



**Une nouvelle base de données
numérique des propriétés des sols
du Monde**



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

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...

D'où l'idée :

Passer à l'ère numérique pour **acquérir**,
puis diffuser, échanger et utiliser les
données sur les sols.

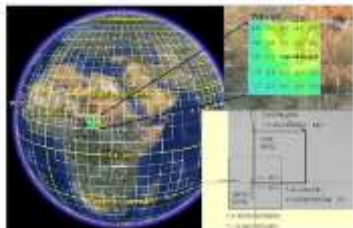
L'objectif

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.

Entité spatiale - horizontale

- 1) Entité primaire spatiale - Ponctuelle – Un pedon localisé au point central d'une grille de 3 arc-secondes x 3 arc-secondes.
- 2) Entité spatiale secondaire – un voxel de 3 arc-secondes x 3 arc-secondes en dimension horizontale et de 2-m en vertical

18 milliards de voxels !



Entité spatiale verticale

- 0-5 cm
- 5-15 cm
- 15-30 cm
- 30-60 cm
- 60-100 cm
- 100-200 cm



ou moins s'il n'y a plus de sol...

12 propriétés – moyenne + incertitude

Total soil profile depth (cm)

Plant exploitable (effective) soil depth (cm)

pH in water (1:5 soil/water)

Organic carbon (g/kg) (dry combustion 900°C)

Sand (50µm to 2000µm; g/kg; pipette)

Silt (2µm to 50µm; g/kg; pipette)

Clay (0 to 2µm; g/kg; pipette)

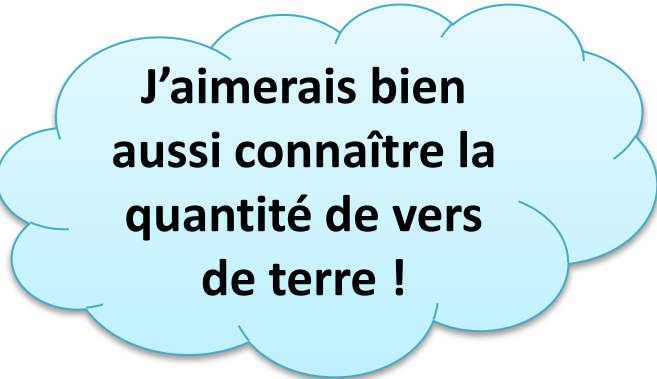
Gravel (>2000µm ; Mg.m⁻³ ; mesh)

Bulk density of the fine earth (<2000µm)

Bulk density of the whole soil *in situ* (core method or PTF)

ECEC (cmol+. Kg⁻¹; BaCl₂)

Available water capacity (total mm over the depth range; PTF)



J'aimerais bien
aussi connaître la
quantité de vers
de terre !



Et plus si affinités

Comment dériver des valeurs à des profondeurs standards?

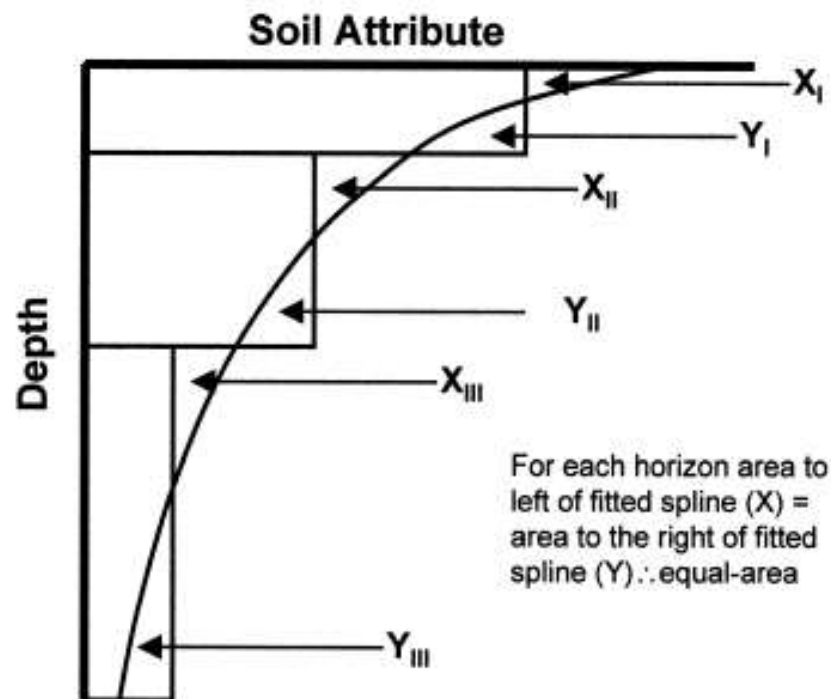
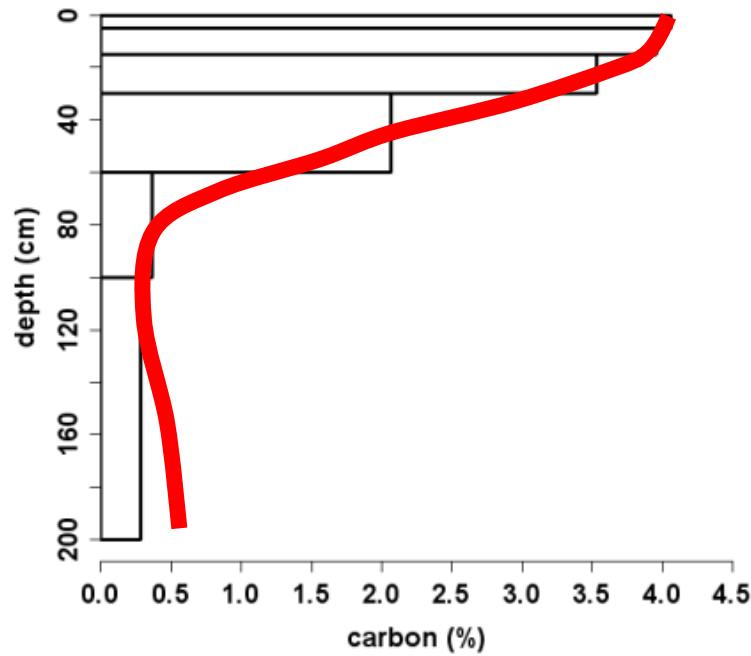


