



**HAL**  
open science

## **Arsenic et mercure dans les sols français : pollutions diffuses et ponctuelles**

Véronique Antoni, Nicolas P. A. Saby, Dominique Arrouays, Claudy Jolivet,  
Line Boulonne, Céline Ratié, Antonio Bispo, Thomas Eglin, Antoine Pierart,  
Aurélien Gay, et al.

### ► **To cite this version:**

Véronique Antoni, Nicolas P. A. Saby, Dominique Arrouays, Claudy Jolivet, Line Boulonne, et al..  
Arsenic et mercure dans les sols français : pollutions diffuses et ponctuelles. 4. rencontres nationales  
de la recherche sur les sites et sols pollués, Nov 2019, Montrouge, France. hal-03267277

**HAL Id: hal-03267277**

**<https://hal.inrae.fr/hal-03267277>**

Submitted on 22 Jun 2021

**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.

# Arsenic et mercure dans les sols français : pollutions diffuses et ponctuelles

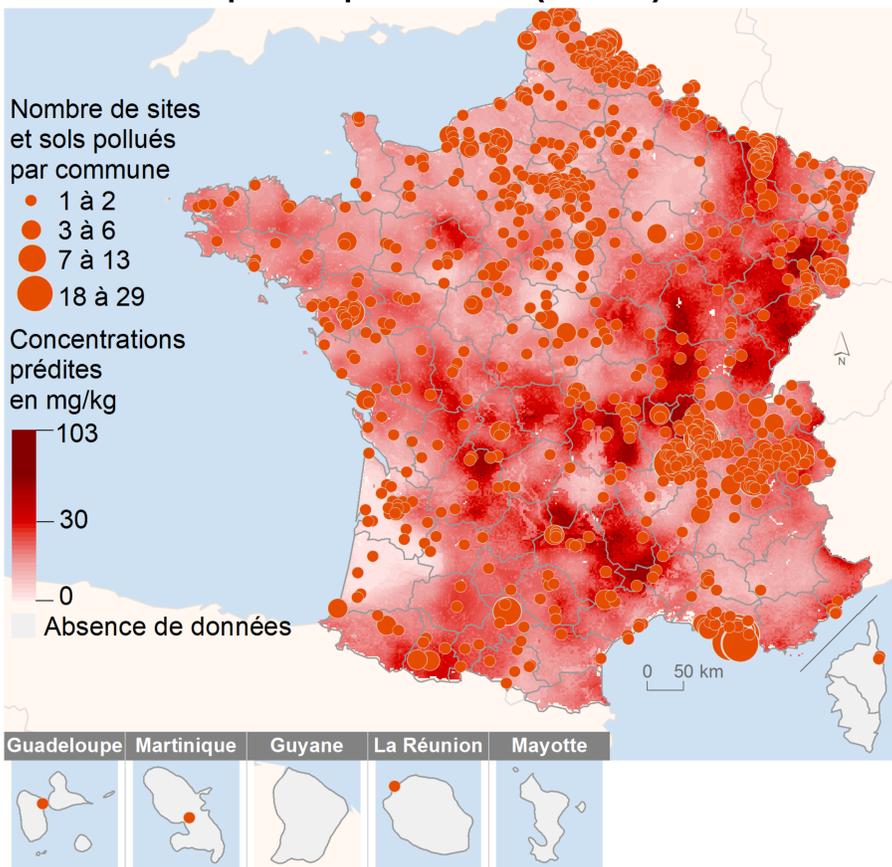
Véronique ANTONI<sup>1\*</sup>, Nicolas SABY<sup>2</sup>, Dominique ARROUAYS<sup>2</sup>, Claudy JOLIVET<sup>2</sup>, Line BOULONNE<sup>2</sup>, Céline RATIE<sup>2</sup>, Antonio BISPO<sup>2</sup>, Thomas EGLIN<sup>3</sup>, Antoine PIERART<sup>3</sup>, Aurélien GAY<sup>4</sup>, Jean-Luc PERRIN<sup>4</sup>, Irénée JOASSARD<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ministère de la Transition écologique et solidaire, Commissariat général au développement durable, Service de la donnée et des études statistiques (SDES)  
<sup>2</sup> Institut national de la recherche agronomique, Unité de Service Infosol  
<sup>3</sup> Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie, Service Forêts, Alimentation, Bio-économie, Direction Bioéconomie et Énergies Renouvelables  
<sup>4</sup> Ministère de la Transition écologique et solidaire, Direction générale de la prévention des risques

Le Réseau de mesures sur la qualité des sols (RMQS) du Groupement d'intérêt scientifique Sols (Gis Sol), mesure les concentrations géogéniques et/ou anthropiques (liées à la contamination diffuse) de nombreux contaminants sur 2 200 sites en France. Les concentrations en arsenic (As) et en mercure (Hg) dans la partie superficielle des sols métropolitains mettent en exergue des variations spatiales nettes, attribuables selon les zones géographiques, à une origine naturelle ou humaine.

