



HAL
open science

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

Claudy C. Jolivet, Céline Ratié, Line Boulonne, Elodie Schellenberger, Philippe Berché, Nicolas Soler, Bertrand Ortolland, Marion Bardy

► To cite this version:

Claudy C. Jolivet, Céline Ratié, Line Boulonne, Elodie Schellenberger, Philippe Berché, et al.. Le Réseau de Mesures de la Qualité des Sols : d'une campagne à l'autre.... Séminaire IGCS (Inventaire Gestion et Conservation des Sols) 2013, Dec 2013, Rennes, France. 21 p. hal-02801979

HAL Id: hal-02801979

<https://hal.inrae.fr/hal-02801979v1>

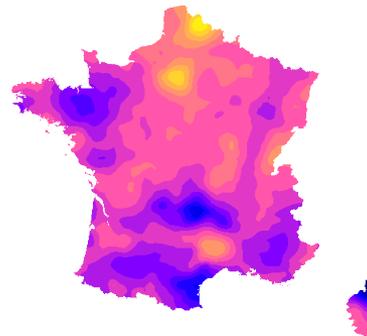
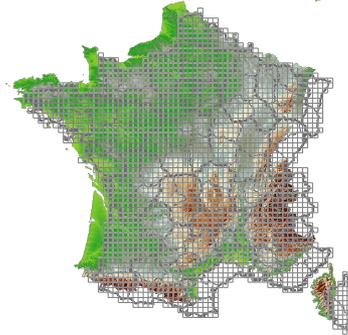
Submitted on 5 Jun 2020

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.



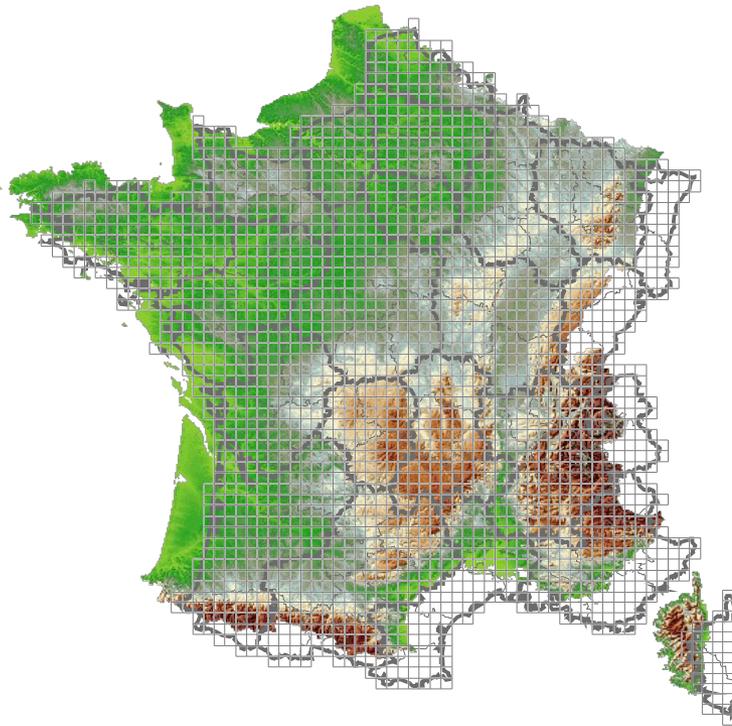
pour une gestion patrimoniale et durable des sols



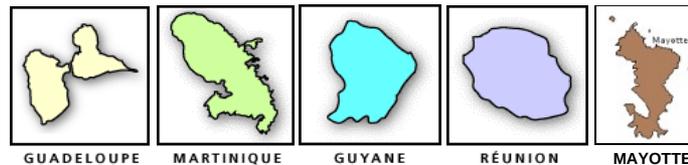
Le Réseau de Mesures de la Qualité des Sols : d'une campagne à l'autre...

Claudy Jolivet, Céline Ratié, Line Boulonne, Elodie Schellenberger, Philippe Berché, Nicolas Soler, Bertrand Ortolland et Marion Bardy

