

Le sol : interface

biosphère

© A. Richer de Forges

atmosphère

© A. Richer de Forges

SOL

© InfoSol (INRA Orléans)

lithosphère

hydrosphère

Le sol...

Une ressource essentielle non renouvelable, des services multiples

Production d'aliments et de biomasse



© A. Richer de Forges (CA 45)



© InfoSol (INRA Orléans)

Les services rendus par le sol



Habitat et patrimoine génétique



© InfoSol (INRA Orléans)



© J. Moulin (CA 36)

Stockage, filtration et transformation



© A. Richer de Forges (CA 45)

Source de matières premières



© J. Moulin (CA 36)

Environnement physique et culturel pour l'homme



© C. Schwartz (ISAL)

Le sol...

Une ressource soumise à de fortes pressions



Le sol...

Une ressource à fort impact

Chaîne alimentaire

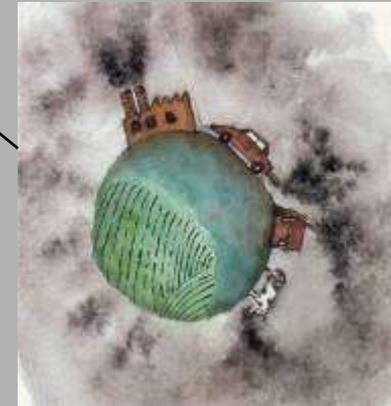


© A. Richer de Forges



Le sol

Effet de serre



© Daoud Abnane

Zones habitées



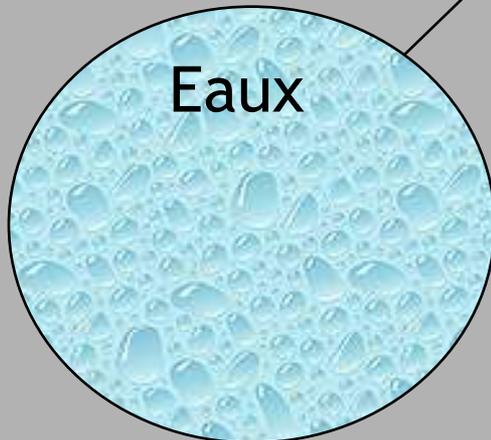
© Archives Dernières Nouvelles d'Alsace (DNA)

Pathogènes



© B. Digat (INRA)

etc.



Eaux

Les sols ces inconnus...

Une ressource caractérisée par sa grande variabilité ...



© JC Lacassin (SCP)



© C. Walter



© C. Cam



© Sol Conseil - Extrait
du guide des sols Plaine
Centre Alsace



© JC Lacassin (SCP)



© C. Walter



© JM. Rivière

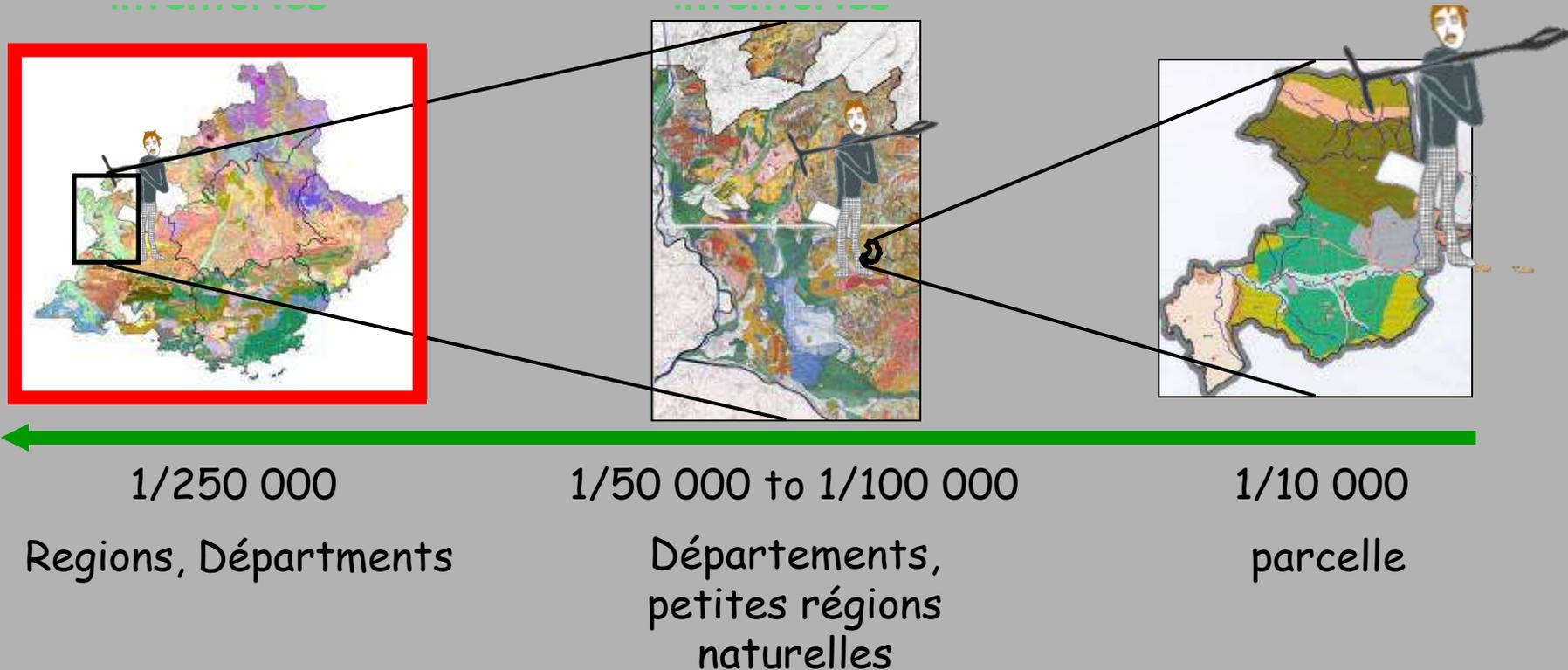


© C. Cam

qui rend nécessaire une
connaissance **systematique**
et **spatialisee** des sols

Une variabilité qui s'exprime à toutes les échelles

D'où un programme de cartographie multi échelle



Sols des roches calcaires

- Rendosols, Calcosols, Calcisols et Brunisols Eutriques
- Lithosols calcaires, Rendosols et Rendisols

