

# ➤ Le Réseau de mesures de la qualité des sols : nouveaux défis, nouvelles ambitions ?

Claudy Jolivet *et al.*, INRAE Info&Sols Orléans

# ➤ De nouveaux défis pour les sols (1/2)



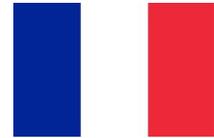
À l'échelle mondiale



À l'échelle européenne



# ➤ De nouveaux défis pour les sols (2/2)

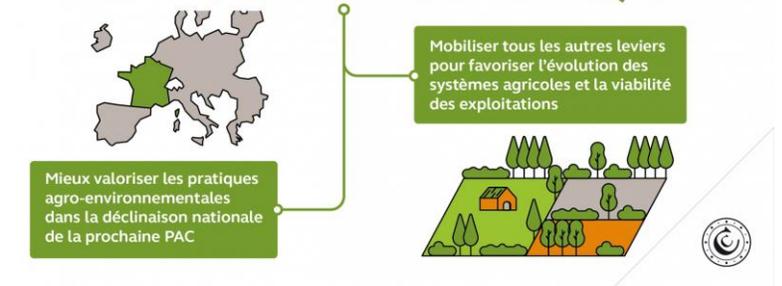


À l'échelle de la France



## LABEL BAS CARBONE

## RÉUSSIR LA TRANSITION AGROÉCOLOGIQUE



### Pas de législation globale sur les sols !

# ➤ Le groupement d'intérêt scientifique Sol (Gis Sol)

*since 2001*



pour une gestion patrimoniale et durable des sols

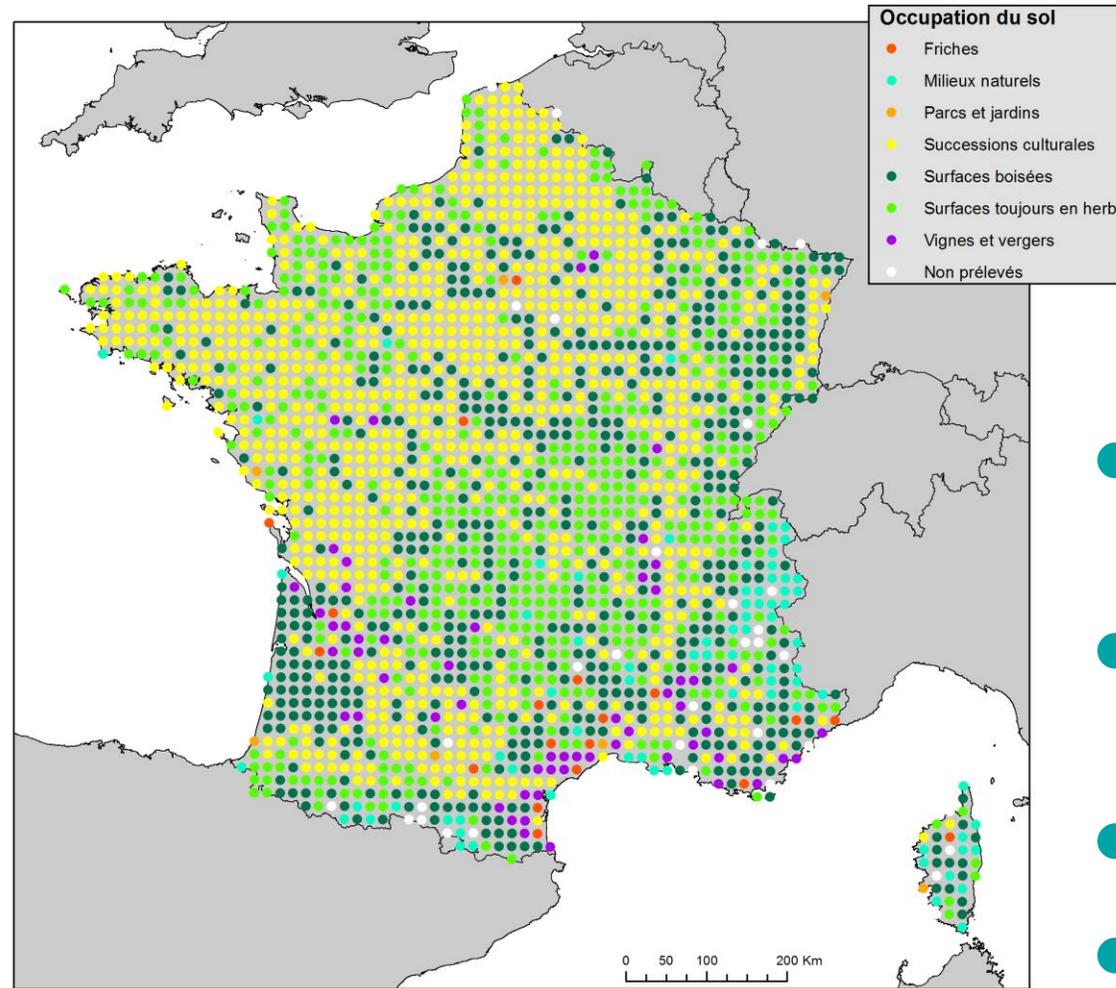
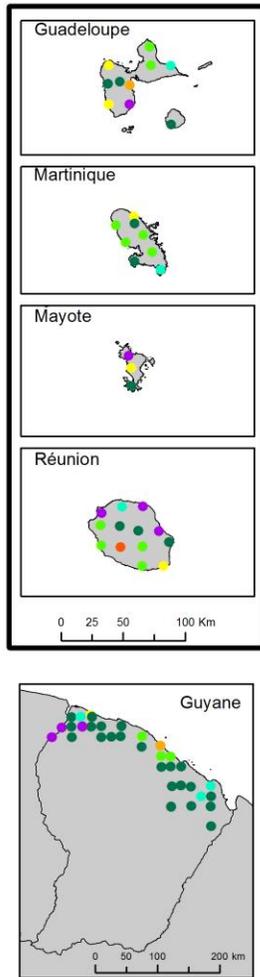