Un réseau systématique

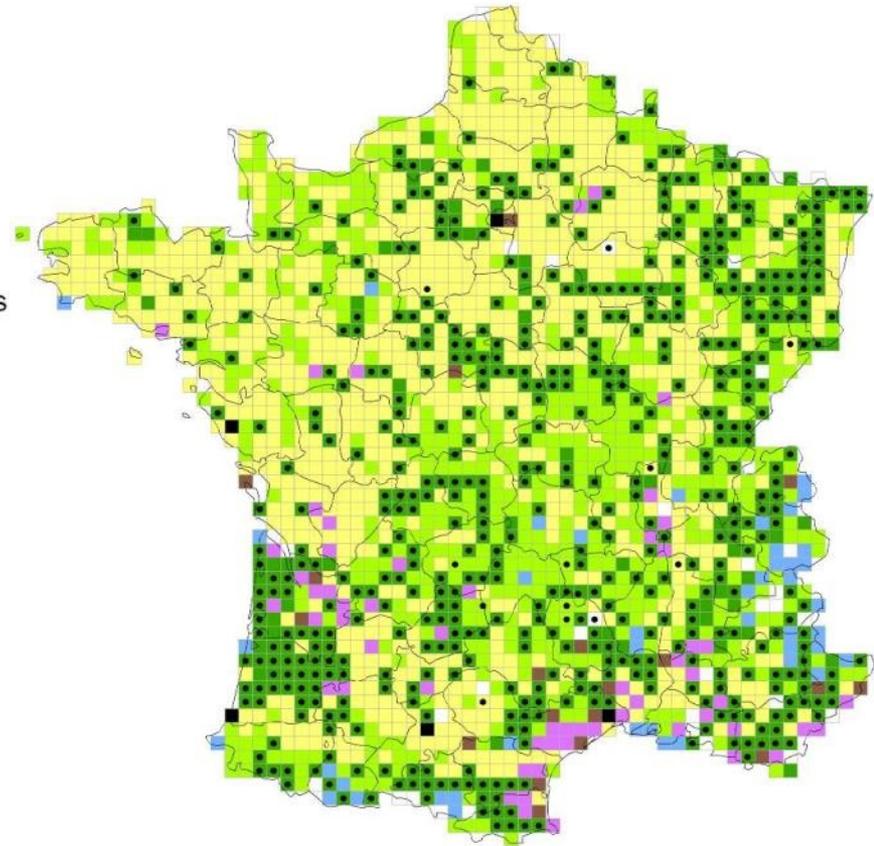
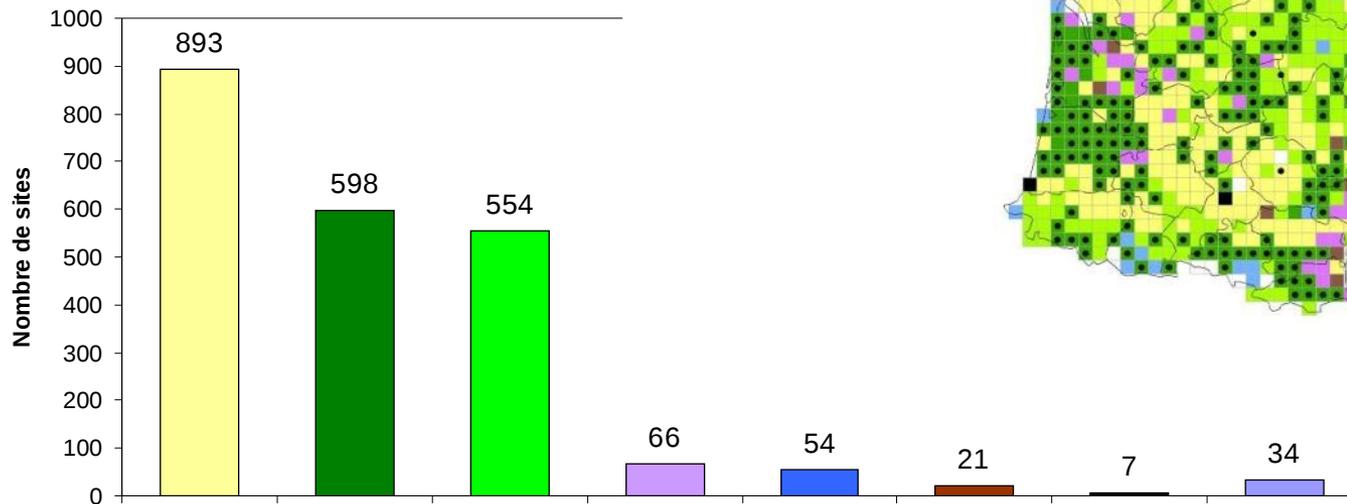


- 2200 sites
- répartis selon une grille de 16 km x 16 km
- représentatifs des sols français et de leurs usages
- rééchantillonnés régulièrement





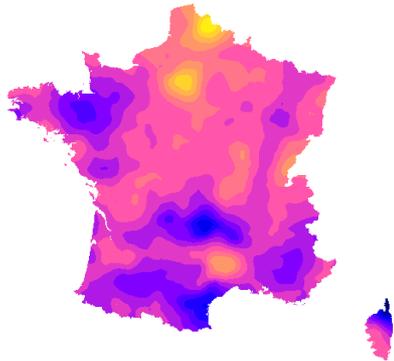
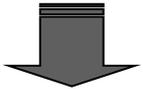
L'occupation des sites





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

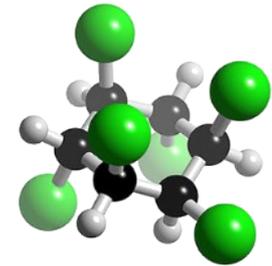
- 2006 Guadeloupe
- 2007 Martinique
- 2012 Réunion
- 2012 Mayotte
- 2014 Guyane



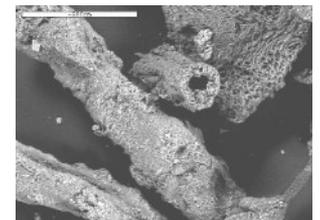


RMQS1 : un menu analytique varié axé sur les contaminants

- **Paramètres pédologiques** : pH, C, N, P ass., granulométrie, CEC, cations éch., majeurs, B, Fe libre
- **Contaminants** :
 - éléments traces : Cd, Co, Cr, Cu, Mo, Ni, Pb, Tl, Zn (extraction totale ou partielle)
 - micropolluants organiques : HAP, PCB, dioxines, furanes, OCP, herbicides (sélection de sites)
- **Biodiversité** :
 - microorganismes : ADN bact./champ., pathogènes
 - faune : vers de terre, nématodes, collemboles (Bretagne)
- **Qualité des matières organiques** :
 - NIRS, MIRS
 - Black carbon