Sols des matériaux sableux

- Régosols et Arénosols
- Alocriisols et Podzosols leptiques
- Podzosols

Sols des matériaux argileux

- Calcisols, Calcosols, Brunisols Eutriques, Pélosols et Vertisols

Sols d'altération, peu différenciés

- Brunisols Eutriques à Dystriques et Alocriisols

Sols des formations limoneuses

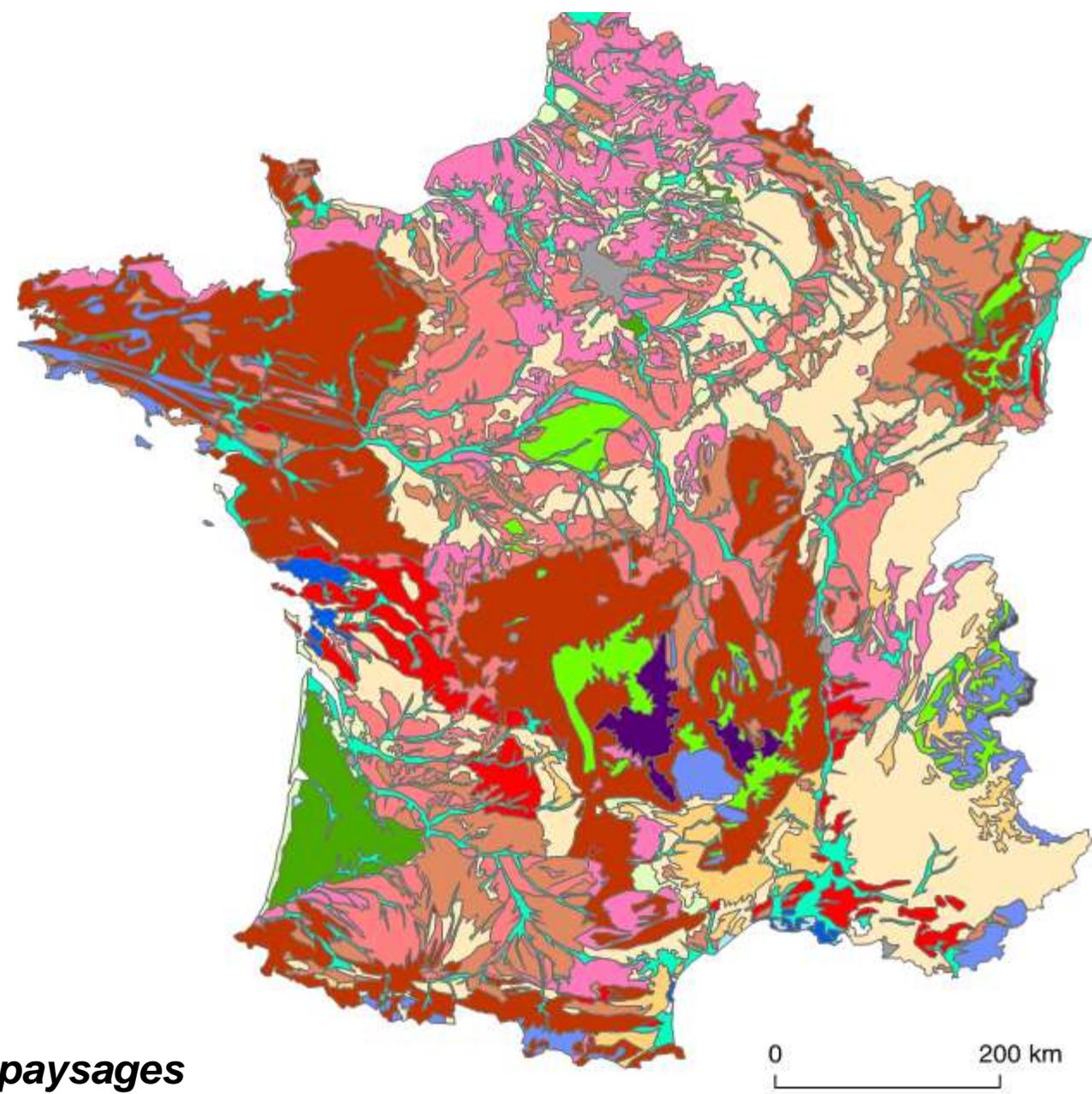
- Luvisols Typiques et Néoluvisols
- Luvisols rédoxiques, Dégradés et Planosols

Autres sols

- Andosols
- Fersialsols et Brunisols fersiallitiques
- Salisols et Sodisols
- Fluviosols et Thalassosols
- Lithosols et Rankosols

Non sols

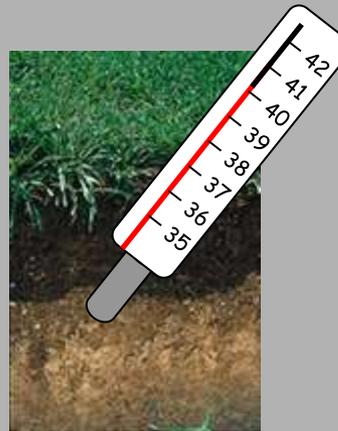
- Glaciers
- Villes
- Lacs



Jamagne M. 2011. Grands paysages pédologiques de France. Editions Quae. 535 p.

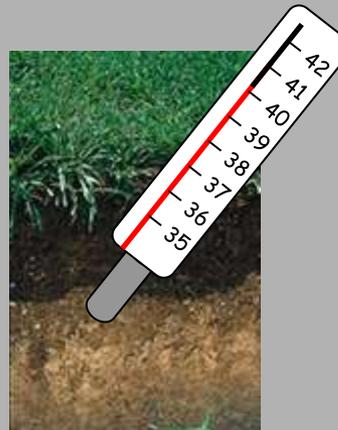


Quel état des sols de France ? Quid de l'île de France ?





Artificialisation





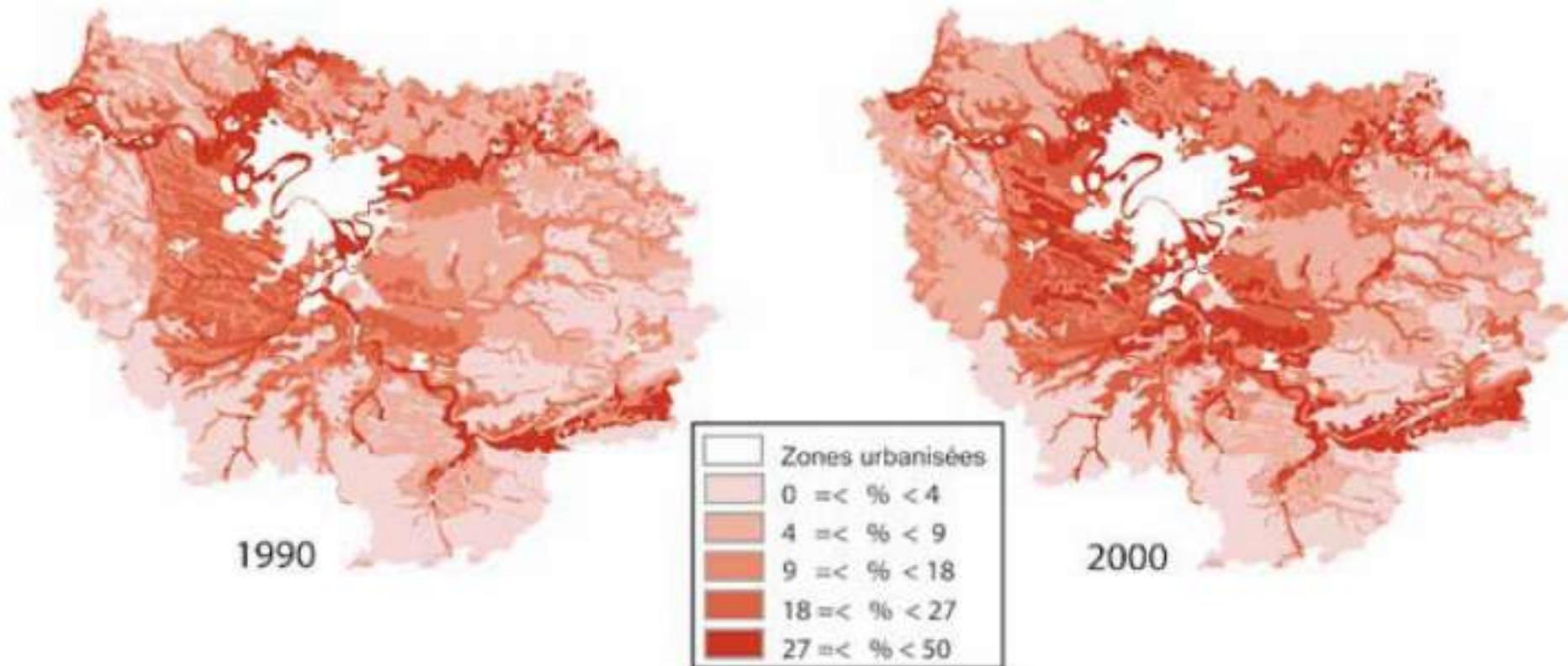
Artificialisation

Le plus souvent irréversible

Accélération: (6 100 km²) en 7 ans de 2003 à 2009 au lieu de 10 ans de 1993 à 2002

