

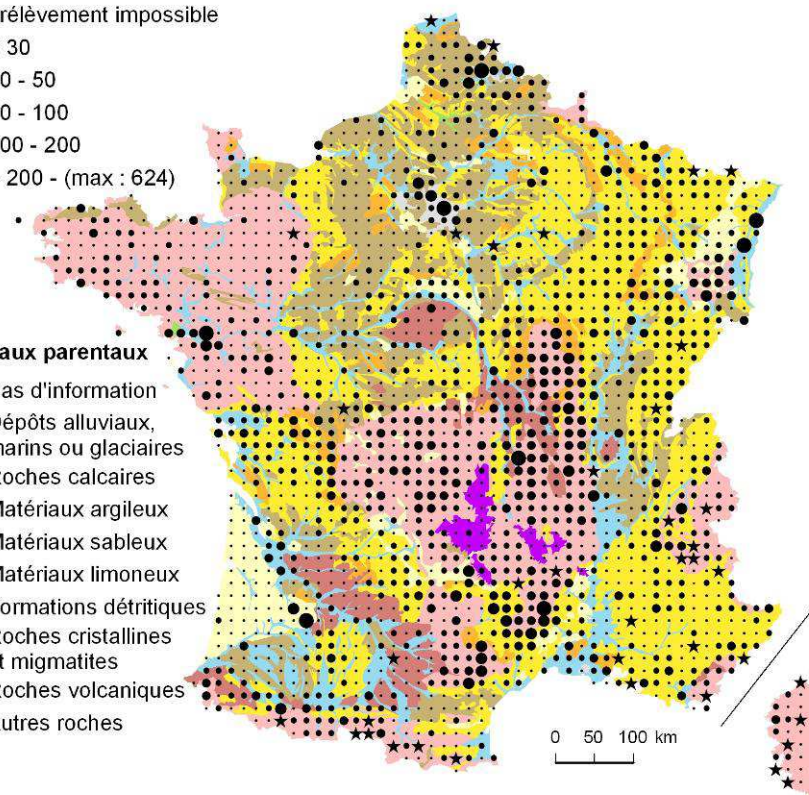
La contamination des sols : Pb et Cd dans les sols de surface

Teneur en plomb total
en mg.kg^{-1}

- ★ prélèvement impossible
- < 30
- 30 - 50
- 50 - 100
- 100 - 200
- > 200 - (max : 624)

Matériaux parentaux

- Pas d'information
- Dépôts alluviaux, marins ou glaciaires
- Roches calcaires
- Matériaux argileux
- Matériaux sableux
- Matériaux limoneux
- Formations détritiques
- Roches cristallines et migmatites
- Roches volcaniques
- Autres roches



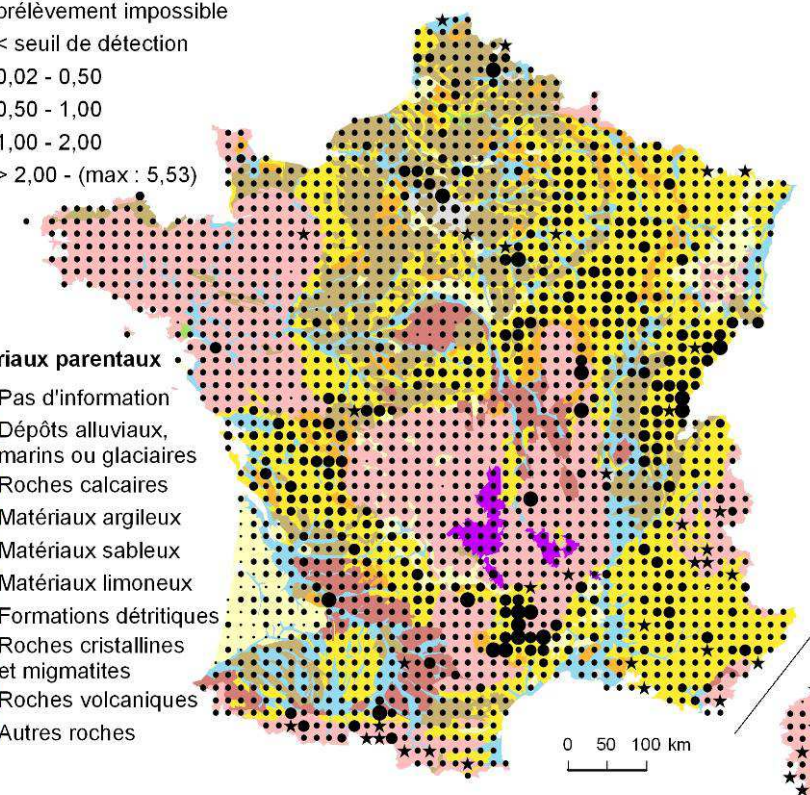
Médiane = 27,9
9ème décile = 49,6

Teneur en cadmium total
en mg.kg^{-1}

- ★ prélèvement impossible
- < seuil de détection
- 0,02 - 0,50
- 0,50 - 1,00
- 1,00 - 2,00
- > 2,00 - (max : 5,53)

Matériaux parentaux

- Pas d'information
- Dépôts alluviaux, marins ou glaciaires
- Roches calcaires
- Matériaux argileux
- Matériaux sableux
- Matériaux limoneux
- Formations détritiques
- Roches cristallines et migmatites
- Roches volcaniques
- Autres roches



Médiane = 0,20
9ème décile = 0,62

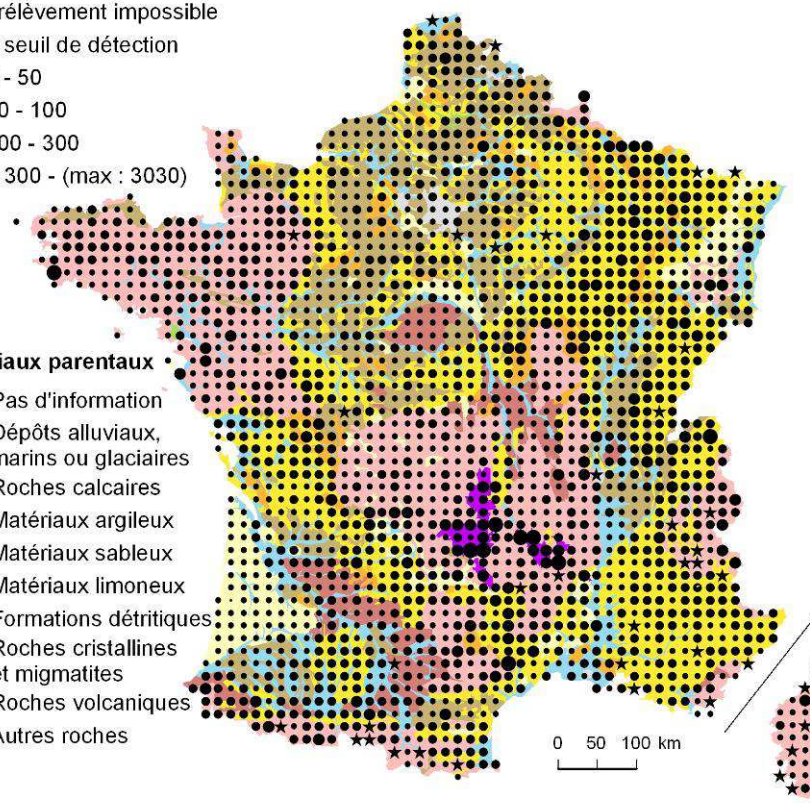
La contamination des sols : Cr et Mo dans les sols de surface

Teneur en chrome total
en mg.kg^{-1}

- ★ prélèvement impossible
- < seuil de détection
- 2 - 50
- 50 - 100
- 100 - 300
- > 300 - (max : 3030)

Matériaux parentaux

- Pas d'information
- Dépôts alluviaux, marins ou glaciaires
- Roches calcaires
- Matériaux argileux
- Matériaux sableux
- Matériaux limoneux
- Formations détritiques
- Roches cristallines et migmatites
- Roches volcaniques
- Autres roches