MOURAD LE TARDIGRADE

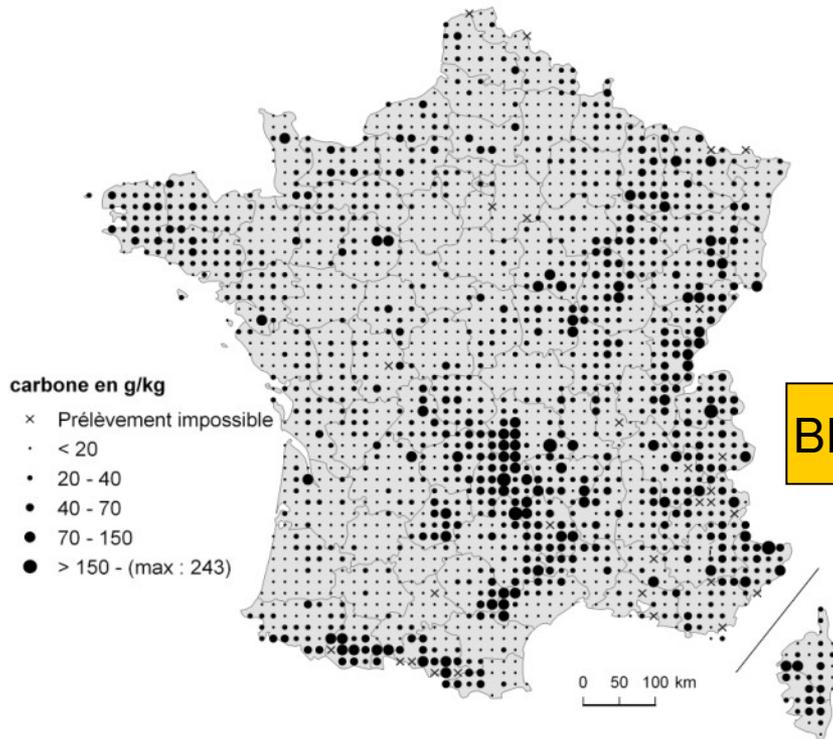




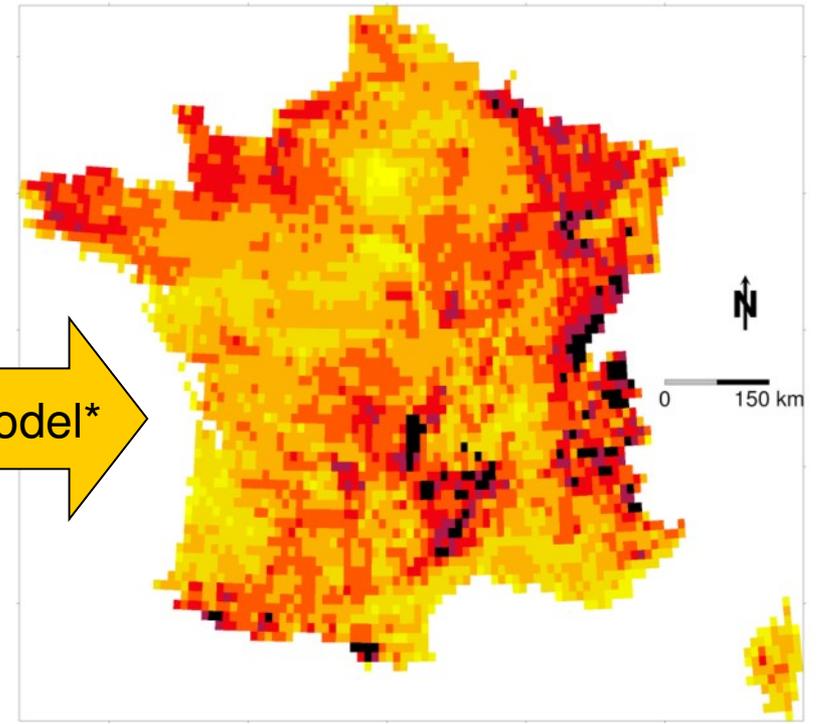
Stocks de carbone organique

Teneur en carbone (0-30 cm)

Stock 0-30 cm = 3,260±0,872 Pg C



BRT model*



Stock de C (kg/m²)



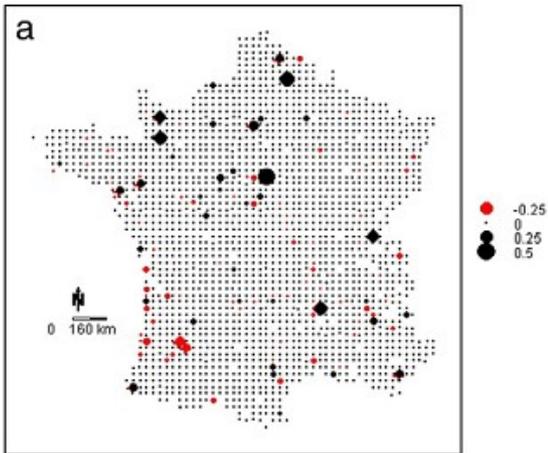
$$\text{SOC}_{\text{stocks}_{30 \text{ cm}}} = \sum_{i=1}^n p_i B D_i \text{SOC}_i (1 - r f_i)$$