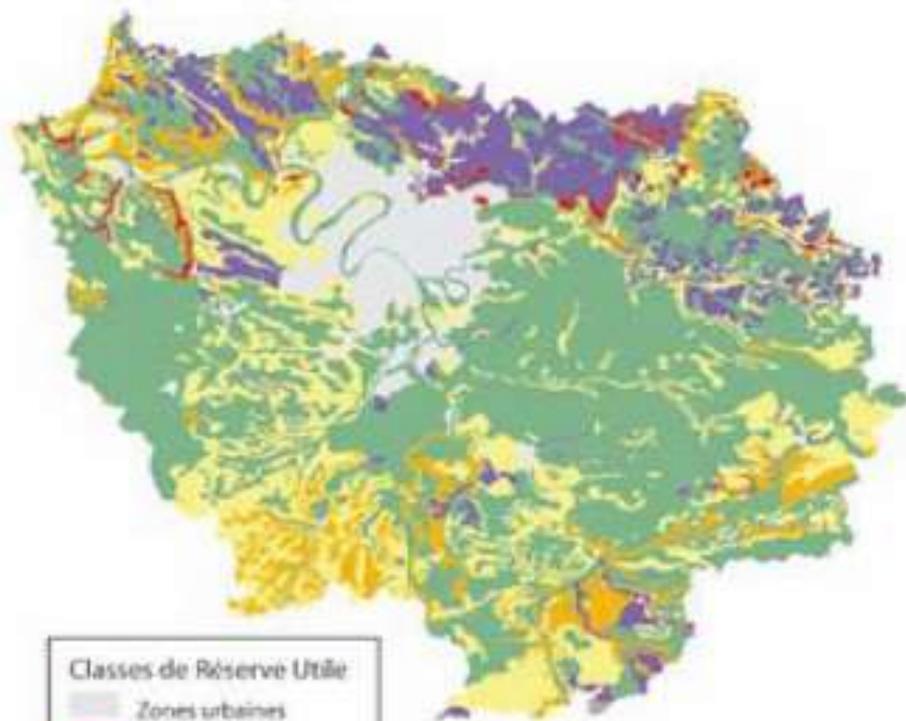
90% aux dépens des terres agricoles

Artificialisation de l'Ile de France entre 1990 et 2000



En majorité aux dépens des terres les plus productives

Représentation de la Réserve Utile dominante



Classes de Réserve Utile

- Zones urbaines
- 0 - 50 mm
- 50 - 75 mm
- 75 - 150 mm
- 150 - 225 mm
- 225 mm et plus

Indice d'évolution de l'artificialisation entre 1990 et 2000
(Corine Land Cover)



Taux d'artificialisation

- Zones urbaines
- 0 - 30
- 30 - 66
- 66 - 150
- > 150



Artificialisation : les enjeux en IdF

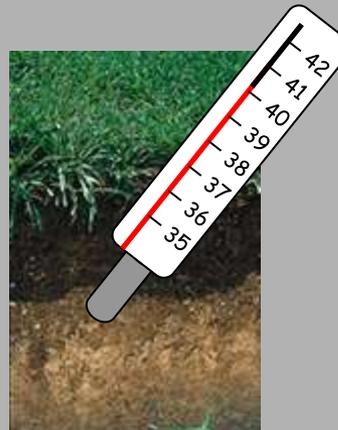
PLU : prendre en compte les services écosystémiques des sols dans les zonages ?

Aménagement/urbanisation : maintenir des services éco-systémiques (infiltration, filtration, épuration, stockage de C...)

Développer une pédologie « urbaine », une science des sols artificialisés ou reconstitués



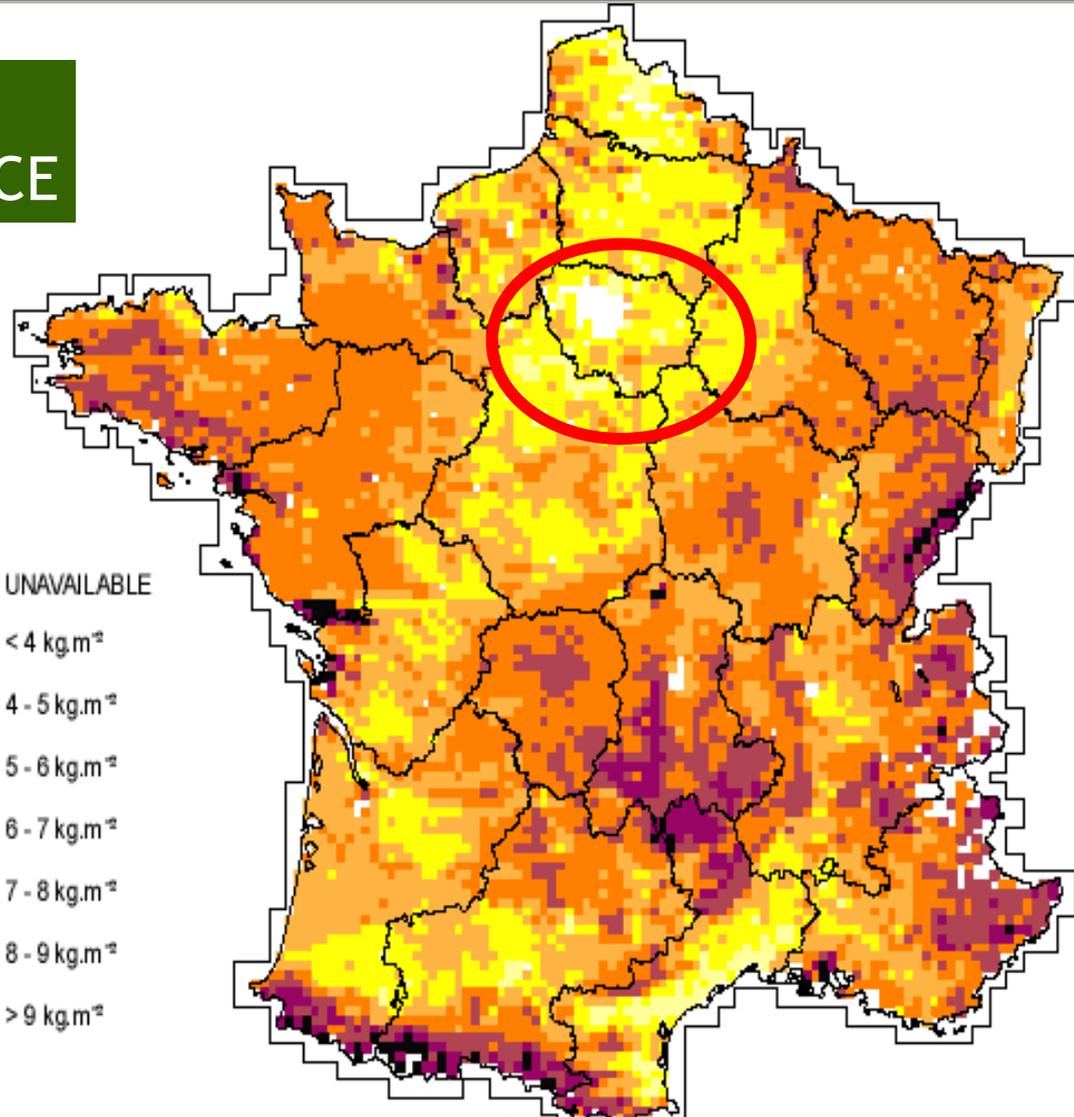
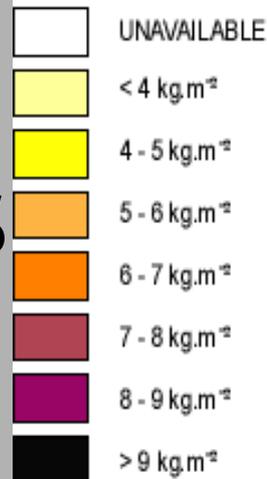
Matière organique et stocks de C



