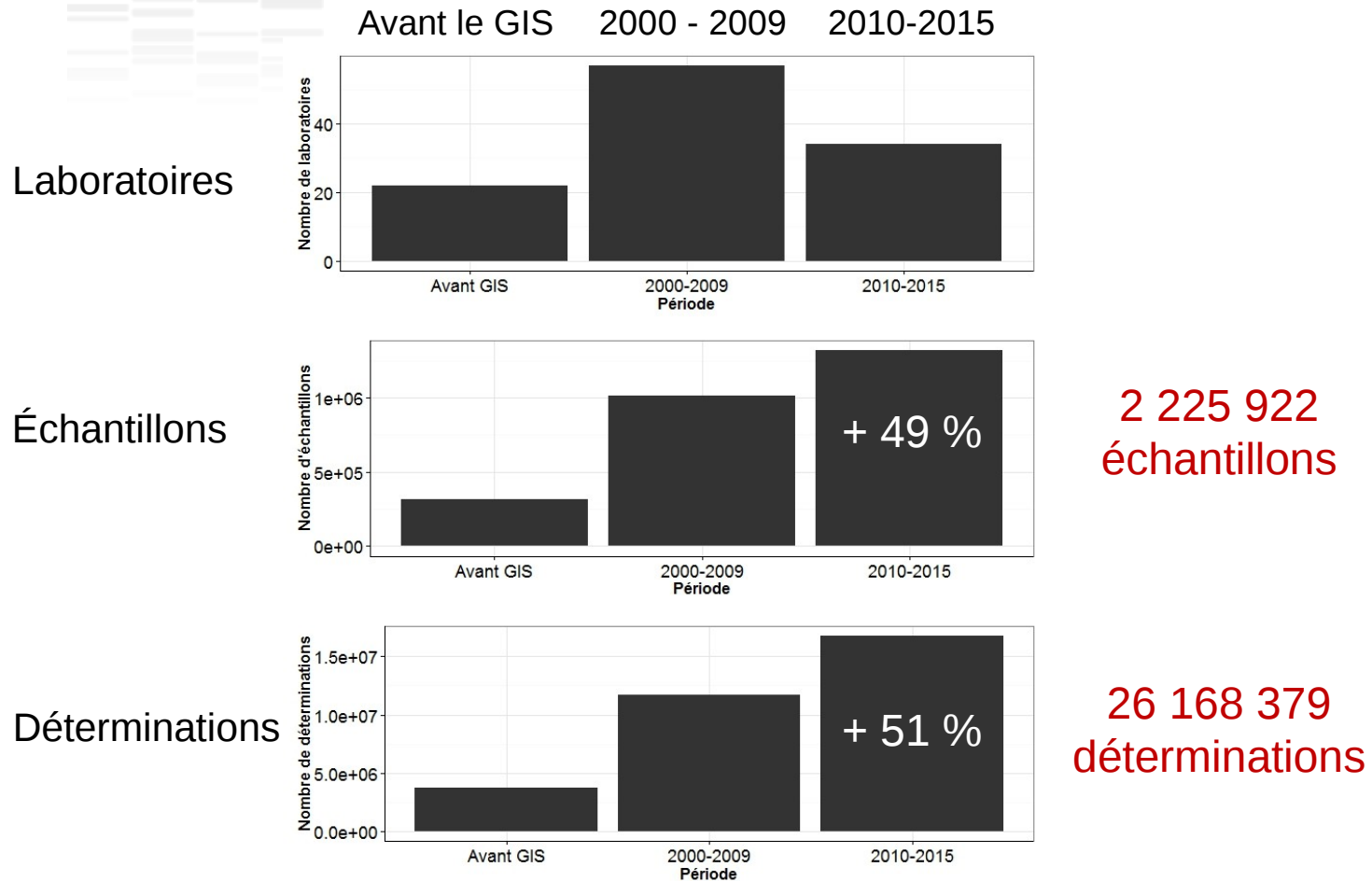
- **Collecter** les milliers d'analyses de sols agricoles réalisées chaque année
- Transformer des informations individuelles, isolées, dispersées et atemporelles en **bases de données** riches, géoréférencées et temporelles
- Développer des **outils de suivi** de l'évolution de la qualité des sols