« constituer et gérer le système d'information  
sur les sols de France »

[www.gissol.fr](http://www.gissol.fr)



# ➤ RMQS : 2240 sites couvrant le territoire français



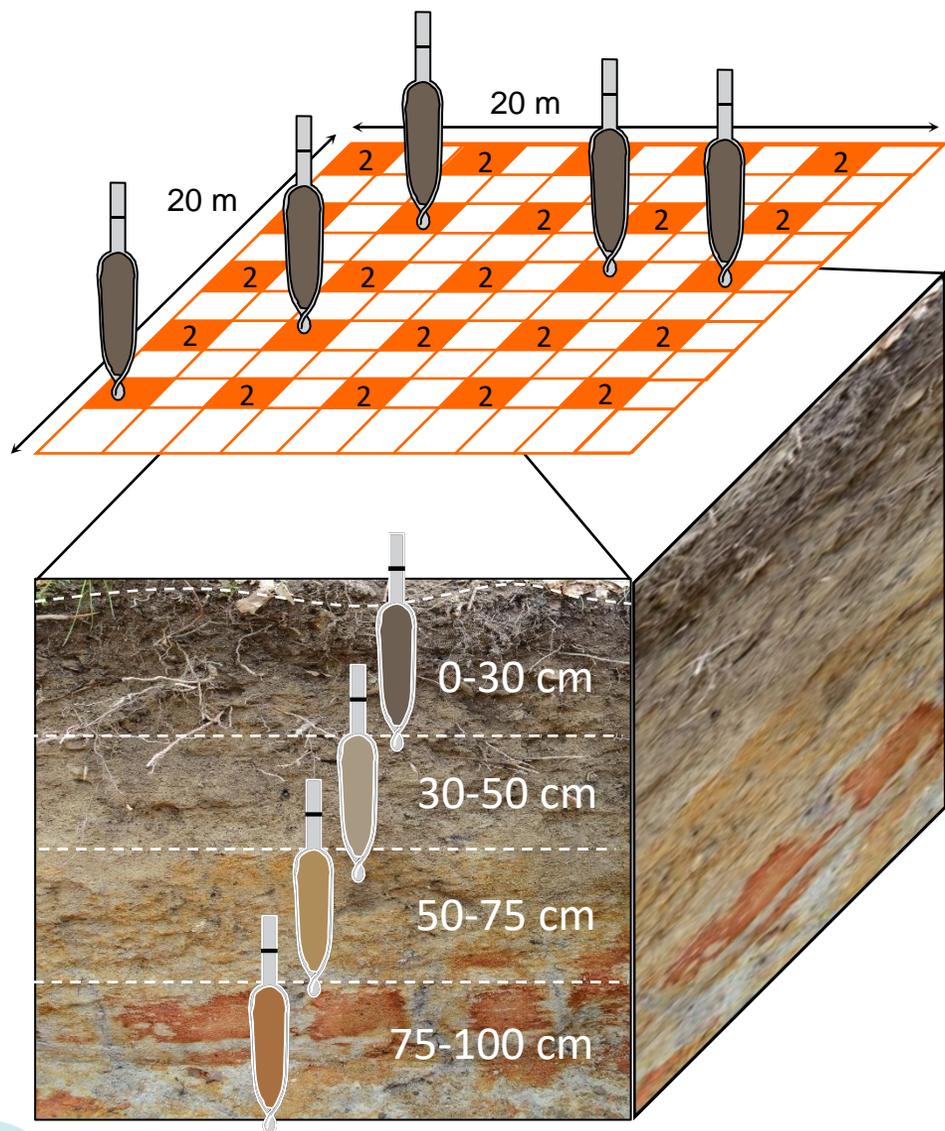
Une campagne /15 ans  
RMQS1 : 2000-2015  
RMQS2 : 2016-2030

...