Fig. 1. An equal-area quadratic spline from Ponce-Hernandez et al. (1986).

Equal area quadratic splines (Bishop et al. Geoderma. 1999)

Et hop !

Simple
Facile à utiliser
Masse conservée



Equal area quadratic splines (Bishop et al. Geoderma. 1999)

Les incertitudes

Tier 1: Intervalles de confiance à 90% de la prédiction pour toutes les propriétés et toutes des profondeurs sur le support ponctuel

Tier 2: Intervalles de confiance à 90% de la prédiction de la valeur moyenne sur le bloc pour toutes les propriétés et toutes des profondeurs

Tiers 3 et 4: Probabilités de distribution

Documentation

Dates des observations/cartes

Méthodes analytiques d'origine

Echelle/résolution des supports spatiaux utilisés

Méthodes de dérivation des valeurs pour des profondeurs standards

Méthodes d'harmonisation et fonctions de pédotransfert

**Méthodes spatiales pour : interpolation/extrapolation/
agrégation/désagrégation...**

Méthodes d'estimation des incertitudes

Define an area of interest

Assemble environmental covariates

Which soil data are available?

Assign quality of soil data and coverage in the covariate space

Detailed soil maps with legends and Soil Point data

Soil Point data

Detailed soil maps with legends

No data

Full Cover?

scorpan kriging

Full Cover?

Homosoil

Yes

No

Yes

No

Soil maps:
-Spatially weighted mean
-Spatial disaggregation
Soil data:
- *scorpan* kriging

Extrapolation from reference areas:
-Soil maps
-Soil point data

-Spatially weighted mean
-Spatial disaggregation

Extrapolation from reference areas
Spatially weighted mean

Increasing uncertainty in prediction

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

Des méthodes « ouvertes »
et adaptables aux données
Disponibles.
Un schéma général

Le « produit » GlobalSoilMap

- Fournit directement des propriétés d'intérêt.
- Quantifie les incertitudes associées à ces prédictions.
- 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.

Les questions de recherche

- Meilleure approche en fonction des données d'entrée disponibles
- Combinaisons de prédictions ayant des précisions ou des résolutions différentes
- Test de nouvelles variables auxiliaires
- Méthodes d'estimation des incertitudes associées aux prédictions
- Méthodes de validation robustes et économes
- Incorporation de données historiques et prise en compte de dérives spatiales et temporelles

Les partenaires engagés aujourd'hui

INRA InfoSol, Orléans
UMR Lisah Montpellier
UMR SAS, Rennes

**Les zones « test » : Régions Centre, Languedoc-
Roussillon, Bretagne + des tests France entière**



Specifications Tiered¹ *GlobalSoilMap* products

Release 2.3
[05/2/2013]²

Science Committee

¹ Tier 1 – point predictions on 3 arc-second grid; Tier 2 - Version 1 plus block predictions on 3 arc-second grid

² These specifications have been modified as a result of an Uncertainty Workshop held at USDA NRCS, Lincoln, Nebraska, August 27-30, 2012

<http://www>

[cifications](#)



GlobalSoilMap

**Basis of the global
spatial soil information
system**

**Editors: Dominique Arrouays, Neil McKenzie,
Jon Hempel, Anne Richer de Forges,
Alex McBratney**

Sous presse

**Vers une cartographie numérique
des propriétés des sols du monde**

Le programme GlobalSoilMap

J. W. Hempel⁽¹⁾, A. B. McBratney⁽²⁾, N. J. McKenzie⁽³⁾, A. E. Hartemink⁽⁴⁾, R. MacMillan⁽⁵⁾,
P. Lagacherie⁽⁶⁾, D. Arrouays⁽⁷⁾

Etude et Gestion des Sols, 2013

Les enjeux

- S'engager dans le programme ou laisser faire les autres,
- Avoir un droit de propriété intellectuelle sur le produit,
- Avoir une base de données harmonisée de propriétés essentielles des sols.

Rejoignez nous !