Des évaluations nationales

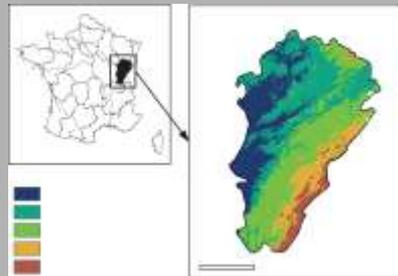
STOCKS DE C DANS LES
SOLS (0-0.3 m) DE FRANCE

3,2
Milliards
de tonnes



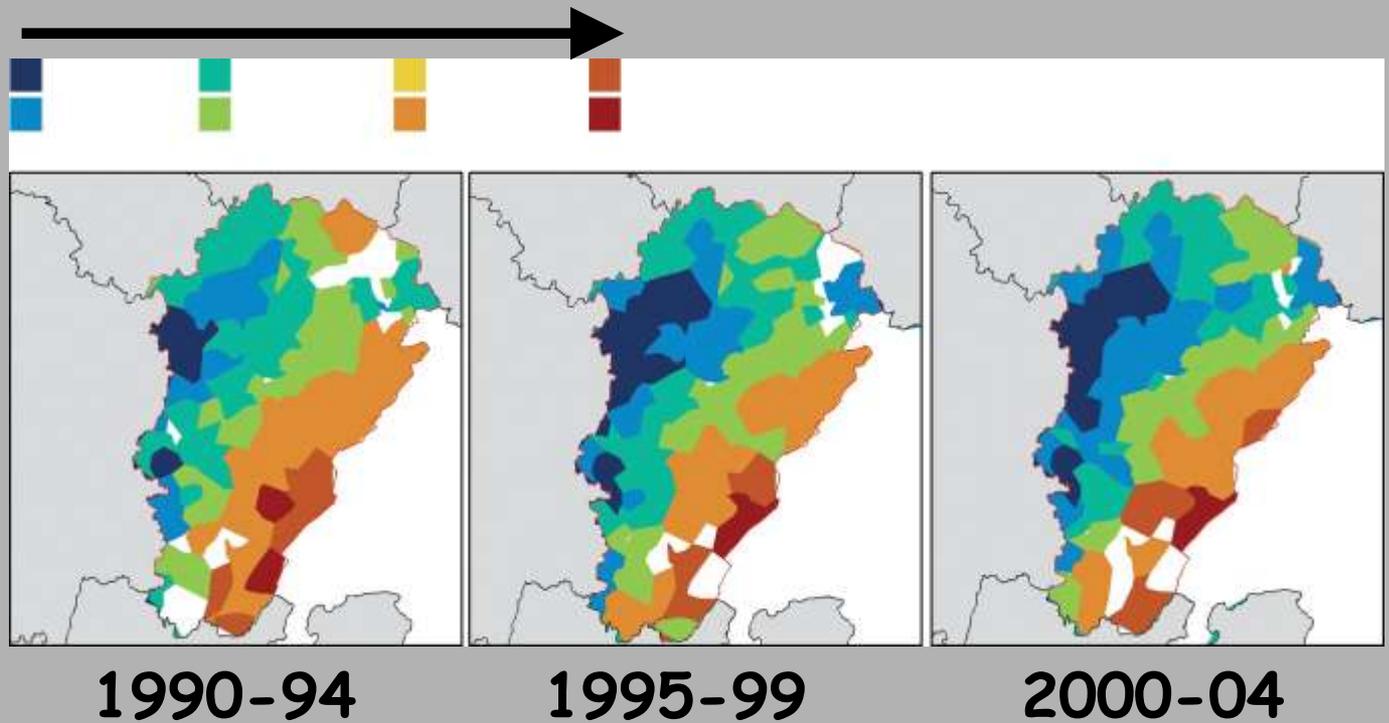
Arrouays et al., 2001 Soil Use and Management,
Martin et al., 2010., Biogeosciences.

Un exemple de diminution



Altitude

Teneur en carbone



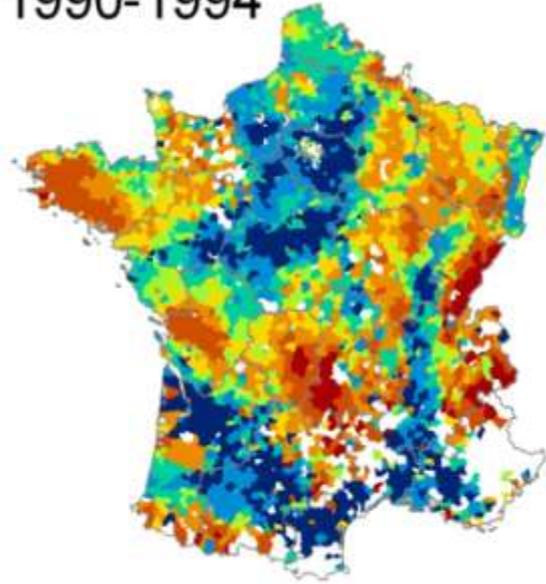
1990-94

1995-99

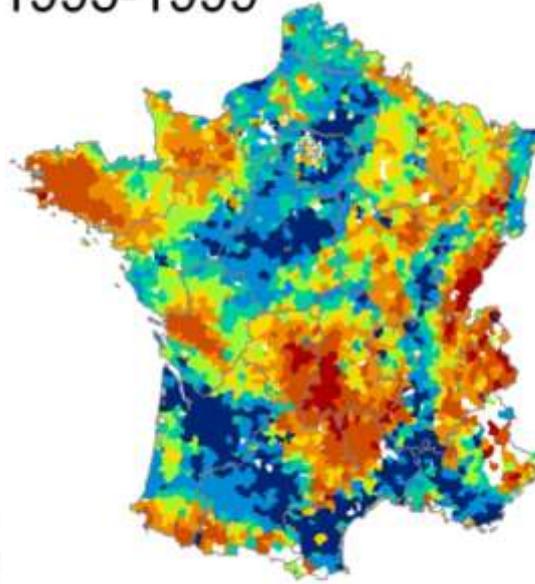
2000-04

Quelles tendances?

