



HAL
open science

Le Réseau de Mesures de la Qualité des Sols : d'une campagne à l'autre...

Claudy C. Jolivet, Line Boulonne, Céline Ratié, Nicolas N. Saby, Benoit B. Toutain, Dominique D. Arrouays, Marion Bardy

► To cite this version:

Claudy C. Jolivet, Line Boulonne, Céline Ratié, Nicolas N. Saby, Benoit B. Toutain, et al.. Le Réseau de Mesures de la Qualité des Sols : d'une campagne à l'autre.... 12. Journées d'Etude des Sols (JES), Jul 2014, Le-Bourget-du-Lac, France. 22 p. hal-02738630

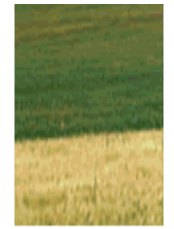
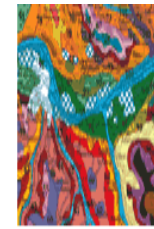
HAL Id: hal-02738630

<https://hal.inrae.fr/hal-02738630>

Submitted on 2 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.

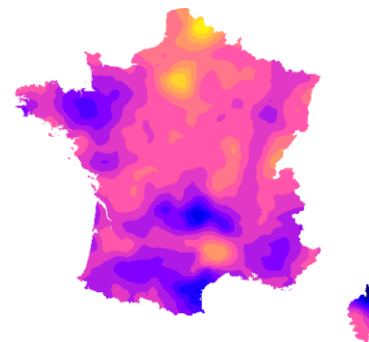
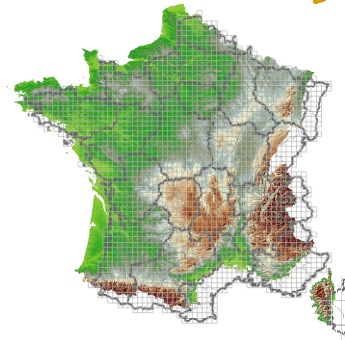
L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



pour une gestion patrimoniale et durable des sols

Le Réseau de Mesures de la Qualité des Sols : d'une campagne à l'autre...

Claudy Jolivet, Line Boulonne,
Céline Ratié, Nicolas Saby, Benoît
Toutain, Dominique Arrouays et
Marion Bardy





Un programme financé par le Gis Sol et coordonné par InfoSol

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



pour une gestion patrimoniale et durable des sols



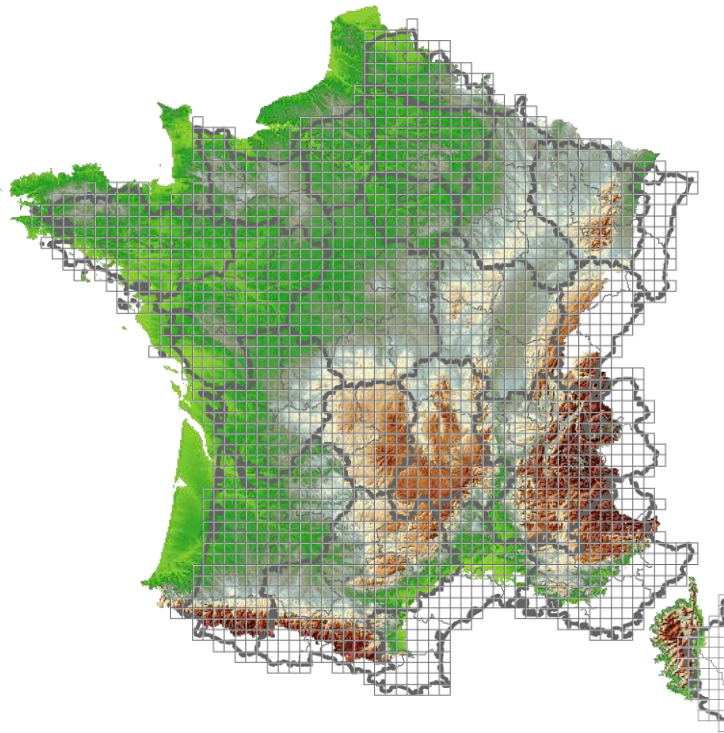
« constituer et gérer le système d'information sur les sols de France »

www.gissol.fr

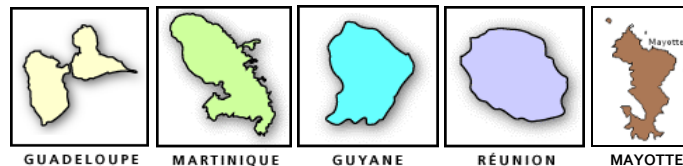
INRA, US 1106 InfoSol



Un réseau systématique



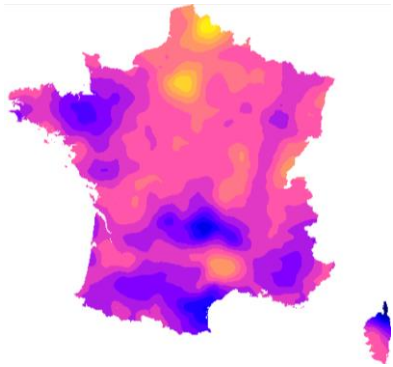
- 2200 sites
- répartis selon une grille de 16 km x 16 km
- représentatifs des sols français et de leurs usages
- rééchantillonnés régulièrement



GUADELOUPE MARTINIQUE GUYANE RÉUNION MAYOTTE

Les 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 (spatialisation avec les autres BD du Gis Sol)
- Détecter des **évolutions** (réseau d'alerte)
- Constituer une **banque d'échantillons** de sols



Un suivi des sols à long terme

Métropole

- 2000-2009 : 1^{ère} campagne = RMQS1
- 2015-2025 : 2^{ème} campagne = RMQS2
- 2030-2040
- Etc.

