

Vers une base de données mondiale des propriétés des sols ?

GlobalSoilMap

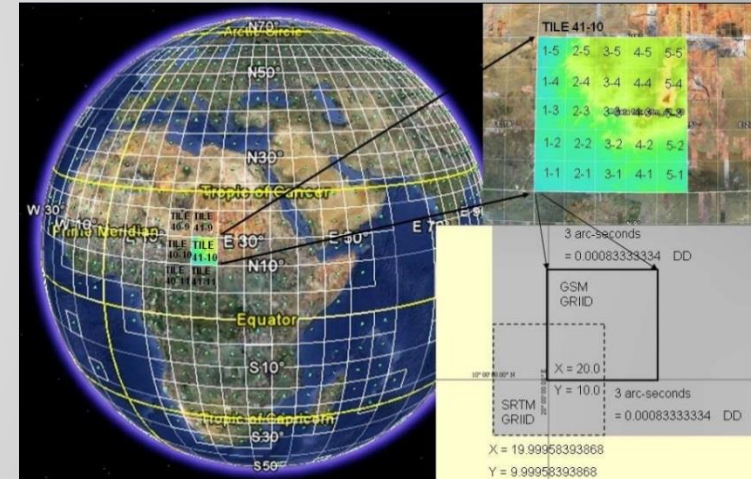
Contexte et enjeux, propositions, avancement en France

Que voulons-nous faire ?

- ▣ **Délivrer une base de données numériques de propriétés des sols du monde au pas de 90x90-m, assorties de leurs incertitudes, librement téléchargeable.**

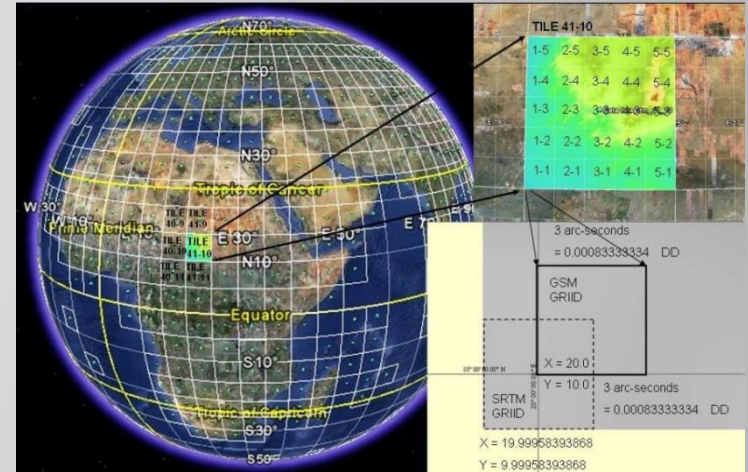
Le “produit”

- ▣ Calé sur la grille SRTM -90-m
- ▣ Monde entier
- ▣ 18 milliards de points et de blocs
- ▣ (66,5 M en France)
- ▣ Prédiction ponctuelle et par cellule
- ▣ Des propriétés quantifiées
- ▣ Essentielles à la modélisation dans l’espace et le temps
- ▣ Evolutif avec l’intégration de nouvelles données ou de nouvelles méthodes
- ▣ Plus facile à harmoniser que les cartes conventionnelles
- ▣ Facile à croiser avec d’autres sources d’information spatiale



Les données obligatoires

- ▣ Argile, Limons, Sables, Eléments grossiers
- ▣ Carbone organique (teneur)
- ▣ pH
- ▣ CEC
- ▣ Profondeur totale
- ▣ Profondeur effective (d'enracinement)
- ▣ **Masse volumique de la terre fine**
- ▣ **Masse volumique totale**
- ▣ **Réservoir en eau utilisable**



- ▣ Liste non limitative

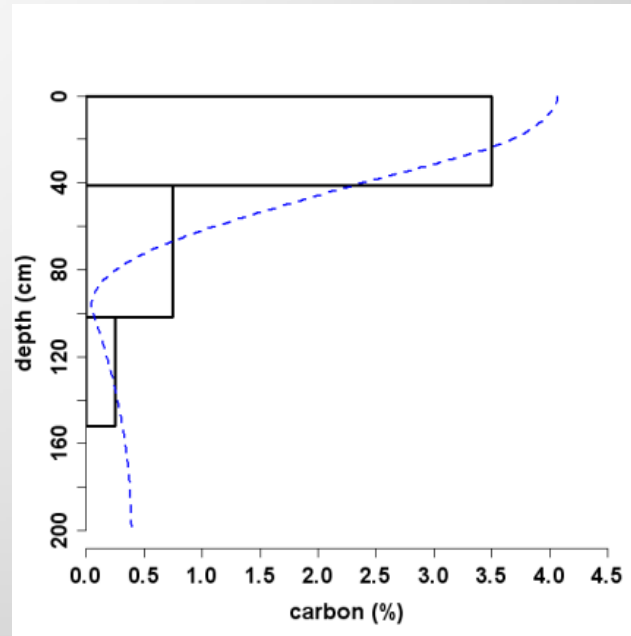
- ▣ Autres candidats fréquemment cités : conductivité électrique, phosphore, type d'horizon diagnostique ou type de sol WRB ou ST.