- Tableau de bord de la qualité des sols
- Cartographie des propriétés des sols
- Détection d'évolutions
- Banque d'échantillons

Les sites sont alignés selon une grille de 16x16 km

# ➤ Un dispositif d'échantillonnage optimisé pour la surveillance



**GisSol**

Manuel du Réseau de mesures de la qualité des sols (RMQS)

Deuxième campagne métropolitaine 2016 - 2027

**INRA**  
SCIENCE & IMPACT

**GisSol**

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

**French Soil Quality Monitoring Network Manual**

RMQS2:  
second metropolitan campaign  
2016-2027

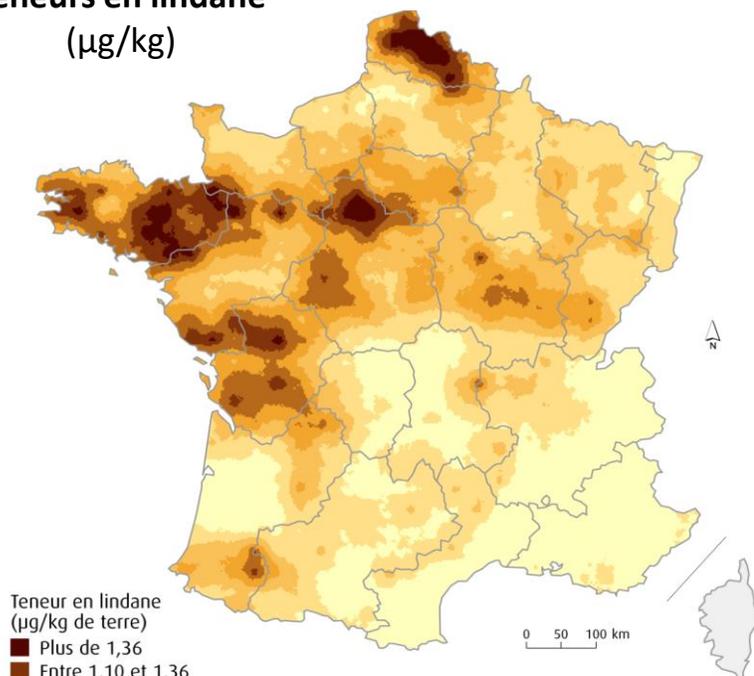
**INRAE**  
US 1106 InfoSol

<https://www.gissol.fr/le-gis/programmes/rmq3-34>

# ➤ Des données pour répondre aux enjeux actuels et futurs

## Contaminants et santé

Teneurs en lindane  
( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )



Teneur en lindane  
( $\mu\text{g}/\text{kg}$  de terre)

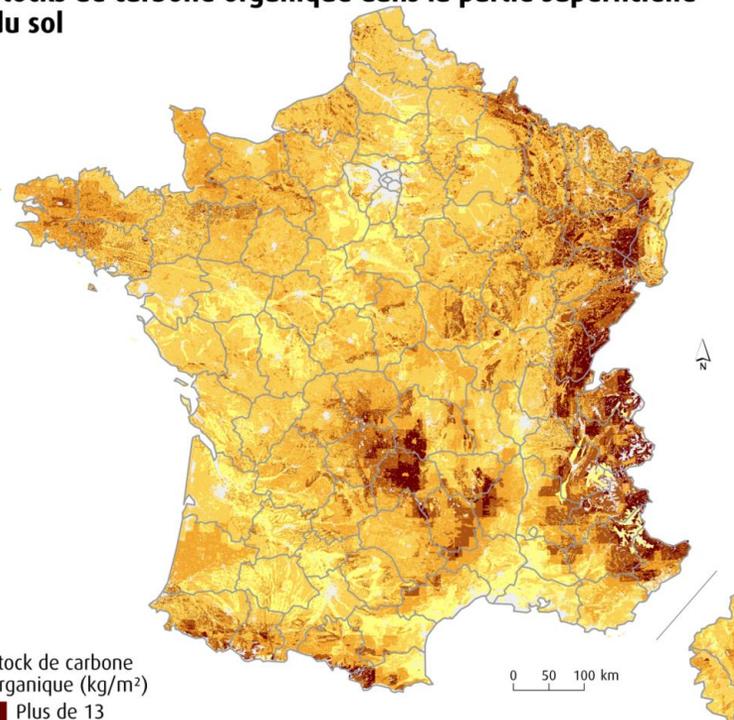
- Plus de 1,36
- Entre 1,10 et 1,36
- Entre 0,86 et 1,10
- Entre 0,67 et 0,86
- Entre 0,50 et 0,67
- Entre 0,35 et 0,50
- Moins de 0,35
- Pas de donnée

Source : Gis Sol, RMQS, 2013. Traitements : SOeS, 2013.

→ vers un réseau de suivi des résidus de pesticides actuels ?

## Carbone et changement climatique

Stocks de carbone organique dans la partie superficielle du sol



Stock de carbone organique ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )

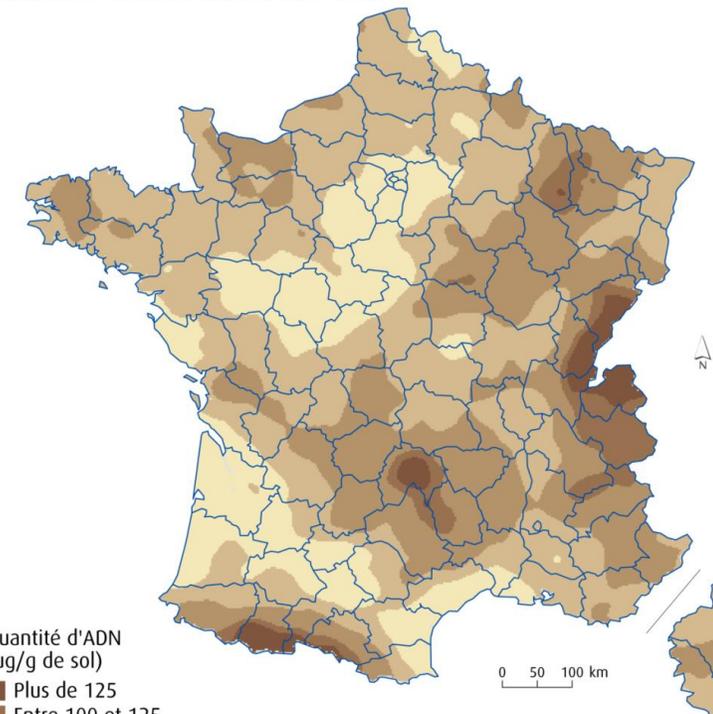
- Plus de 13
- Entre 10 et 13
- Entre 7,5 et 10
- Entre 4,5 et 7,5
- Moins de 4,5
- Zone urbaine