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

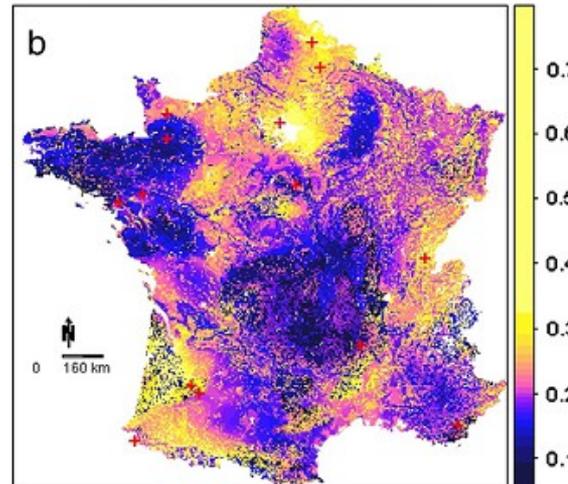


Eléments traces métalliques : Cartographie du Pb disponible

Winsorized value

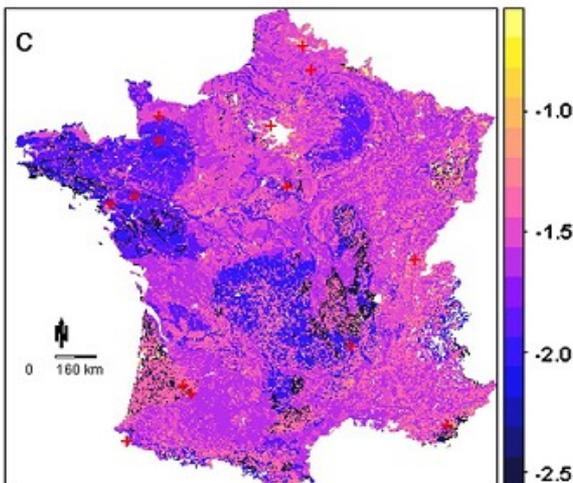


Prediction in original scale

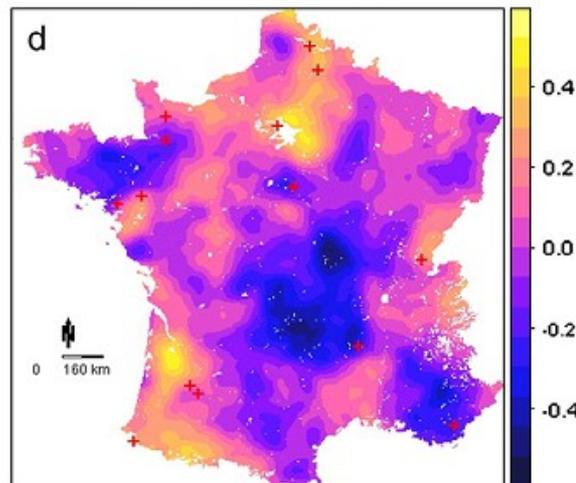


```
[ 1]root
  [ 2]land use {311,312,313}
    [ 3]population ≤78
    [ 4]population >78
      [ 5]pH ≤4.2
      [ 6]pH >4.2
  [ 7]land use {1,21,22,23,32}
    [ 8]parent mat. {1,2,3,4,6,12}
      [ 9]parent mat. {6,12}
        [10]population ≤390
        [11]population >390
      [12]parent mat. {1,2,3,4}
        [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

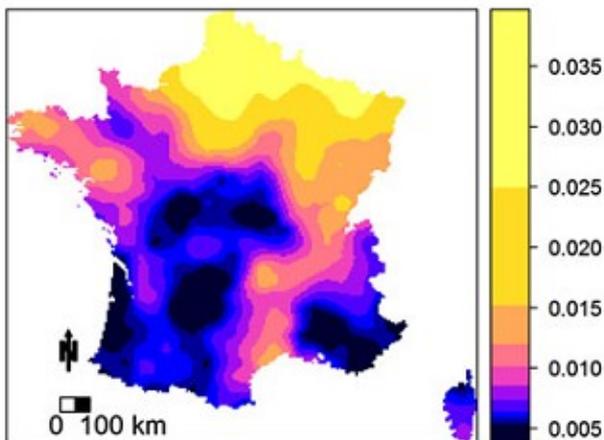


$$z = M\beta + u$$

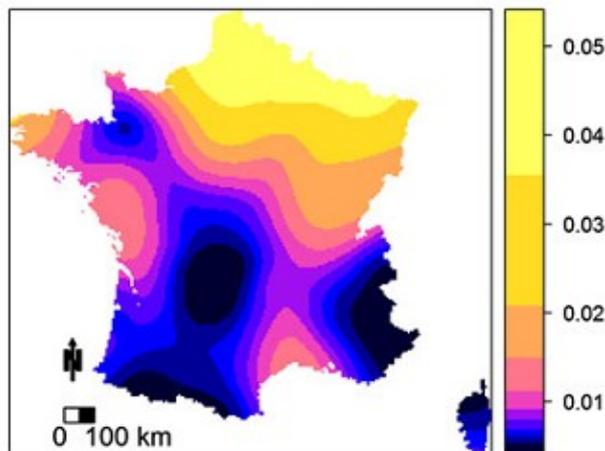


Micropolluants organiques : Cartographie des HAP

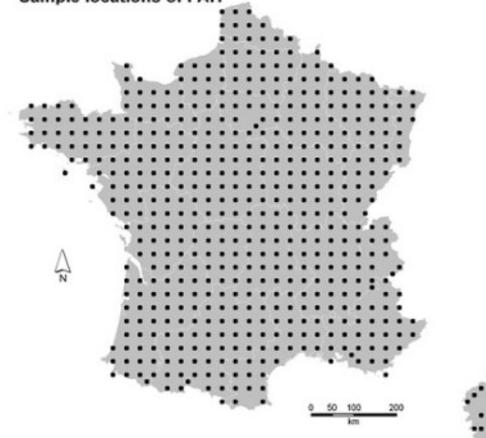
Benzo(b)fluoranthene



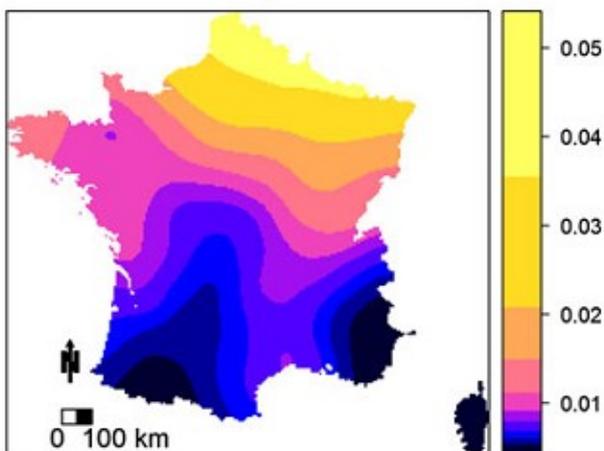
Fluorethene



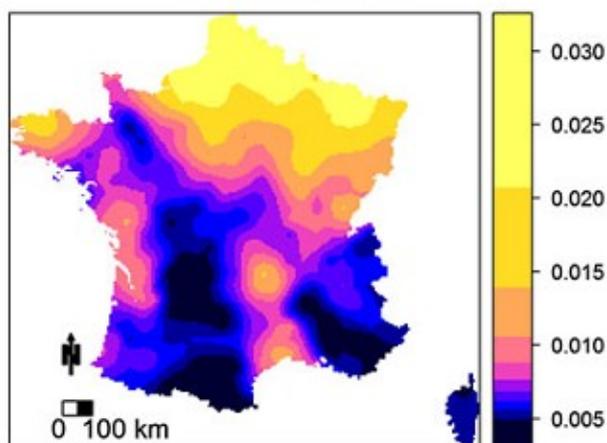
Sample locations of PAH



Pyrene



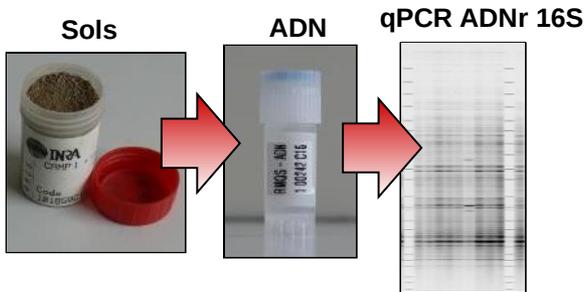
Phenanthrene





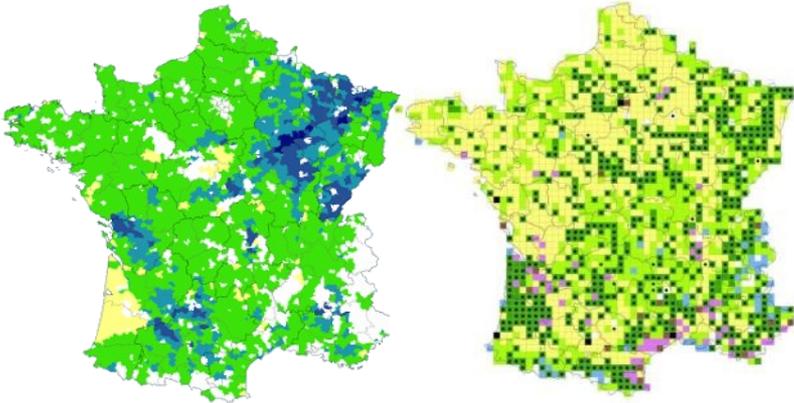
Communautés microbiennes

Microbio-géographie à l'échelle de la France par application d'outils moléculaires au RMQS



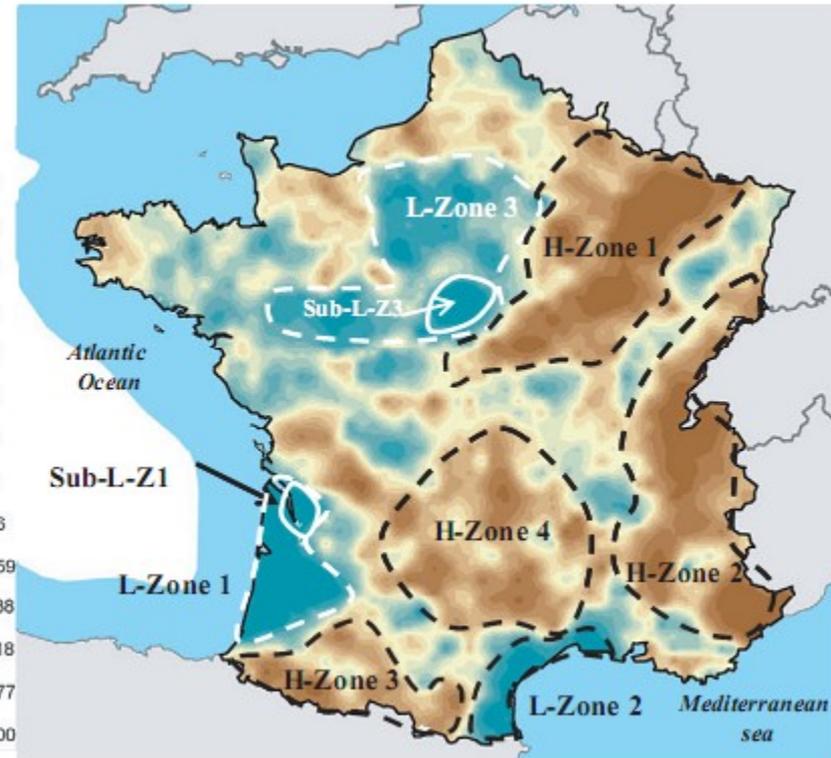
texture

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 ?

■ 2011

L'état des sols de France

