



**HAL**  
open science

# GlobalSoilMap: une nouvelle base de données numérique à haute résolution spatiale des propriétés des sols du Monde

Dominique D. Arrouays

## ► To cite this version:

Dominique D. Arrouays. GlobalSoilMap: une nouvelle base de données numérique à haute résolution spatiale des propriétés des sols du Monde. Séminaire du Département Environnement et Agronomie "Les Bases de données SOL", Sep 2014, Orléans, France. 27 p. hal-02793668

**HAL Id: hal-02793668**

**<https://hal.inrae.fr/hal-02793668>**

Submitted on 5 Jun 2020

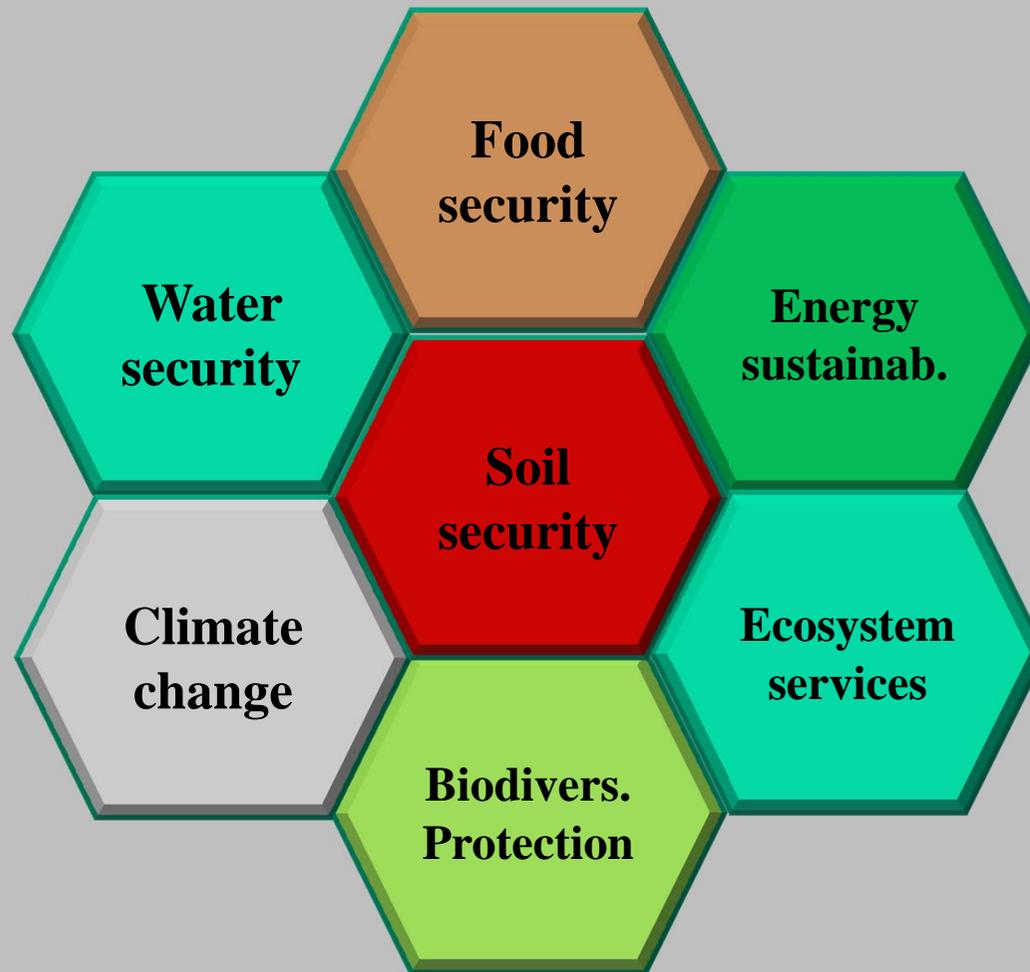
**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

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.



**Une nouvelle base de données  
numérique à haute résolution  
spatiale des propriétés des sols du  
Monde**

# Les enjeux globaux



**=> Nécessité de cartographier les propriétés des sols du Monde**

# Les cartes de sols dans le Monde

	Countries		Area	
	Number	%	km <sup>2</sup> x 10 <sup>3</sup>	%
1:1M or larger	109	68	42,261	31
Not complete	49	32	94,783	69
Total	158	100	137,044	100

# *Nous en savons plus sur les sols de Mars que sur ceux de la Terre*



© NASA



- 1:5 M
- Initiée en 1960
- Publiée de 1971 à 1981
- Numérisée dans les années 1980

# Limitations

Ne délimite que des *types de sol dominants à un très haut niveau taxonomique* .

