

Le Réseau de Mesures de la Qualité des Sols : un outil de surveillance à long terme

Présentation synthétique du programme et des résultats de la 1^e campagne

I. Généralités

Objectifs : évaluation et suivi à long terme de la qualité des sols de France

Moyens : 2240 sites répartis uniformément sur le territoire français (métropole et outre-mer), selon une maille carrée de 16 km de côté

Pilote : Groupement d'Intérêt Scientifique pour les sols (GisSol), qui regroupe : MAAF ; MEDDE ; INRA, ADEME, IRD, IGN

Mise en oeuvre : INRA Orléans (Infosol) et partenaires locaux

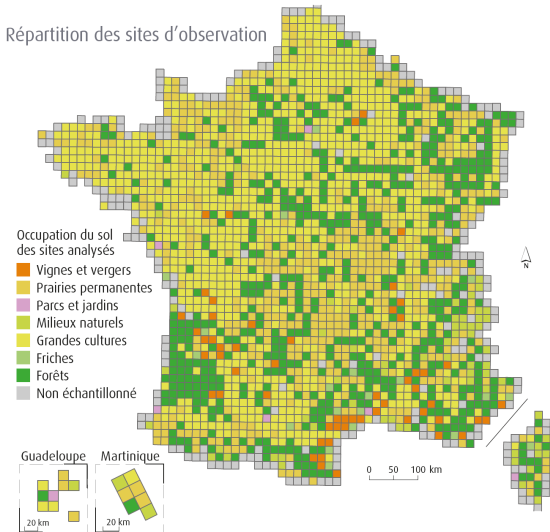
Méthode : recueil d'informations sur la gestion des parcelles et sur l'environnement, description et échantillonnage de sols en surface et en profondeur, analyses physico-chimiques et biologiques, à plusieurs années d'intervalle sur les mêmes sites.

Thématiques :

1^e campagne : 2000-2009, établir l'état de référence des sols français. Campagne orientée sur l'étude des contaminations

2^e campagne : 2016-2027, évaluer l'évolution des propriétés des sols. Campagne orientée sur le changement climatique et la biodiversité

Répartition des sites d'observation



Source : Gis Sol, RMQS, 2011. Traitements : SOEs, 2015



Implantation d'un site RMQS avec sa grille d'échantillonnage et sa fosse pédologique



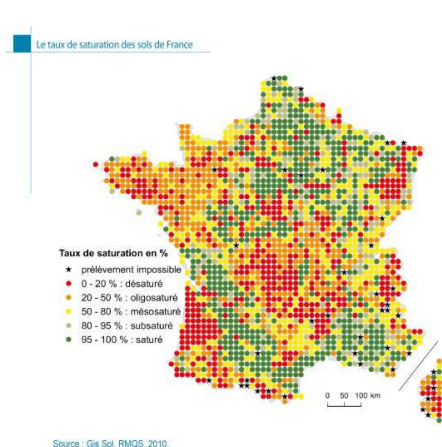
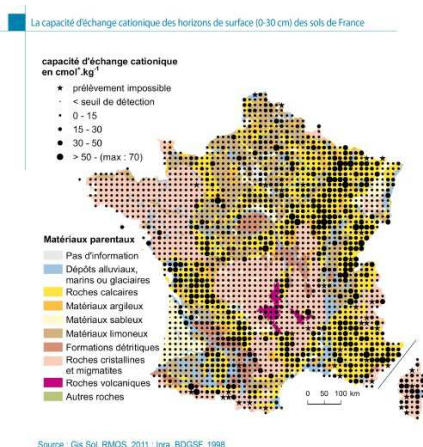
Diversité des sols de métropole et des DOM-TOM

II. Quelques exemples de résultats de la 1ère campagne

Les valeurs présentées sont issues de l'analyse des 30 premiers centimètres de sol. Elles sont parfois présentées sur un fond « géologique ».

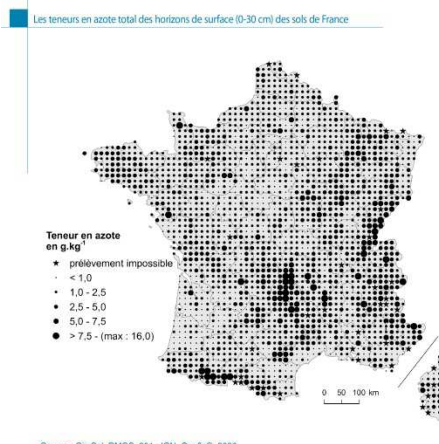
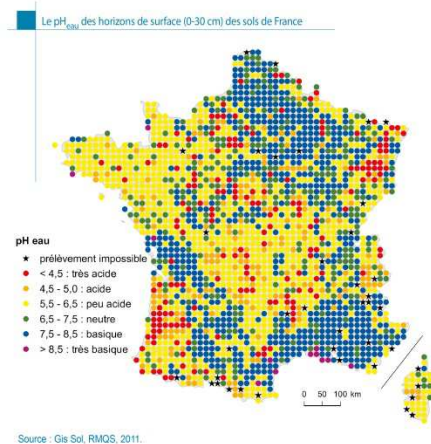
II.1. Caractéristiques des sols