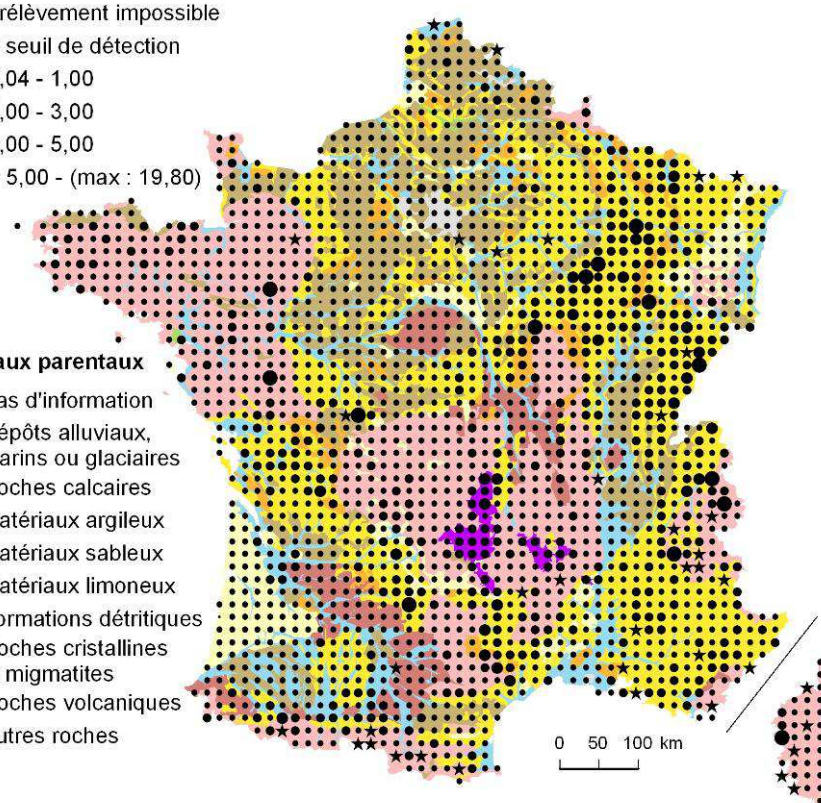
Médiane = 48,6
9^{ème} décile = 89,2

Teneur en molybdène total
en mg.kg^{-1}

- ★ prélèvement impossible
- < seuil de détection
- 0,04 - 1,00
- 1,00 - 3,00
- 3,00 - 5,00
- > 5,00 - (max : 19,80)

Matériaux parentaux

- Pas d'information
- Dépôts alluviaux, marins ou glaciaires
- Roches calcaires
- Matériaux argileux
- Matériaux sableux
- Matériaux limoneux
- Formations détritiques
- Roches cristallines et migmatites
- Roches volcaniques
- Autres roches



Médiane = 0,6
9^{ème} décile = 1,5

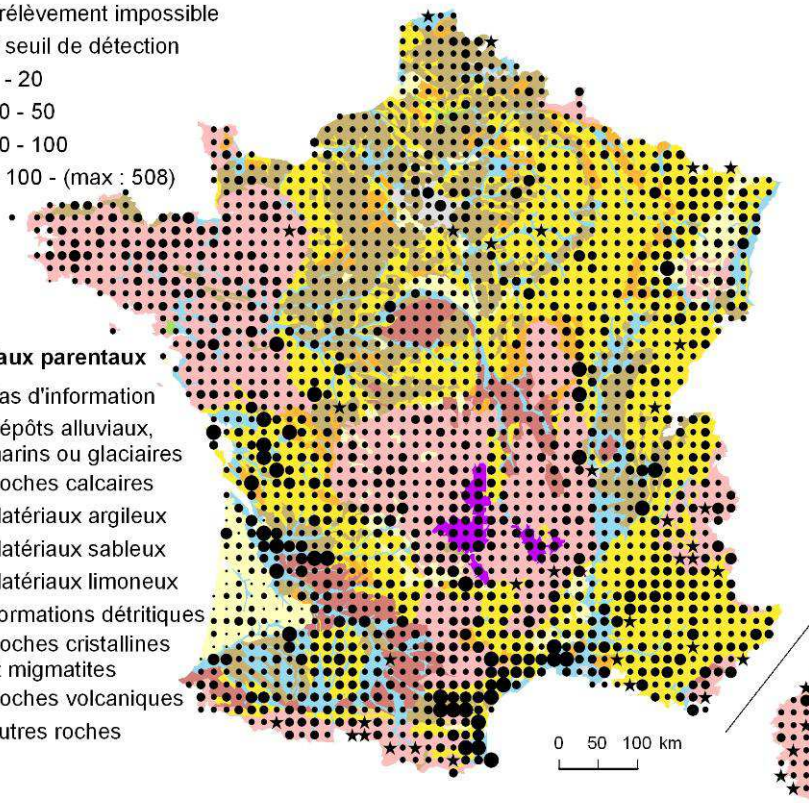
La contamination des sols : Cu HF et EDTA dans les sols de surface

Teneur en cuivre total
en mg.kg^{-1}

- ★ prélèvement impossible
- < seuil de détection
- 1 - 20
- 20 - 50
- 50 - 100
- > 100 - (max : 508)

Matériaux parentaux

- Pas d'information
- Dépôts alluviaux, marins ou glaciaires
- Roches calcaires
- Matériaux argileux
- Matériaux sableux
- Matériaux limoneux
- Formations détritiques
- Roches cristallines et migmatites
- Roches volcaniques
- Autres roches



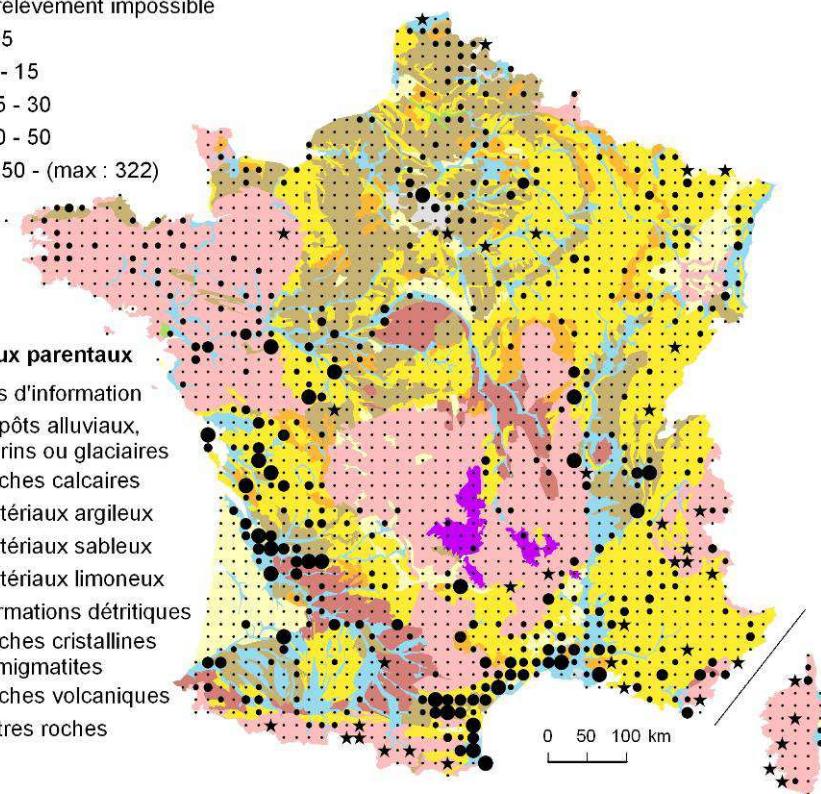
Médiane = 13,9
9^{ème} décile = 35,7

Teneur en cuivre extractible
en mg.kg^{-1}

- ★ prélèvement impossible
- < 5
- 5 - 15
- 15 - 30
- 30 - 50
- > 50 - (max : 322)