- **Statique**
- **Non quantitative.**
- **Perte d'information.**
- **Echelle très petite.**
- **Difficile à croiser avec les informations numériques disponibles à haute résolution**
- **Des produits dérivés (qq propriétés) mais de très mauvaise qualité...**

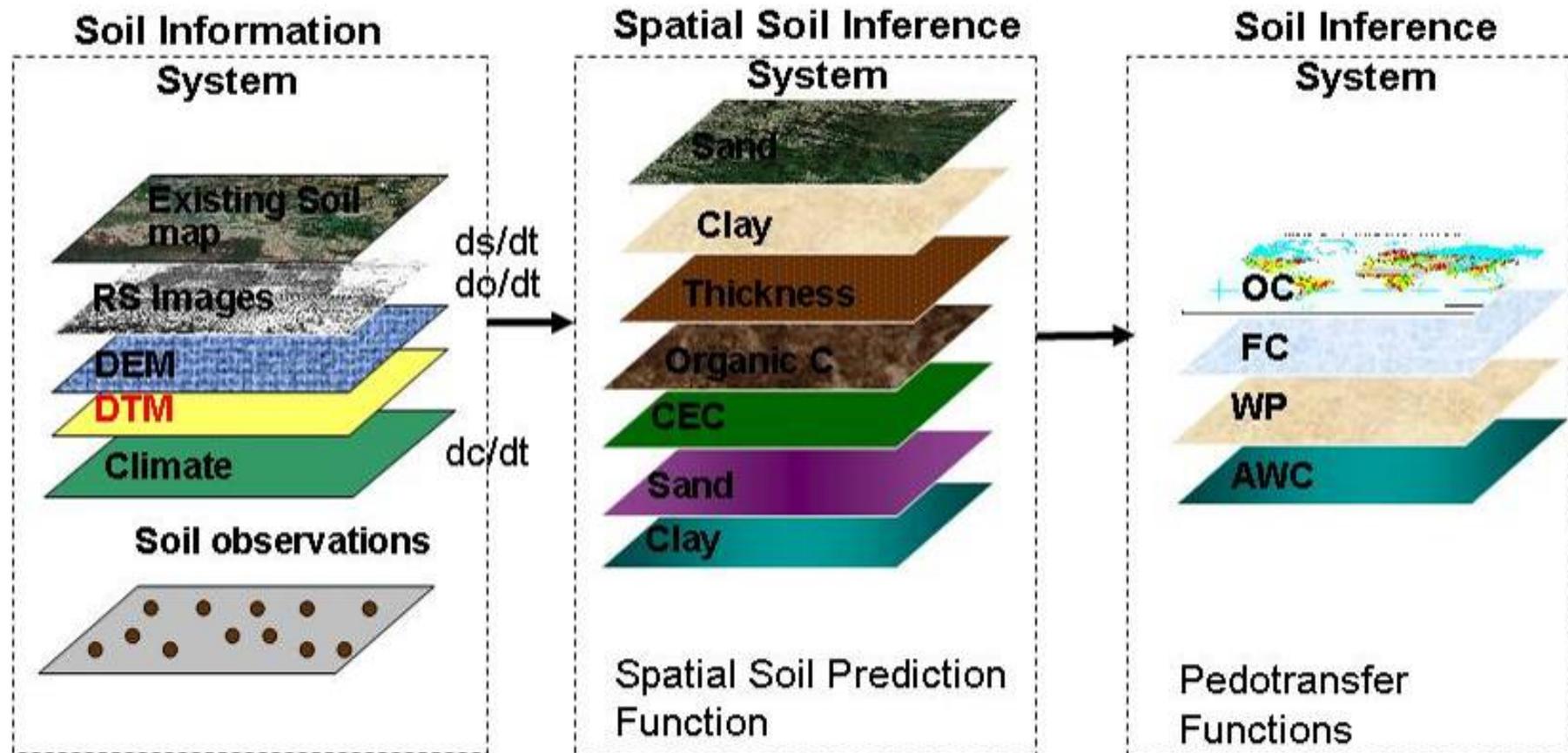
# La cartographie des sols aujourd'hui



## Peu de changement...



# Passer à l'ère digitale



pour **acquérir**, puis diffuser,  
échanger et utiliser les  
données sur les sols

**Soil Functions**  
+  
**Uncertainties**

# L'objectif

Produire une nouvelle base de données numérique du Monde en utilisant les technologies actuelles et émergentes capables de prédire des propriétés du sol à haute résolution spatiale.