II.1.1. Capacité d'échange (représentée ici sur fond géologique) à gauche et taux de saturation à droite



-CEC très corrélée à la texture : sol argileux => CEC élevée ;
 -taux de saturation = remplissage de la CEC par les cations Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ .
 Les sols acides ont des taux de saturation plus faibles que les sols à pH neutre ou basique.
 Les sols agricoles sont généralement saturés (ou resaturés par les amendements), tandis que les sols forestiers sont généralement désaturés.

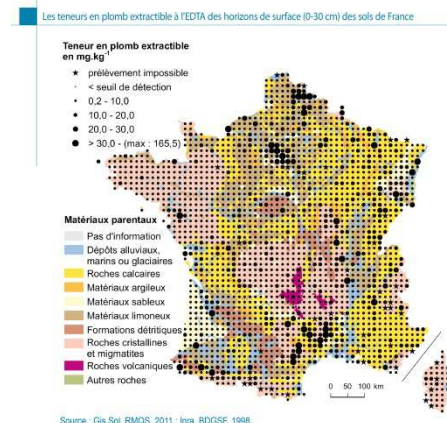
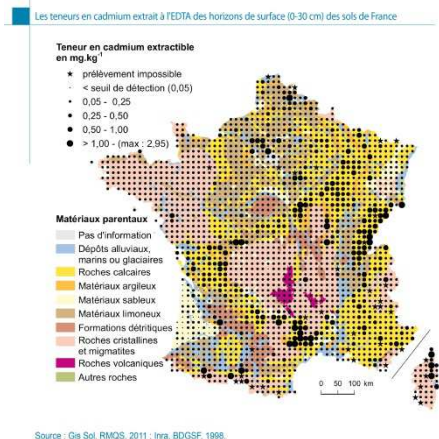
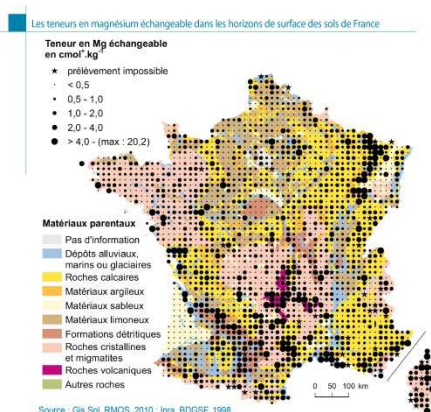
II.1.2. pH eau à gauche et teneur en azote total à droite



-Le pH du sol est très lié au type de sous-sol. Sous culture il peut être modifié par des amendements
 -L'azote total regroupe l'azote minéral et l'azote organique.
 A l'échelle de la France, cette valeur est très liée à la teneur en MO (prairie, montagne) ou à la présence de matériaux volcaniques (massif central).

II.2. Analyses minérales ou organiques

II.2.1. Teneurs en éléments minéraux (Magnésium, Cadmium, Plomb).



Teneurs naturelles en **Magnésium échangeable** très dépendantes du sous-sol : dans l'Est, les argiles du Keuper en sont particulièrement bien pourvues. En sol agricole, des apports d'amendement calcimagnésien peuvent compenser des carences naturelles.

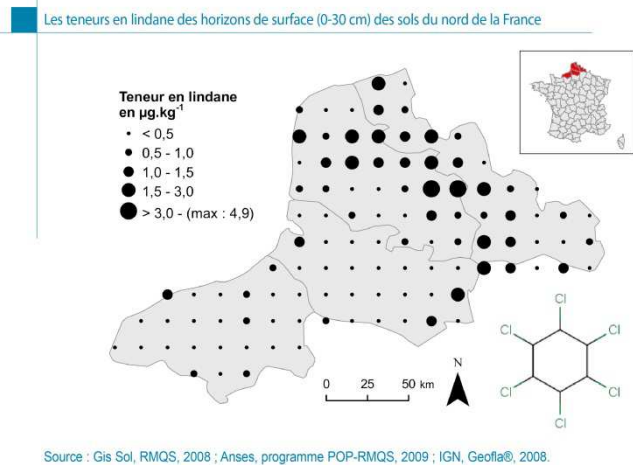
Teneurs naturelles en **Cadmium** dépendantes du sous-sol, exemple : craies et calcaires (Franche-Comté) riches en Cadmium. Contaminations possibles par voie atmosphérique d'origine minière ou industrielle (Paris, Nord...)