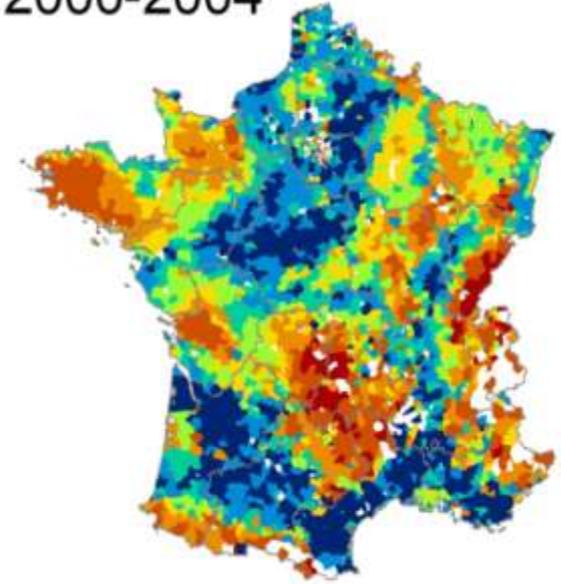
1990-1994



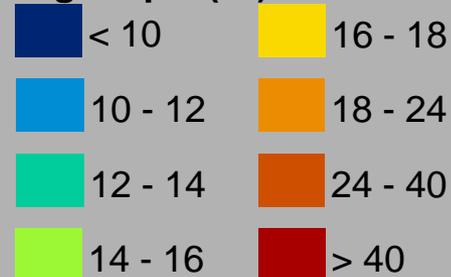
1995-1999



2000-2004

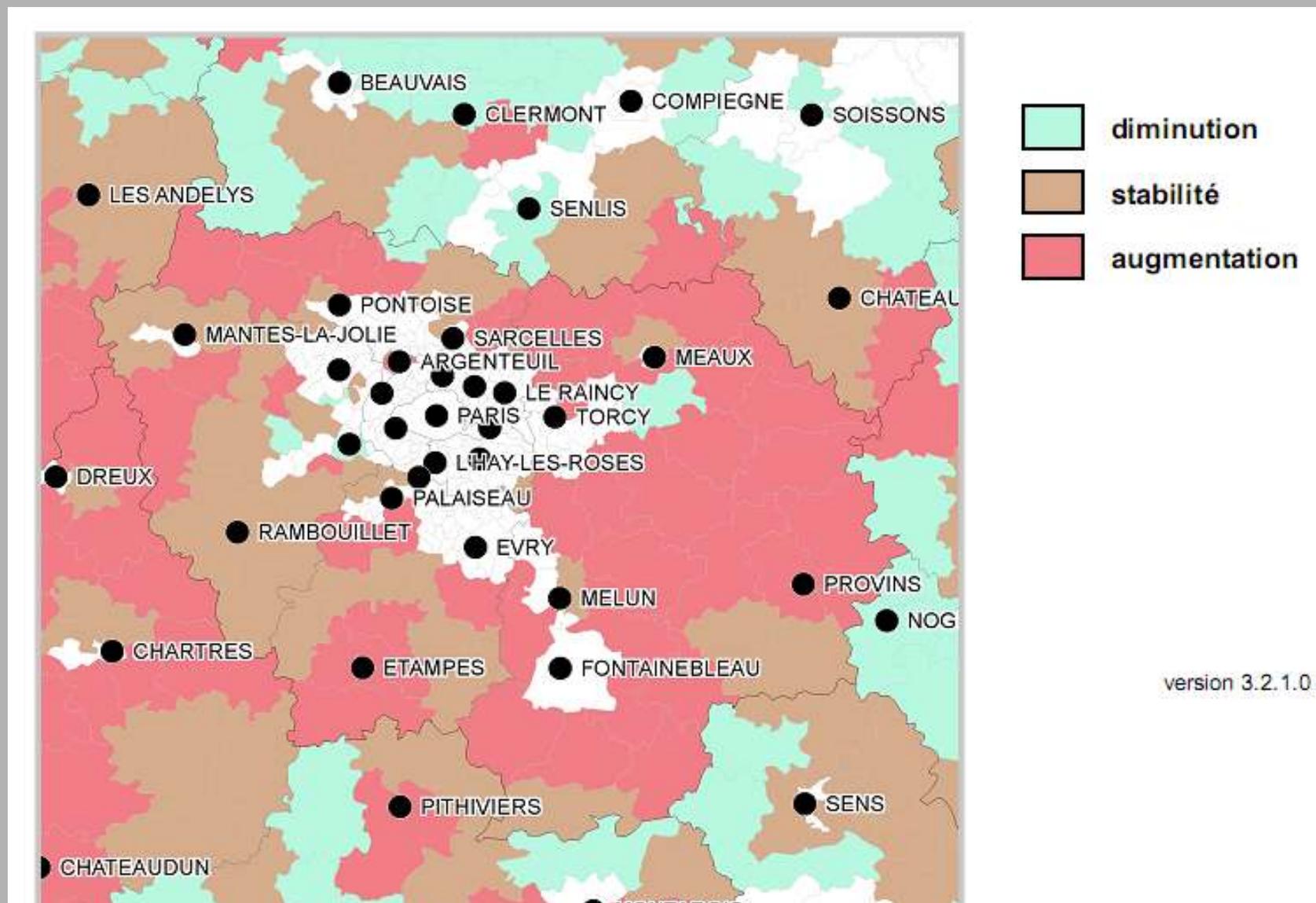


**Médiane cantonale en C
organique (‰)**



(Source : BDAT, 2006)

Et en Ile de France ?



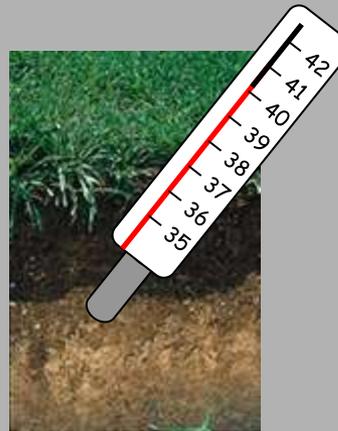


Matière organique : les autres enjeux

Structuration et stabilité de la structure
Protection contre la battance et l'érosion
Réservoir d'éléments minéraux
Rétention en eau
Diminution de la compacité
Maintien de la biodiversité
.../...

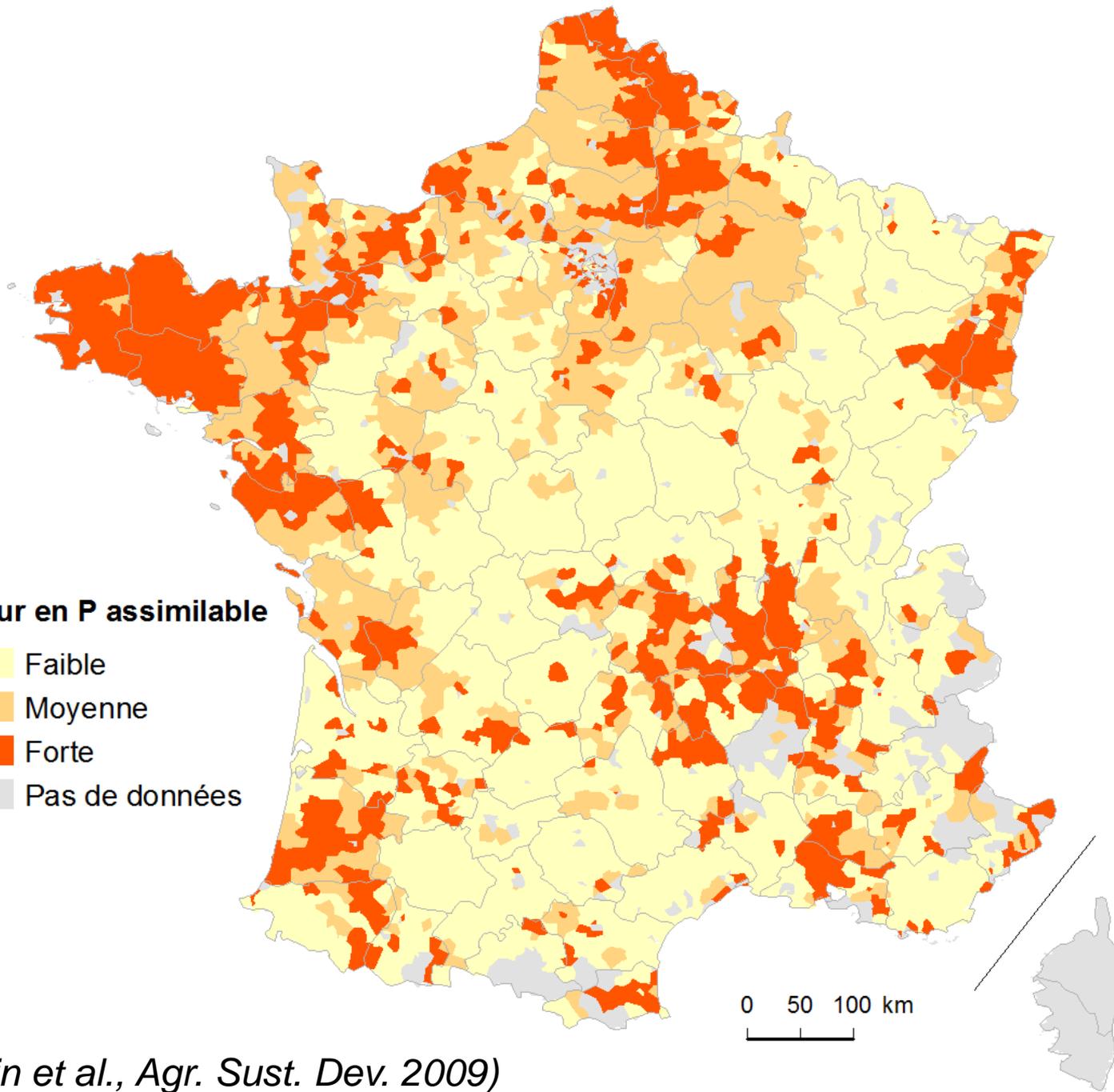
Gagnant-gagnant !

Phosphore: trop ou pas assez ?



Teneur en P assimilable

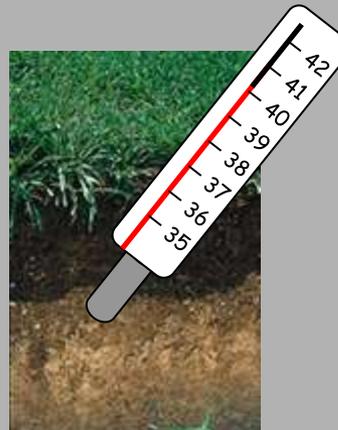
-  Faible
-  Moyenne
-  Forte
-  Pas de données