Outre-mer

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





Bilan de la première campagne en quelques chiffres

- 10 ans de prélèvements
- 1 600 fosses pédologiques
- de 0 à 2500 mètres d'altitude
- 98 000 coups de tarière
- 24 000 échantillons (60 t de terre)
- 1 800 000 données collectées
- 300 participants (dont 6 mules et 3 ânes)



© David Sardin (ENITA Bordeaux)

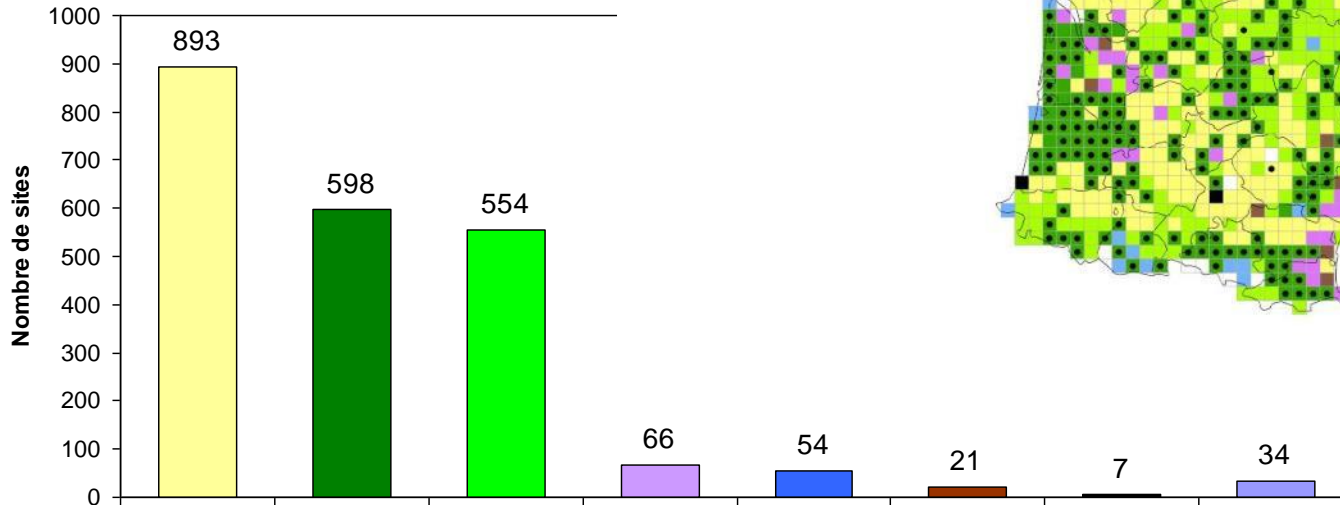
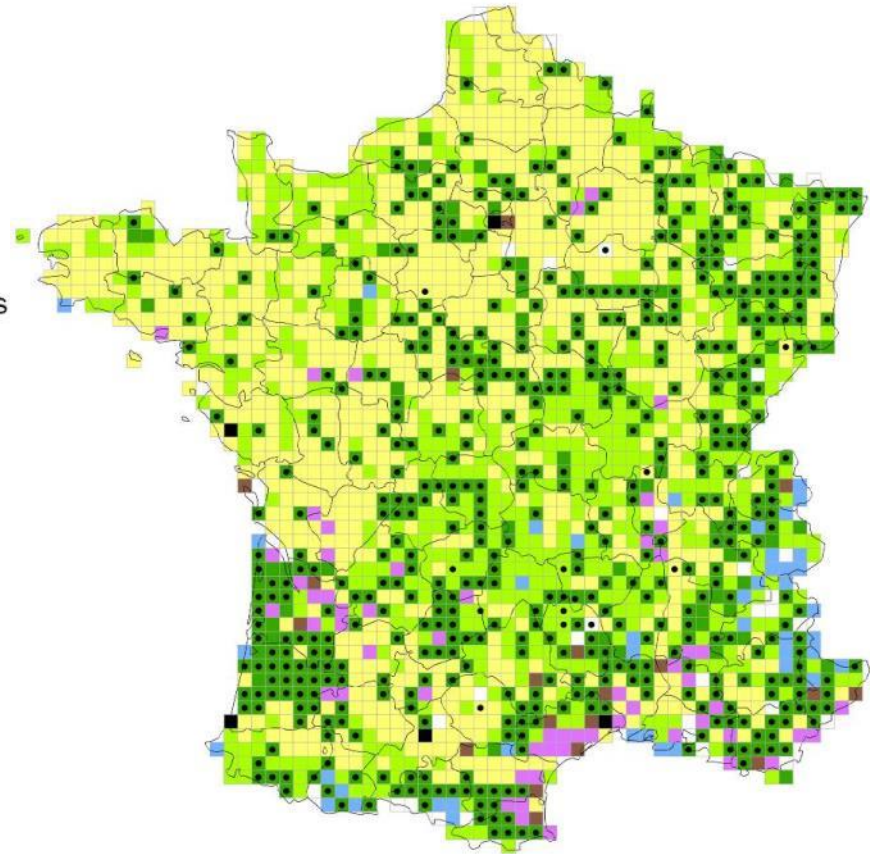


© Claudy Jolivet (INRA Orléans)





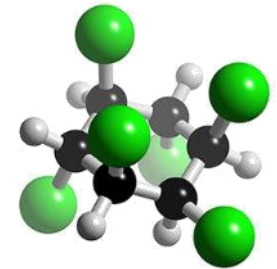
Occupation des sites RMQS1



RMQS1 : un menu analytique axé sur la contamination des sols

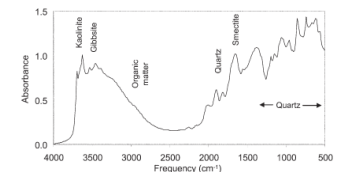
Menu standard

- **Paramètres pédologiques** : pH, C, N, P ass., granulométrie, CEC, cations éch., éléments majeurs, B, ...
- **Contaminants** :
 - éléments traces : As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Tl, Zn (extraction totale ou partielle)
 - micropolluants organiques : HAP, PCB, dioxines, furanes, OCP, herbicides (sélection de sites)



Projets de recherche

- **Biodiversité** :
 - microorganismes : ADN bact./champ., pathogènes
 - faune : vers de terre, nématodes, collemboles (Bretagne)
- **Qualité des matières organiques** :
 - NIRS, MIRS
 - Black carbon
 - Glomaline