ou par apport d'engrais phosphatés et boues de STEP. Teneurs naturelles en **Plomb** dépendantes du sous-sol (élevées dans les roches cristallines : Vosges, Morvan...). Contaminations possibles par voie atmosphérique en lien avec des

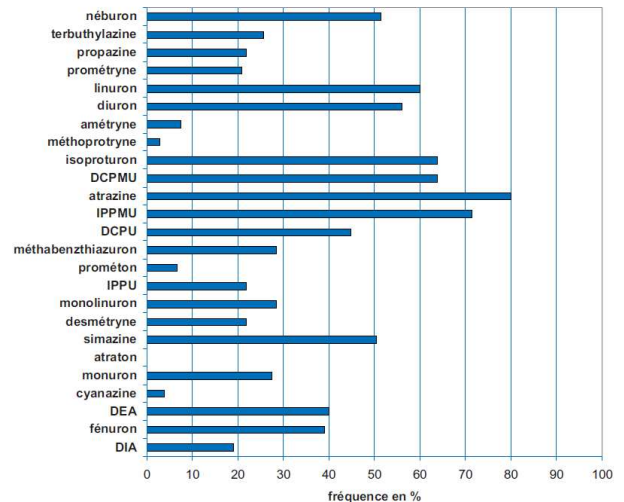
rejets industriels et les transports routiers (Paris, Nord...).

II.2.2. Teneurs en molécules anthropiques dans les sols du nord de la France (Lindane et herbicides)

D'après une étude complémentaire, spécifique à ce secteur.



La fréquence de détection des herbicides étudiés dans des horizons de surface (0-30 cm) des sols du nord de la France

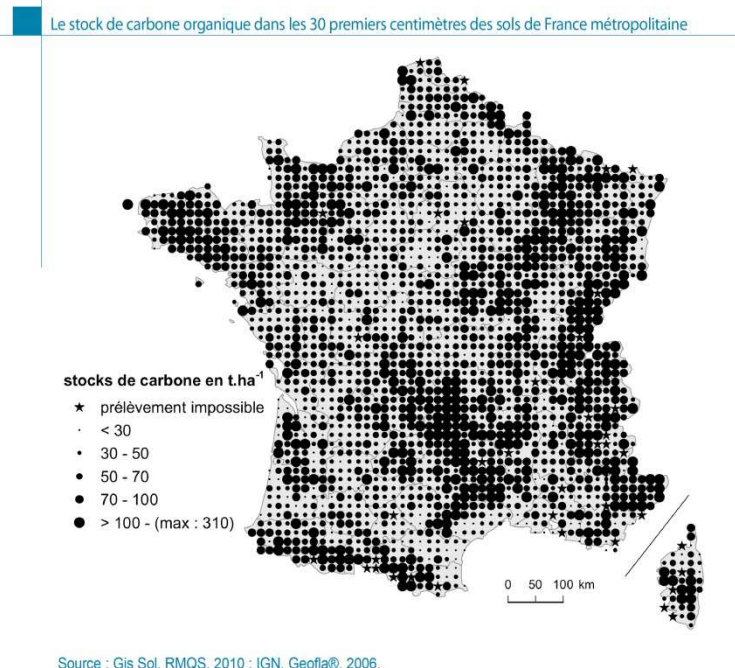


Le **lindane** est un pesticide organo-chloré très stable qui s'accroche à la matière organique du sol. Les molécules de lindane peuvent être transportées sur de longues distances par l'air. Il est ainsi retrouvé sur des sites où il n'a jamais été épandu, par exemple dans des secteurs urbanisés ou des cuvettes dans le relief.

Les herbicides analysés sont des **triazines et urées substituées**. Ils sont plus ou moins fréquents dans les sols analysés. L'atrazine est détectée le plus fréquemment, et les valeurs les plus élevées ont été trouvées autour du bassin minier.

II.3. Changement climatique

Pour répondre à cette thématique initiée durant la 1^{ère} campagne, les stocks de carbone des 30 premiers centimètres des sols ont été mesurés sur l'ensemble des sites ce qui a permis de réévaluer avec précision les stocks de carbone des sols de France.



Légende de la carte convertie en stock de Matière organique :

- < 52T/ha ;
- 52-86T/ha ;
- 86-120T/ha ;
- 120-172T/ha ;
- > 172T/ha

Il est admis pour les sols agricoles que :
quantité de Matière organique = 1.72 * Carbone organique

Quantité de carbone organique stocké dans 30 premiers cm = 3.2 milliards de tonnes.

Vergers et vignes : stocks les plus faibles

Forêt et prairies : stock les plus élevés

A l'échelle de la France, le stock de carbone dépend : de l'occupation du sol, du climat, de la minéralogie et du régime hydrique du sol.