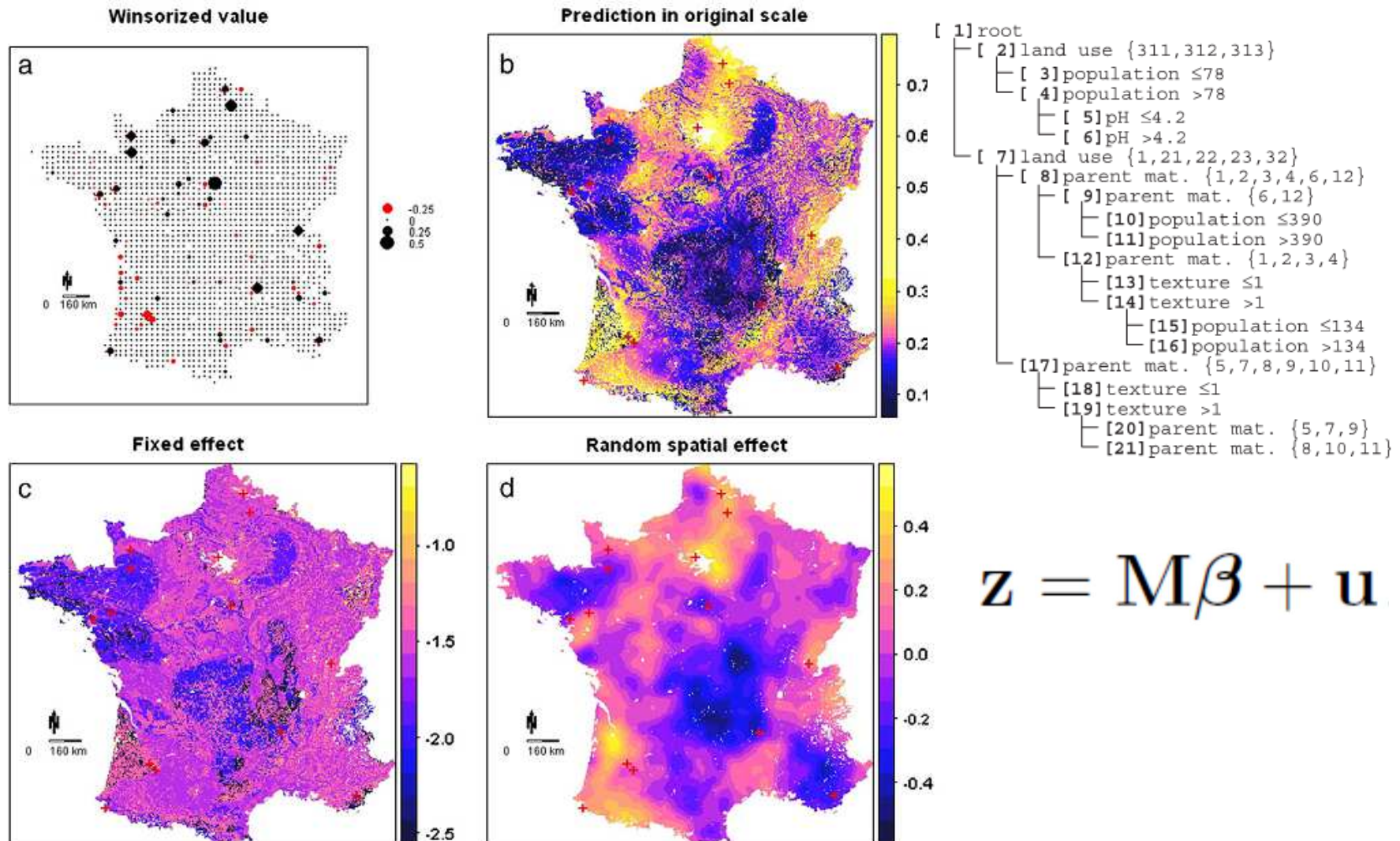
Matériaux parentaux

- Pas d'information
- Dépôts alluviaux, marins ou glaciaires
- Roches calcaires
- Matériaux argileux
- Matériaux sableux
- Matériaux limoneux
- Formations détritiques
- Roches cristallines et migmatites
- Roches volcaniques
- Autres roches