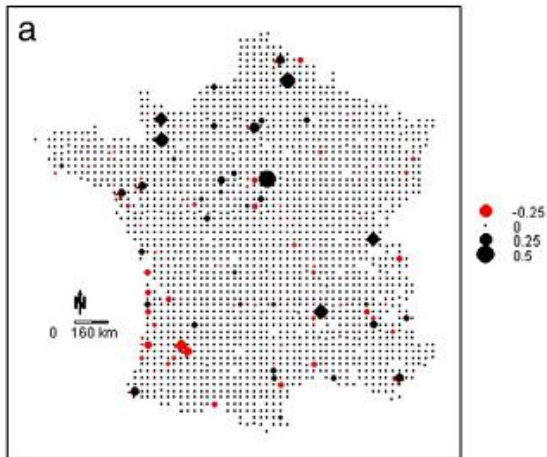




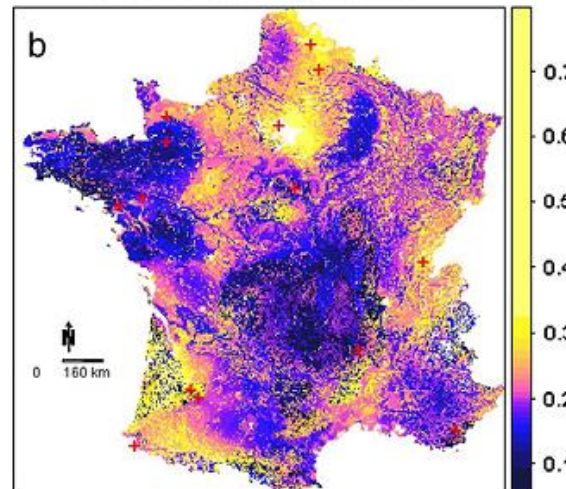
RMQS1 : quelques résultats

1/ Cartographie du Pb disponible

Winsorized value

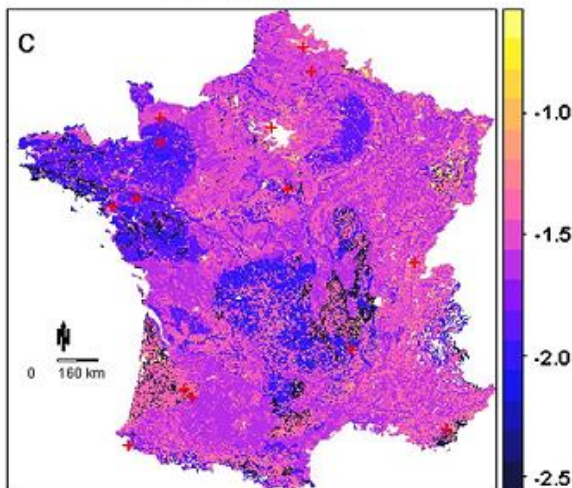


Prediction in original scale

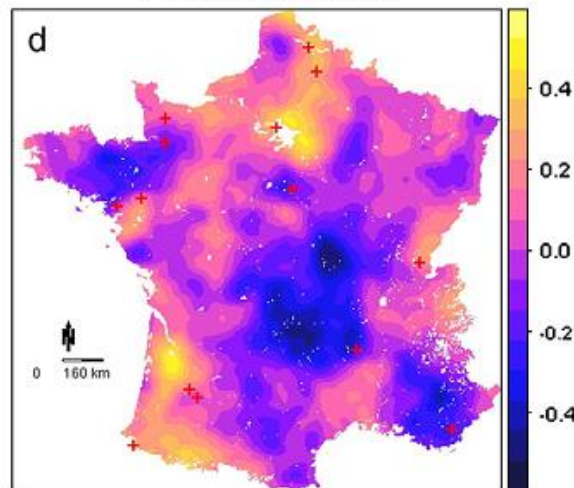


```
[ 1]root
  [ 2]land use {311,312,313}
    [ 3]population ≤78
    [ 4]population >78
      [ 5]pH ≤4.2
      [ 6]pH >4.2
  [ 7]land use {1,21,22,23,32}
    [ 8]parent mat. {1,2,3,4,6,12}
      [ 9]parent mat. {6,12}
        [10]population ≤390
        [11]population >390
      [12]parent mat. {1,2,3,4}
        [13]texture ≤1
        [14]texture >1
          [15]population ≤134
          [16]population >134
    [17]parent mat. {5,7,8,9,10,11}
      [18]texture ≤1
      [19]texture >1
        [20]parent mat. {5,7,9}
        [21]parent mat. {8,10,11}
```