Source : Gis Sol, d'après Meersmans et al., 2012. Traitements : SOeS, 2013.

→ bientôt des estimations d'évolution des stocks de carbone ?

## Biodiversité

Biomasse microbienne des sols



Quantité d'ADN  
( $\mu\text{g}/\text{g}$  de sol)

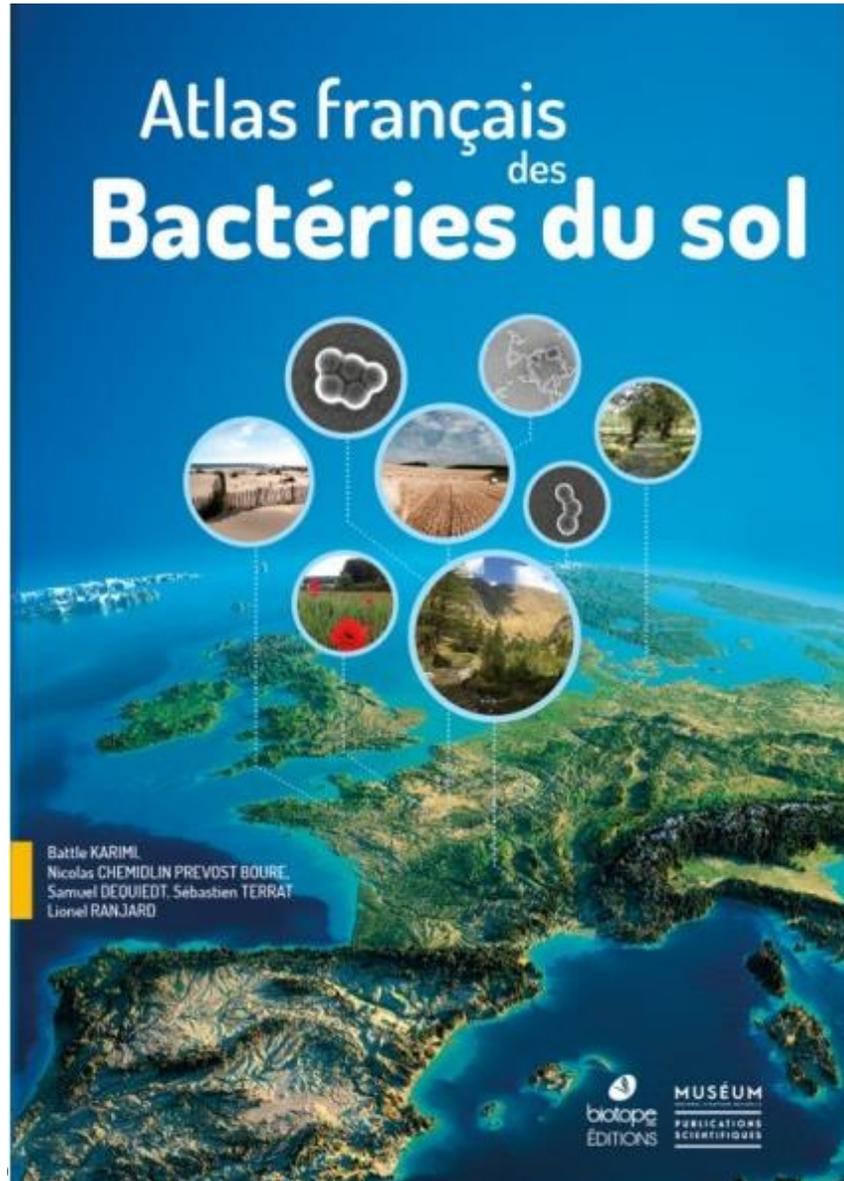
- Plus de 125
- Entre 100 et 125
- Entre 50 et 100
- Entre 25 et 50
- Moins de 25

Source : © Inra Dijon / plateforme GenoSol - Gis Sol, 2015.  
Traitements : Gis Sol - SOeS, 2015

→ vers un réseau de suivi de la biodiversité des sols ?