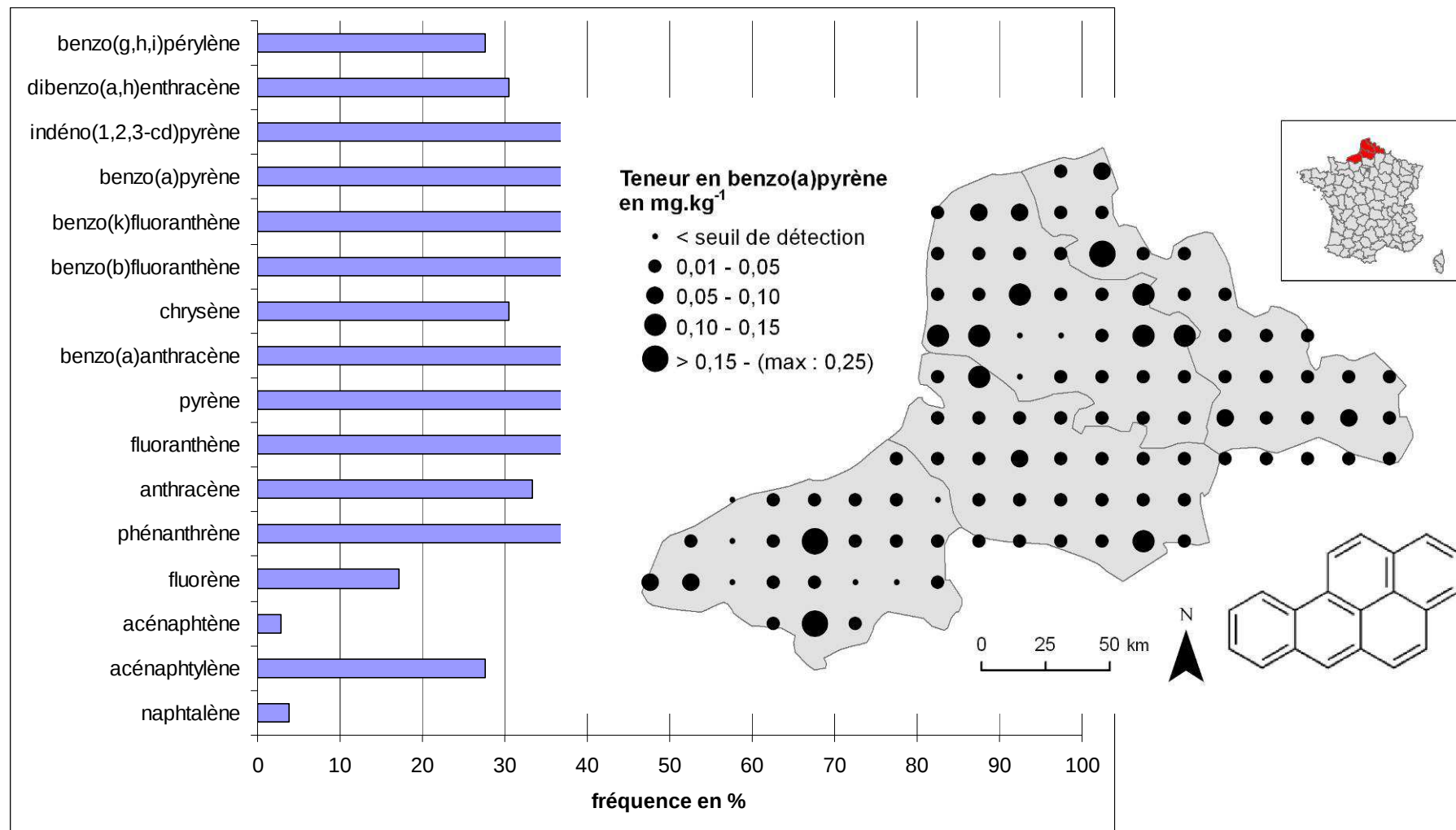
Médiane = 2,3
9^{ème} décile = 8,3

Eléments traces métalliques : Cartographie du Pb disponible

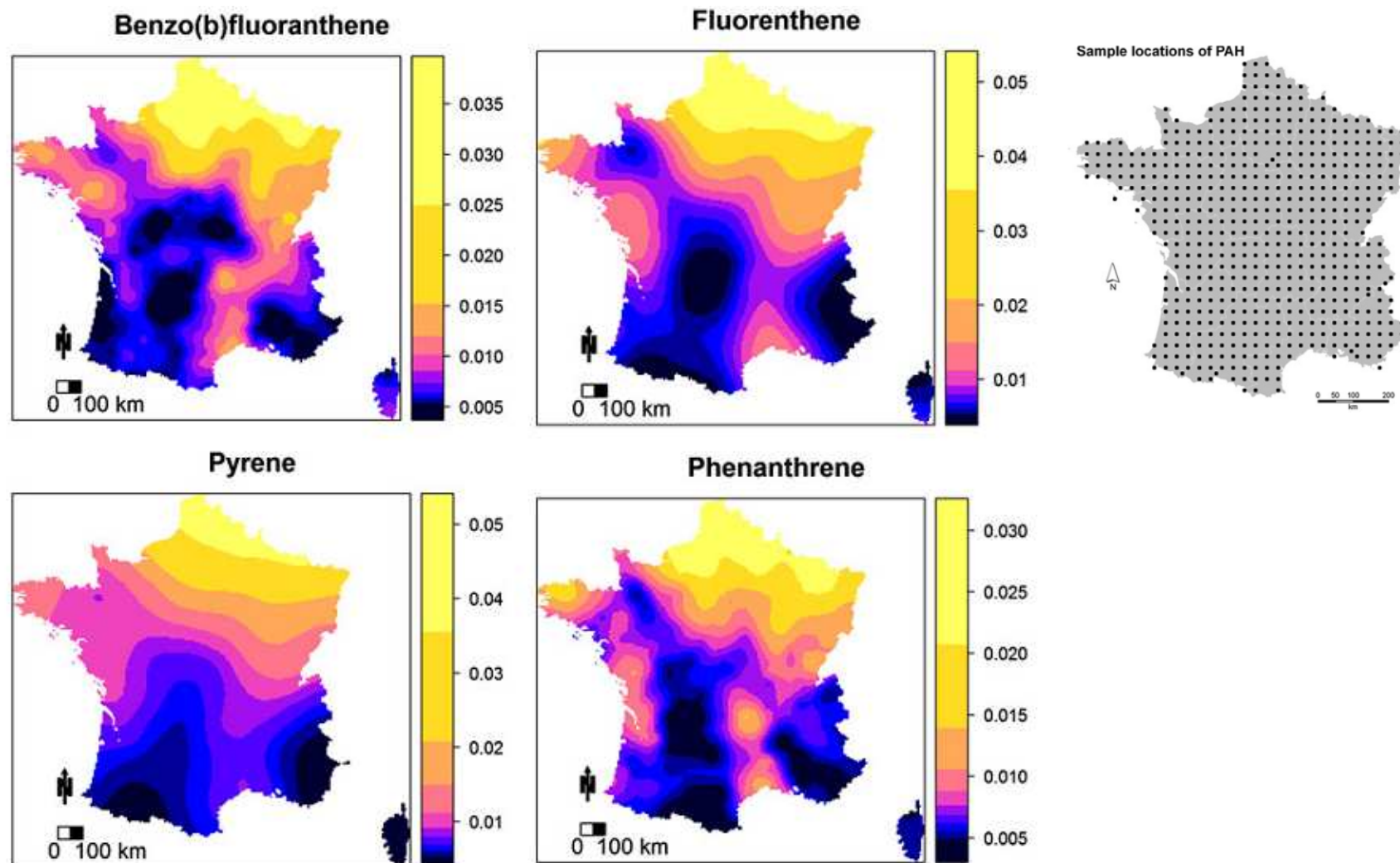


Source : Lacarce et al. 2012 Geoderma

La contamination des sols : HAP dans les sols de surface

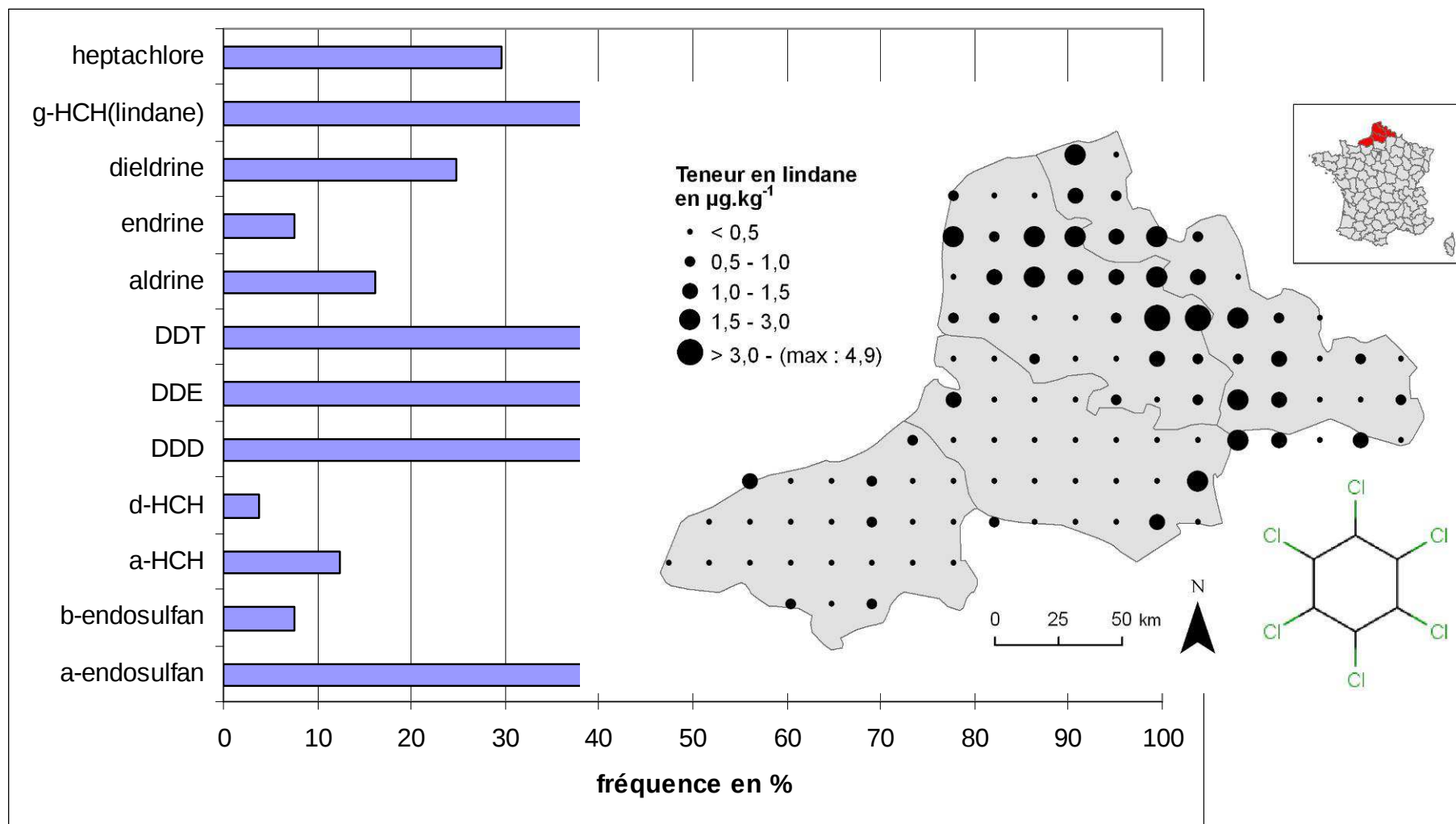


Micropolluants organiques : Cartographie des HAP

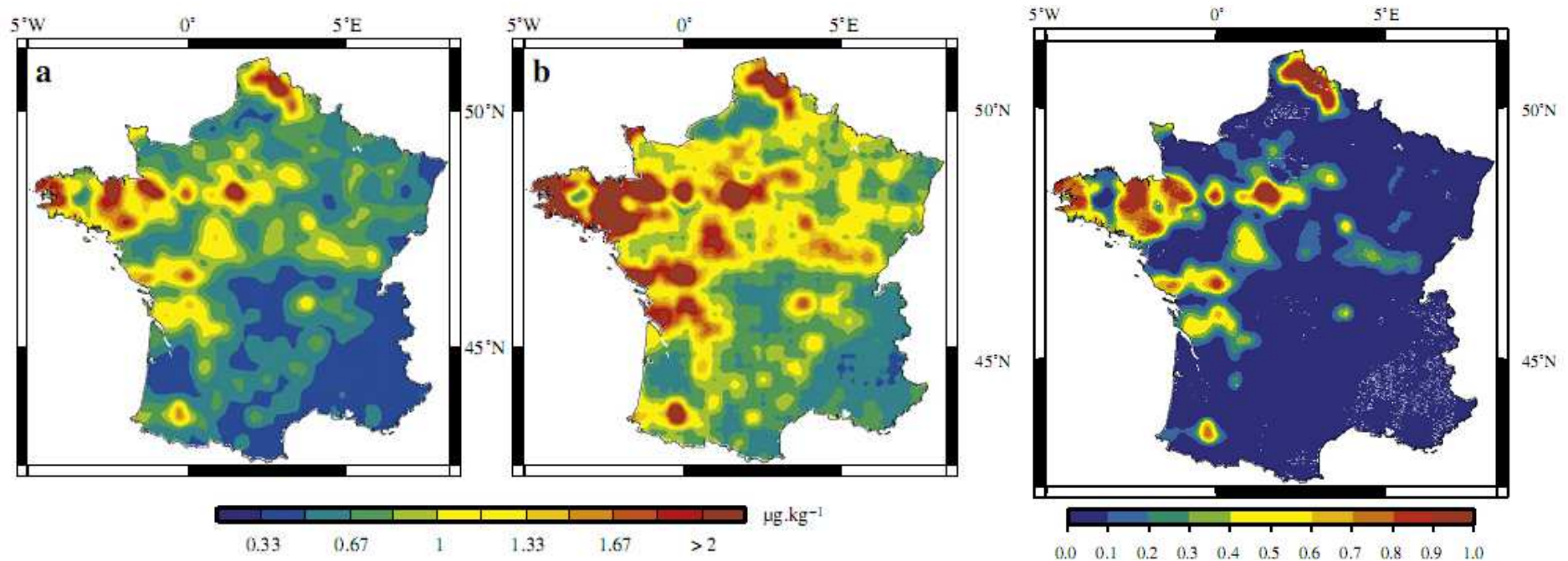


Source : Villaneau et al. 2013, *Environ.Chem.Lett*