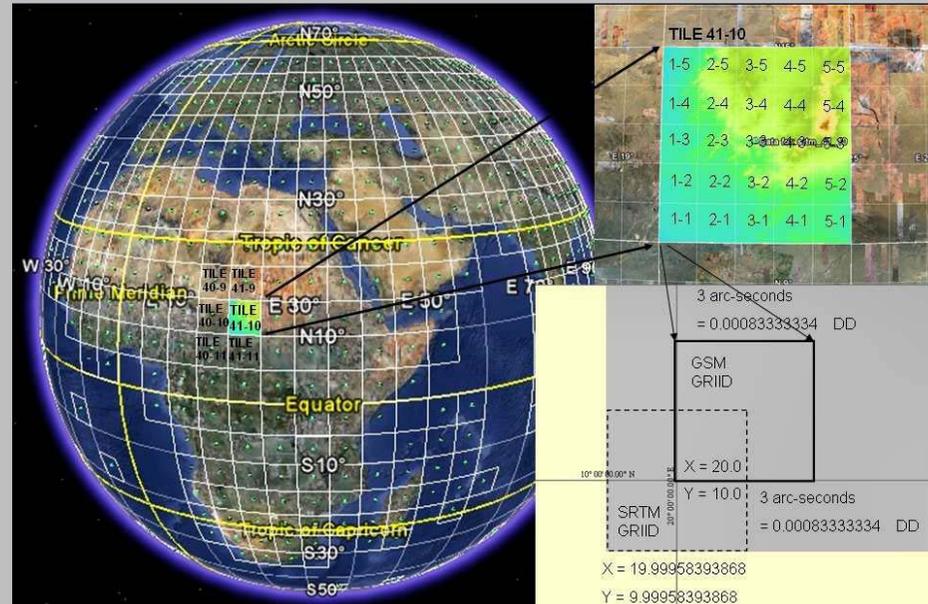
# Le “produit”

Grille 3 arcsec x 3 arcsec

La terre entière

18 milliards de pixels !

Des propriétés quantifiées,  
pas des classes



Essentielles à la modélisation:

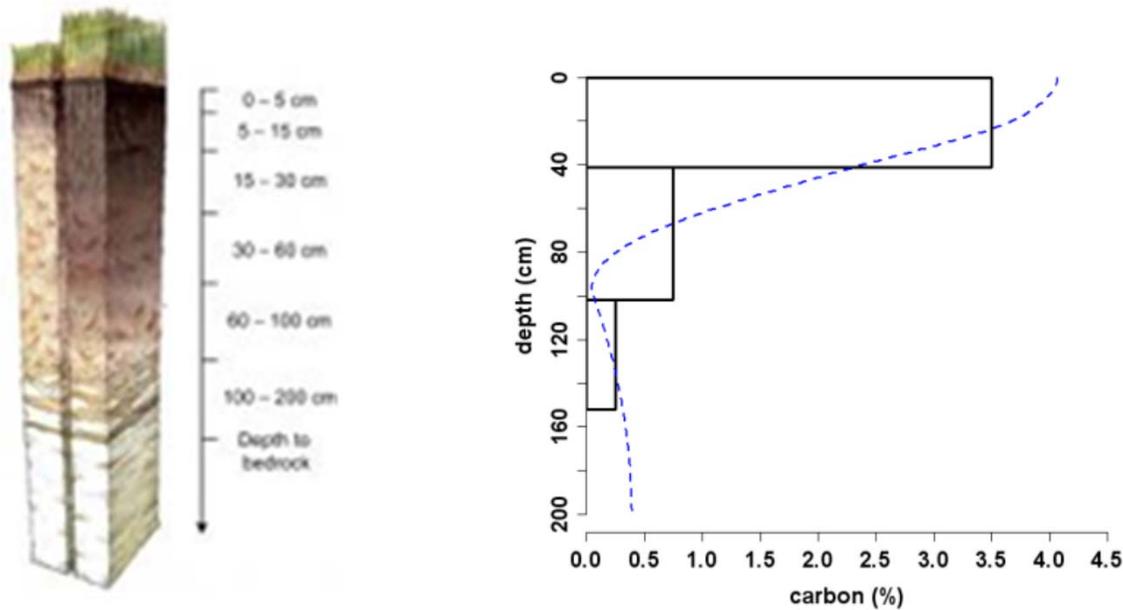
C, granulométrie, bulk density, pH,

Profondeur, RU, CEC...