- ▣ Prédictions moyennes + incertitudes (intervalle de confiance à 90% (tier1 et 2); + fonction de probabilité (tier3 et 4) + validation par un échantillonnage probabiliste externe (tier 3 et 4)

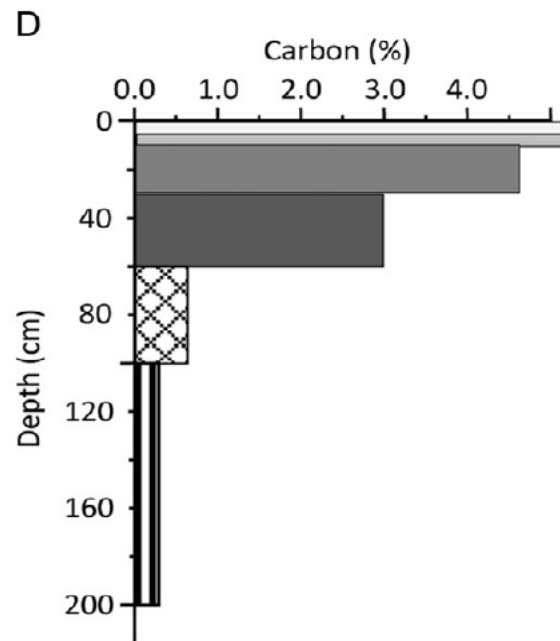
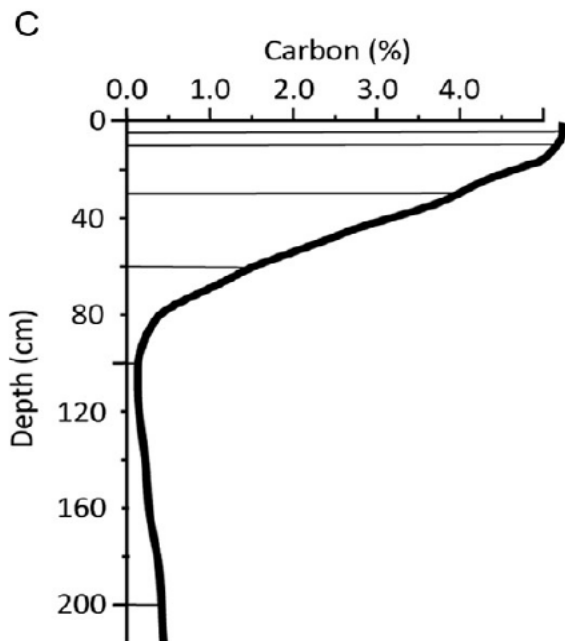
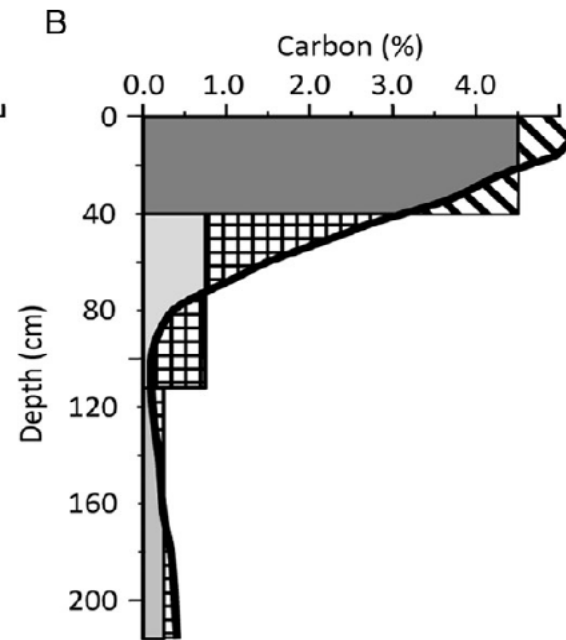
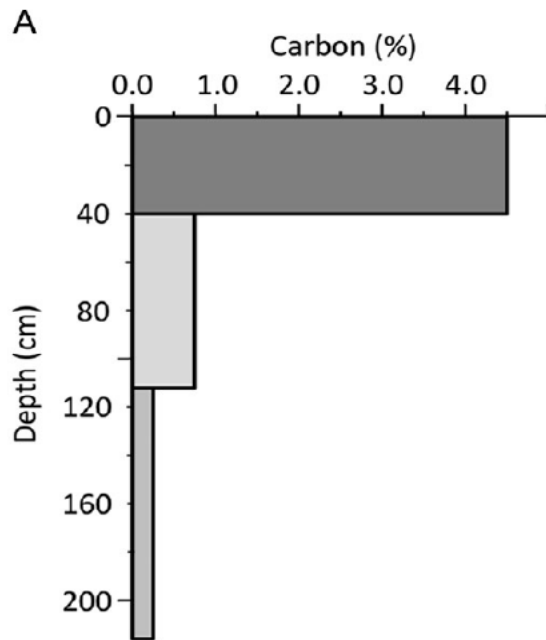
- ▣ Méthodes renseignées et reproductibles