La contamination des sols : OCP dans les sols de surface



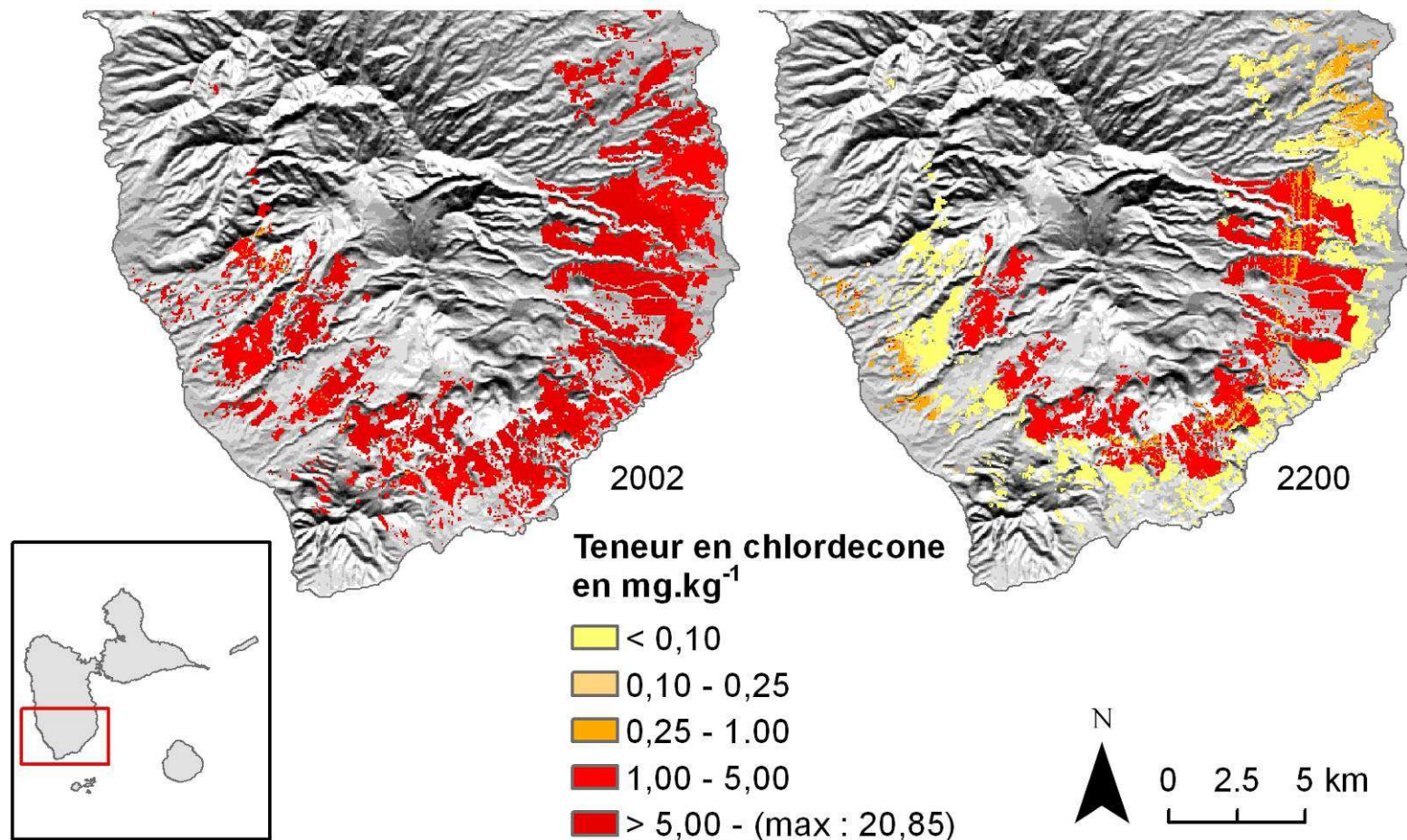
Micropolluants organiques : Cartographie du lindane



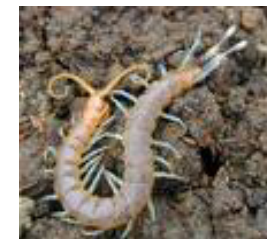
a) predictions and b) associated 95% confidence intervals of the Lindane concentration in soil across France ($\mu\text{g.kg}^{-1}$); c) predicted probabilities of exceeding the maximum permissible concentration across France.