Predictions (points et blocs) + incertitudes

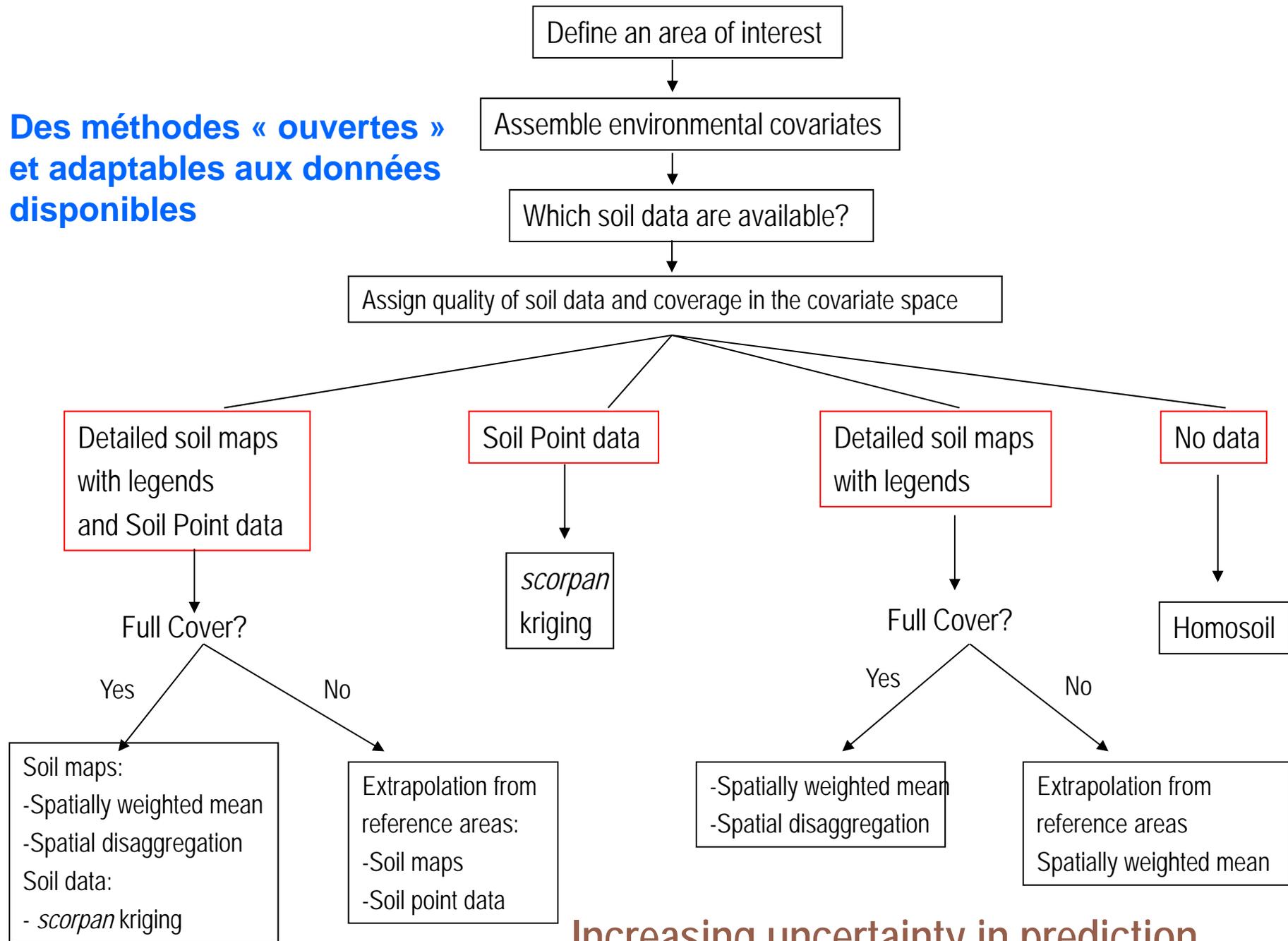
+ Covariables utilisées et méthode

# Des profondeurs standards et des valeurs ajustées



Equal area quadratic splines (Bishop et al, 1999, geoderma)