Fixed effect



Random spatial effect



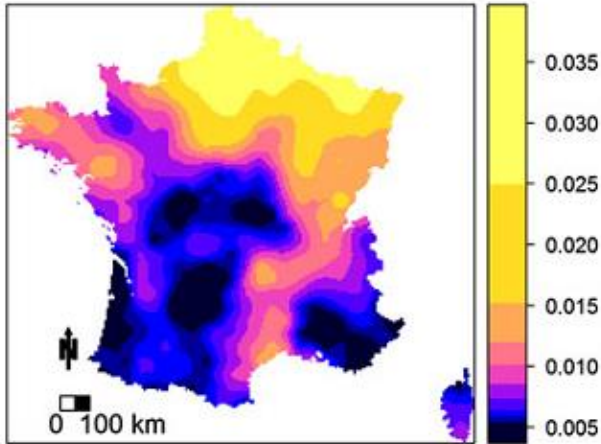
$$z = M\beta + u$$



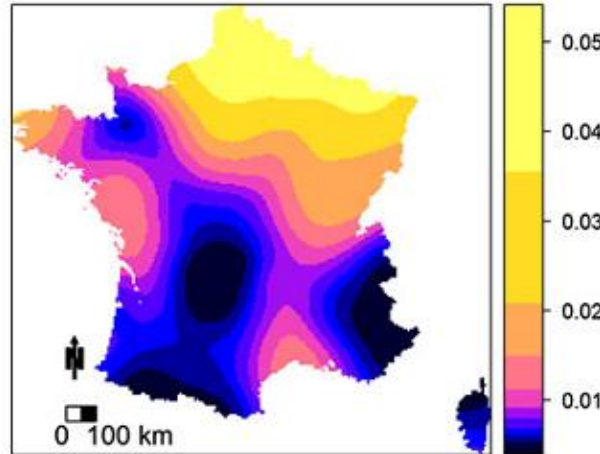
RMQS1 : quelques résultats

2/ Cartographie des HAP

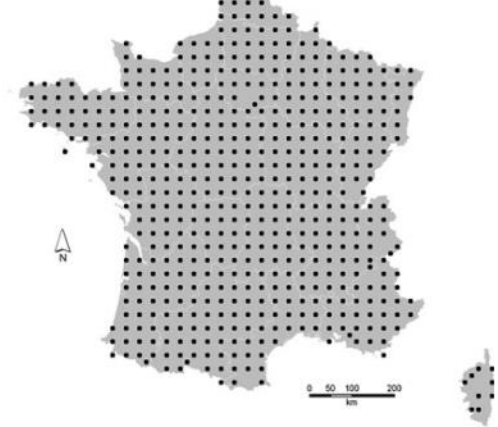
Benzo(b)fluoranthene



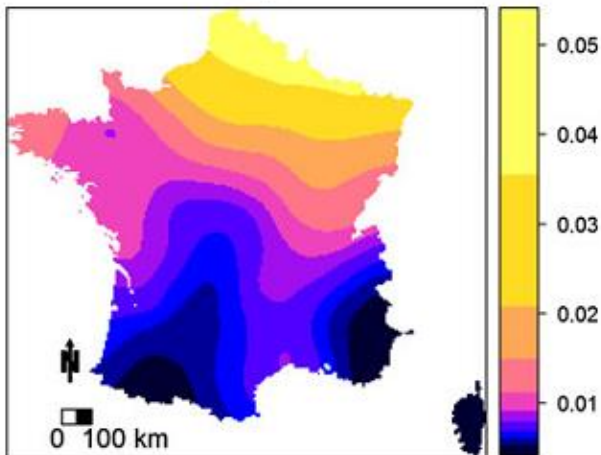
Fluorethene



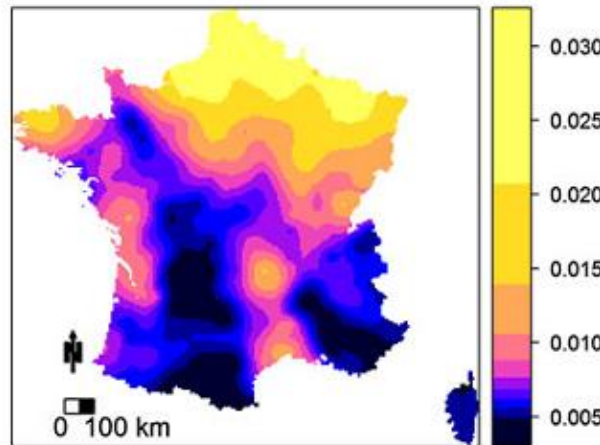
Sample locations of PAH 1/4 sites



Pyrene



Phenanthrene

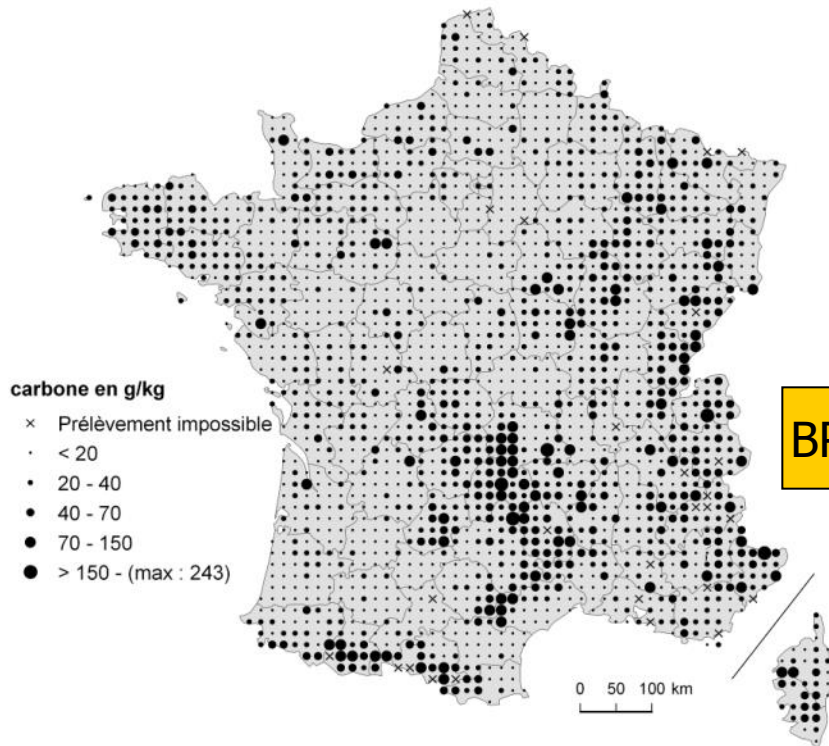




RMQS1 : quelques résultats

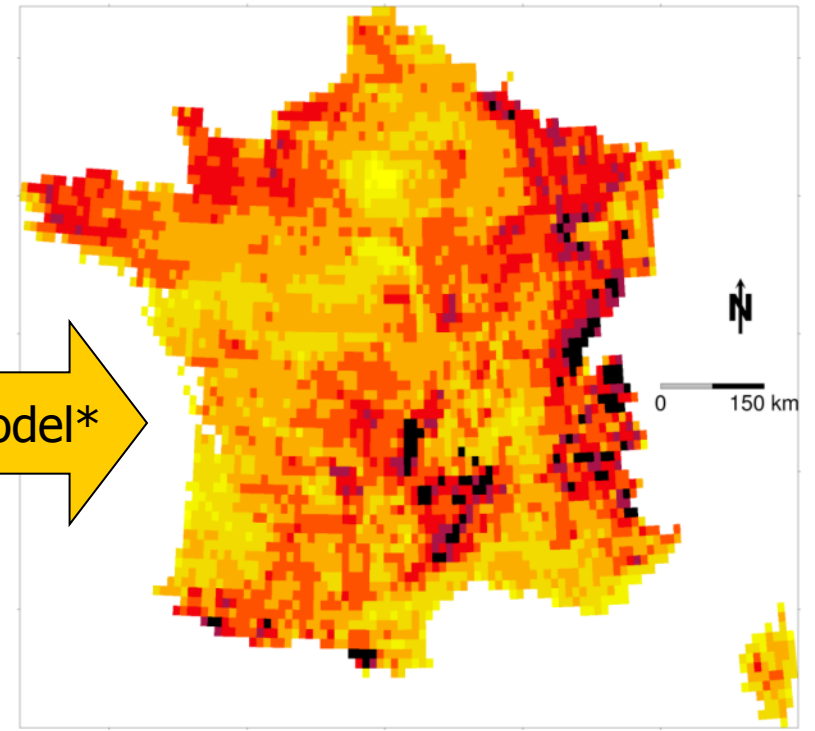