La contamination des sols : OCP dans les sols de surface

Guadeloupe : 1/5^e SAU contaminée



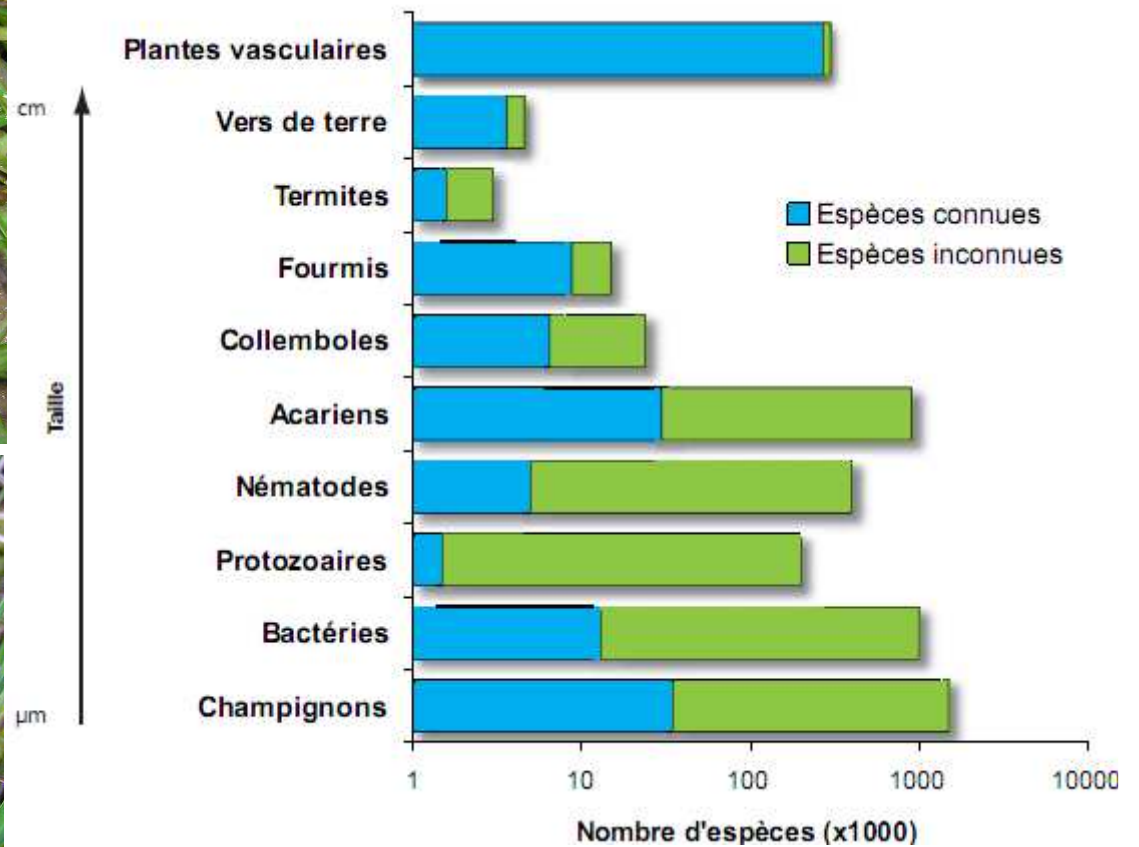
Diminution de la biodiversité



- Origine : changements d'usages, pratiques agricoles (utilisation de pesticides, diminution de la matière organique, monocultures, etc.), contamination, tassement, artificialisation, érosion, etc.
- Effets :
 - Effets négatifs sur toutes les fonctions qui font intervenir les organismes vivants (épuration, décomposition, minéralisation, structuration, dégradation, etc.) ,
 - érosion d'un patrimoine génétique (1ha de sol sur 30 cm contient 25 T d'organismes : des bactéries aux champignons et vers de terre
- Moyens de lutte : variés...

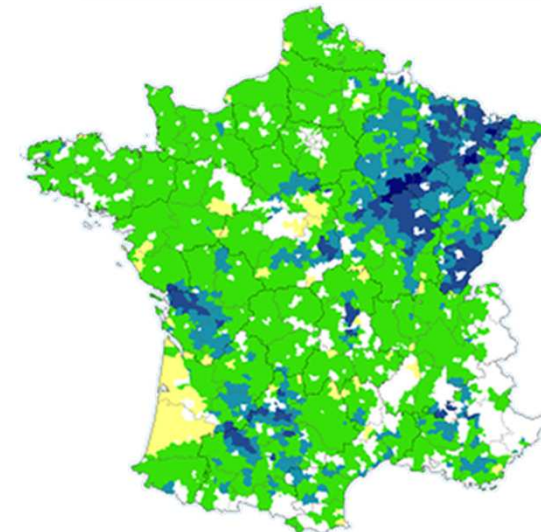
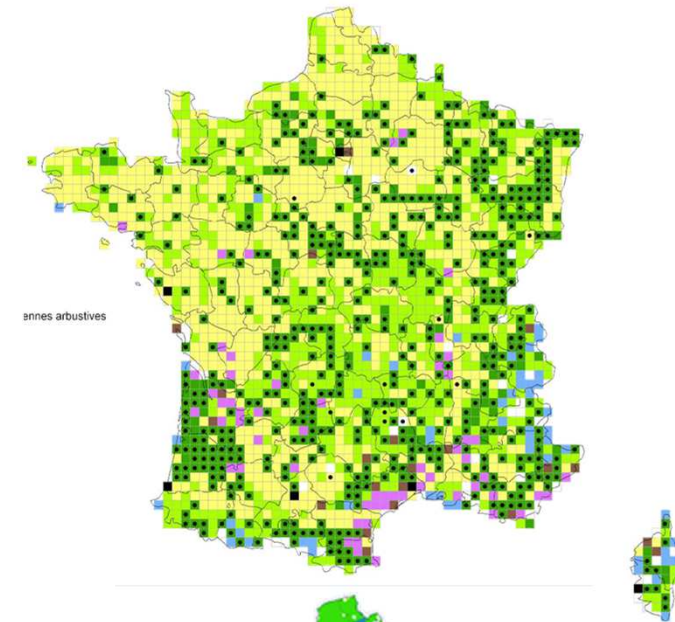
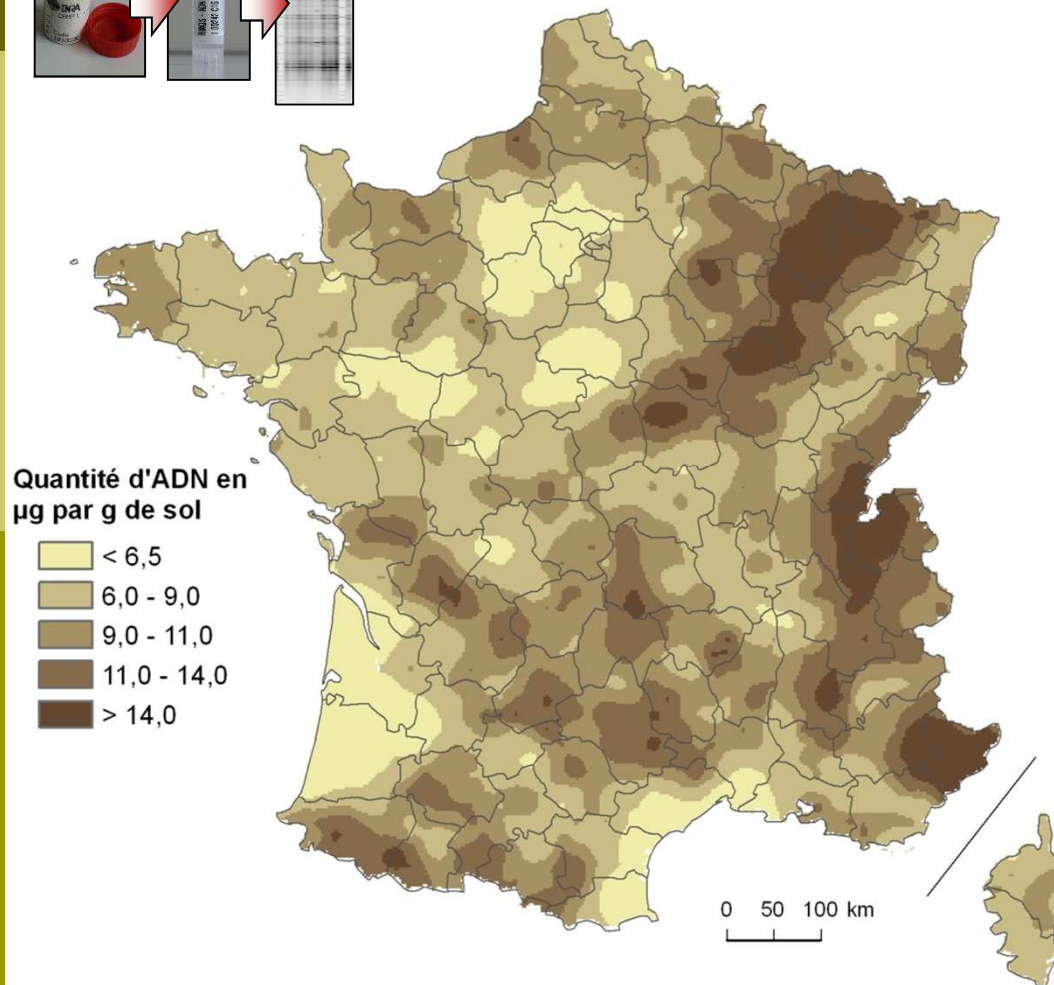
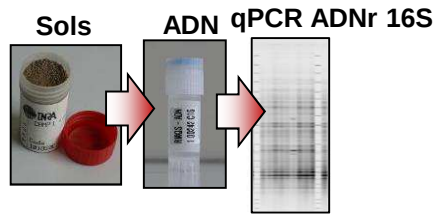