LES SERVICES RENDUS PAR LES SOLS LA DIVERSITÉ DES SOLS DE FRANCE L'ÉTAT DES SOLS DE FRANCE ET SON ÉVOLUTION

Groupement
d'intérêt
scientifique

■ 2011

Synthèse sur l'état des sols de France

LES SERVICES RENDUS PAR LES SOLS LES PRESSIONS SUBIES PAR LES SOLS LE DIAGNOSTIC SUR L'ÉTAT DES SOLS DE FRANCE

Groupement
d'intérêt
scientifique



- + 80 publications
- + Indiquasol sur www.gissol.fr
- + futurs webservices

Suites de la première campagne : analyses + poursuite des DOM



- Analyse de **As, Hg, P total, HAP, PCB, dioxines et furanes** sur les 2200 échantillons composites de surface
- Analyse des **matières organiques particulières** sur 1100 échantillons composites de surface (C<2%)
- Analyse de **C et N** sur 4400 horizons de 1600 profils du RMQS
- Mise en place du RMQS à la **Réunion** (13), **Mayotte** (3) et en **Guyane** (35 sites)
- Construction d'un nouveau conservatoire
- Poursuite de la valorisation des données



Un nouveau conservatoire des sols

Aujourd'hui



En 2014

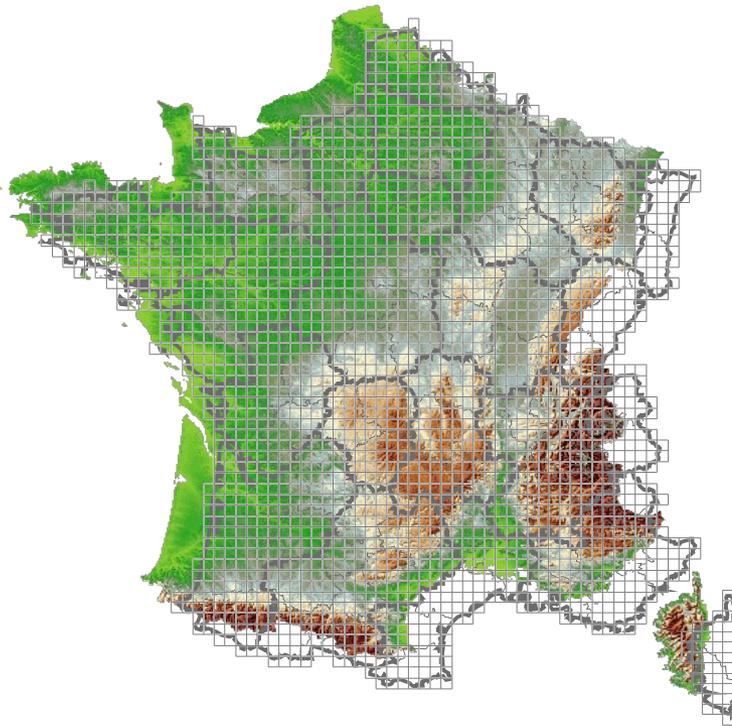


© Architectes : « Design & Architecture » et « LeTiec + Misse »

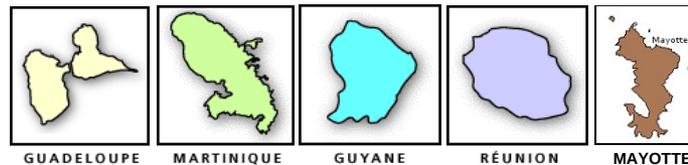
Un quadruplement des surfaces de stockage pour archiver RMQS1, RMQS2, IGCS, etc.



Perspectives pour la deuxième campagne 2015-2025 : RMQS2



Changement
climatique &
biodiversité