Profondeurs standards et “splines”

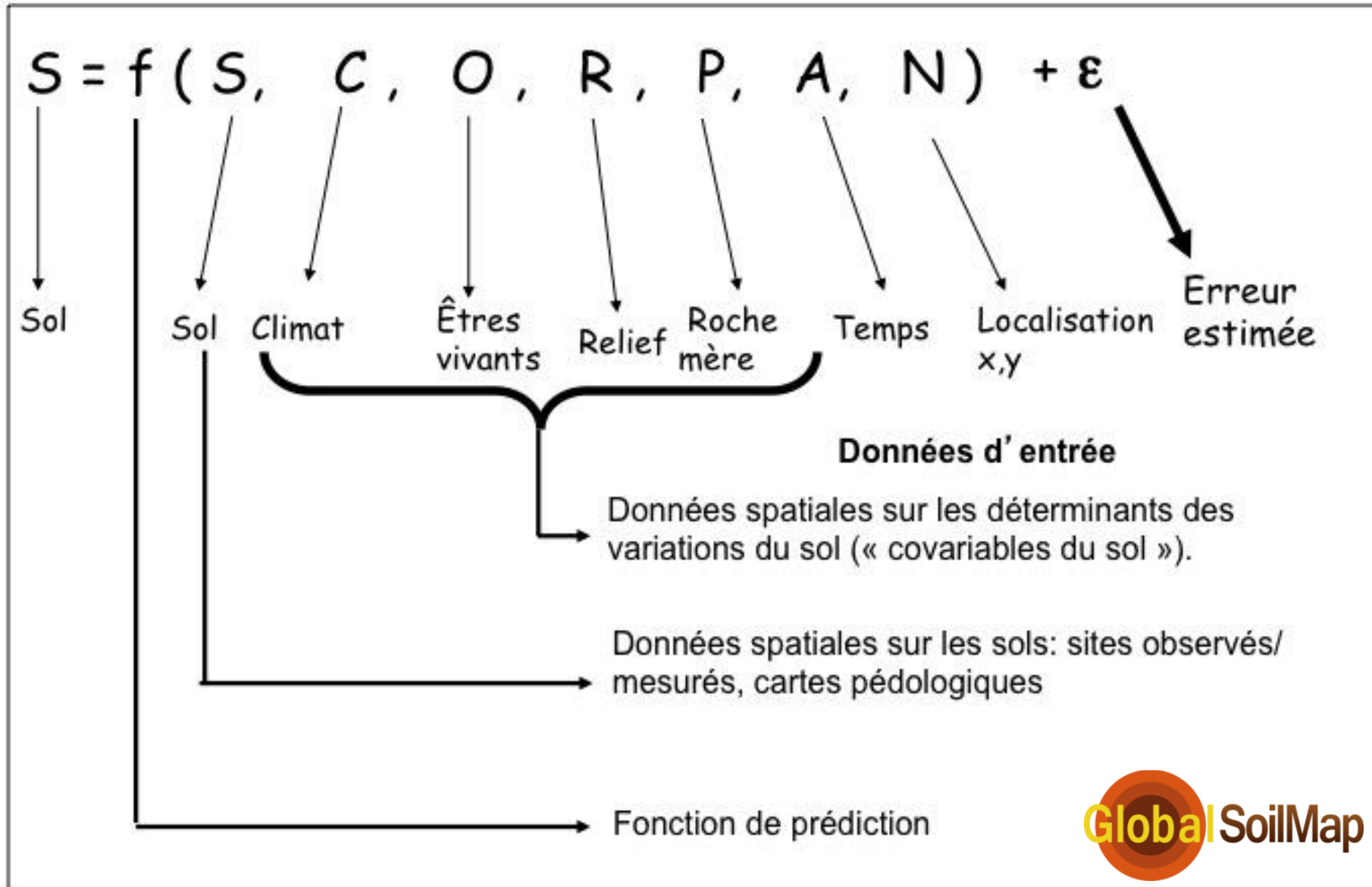
0-5 ; 5-15 ; 15-30 ; 30-60 ; 60-100; 100-200 cm