# ➤ De formidables avancées de connaissances (RMQS1) !

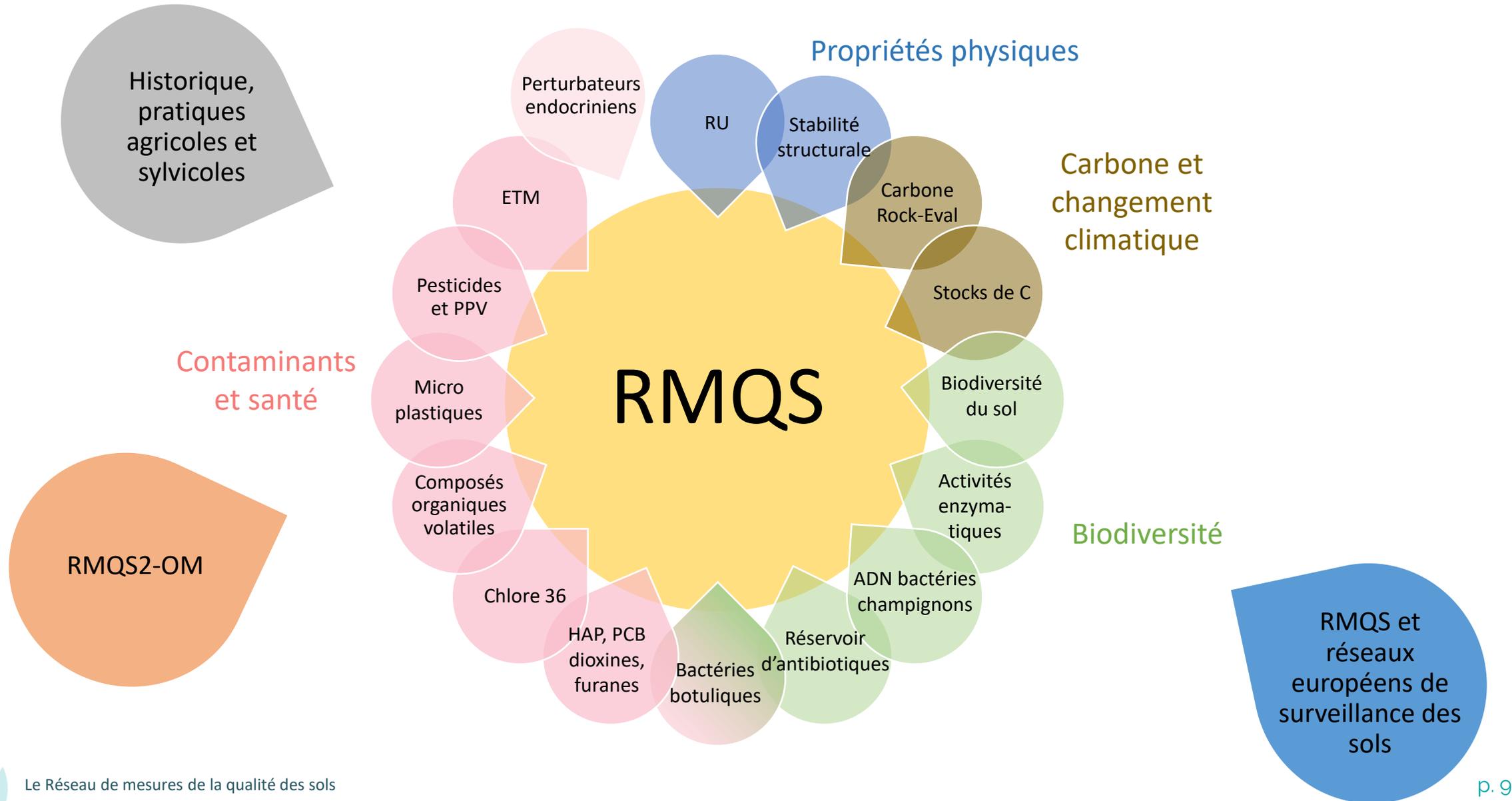
2018



2024



# ➤ RMQS : un programme attracteur de projets



# > Projet RMQS-Phytosol 2 : surveillance nationale des résidus de pesticides dans les sols (2024-2027)

**Coordination :** Clément Mennécart

**Financement :** OFB/ECOPHYTO

**Partenaires du projet :**

- Partenaires régionaux RMQS2
- UMR EPOC équipe LPTC Univ. Bx
- LAS INRAE Arras

**Budget :** 1,3 M€

**Nombre de sites RMQS :** 3 x 180

## Pesticide Residues in French Soils: Occurrence, Risks, and Persistence

Claire Froger,\* Claudy Jolivet, Hélène Budzinski, Manon Pierdet, Giovanni Caria, Nicolas P. A. Saby, Dominique Arrouays, and Antonio Bispo