*A contrario*, les pollutions ponctuelles sont enregistrées dans la base de données BASOL des sites et sols pollués (SSP), ou potentiellement pollués, appelant une action des pouvoirs publics à titre préventif ou curatif. Consolidée à l'échelle nationale par le ministère de la Transition écologique et solidaire (MTES/DGPR), elle recense 6 808 SSP mi-2018. Environ 20 % sont affectés par l'arsenic et 10 % par le mercure, avec une forte prévalence de certaines zones (vallée du Rhône, région parisienne, « banane minière » dans le Nord).

## Concentrations d'As dans la partie superficielle des sols (RMQS) et sites et sols pollués par l'arsenic (BASOL)



Source : GIS Sol, RMQS, d'après Marchant et al., 2017MTES. DGPR (Basol au 04 juillet 2018), 2018. Traitements : SDES, 2019

### Concentrations d'As dans les 30 premiers cm des sols (RMQS)

- médiane : 12 mg.kg<sup>-1</sup> de terre fine
- maximum : 412 mg.kg<sup>-1</sup>
- élevées : 8 anomalies (hotspots) d'origine géologique ou de processus de minéralisation (Massif Central) ou des activités minières et de l'usage de pesticides (sud-ouest Massif Central) ; altération naturelle des zones très fissurées des calcaires jurassiques (Jura)
- plutôt faibles : sols des dépôts éoliens du quaternaire (Bassin parisien, Nord-Ouest), en raison d'une faible capacité d'adsorption
- faibles : sols crayeux peu profonds (Charentes, Champagne), dues à l'effet défavorable de pH élevés sur l'adsorption
- les plus faibles : sols sableux acides (Landes, Sologne, nord des Vosges) en raison de faibles teneurs en As des matériaux géologiques originels et de leur faible capacité d'adsorption

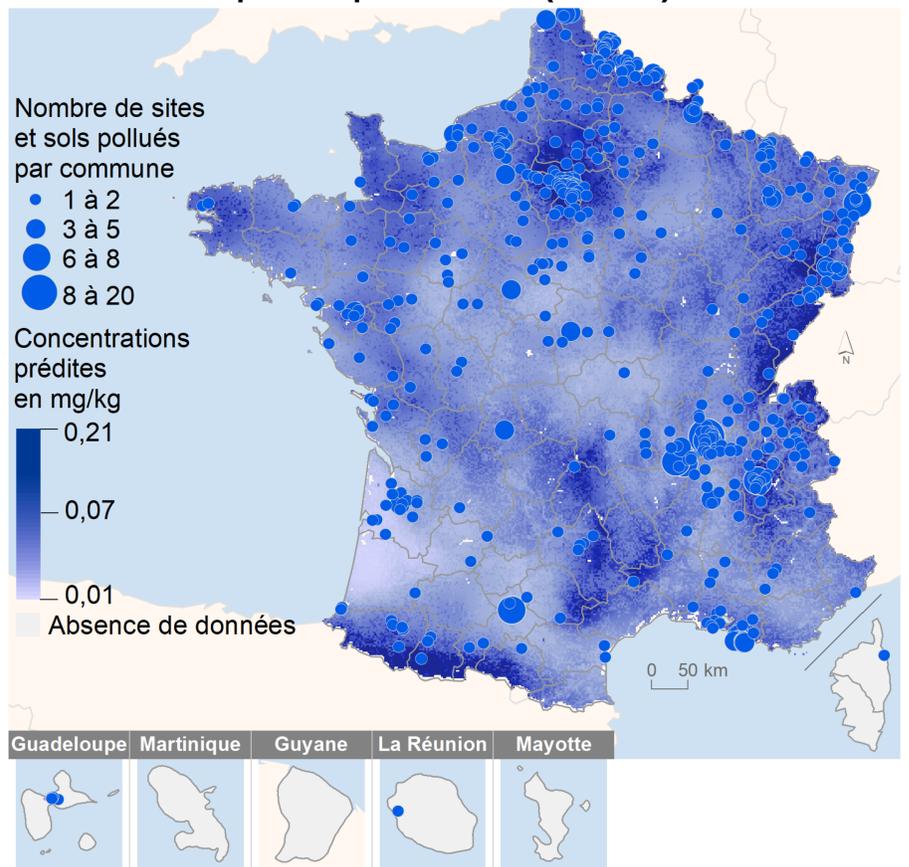
### 1 355 SSP contiennent de l'As (BASOL, 2018), dans :