Le sol, réservoir de biodiversité



Source ADEME, 2010

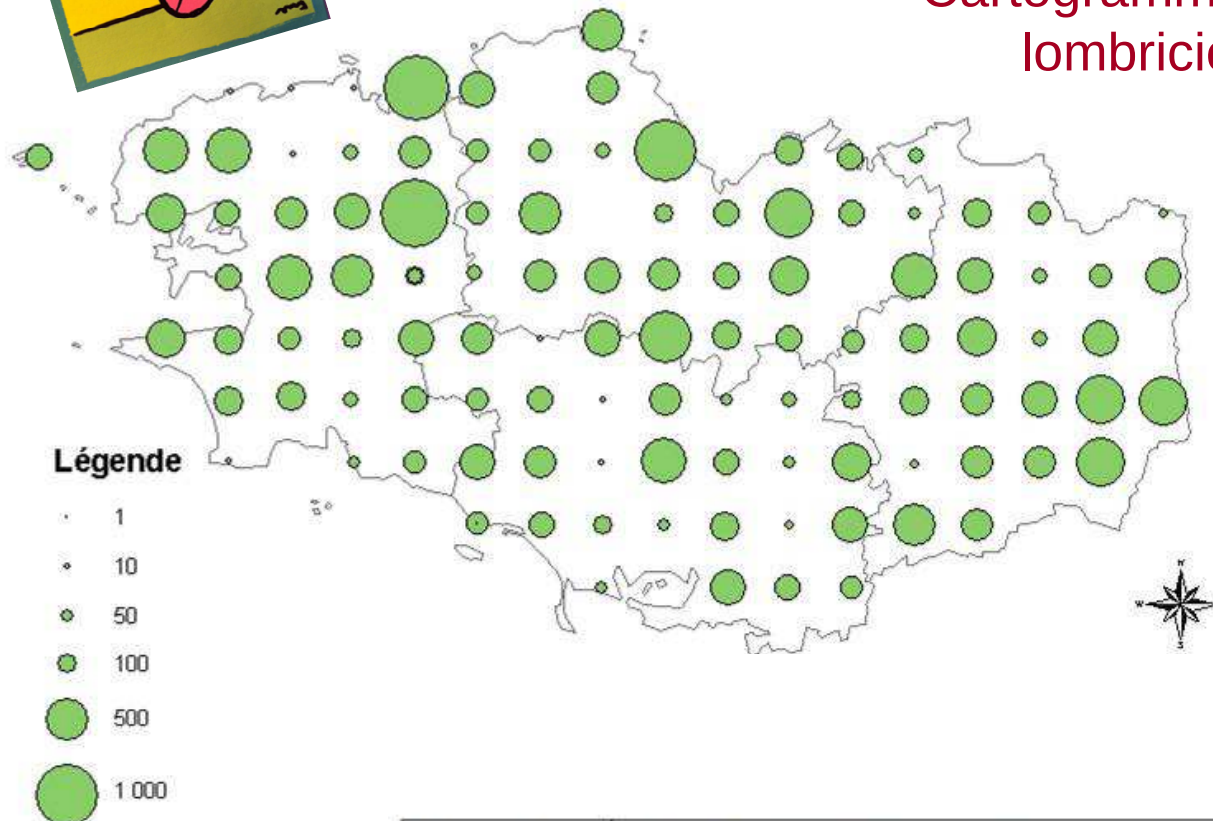
L'état de la biodiversité dans les sols : les communautés microbiennes



L'état de la biodiversité dans les sols : les communautés d'invertébrés



Cartogramme de l'abondance
lombricienne (ind/m²)

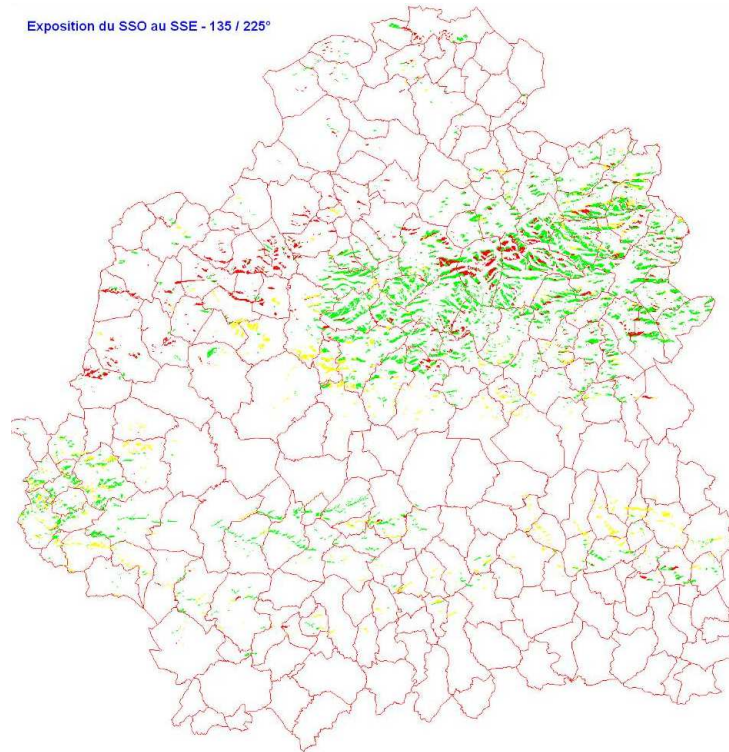


		Valeur du 1 ^{er} et du 3 ^e quartile	
		52 sites RMQS sous culture	47 sites RMQS sous prairies
Nématodes	Abondance (individus par gramme de sol sec)	8 à 16	10 à 30
	Diversité (nombre d'espèces)	14 à 17	12 à 20
Vers de terre	Abondance (individus par m ²)	86 à 320	175 à 447
	Diversité (nombre d'espèces)	6 à 9	9 à 11

L'état de la biodiversité dans les sols : exemples d'habitats spécifiques (2)



Exposition du SSO au SSE - 135 / 225°

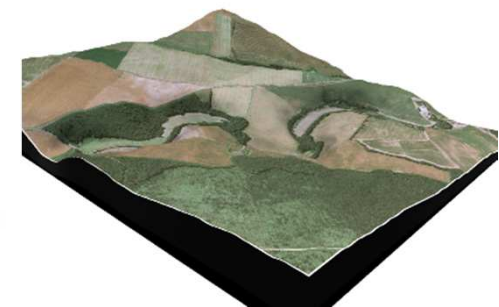
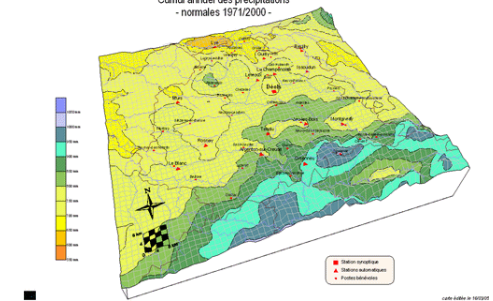