 Cite This: *Environ. Sci. Technol.* 2023, 57, 7818–7827

 Read Online

ACCESS |

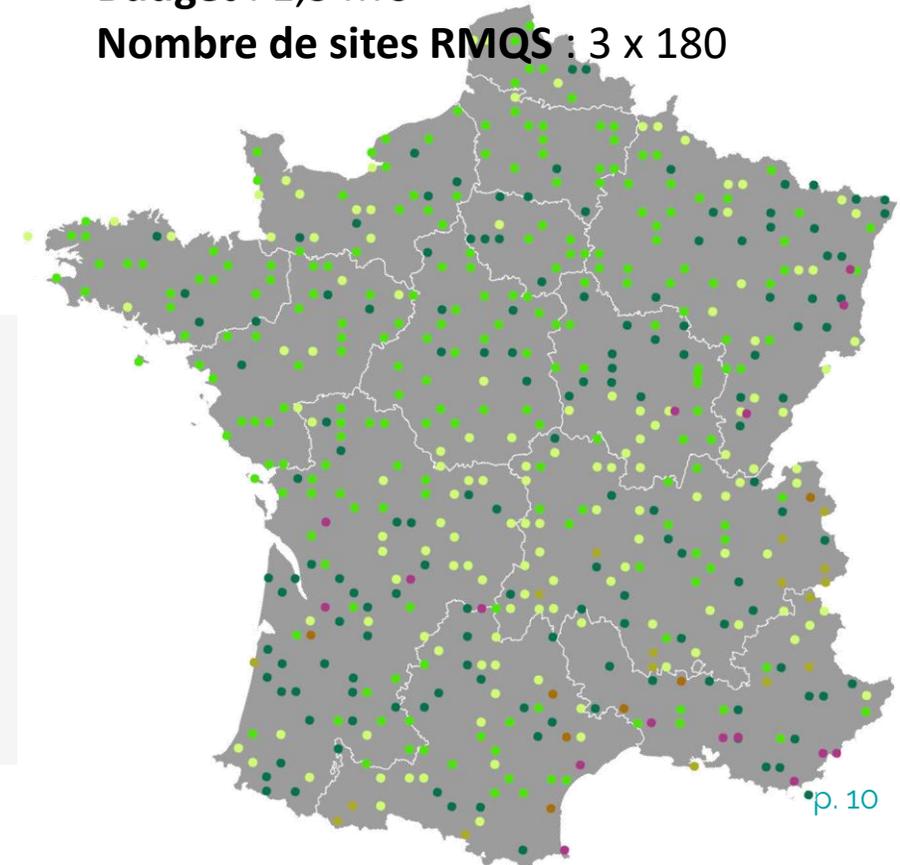
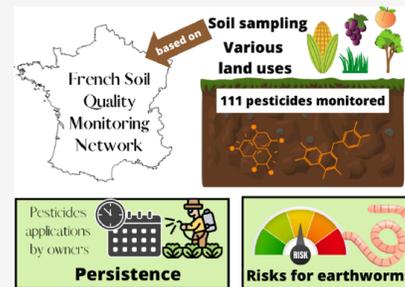
 Metrics & More

 Article Recommendations

 Supporting Information

**ABSTRACT:** Contamination of the environment by pesticide residues is a growing concern given their widespread presence in the environment and their effects on ecosystems. Only a few studies have addressed the occurrence of pesticides in soils, and their results highlighted the need for further research on the persistence and risks induced by those substances. We monitored 111 pesticide residues (48 fungicides, 36 herbicides, 25 insecticides and/or acaricides, and two safeners) in 47 soils sampled across France under various land uses (arable lands, vineyards, orchards, forests, grasslands, and brownfields). Pesticides were found in 98% of the sites (46 of the 47 sampled), including untreated areas such as organic fields, forests, grasslands, and brownfields, with up to 33 different substances detected in one sample, mostly fungicides and herbicides. The concentrations of herbicides were the highest in soils with glyphosate, and its transformation product, AMPA, contributed 70% of the cumulative herbicides. Risk assessment underlined a moderate to high risk for earthworms in arable soils mostly attributed to insecticides and/or acaricides. Finally, the comparison with pesticide application by farmers underlines the presence of some residues long after their supposed 90% degradation and at concentrations higher than predicted environmental concentrations, leading to questions their real persistence in soils.

**KEYWORDS:** herbicides, fungicides, insecticides, soil monitoring, contamination, glyphosate, earthworms, persistence



Programme national de phytopharmacovigilance (suivi des résidus de pesticides dans l'environnement)

Projet RMQS-Phytosol 2019-2022



# ➤ **Projet RMQS-biodiversité 2 : surveillance nationale de la biodiversité des sols (2024)**



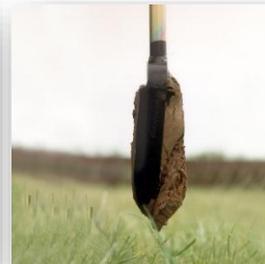
Programme national de surveillance de la biodiversité terrestre