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



Les hypothèses de la cartographie numérique



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

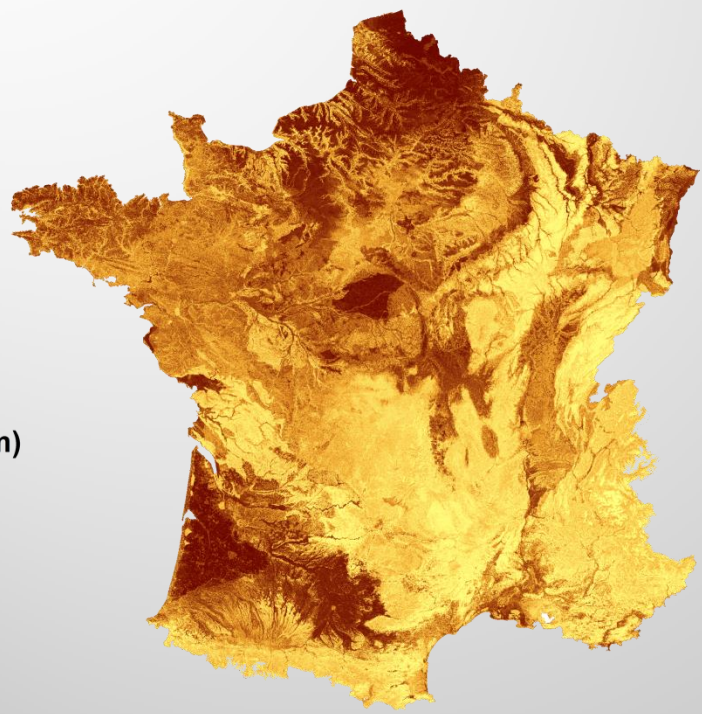
(depends on the quality of data and complexity of soil cover)

**Des méthodes « ouvertes »
et adaptables aux données
disponibles**

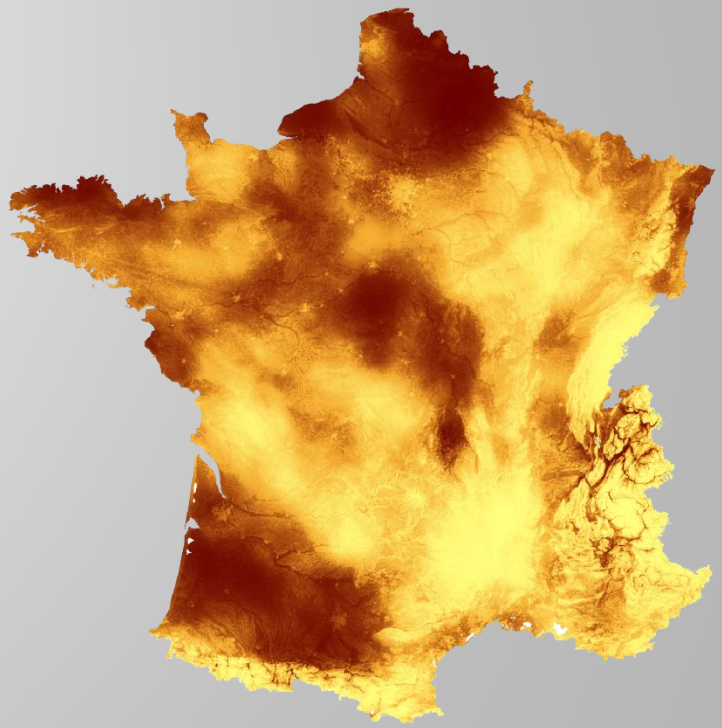
***Quelques exemples de produits
GlobalSoilMap-France***