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>Candidature de l'IGN</p> <p>Signature de la convention de reconduction du GIS Sol (2012-2016)</p>	<p>Consultation des partenaires régionaux</p> <p>Etudes et chiffrages</p> <ul style="list-style-type: none">•Echantillonnage IGN & PR•Prélèvements et observations•Menus analytiques <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 <p>Révision du manuel et des procédures</p> <p>Développement des interfaces de saisie dans DoneSol 3</p> <p>Déploiement du nouveau conservatoire</p> <p>Mise en œuvre du partenariat</p>	<p>Lancement de la campagne (2^e semestre ?)</p>





Perspectives pour la deuxième campagne 2015-2025 : RMQS2

Extrait de la Convention de reconduction du Gis Sol 2012-2016

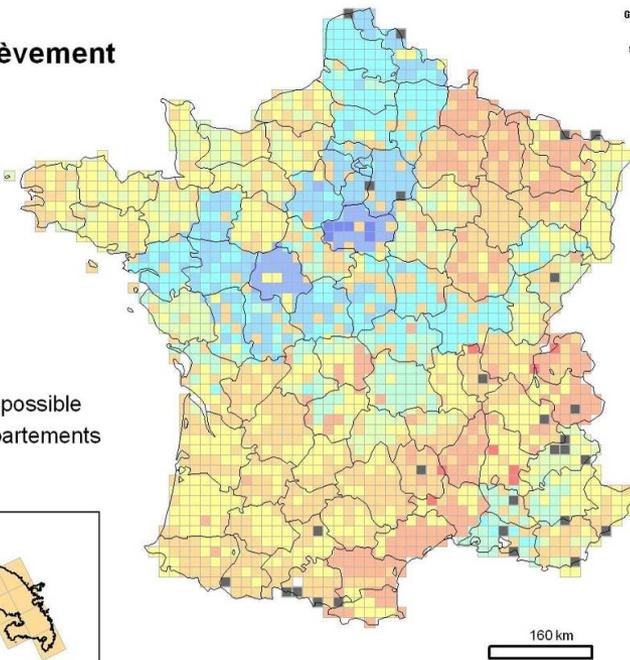
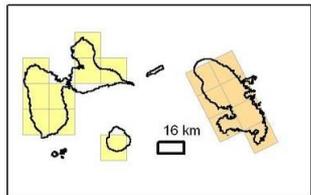
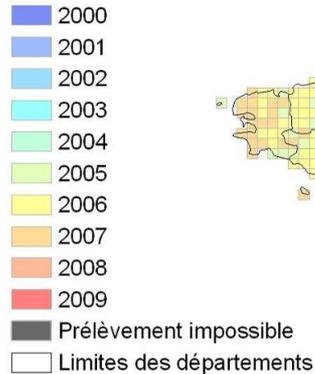
Le GIS Sol mettra en place à compter de 2015 une nouvelle campagne de collecte d'échantillons, dont certaines modalités restent à définir. Les partenaires du GIS Sol s'engagent à financer l'infrastructure du RMQS (échantillonnage, préparation et stockage des échantillons), ainsi qu'une série d'analyses prioritaires. Des organismes partenaires pourront ensuite bénéficier de cette infrastructure en finançant à coût marginal les analyses complémentaires dont ils souhaiteront disposer.



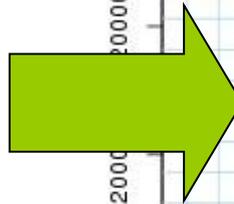
Une nouvelle stratégie d'échantillonnage annualisée

RMQS1

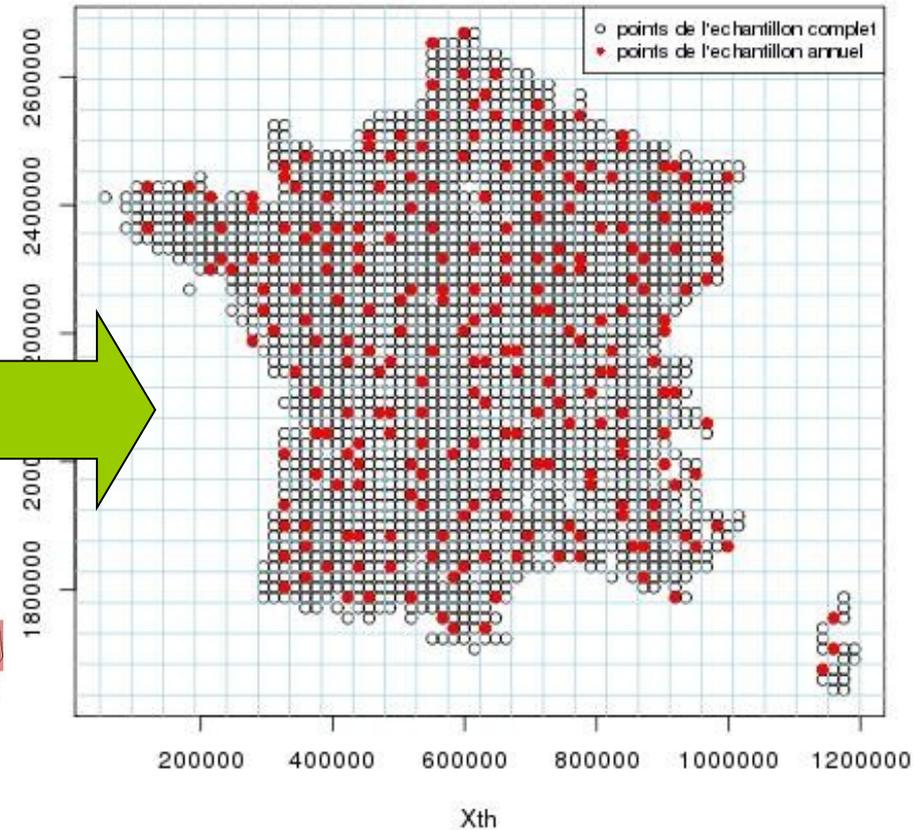