3/ Stocks de carbone organique

Teneur en carbone (0-30 cm)



Stock 0-30 cm = 3,260±0,872 Pg C

BRT model*



Stock de C (kg/m²)



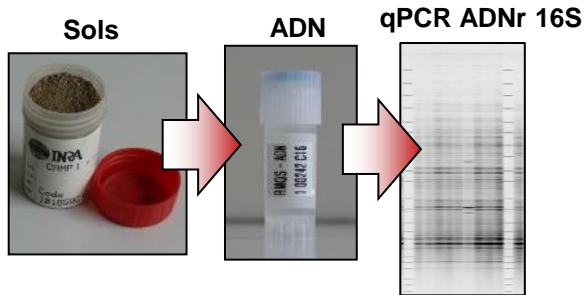
$$\text{SOC}_{\text{stocks}_{30 \text{ cm}}} = \sum_{i=1}^n p_i B D_i \text{SOC}_i (1 - r f_i)$$

*SOC stocks = f (climate, NPP, soil properties, land use)



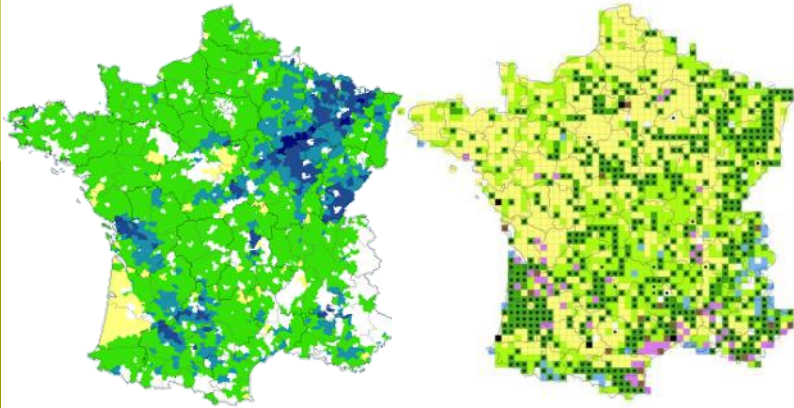
RMQS1 : quelques résultats

4/ Communautés microbiennes



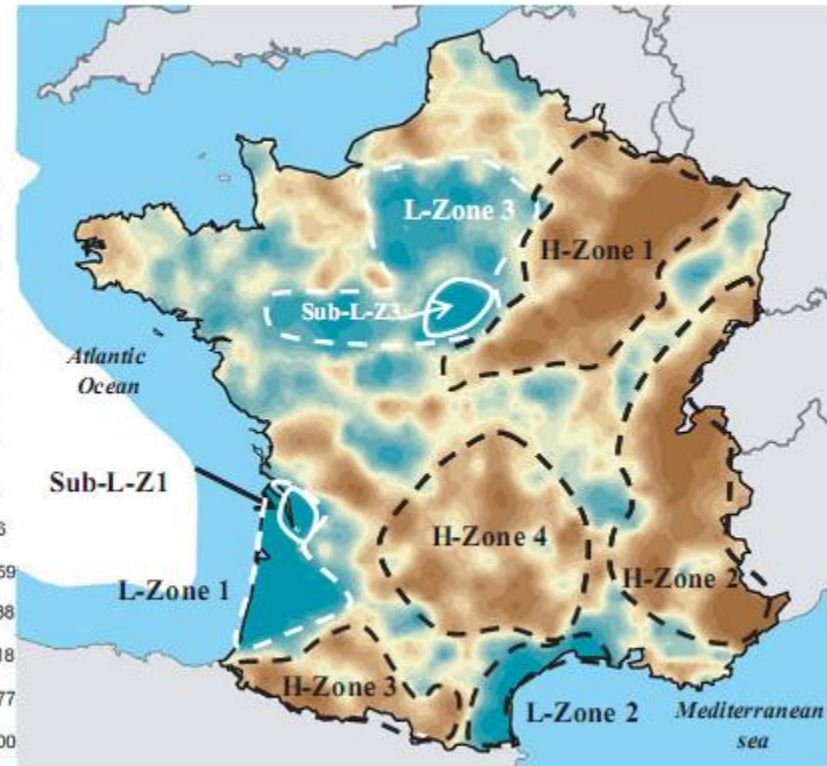
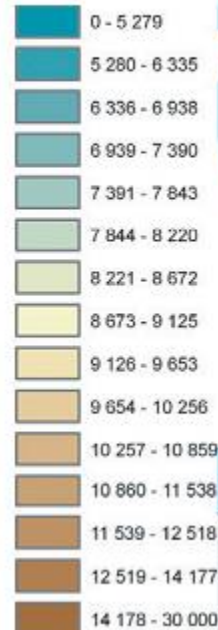
texture