- les sols : 806 SSP (≈ 12 % des SSP)
- les nappes : 467 SSP (≈ 7 % des SSP)
- les sols et les nappes : 317 SSP (≈ 5 % des SSP)
- les dépôts : 136 SSP (≈ 2 % des SSP)

## Conclusions

La confrontation des deux sources de données RMQS et BASOL a permis de dresser un panorama sur l'origine géologique ou anthropique des hotspots et d'appréhender de manière globale deux types de contamination : diffuse et ponctuelle.

## Concentrations de Hg dans la partie superficielle des sols (RMQS) et sites et sols pollués par l'arsenic (BASOL)



Source : GIS Sol, RMQS, d'après Marchant et al., 2017MTES. DGPR (Basol au 04 juillet 2018), 2018. Traitements : SDES, 2019

### Concentrations de Hg dans les 30 premiers cm des sols (RMQS)

- médiane : 0,04 mg.kg<sup>-1</sup> de terre fine (valeur faible)
- maximum : 1,37 mg.kg<sup>-1</sup>
- les plus élevées : roches volcaniques (centre du Massif Central), anciennes activités d'extraction aurifère (certains hotspots du Massif Central), minéralisations naturelles amplifiées par les fortes teneurs en carbone des sols (ensemble des massifs montagneux)
- hotspot autour de Paris : industrie et apport historique de boues d'épandage de la plus grande STEU (nord-ouest de Paris)
- élevées : dans le Nord liée à l'industrie métallurgique
- relativement élevées : sols bretons et normands (liens carbone et Hg).

### 657 SSP contiennent du Hg (BASOL, 2018), dans :

- les sols : 475 SSP (≈ 7 % des SSP)
- les nappes : 82 SSP (≈ 1 % des SSP)
- les sols et les nappes : 133 SSP (≈ 2 % des SSP)
- les dépôts : 49 SSP (≈ 1 % des SSP)

## Perspectives

- traitements complémentaires de la 1<sup>ère</sup> campagne RMQS1 prévus en 2020-2021 : disponibilité dans les sols (extraction EDTA), mobilité ou accumulation (comparaison données de surface et de subsurface, seuils de détection de valeurs anormales) ;
- travaux sur les données d'As et de Hg dans les DOM ;
- contributions potentielles au futur Plan national santé environnement - PNSE4.

## Références

- Marchant B.P., Saby, N.P.A., Arrouays, D. (2017). A survey of topsoil arsenic and mercury concentrations across France. *Chemosphere* 181 (2017) 635e644. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2017.04.106>
- Saby, N., Villanneau, E., Toutain, B., Arrouays, D. (2018). Seuils de détection d'anomalies pour 8 éléments traces métalliques (RMQS), <https://doi.org/10.15454/UEZXBY>, Portail Data Inra, V1 <https://agroenvgeo.data.inra.fr/geonetwork/srv/fre/catalog.search#/metadata/63e6c177-455e-5805-b70b-0894ee1c7174>
- CGDD/SDES (2019). Rapport l'environnement en France - édition 2019. Chapitre « Le sol, une ressource essentielle pour l'environnement ». pp 48 à 57
- CGDD/SDES (2019). Rapport l'environnement en France - édition 2019, Focus Environnement et santé. Chapitre « Sites et sols pollués ». pp 66 à 72
- Gis Sol (2011). L'état des sols de France. Groupement d'intérêt scientifique sur les sols. 188 p. : <https://www.gissol.fr/publications/rapport-sur-letat-des-sols-de-france-2-849>
- Site web du ministère de la Transition écologique et solidaire. Sites et sols pollués : <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites-et-sols-pollues>