Des méthodes « ouvertes »  
et adaptables aux données  
disponibles



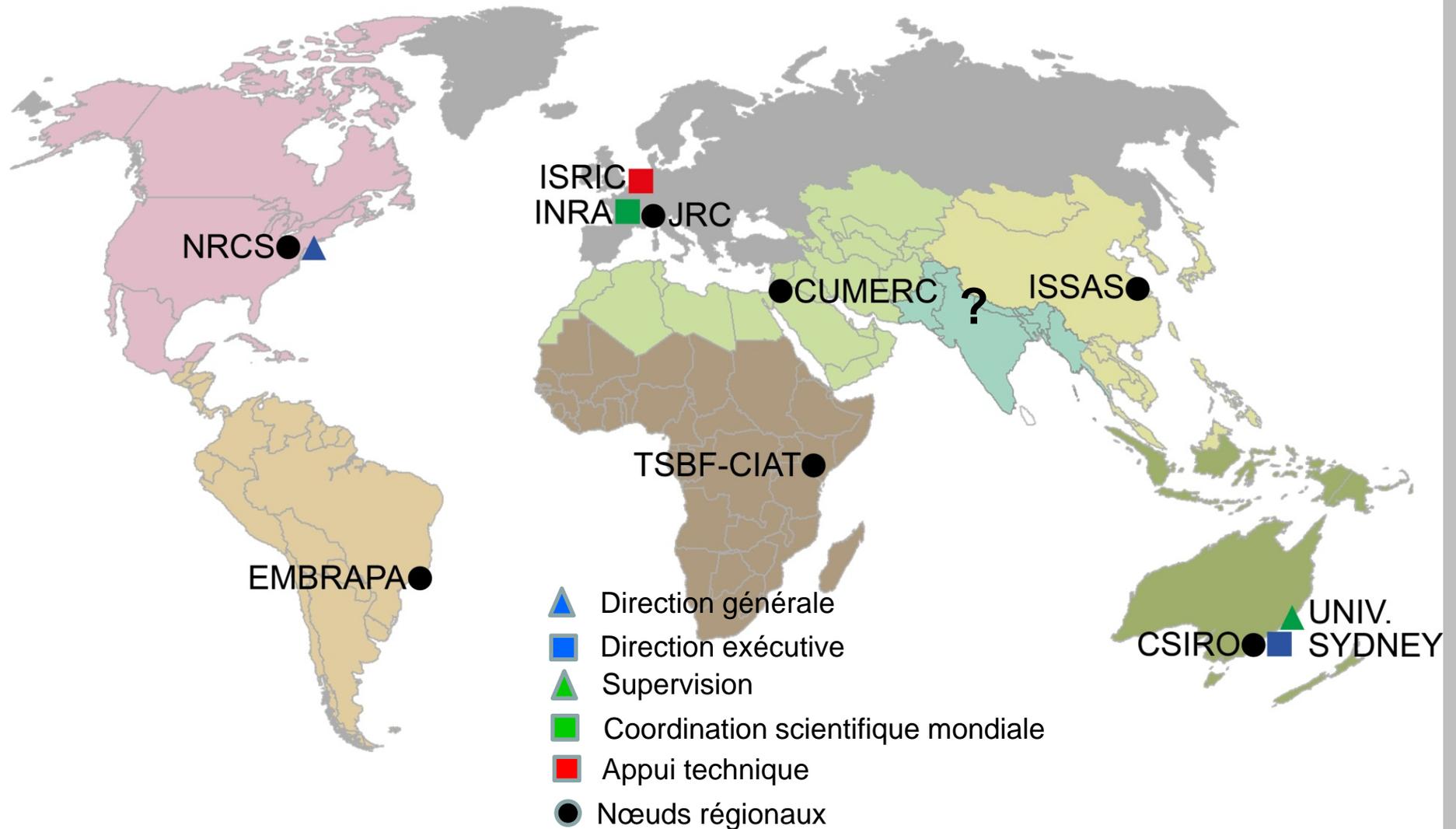
Increasing uncertainty in prediction

(depends on the quality of data and complexity of soil cover)

# Le « produit » GlobalSoilMap

- **Fournit directement des propriétés d'intérêt.**
- **Quantifie les incertitudes associées.**
- **Utilise des méthodes d'élaborations transparentes, facilement reproductibles et améliorables dans le temps.**
- **Délivre une information dynamique, dans le temps et dans l'espace.**
- **Se croise facilement avec d'autres informations numériques**
- **Fournit des données d'entrée pour des modèles spatiaux ou temporels.**
- **Est plus facile à harmoniser entre régions ou pays différents.**