occupation



Quantité d'ADN dans les sols en ng/kg de sol

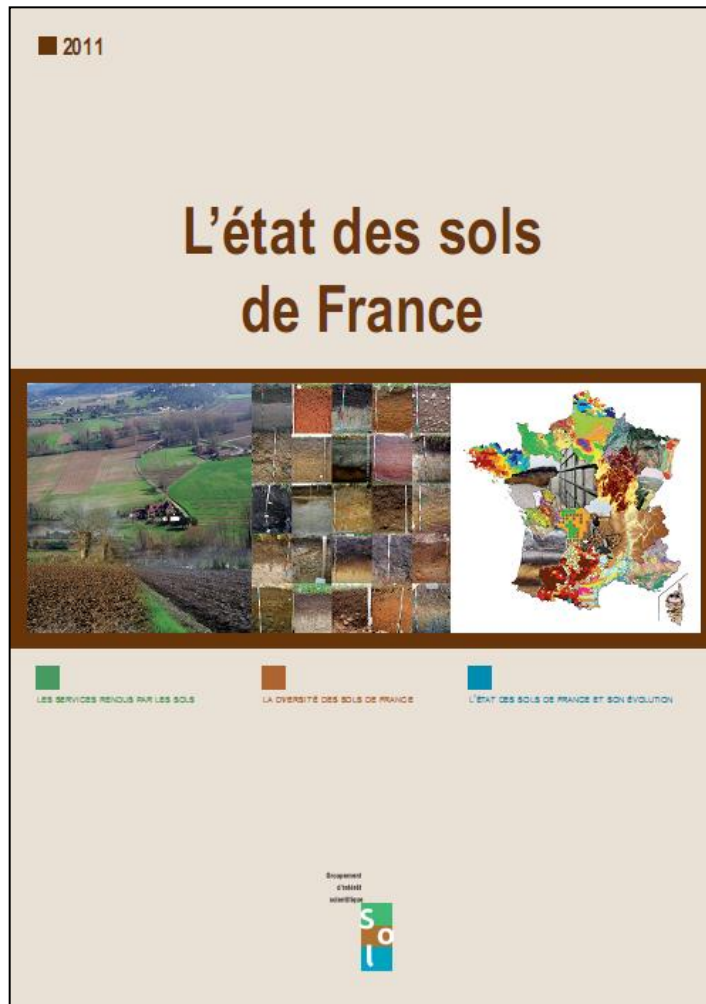
DNA recovery
ng.g⁻¹ soil



Source : *Dequiedt et al, 2011 - Global Ecology and Biogeography*



Où trouver les résultats du RMQS ?



- + 80 publications
- + Indiquasol sur www.gissol.fr
- + webservices en construction

Que s'est-il passé depuis la fin de la première campagne ?



- Poursuite de la **valorisation des données**
- Analyse de **As, Hg, P total, HAP, PCB, dioxines et furanes** sur les 2200 échantillons composites de surface
- Analyse de **C et N** sur 4400 horizons des 1600 profils du RMQS
- Mise en place du RMQS à la **Réunion** (13), **Mayotte** (3) et en **Guyane** (35 sites)
- **Test** d'un RMQS2 en région centre (cf. poster de Line Boulonne *et al.*)
- Construction du **nouveau conservatoire**



Un nouveau conservatoire des sols construit en pisé

Hier : 150 m²

Aujourd'hui : 400 m²

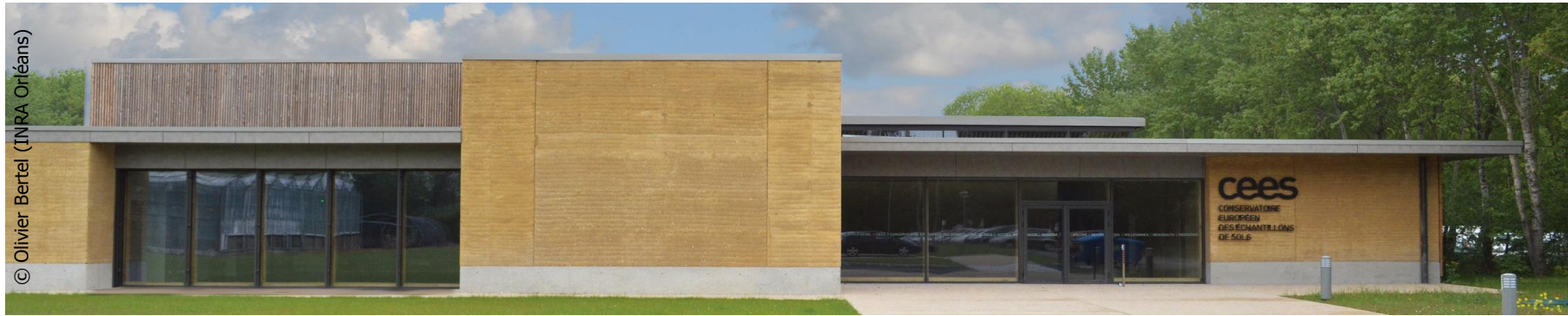


Un nouveau laboratoire de préparation d'échantillons et un triplement des surfaces de stockage pour archiver RMQS1, RMQS2, IGCS, ICOS, etc.



Le Conservatoire des sols : laboratoire et pédothèque

© Olivier Bertel (INRA Orléans)

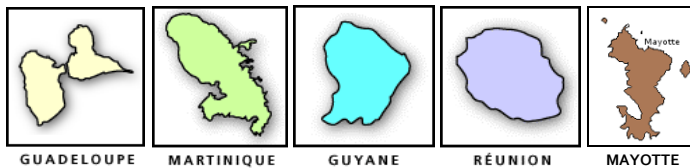
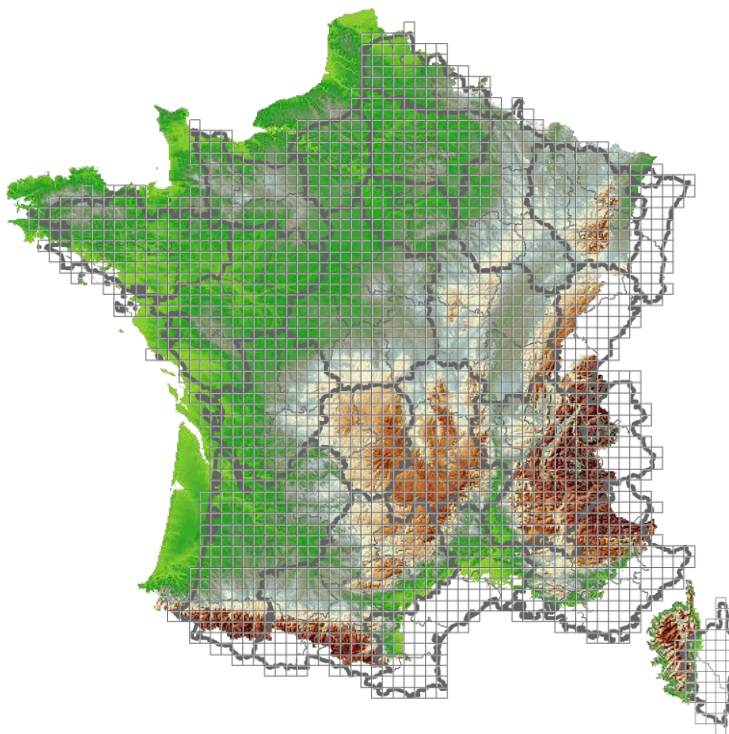