Année de prélèvement



Groupement
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



Un menu de base et des options pour le terrain

N°

Actions par site RMQS

Masse
prélevée
(kg)

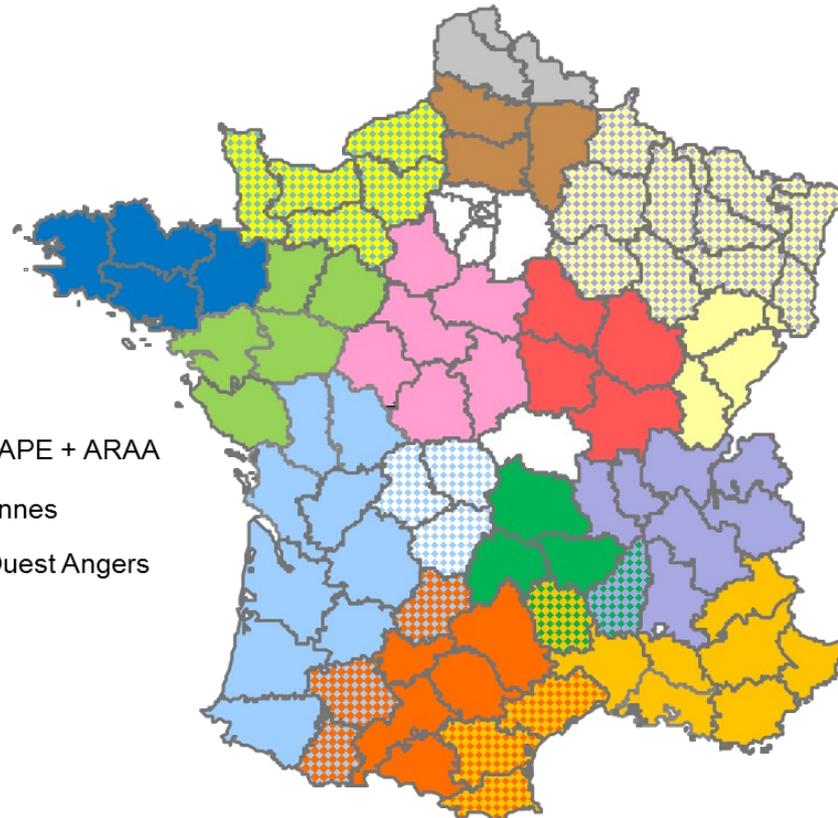
N°	
	Actions par site RMQS
1	Avant intervention
1.1	Constitution du dossier du site et préparation de l'intervention
1.2	Contact avec le propriétaire / exploitant / gestionnaire du site pour autorisation d'intervention (Partenaire)
2	Le jour de l'intervention (intervention à 3 personnes)
2.1	Réimplantation et installation du site et nouveau levé
2.1.1	Réimplantation à l'aide d'un GPS (avec correction temps réel) = 1600 sites
2.1.2	Réimplantation à partir des bornes permanentes sous forêt (décamètre, tachéomètre, boussole...) = 600 sites
2.1.3	Installation du dispositif d'échantillonnage
2.2	Prélèvements et constitution des échantillons composites
2.2.1	Horizon O : 25 échantillons au cylindre (avec mesure de l'épaisseur de chaque prélèvement)
2.2.2	Surface (couche travaillée ou 0-30 cm) : 25 échantillons à la tarière
2.2.3	Sub-surface (30-50 cm) : 25 échantillons à la tarière
2.3	Observations et prélèvements sur profil pédologique
2.3.1	Creusement de la fosse pédologique (temps incluant le rebouchage en fin de journée)
2.3.2	Observation du profil : mesure des profondeurs de travail de sol et photographie
2.3.3	Description du profil sur 10% des sites