Soil organic carbon content (g kg<sup>-1</sup>)



# Évolution des données collectées

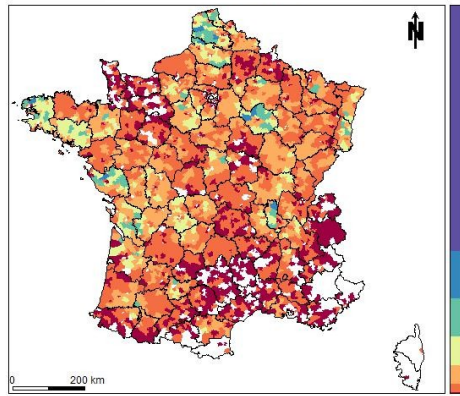


- Gros effort de capitalisation de données, gain en efficacité
- Amélioration de la qualité des données collectées

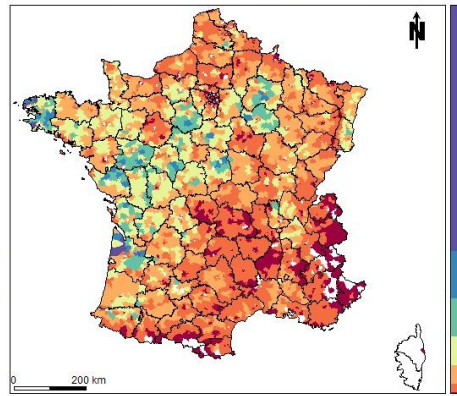


# Répartition spatiale des données

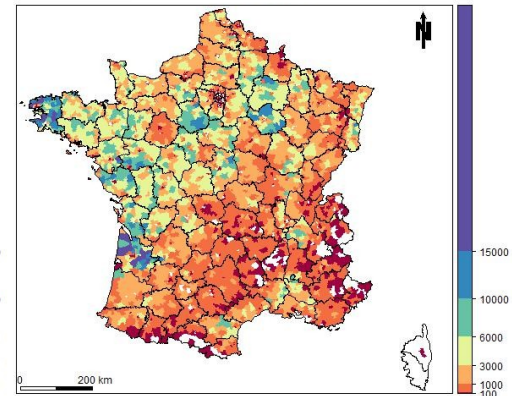