II.4. Biodiversité

II.4.1. Biomasse microbienne des sols

Les données de la première campagne du RMQS ont permis de cartographier pour la première fois la biomasse microbienne des sols français et d'en comprendre la répartition.

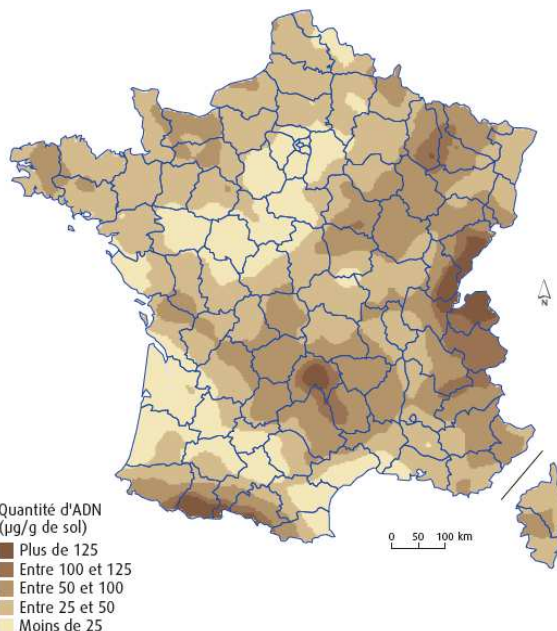
Les paramètres locaux, comme le type et l'occupation du sol influencent plus fortement l'abondance de biomasse microbienne que les paramètres globaux comme le climat et la géomorphologie.

L'abondance microbienne est plus élevée dans les sols argilo-calcaires bien pourvus en MO que dans les sols acides sableux.

Classement des occupations du sol vis-à-vis de l'abondance microbienne à l'échelle de la France :

Vigne et culture : faible

Forêt et prairie : forte

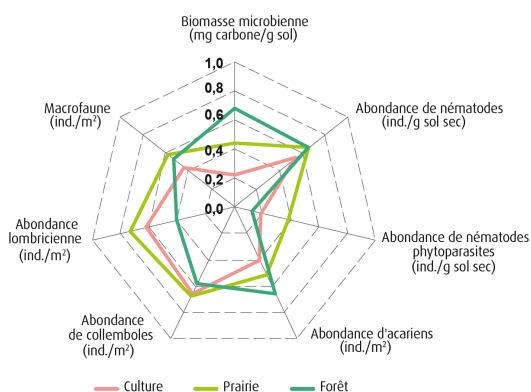


Sources : © Inra Dijon, plateforme Genosol ; Gis Sol, RMQS, 2015. Traitements : Gis Sol ; SOeS, 2015

II.4.2 Faune du sol

D'après une étude complémentaire spécifique à la Bretagne : comptage et identification de la mésofaune et de la microfaune du sol

Abondance et richesse de la macrofaune des sols bretons selon l'occupation du sol



Note : échelle de variation entre 0 et 1 (correspondant aux valeurs minimum et maximum de chaque paramètre mesuré) des paramètres biologiques analysés sur l'ensemble des 109 sites RMQS BioDiv bretons.

Note de lecture : les sites forestiers présentent les valeurs de biomasse microbienne et d'abondance d'acariens les plus élevées, alors que leurs abondances lombriciennes sont les plus faibles.

Source : OPVT, 2012

Faune du sol max = 260 millions d'individus, soit 1.5T/ha et plusieurs milliers d'espèces

Abondance de vers de terre dans les sols bretons : prairie (350 ind./m²) > culture (215 ind./m²) > forêt (50 ind./m²).

III. Deuxième campagne

En 2016, le Gis Sol lance la 2^e campagne du RMQS, qui durera 12 ans jusqu'en 2027.

L'objectif de cette 2^e campagne d'échantillonnage est de pouvoir mesurer des évolutions à la fois rapidement et sur l'ensemble du territoire. Pour cette raison la stratégie d'échantillonnage est différente de la 1^{ère} campagne : au lieu d'échantillonner successivement chaque région en un ou deux ans, 180 sites (un douzième), répartis sur toute la France, sont tirés au sort et échantillonnés chaque année.

Les modalités de prélèvement et les analyses des échantillons ainsi que les enquêtes sur les pratiques de gestion des sites sont similaires à ce qui a été fait pour la 1^{ère} campagne. Les analyses physico-chimiques et biologiques seront reconduites durant cette nouvelle campagne afin de mesurer l'évolution des sols entre les deux campagnes. De nouveaux paramètres seront ajoutés afin de mieux évaluer la sensibilité des sols dans le contexte de changement climatique (réserve utile, matières organiques particulières, stocks de carbone profonds). Des indicateurs d'émission de gaz à effet de serre par les sols et de biodiversité seront également proposés.

PLUS D'INFORMATIONS

-<http://www.gissol.fr/>

-votre interlocuteur local pour le RMQS :