2.3.4	Prélèvement d'échantillons volumétriques non perturbés pour détermination de la densité apparente (DA)
2.3.4.1	Surface (couche travaillée ou 0-30 cm) : 3 échantillons (cylindre ou méthode à l'eau)
2.3.4.2	Sub-surface (30-50 cm) : 3 échantillons (cylindre ou méthode à l'eau)
2.4	Conditionnement des échantillons, préparation pour l'envoi, rédaction du rapport d'échantillonnage
2.5	Mise à jour de la description de l'environnement du site et prise de photos
2.6	Enquête sur l'historique, l'occupation et les pratiques de gestion depuis la première campagne
2.7	Options
2.7.1	Prélèvement de 3 échantillons volumétriques supplémentaire au-delà de 50 cm de profondeur (cylindre ou méthode à l'eau)
2.7.2	Prélèvement de 3 échantillons non perturbés pour détermination des propriétés physiques (DA, packing density, porosité totale, RU) : surface, sub-surface, profondeur
2.7.3	Prélèvement de 3 échantillons de gros volume pour détermination de la teneur en éléments grossiers (EG) : surface, sub-surface, profondeur
2.7.4	Prélèvement d'un échantillon composite à la tarière au-delà de 50 cm de profondeur



Résultats de la consultation 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



100
Kilomètres

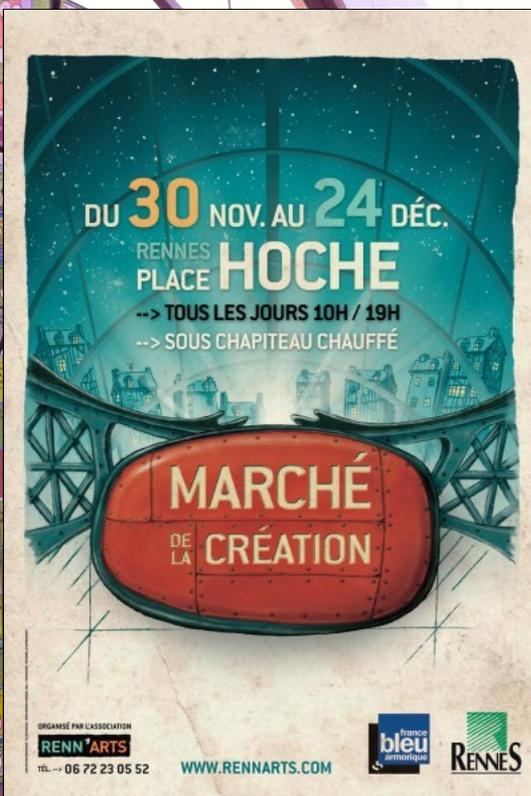




La suite en 2014 ...

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 78 00 – Fax 02 38 41 78 69
<http://www.gissol.fr>



marina jolivet .fr



Et surtout ne manquez pas ...