© Claudy Jolivet (INRA Orléans)





Perspectives pour la deuxième campagne 2015-2025 : RMQS2



GUADELOUPE

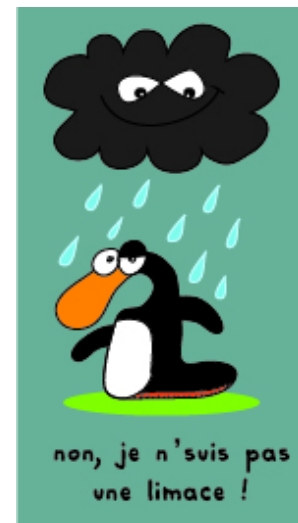
MARTINIQUE

GUYANE

RÉUNION

MAYOTTE

Changement climatique





Faits marquants de la préparation du RMQS2

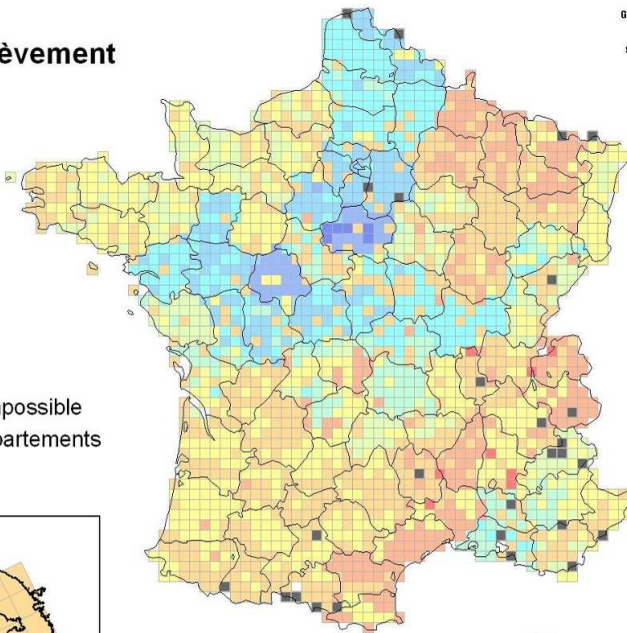
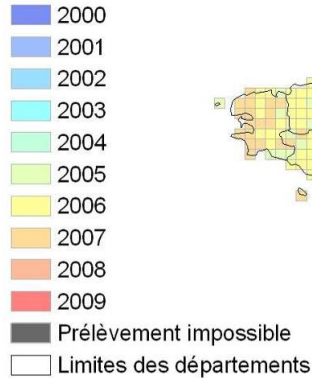
2011	2012	2013	2014	2015
<p>Premiers chiffrages RMQS2</p> <p>Etude statistique d'une stratégie annualisée</p> <p>Analyse et chiffrage de nouvelles déterminations</p>	<p>Signature de la convention de reconduction du GIS Sol (2012-2016)</p>	<p>Consultation des partenaires régionaux</p> <p>Etude de faisabilité et chiffrages RMQS2</p> <p>Construction du nouveau conservatoire</p>	<p>Validation par le GIS</p> <ul style="list-style-type: none">• stratégie d'échantillonnage• choix des opérateurs• liste des prélèvements et observations• Menu analytique	<div data-bbox="1296 755 1850 1225" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"><p>Révision de la documentation</p><p>Développement d'un utilitaire de saisie nomade et adaptation de Donesol 3</p><p>Déploiement du nouveau conservatoire</p><p>Mise en œuvre du partenariat</p></div> <p>Lancement de la campagne (automne)</p>



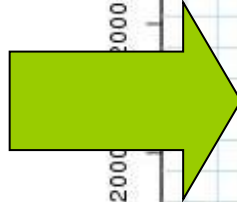
Une nouvelle stratégie d'échantillonnage annualisée