8 0 8 16 24
Kilomètres

- Très favorable - 5 818 ha
- Favorables - facteur limitant (RU) - 19 356 ha
- Favorables - facteur limitant (Niveau Trophique & Texture) - 6 371 ha

METEO FRANCE

Cumul annuel des précipitations
- normales 1971/2000 -

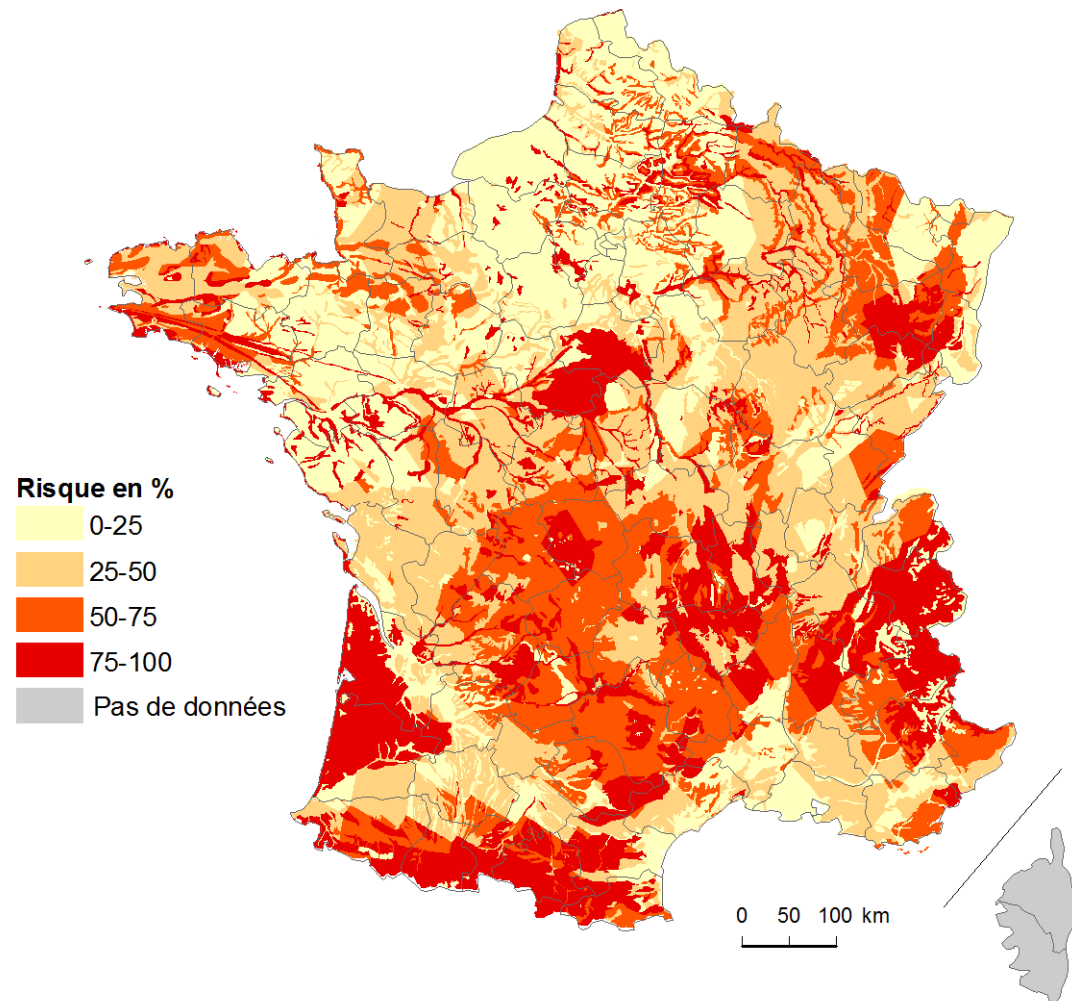


le tassement du sol



- Origine : travail du sol en mauvaises conditions, fréquence des interventions, poids et charge des véhicules
- Effets :
 - réduction de la porosité du sol
 - diminution de l'aération, donc risque de créer des conditions asphyxiantes pour les racines et les faune et flore,
 - diminution de la capacité de drainage naturel
 - Accroissement du lessivage de NO_3 , émissions de N_2O
 - Augmentation du ruissellement et de l'érosion
- Moyens de lutte : adaptation des techniques culturales, prise en compte de l'état du sol lors des interventions

Le tassement des sols : modélisation des risques en sol cultivé



Conclusion (1/4) : la qualité des sols se définit par rapport aux services rendus

Production d'aliments et de biomasse



Source : A. Richer de Forges (CA 45)



Source : Infosol (INRA Orléans)

Habitat et patrimoine génétique



Source : Infosol (INRA Orléans)



Source : J. Moulin (CA 36)

Stockage, filtration Transformation des mat.org, régulation des flux hydriques

(minéraux, matière organique, eau,
énergie, substances chimiques, gaz)



Source : A. Richer de Forges (CA 45)



Source de matières premières



Source : J. Moulin (CA 36)

Environnement physique et culturel pour l'homme



Source : C. Schwartz (ISAL)

Conclusion (2/4) : les sols représentent un patrimoine soumis à de fortes pressions



Conclusion (3/4) : les sols sont une ressource non renouvelable à notre échelle de temps

- formation (pédogénèse) très lente !
- dégradation naturelle à l'équilibre
- dégradation anthropique rapide (érosion, mise en culture, contamination, imperméabilisation)

→ **Système dynamique mais résilience limitée et irréversibilité des dégradations**



Conclusion (4/4) : une évaluation et un suivi indispensables

→ US 1106 InfoSol
INRA Orléans

Groupement
d'intérêt
scientifique

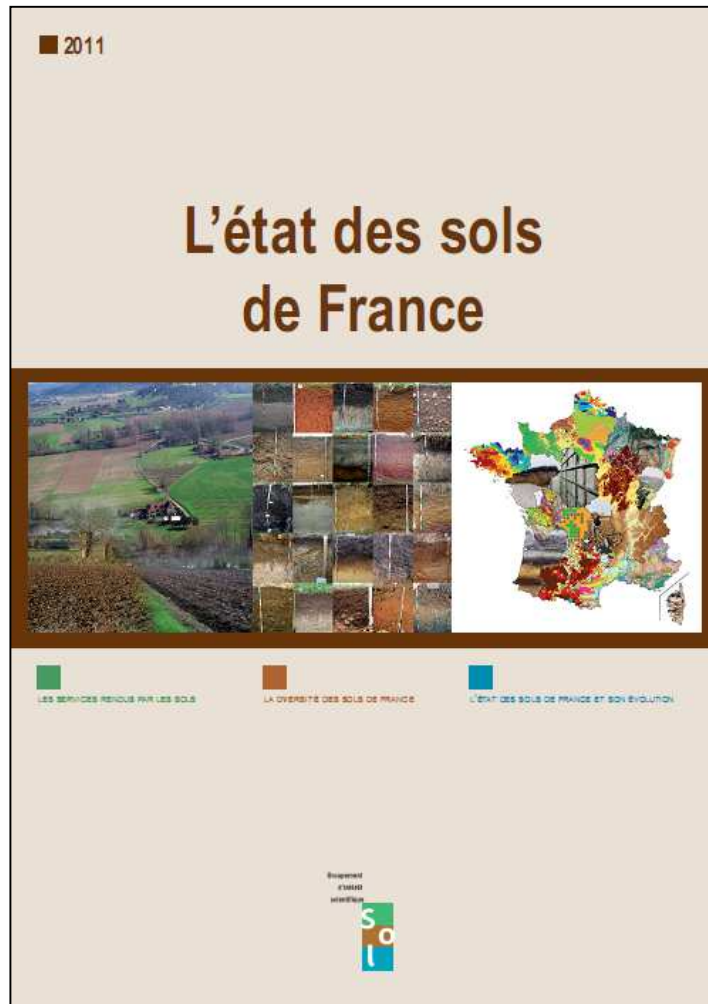


pour une gestion patrimoniale et durable des sols





Où trouver les résultats des programmes du Gis Sol ?



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



INRA

Contacts & infos...

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>