1990 - 1994



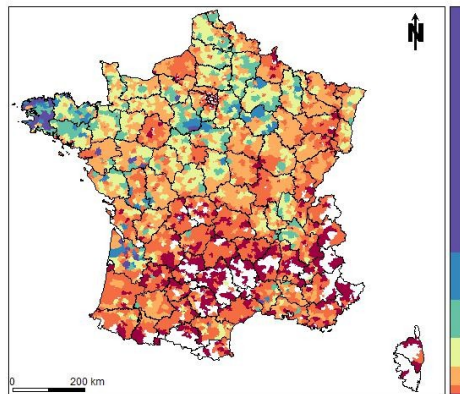
1995 - 1990



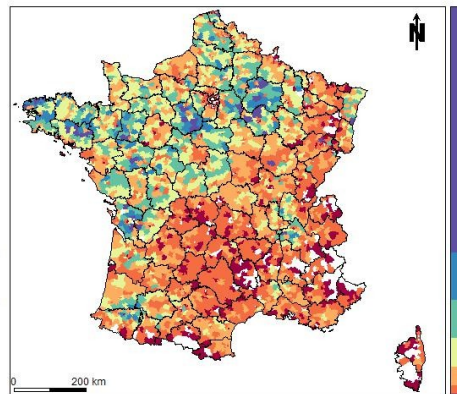
2000 - 2004



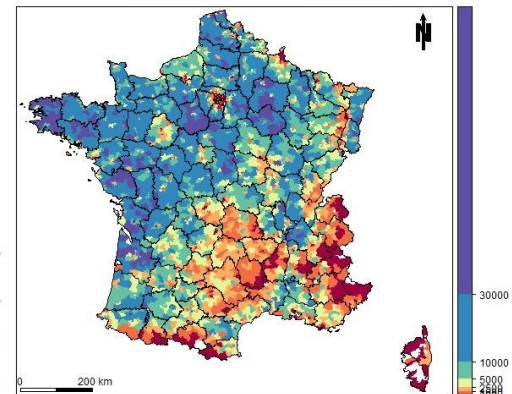
2005 - 2009



2010 - 2014



1990 - 2014

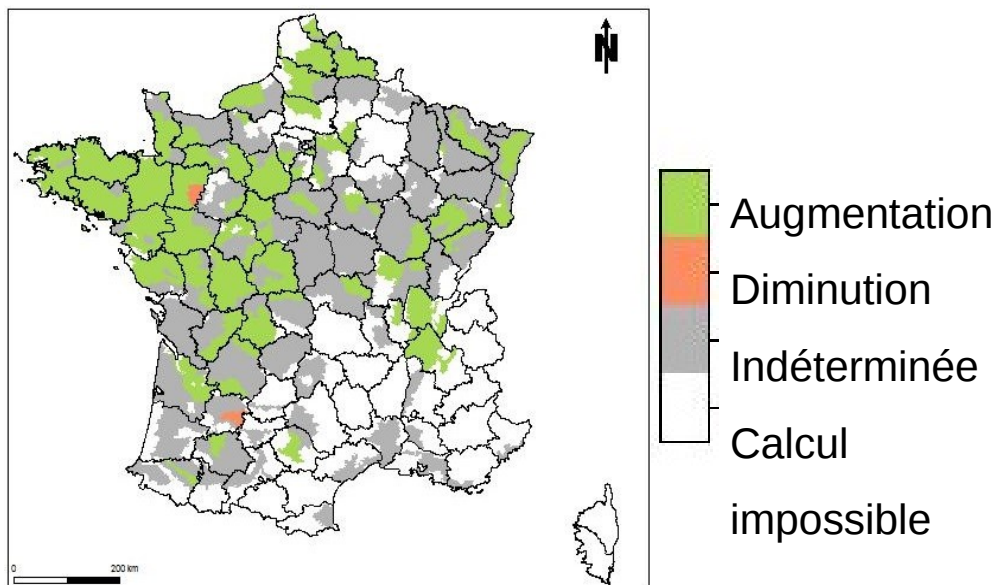


- Couverture exhaustive du territoire
- Hétérogénéité de la répartition spatiale des données