# Le consortium



# Les pays déjà engagés

Europe : Danemark, France, Pays-Bas, Italie, Ecosse, Irlande, Wallonie, + JRC au niveau global

Afrique : Maroc, Tunisie, Kenya, Tanzanie, Nigeria, Mozambique

Asie : Russie, Jordanie, Iran, Chine, Corée du Sud, Japon, Malaisie

Océanie : Australie, Nouvelle-Zélande, Indonésie, Fidji

Amérique du Nord et Centrale : Etats Unis, Canada, Mexique

Amérique du Sud : Brésil, Argentine, Chili, Colombie, Equateur, Venezuela

+ Antartique (et en discussion, Inde)



# Un peu d'argent et de politique ?

**A l'origine (2008) Bill & Melinda Gates : 18 M\$**

**Actuellement : autofinancement des pays et des organismes**

**Financement FAO-UNEP dans le cadre du Global Soil Partnership ?**

**Année internationale du sol ?**

# Les questions de recherche

- Quelles approches en fonction des données d'entrée disponibles ?
- Quel apport de nouvelles variables auxiliaires ?
- Quelles méthodes d'estimation des incertitudes associées aux prédictions ?
- Quelles méthodes de validation robustes et économes ?
- Comment incorporer des données historiques et prendre en compte des incertitudes spatiales et des dérives temporelles ?

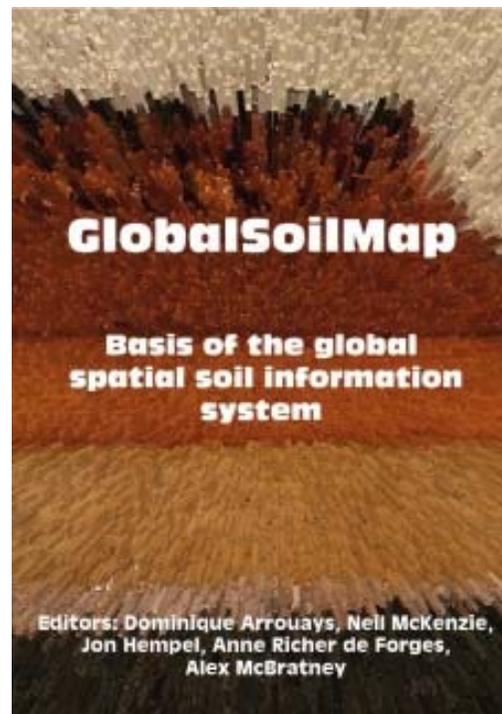
Two key generic papers :