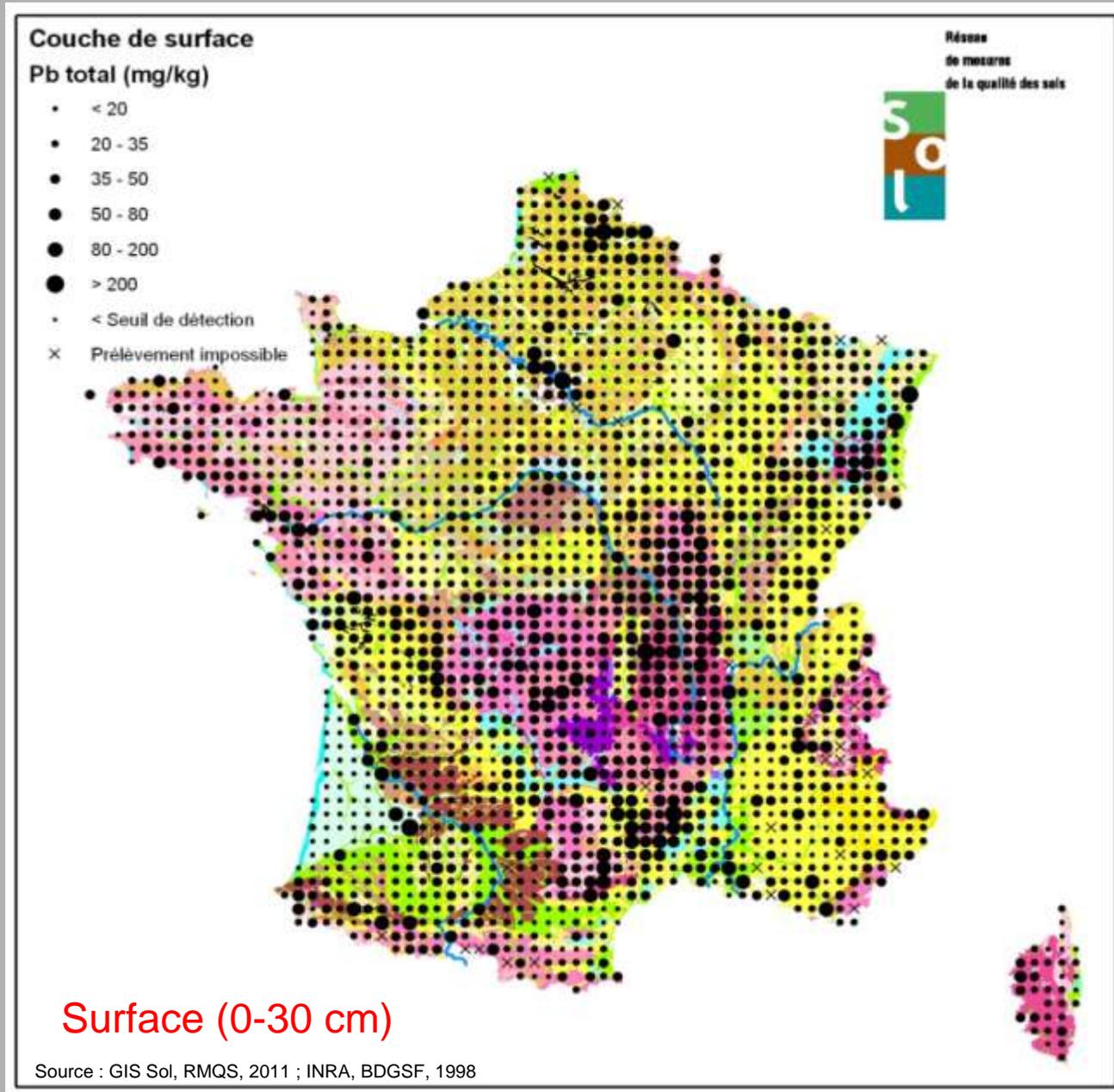
(Follain et al., Agr. Sust. Dev. 2009)



Contamination



Teneurs totales en plomb



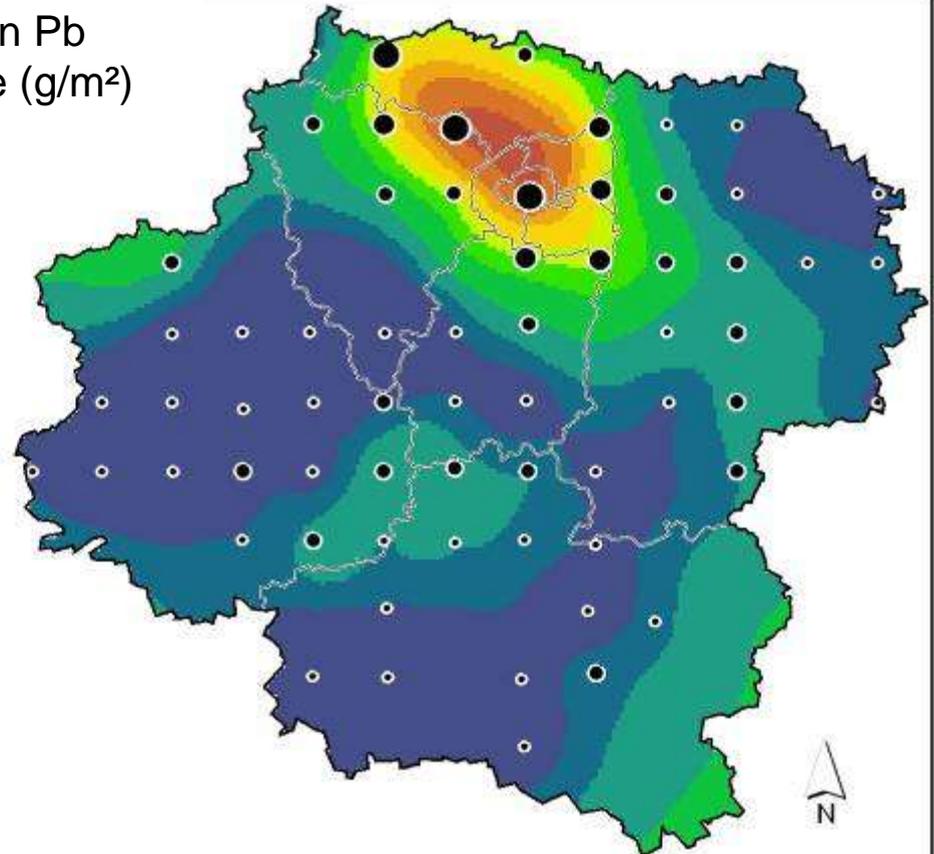
Retombées en Pb anthropogène

Un gradient de contamination autour de Paris

Retombées en Pb anthropogène (g/m²)

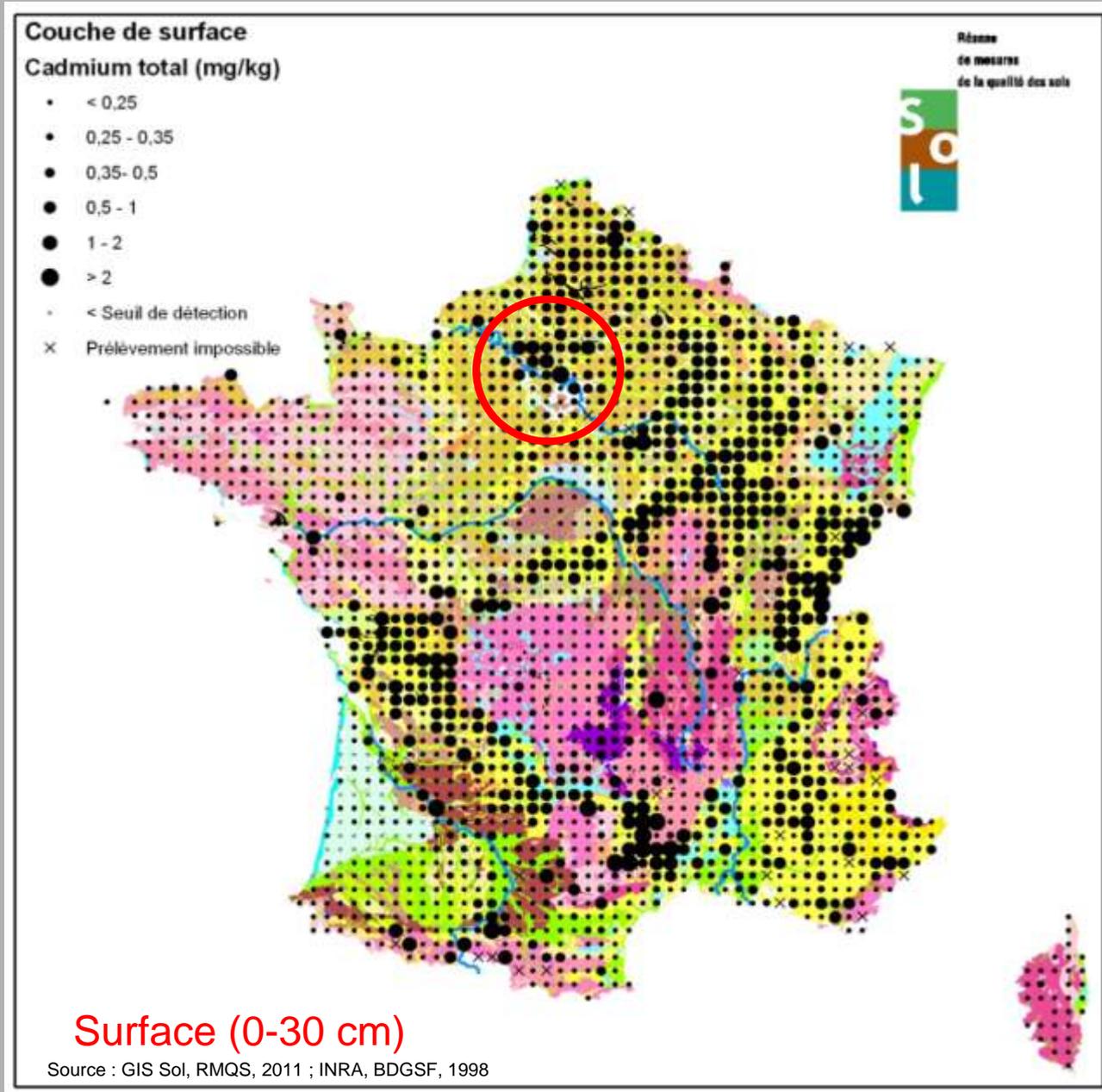
- < 2
- 2 - 10
- 10 - 30
- > 30

- < 2
- 2 - 3
- 3 - 5
- 5 - 10
- 10 - 15
- 15 - 20
- 20 - 30
- 30 - 40
- 40 - 60
- > 60