**Projet RMQS-Biodiversité 2019-2022**

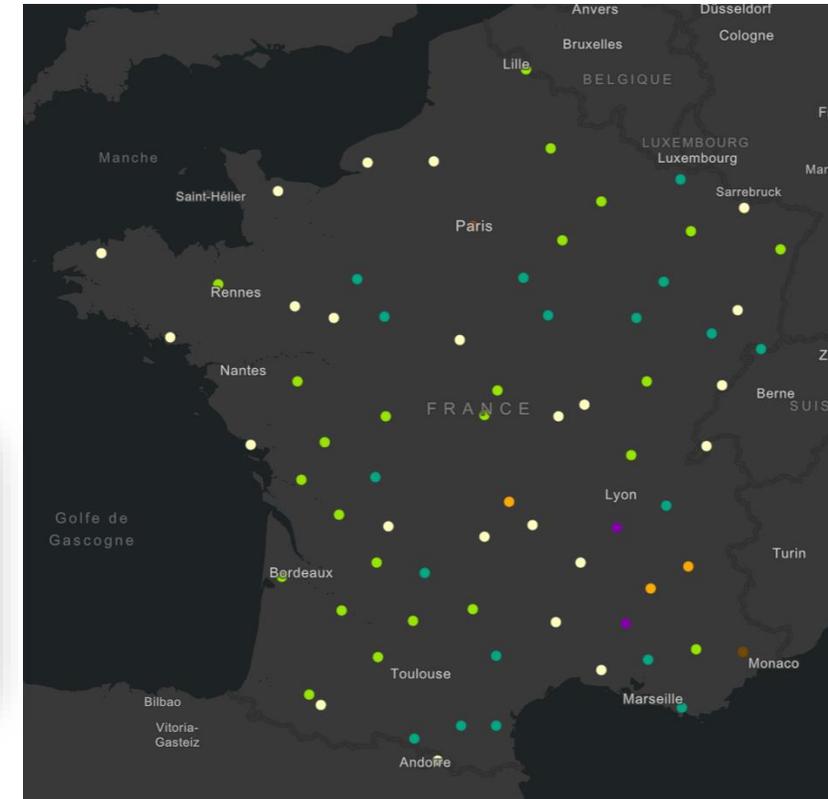
*Étude et Gestion des Sols, Volume 30, 2023 - pages 383 à 401*

## **Comment développer un suivi de la biodiversité des sols français en s'appuyant sur le Réseau de Mesures de la Qualité des Sols (RMQS) ?**

C. Imbert<sup>(1\*)</sup>, L. Santorufo<sup>(2)</sup>, C. Ortega<sup>(1)</sup>, C. Jolivet<sup>(1\*)</sup>, A. Auclerc<sup>(3)</sup>, N. Bougon<sup>(4)</sup>, Y. Capowiez<sup>(5)</sup>, N. Cheviron<sup>(6)</sup>, D. Cluzeau<sup>(7)</sup>, J. Cortet<sup>(8)</sup>, G. Deronzier<sup>(4)</sup>, M. Hedde<sup>(9)</sup>, A. Lévêque<sup>(10)</sup>, F. Maunoury-Danger<sup>(11)</sup>, C. Mougin<sup>(6)</sup>, L. Palka<sup>(12)</sup>, G. Pérès<sup>(13)</sup>, L. Ranjard<sup>(14)</sup>, B. Vanhée<sup>(15)</sup>, C. Villenave<sup>(16)</sup>, S. Wroza<sup>(10)</sup> et A. Bispo<sup>(1\*)</sup>



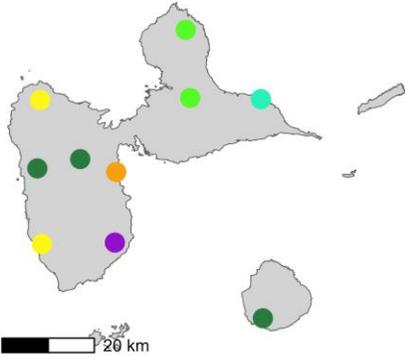
**Coordination du projet :** Sophie Pouzenc  
**Financement :** OFB (Gis Sol)  
**Partenaires du projet :** 3 groupes d'experts en écologie du sol : Rennes, Nancy, Montpellier  
**Budget :** 475 k€  
**Nombre de sites RMQS :** 72



# ➤ Projet RMQS-OM Antilles : stratégie globale pour la 2<sup>e</sup> campagne RMQS en Outre-mer (test et validation en Guadeloupe)