*Sanchez et al., 2009. Science.*

*Arrouays et al., 2014. Adv. In Agron.*

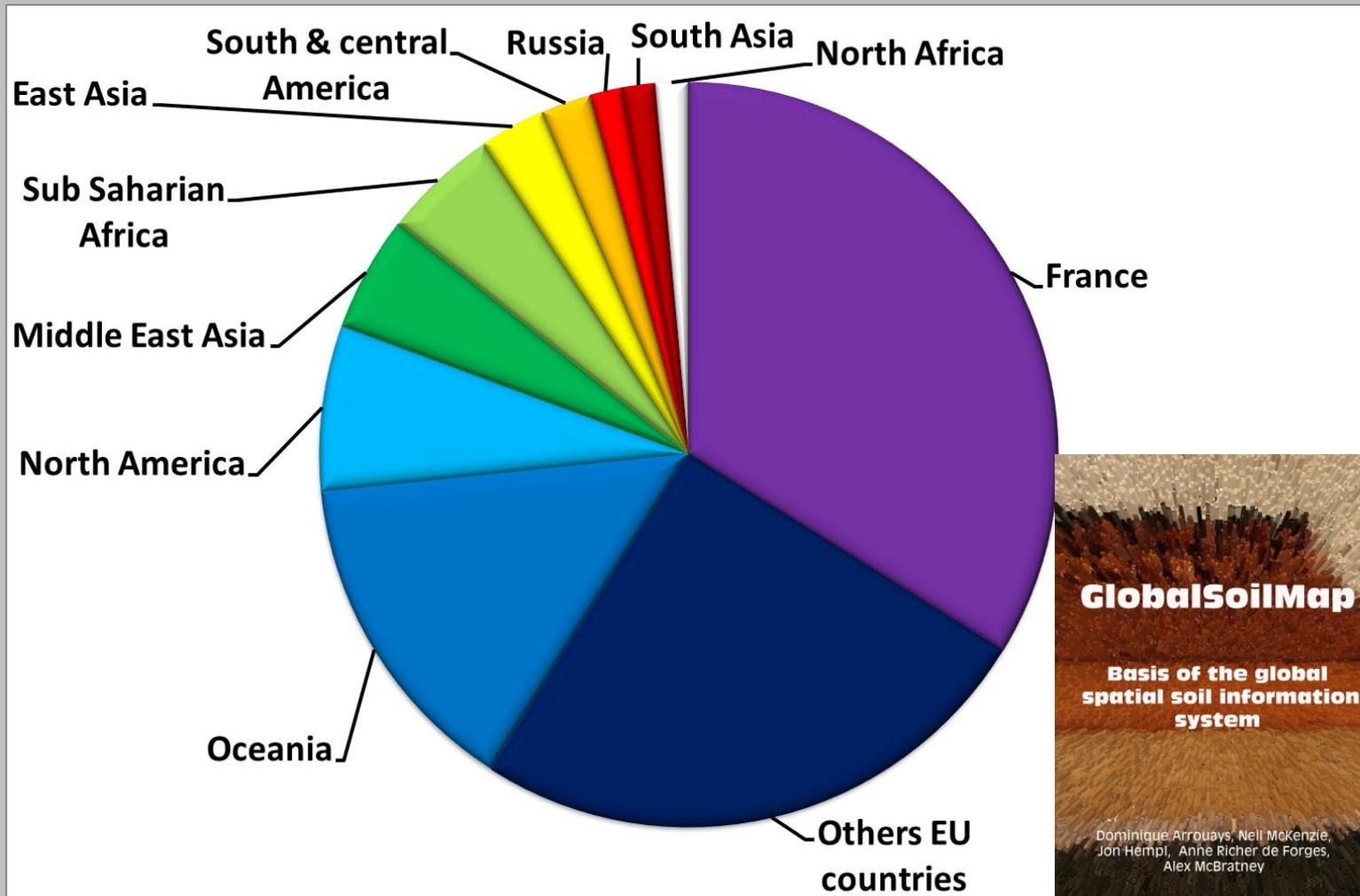
*Numerous country and node papers in journals such as : Geoderma, PLoS one, Global Biogeochemical Cycles.*

*One wonderful book*





# GlobalSoilMap Conference 2013 ORLEANS, France



## Current French labs involved

### **INRA InfoSol, Orléans**

Demonstration products for the region « Centre » and for whole France (mainly carbon, soil depth and soil texture). Scientific coordination and specs development for the whole consortium. Methodological tests and development.