# Quelles évolutions de la fertilité des sols ?

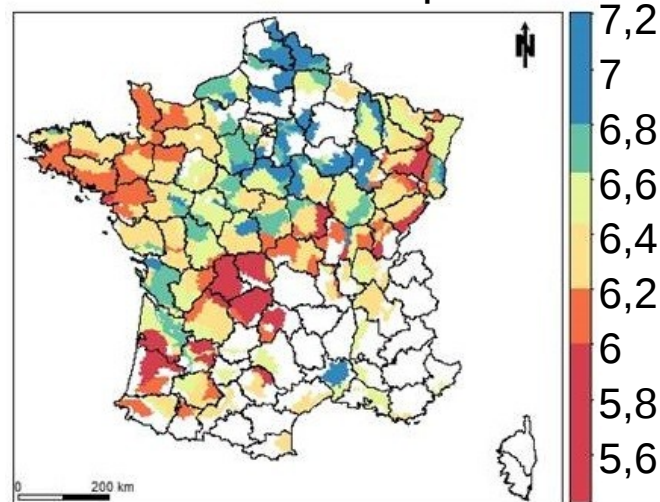
## le pH

### Evolution

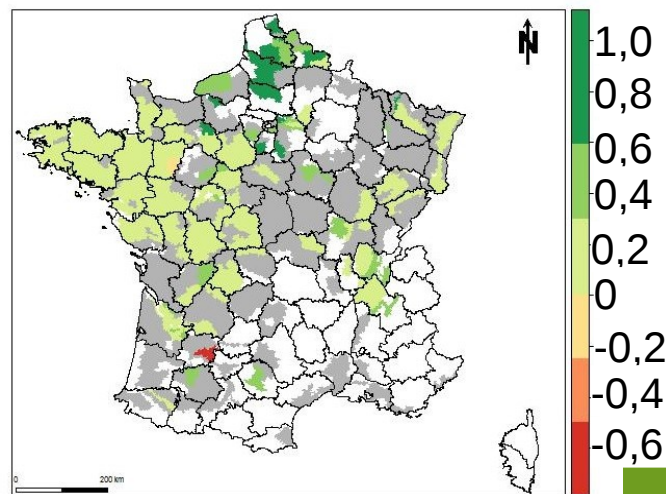


→ Augmentation généralisée du pH des sols agricoles non calcaires (meilleure gestion de la fertilisation des sols)

### Médiane de la 1re période



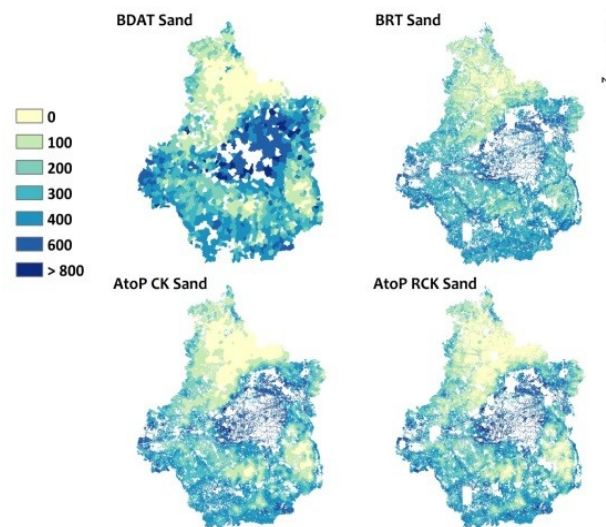
### Ampleur de l'évolution



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*

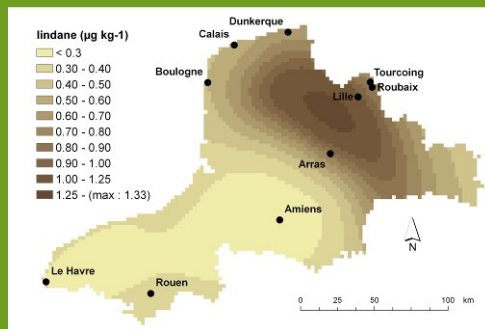
# Le Conservatoire européen d'échantillons de sols

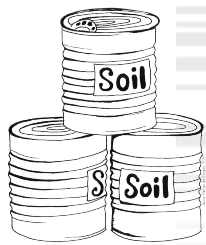
© Claudy Jolivet (INRA Orléans)



« 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 m<sup>2</sup>

Depuis 2014 : 700 m<sup>2</sup>



- nouveau laboratoire de préparation d'échantillons
- triplement des surfaces de stockage (370 m<sup>2</sup>)
- 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

<b>RMQS</b>	<p>Poursuite de l'enrichissement des données RMQS1</p> <p>Extension du RMQS Outre-mer</p> <p>Démarrage de la campagne RMQS2</p>
<b>BDAT</b>	<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>
<b>Conservatoire des sols</b>	<p>Capitalisation d'échantillons historiques (IGCS)</p> <p>Forte mobilisation d'échantillons (RMQS1)</p> <p>Échantillons RMQS2</p>