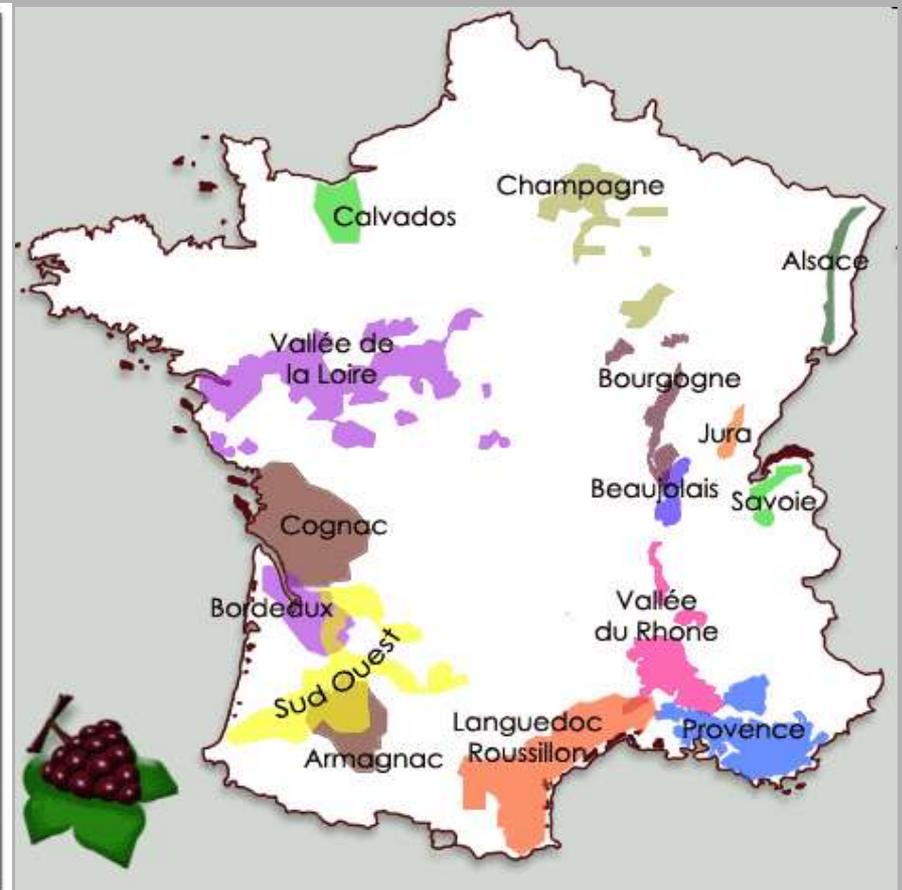
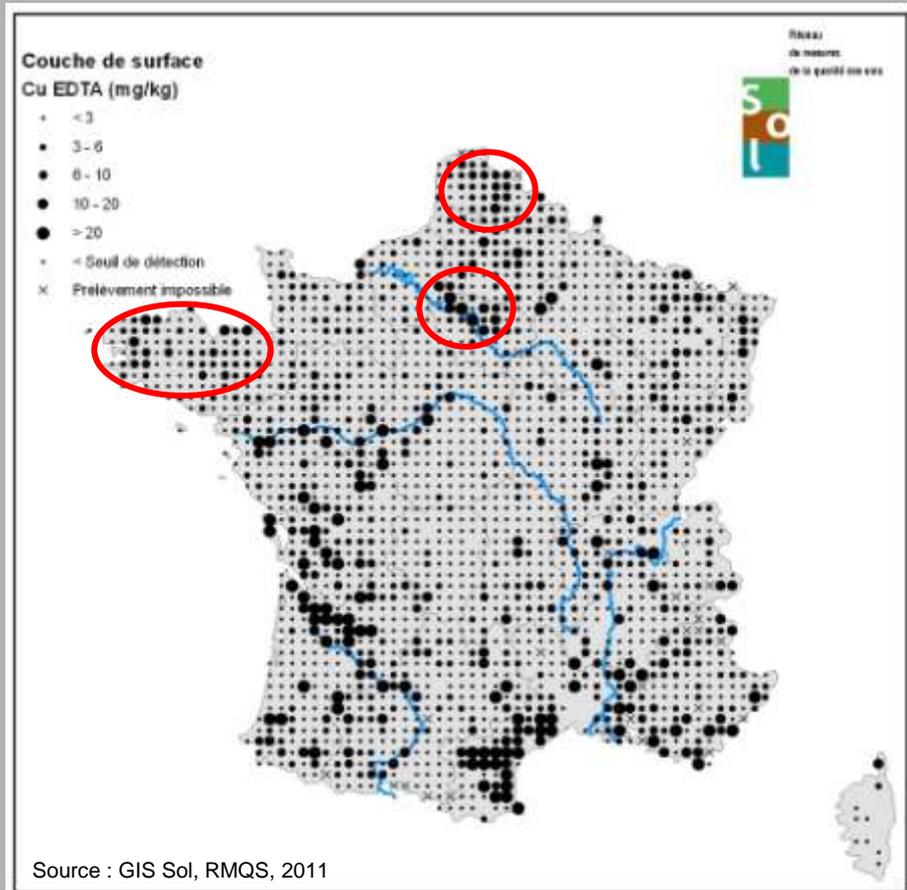
143 000 T Pb soit 5,9 T /km²

Teneurs totales en cadmium



Teneurs en cuivre extrait à l'EDTA

Surface (0-30 cm)





Contamination

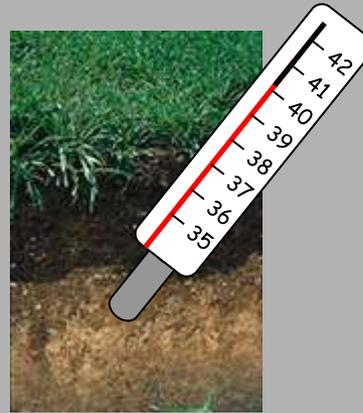
Des contaminations diffuses le plus souvent modérées liées à :

Urbanisation, industrialisation, contexte minier, certains usages (vignes) et pratiques (lisiers, anciens épandages de boues, anciens usages d'organochlorés...)

Une situation globale moins préoccupante que dans d'autres pays (par ex. UK, D, NL, pays d'Europe de l'Est...)