### **UMR LISAH, Montpellier**

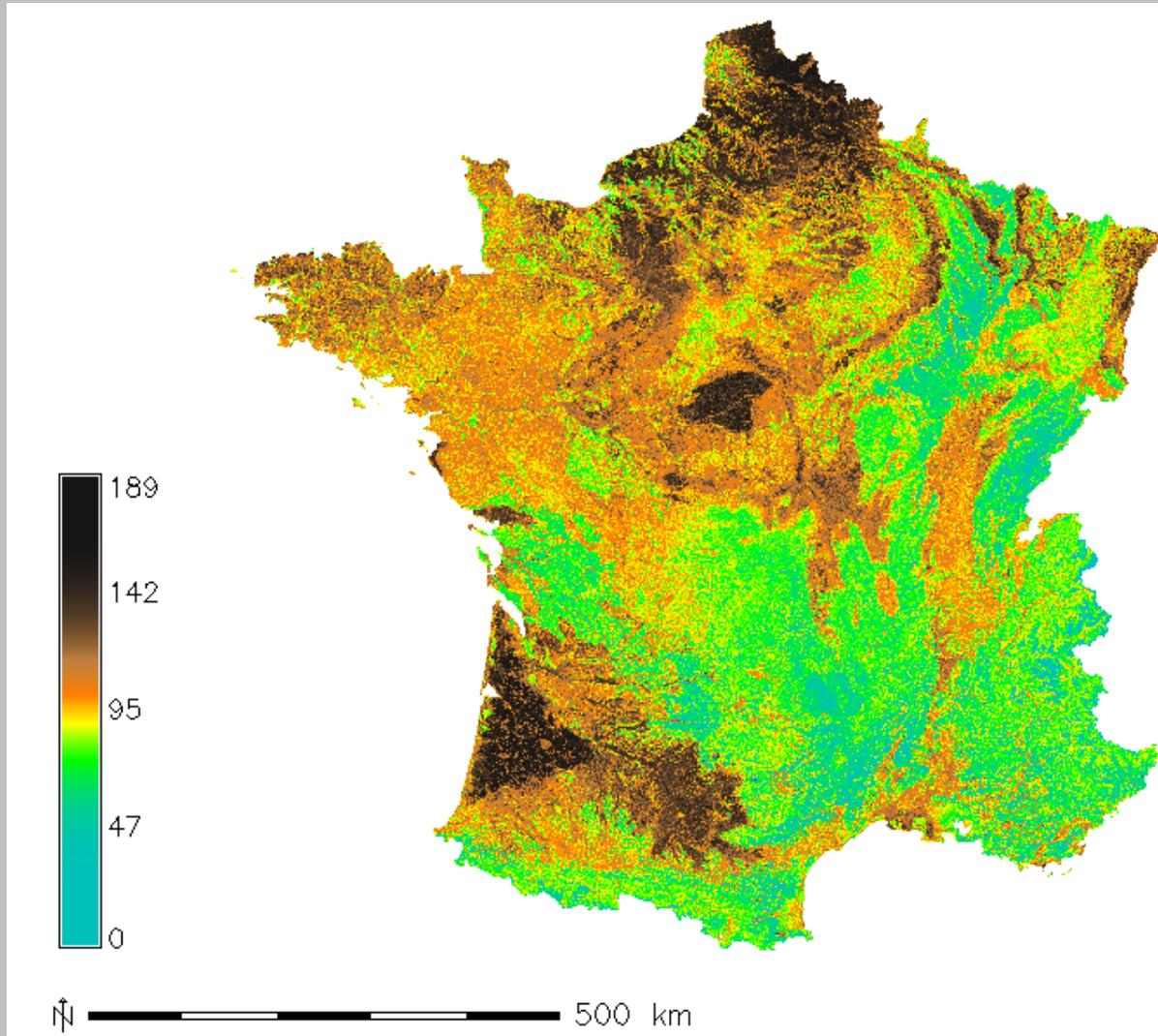
Demonstration products for Languedoc-Roussillon. Member of the scientific committee. Methodological tests and development.

### **UMR SAS, Rennes**

Demonstration products for Brittany. Methodological tests and development.

**Interest from local IGCS partners : Alsace, Poitou-Charentes**

# A French example (soil depth, Lacoste et al., in prep.)



## **Conclusions**

**The specifications explain WHICH product we want to achieve**

**We need a full documentation on HOW it has been produced**

**OPTIONS are provided in the specifications**

**Estimates of UNCERTAINTY are a key product**

**GlobalSoilMap is the first DSM project the specifications of which have been agreed by an international consortium.**

**GlobalSoilMap products are readily useable by non-soil scientists**

# Conclusions

- **Un projet mondial**
- **Un financement... En panne mais en bonne voie ?**
- **Une source de données pour les modélisations globales, et une prise en compte globale des sols.**
- **Une valorisation possible des données acquises dans le cadre du Gis Sol, sans contrainte juridique et fournissant des “produits” directement utilisables**

**Merci de votre attention !**

**[Dominique.Arrouays@orleans.inra.fr](mailto:Dominique.Arrouays@orleans.inra.fr)**



# Nodes (les têtes de noeud)

- Sub-Saharan Africa –Earth Institute at Columbia University (EI), World Agroforestry Centre (ICRAF), Tropical Soil Biology and Fertility Institute (TSBF-CIAT), and CIESIN/Earth Institute of Columbia University **Kenya**.
- North America – USDA Natural Resources Conservation Service, National Geospatial Development Center, Morgantown, **USA**.
- Latin America– EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) in Rio de Janeiro, **Brazil**.
- Europe and Eurasia – Institute for Environment and Sustainability (IES) of JRC (Joint Research Centre of the European Union) in Ispra, **Italy**.
- Australia and Oceania – Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO) in Canberra, **Australia**
- Asia - Institute of Soil Science, Chinese Academy of Sciences in Nanjing, **China**
- West Asia / North Africa => Ministry of Agriculture CUMERC, Amman, **Jordan**
- South Asia India/Pakistan/Nepal, Bengladesh, Myanmar **Not yet**

# Les paramètres obligatoires

- Profondeur du sol
- Profondeur d'enracinement
- Teneurs en argile, limon, sable et éléments grossiers
- Teneurs et stocks de carbone
- pHeau
- CEC et S/T
- Masse volumique
- RU
  
- Aucune limitation optionnelle...