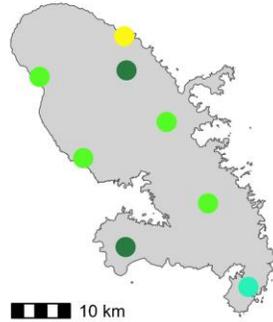
2006/2021

Guadeloupe

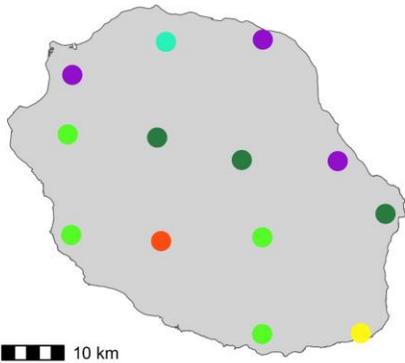


2007/2022

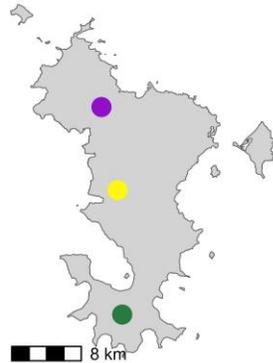
Martinique



La Réunion



Mayotte



2012/2027

Le réseau de mesures de la qualité des sols

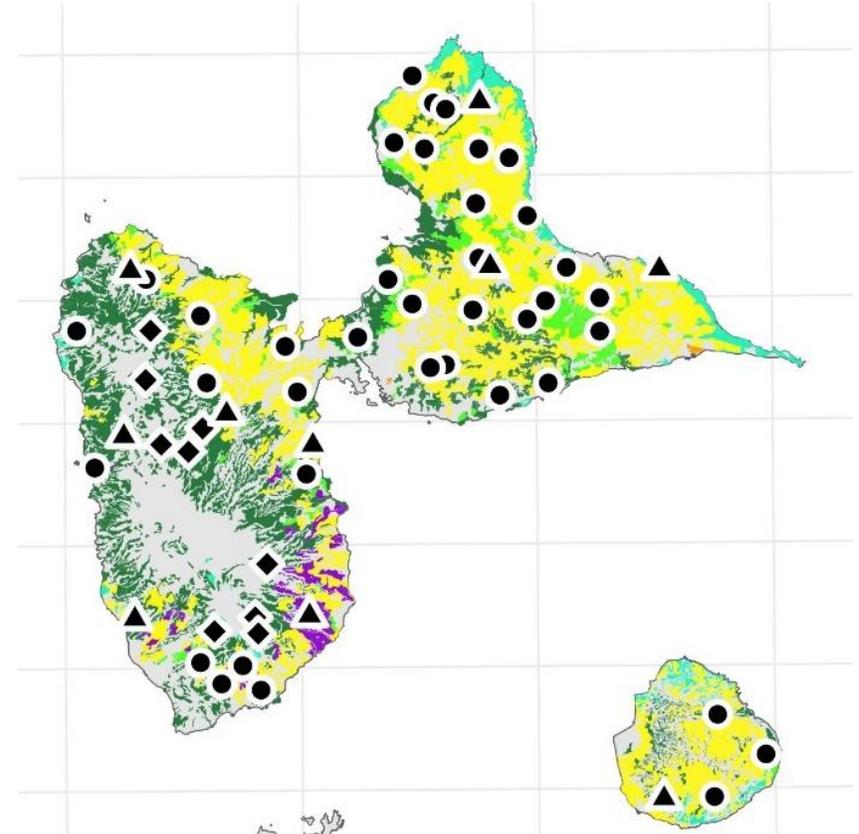
23 avril 2024 / IGCS Montpellier 2024 / C. Jolivet *et al.*, INRAE Info&Sols Orléans

**Financement :** ADEME (Gis Sol)

**Partenaires :** UR ASTRO INRAE, IRD/CIRAD/PNG/CaribAgro...

**Budget :** 633 k€

**Nombre de sites RMQS :** 60



# ➤ Nouveaux projets pour améliorer la collecte et la gestion des données d'enquêtes sur l'historique et les pratiques des sites RMQS

Axes de travail de la stratégie globale sur les enquêtes RMQS		Résultats ou perspectives
Acquisition des données	1. Amélioration de la stratégie de collecte en sol agricole	Projet d'enquêtes quadriennales : reporté en 2025
	2. Stratégie pour les sites forestiers RMQS - BIOSOIL	PEPR FairCarboN : Renaud Pouysegur (2024-2025)
	3. Stratégie pour les sites RMQS d'outre-mer	Projet ADEME RMQS-OM Antilles (2024-2026)
Gestion des données	4. Gestion des données RMQS1 et RMQS2	Nouveaux développements du pôle SI Info&Sols (2024-2026)
Traitement et valorisation des données	5. Reconstitution des pratiques culturelles	PEPR FairCarboN : Léa Husson (2024-2026)



## ➤ Pour en savoir plus...

### Contacts & infos

[claudy.jolivet@inrae.fr](mailto:claudy.jolivet@inrae.fr)  
[Equipe-RMQS@inrae.fr](mailto:Equipe-RMQS@inrae.fr)

### Quelques vidéos sur le CEES et les programme du Gis Sol

- Une banque pour les sols : <https://www.youtube.com/watch?v=DViD2-86jOg>
- Le CEES de l'INRA, un bâtiment en terre crue (pisé) : <https://vimeo.com/142489197>
- Le portail des données du Gis Sol : <https://www.rencontres-recherche-ssp2019.ademe.fr/Data/ElFinder/s71/PDF-ATELIERS/ATELIER-1/1-2-LEBAS-GISSOL.mp4>
- Le RMQS a 20 ans ! : <https://vimeo.com/416049027>

[www.gissol.fr](http://www.gissol.fr)

The screenshot shows the GISSOL website interface. At the top, there is a logo for 'GisSol' with the tagline 'Partageons la connaissance des sols' and 'Groupement d'intérêt scientifique Sol'. Below the logo is a navigation menu with tabs for 'PRÉSENTATION', 'THÉMATIQUES', 'DONNÉES', 'OUTILS', 'PUBLICATIONS', and 'ÉVÉNEMENTS'. A search bar is located on the right side of the navigation bar. The main content area is divided into several sections: 1. 'Réseau de Mesures de la Qualité des Sols - RMQS' featuring a large image of a field and a text block describing the network as a long-term soil monitoring tool. 2. 'Cartes' (Maps) displaying four different maps of France showing soil quality indicators. 3. 'Données' (Data) showing four icons representing different data types: 'Statistiques sommaires issues du RMQS sur les...', 'Summary statistics of Permanent Organic...', 'Données de répliation pour: Spatial...', and 'Seuils de détection d'anomalies pour une...'. 4. 'Publications' (Publications) showing three document covers: 'Plaque de présentation du RMQS', 'Lettre d'actualités RMQS 2022', and 'French Soil Quality Monitoring Network Manual...'. The website has a clean, professional layout with a color scheme of greens and blues.