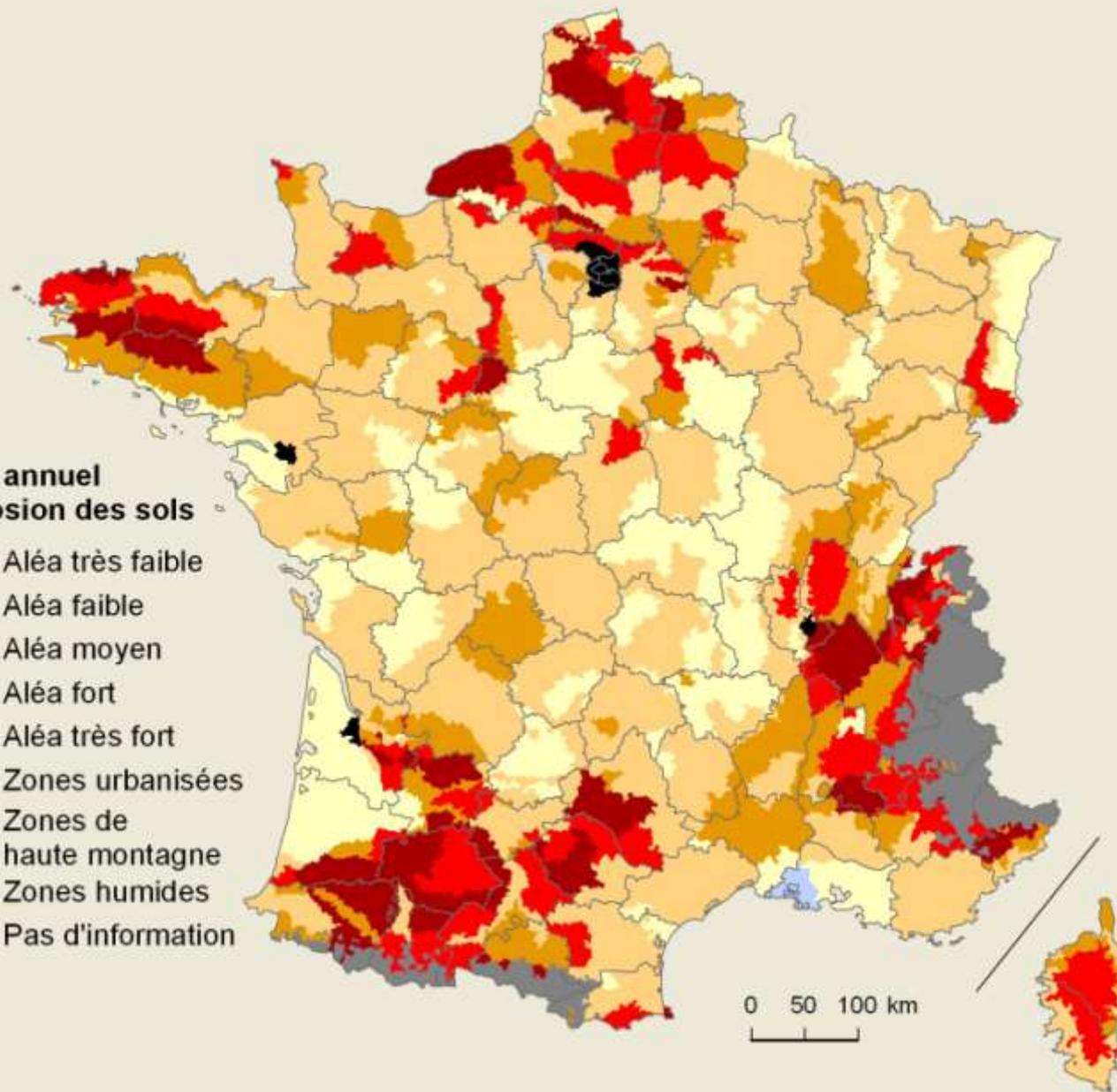
Erosion



Enjeu majeur à long terme : au-delà d'une perte de 1T/ha/an on perd plus de sol que la nature n'en forme !

**Aléa annuel
d'érosion des sols**

-  Aléa très faible
-  Aléa faible
-  Aléa moyen
-  Aléa fort
-  Aléa très fort
-  Zones urbanisées
-  Zones de haute montagne
-  Zones humides
-  Pas d'information



Erosion

Des inquiétudes liées à l'augmentation des événements extrêmes

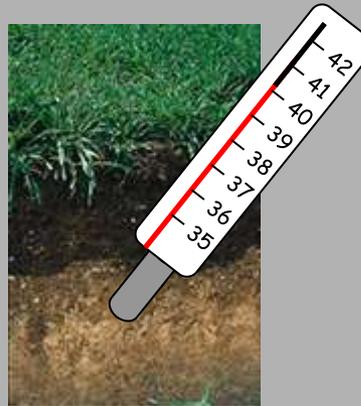
Importance du taux de couverture du sol, du sens de travail du sol

Importance des « barrières » à la connectivité des parcelles

Importance d'une gestion à l'échelle des petits bassins versants



Biodiversité





Biodiversité

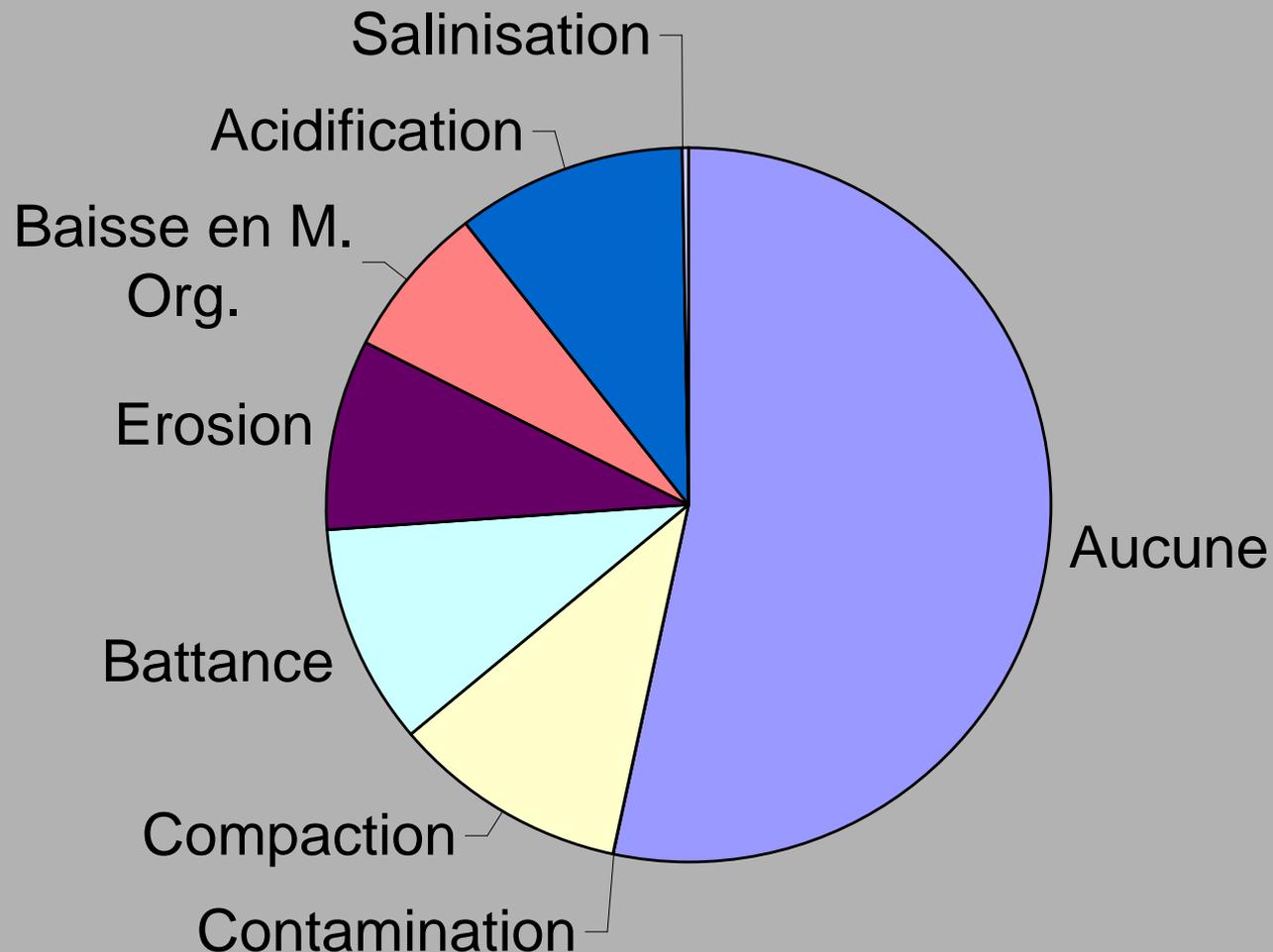
Les sols ne sont pas « morts »

Encore très largement inconnue

Un champ de recherches immense ouvert
par la biologie moléculaire

Une hypothèse biodiversité ⇔ résilience

Les inquiétudes vues par les exploitants agricoles (enquête du RMQS)



Quel état des sols aujourd'hui et demain ?

Un bilan « nuancé »... Des points positifs, mais...

Des préoccupations pour le futur (érosion, phosphore, artificialisation...)

Des incertitudes (biodiversité, carbone...)

=> Une importance particulière en milieu péri-urbain



Nous n'héritons pas la terre de nos ancêtres.
Nous l'empruntons à nos petits enfants.

Saint-Exupéry



Les systèmes d'information sur les sols

Des outils pour le très long terme

Quels sols pour les générations futures ?

Merci de votre attention...

<http://www.gissol.fr>