RMQS1

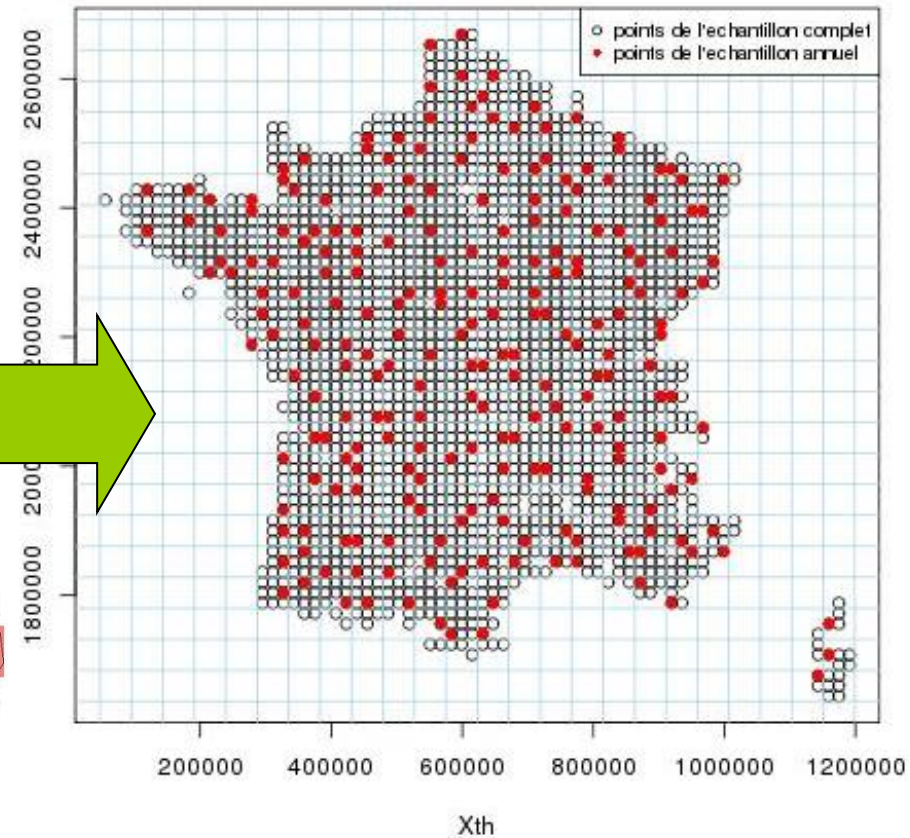
Année de prélèvement



Groupe
d'intérêt
scientifique



RMQS2 : exemple d'échantillon annuel

















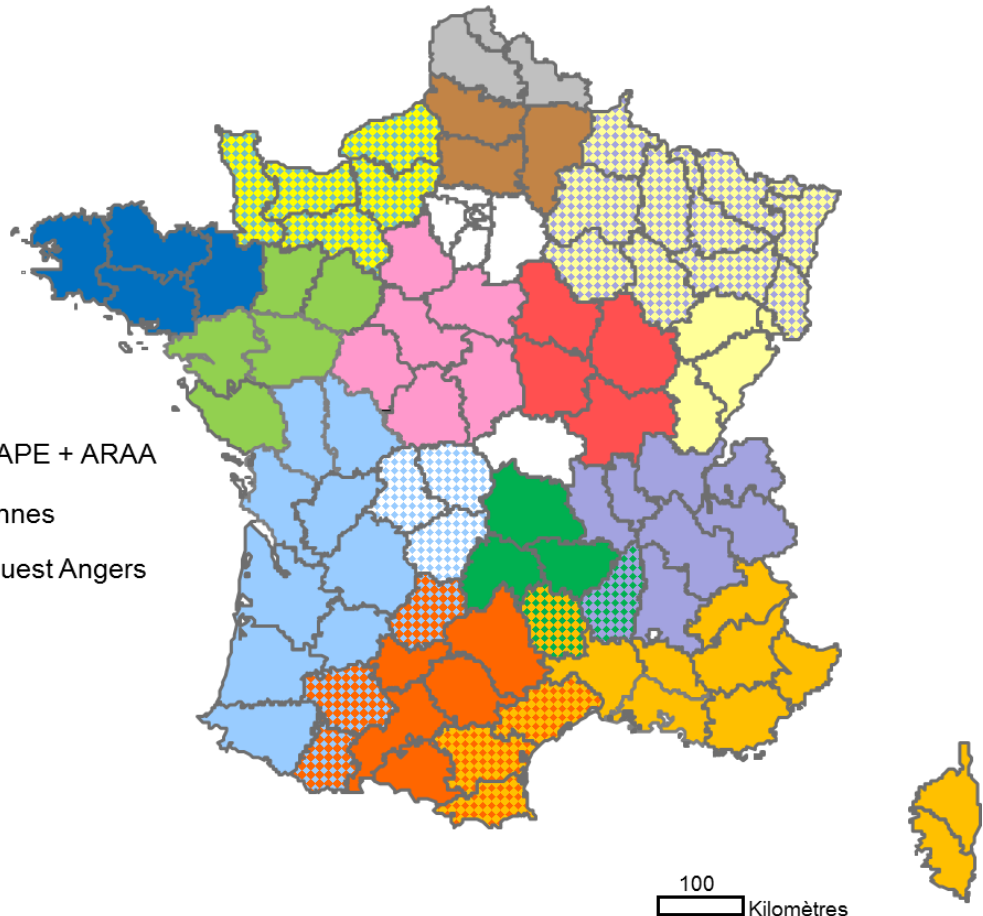
Améliorer la capacité du RMQS à détecter des évolutions et pouvoir cartographier plus rapidement des variables à l'échelle de la France



Une nouvelle collaboration avec des partenaires régionaux

Consultation RMQS2
Déclarations d'intention au 29/10/13

-  Groupe ISA Lille
-  CRA de Picardie
-  Université de Caen – Basse Normandie
-  CRA de Normandie
-  Sol Conseil
-  CRA de Lorraine & Champ. Ardennes + GRAPE + ARAA
-  CRA de Bretagne + AgroCampus Ouest Rennes
-  CRA des Pays de la Loire + AgroCampus Ouest Angers
-  CRA du Centre
-  CDA de Bourgogne
-  Bordeaux Science Agro
-  Sol & Environnement + Terra Mater
-  Géosciences Environnement Toulouse
-  Société du Canal de Provence

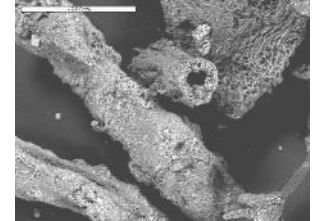




RMQS2 : un menu analytique axé sur le changement climatique

Menu standard

- **Paramètres pédologiques** : pH, C, N, P ass., CEC, cations éch., ...
- **Carbone et gaz à effet de serre:**
 - stock de carbone jusqu'à 1 mètre
 - matières organiques particulières (sélection)
 - black carbon
 - test de réduction du N_2O en N_2



© Claudy Jolivet (INRA Orléans)

Options

- **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



Pour me contacter...

Responsable de projet : Claudy Jolivet
claudy.jolivet@orleans.inra.fr

US 1106 InfoSol
INRA Centre de Recherche d'Orléans
2163, Avenue de la Pomme de Pin
CS 40001 ARDON
45075 Orléans cedex 2
Tél. 02 38 41 48 24 - Fax 02 38 41 78 69
<http://www.gissol.fr>