Plusieurs façons de faire... La profondeur du sol

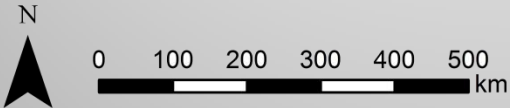
GBM prediction



Multi-resolution kriging



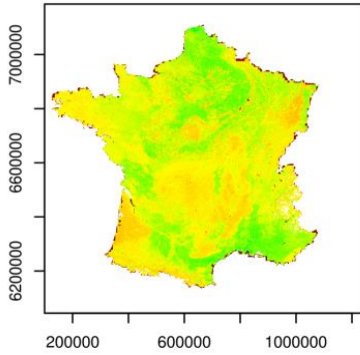
Soil depth (cm)
290
0



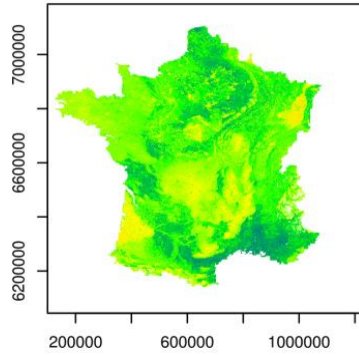
Lacoste M, Mulder VL, Richer de Forges A, Martin MP, Arrouays D. 2016. Geoderma Regional.



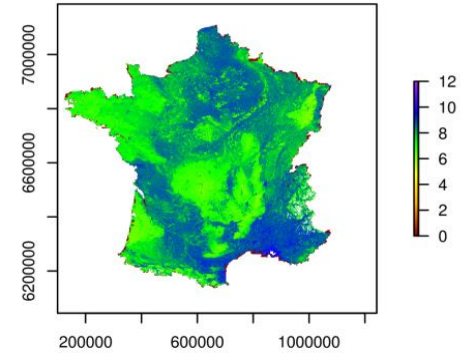
GSM L0 lower limit (5%)



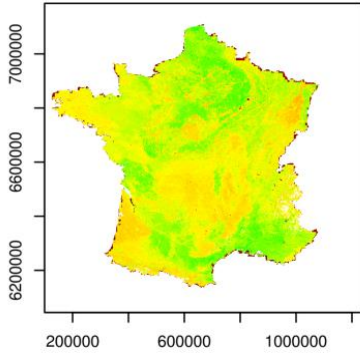
GSM L0 mean estimation



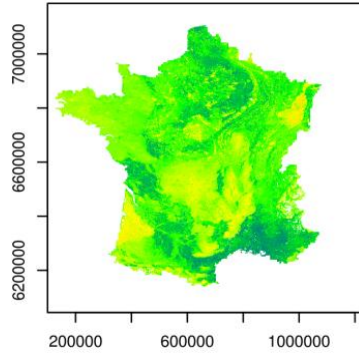
GSM L0 upper limit (95%)



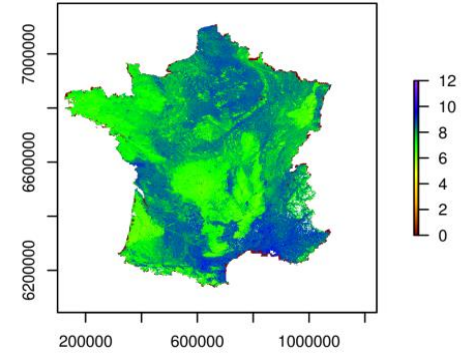
GSM L5 lower limit (5%)



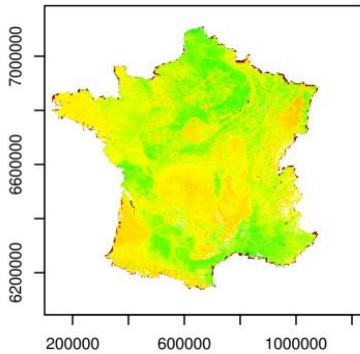
GSM L5 mean estimation



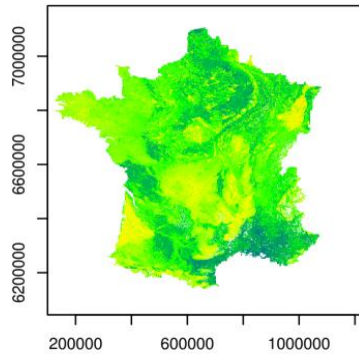
GSM L5 upper limit (95%)



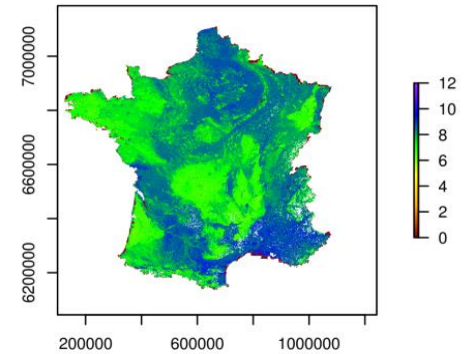
GSM L15 lower limit (5%)



GSM L15 mean estimation



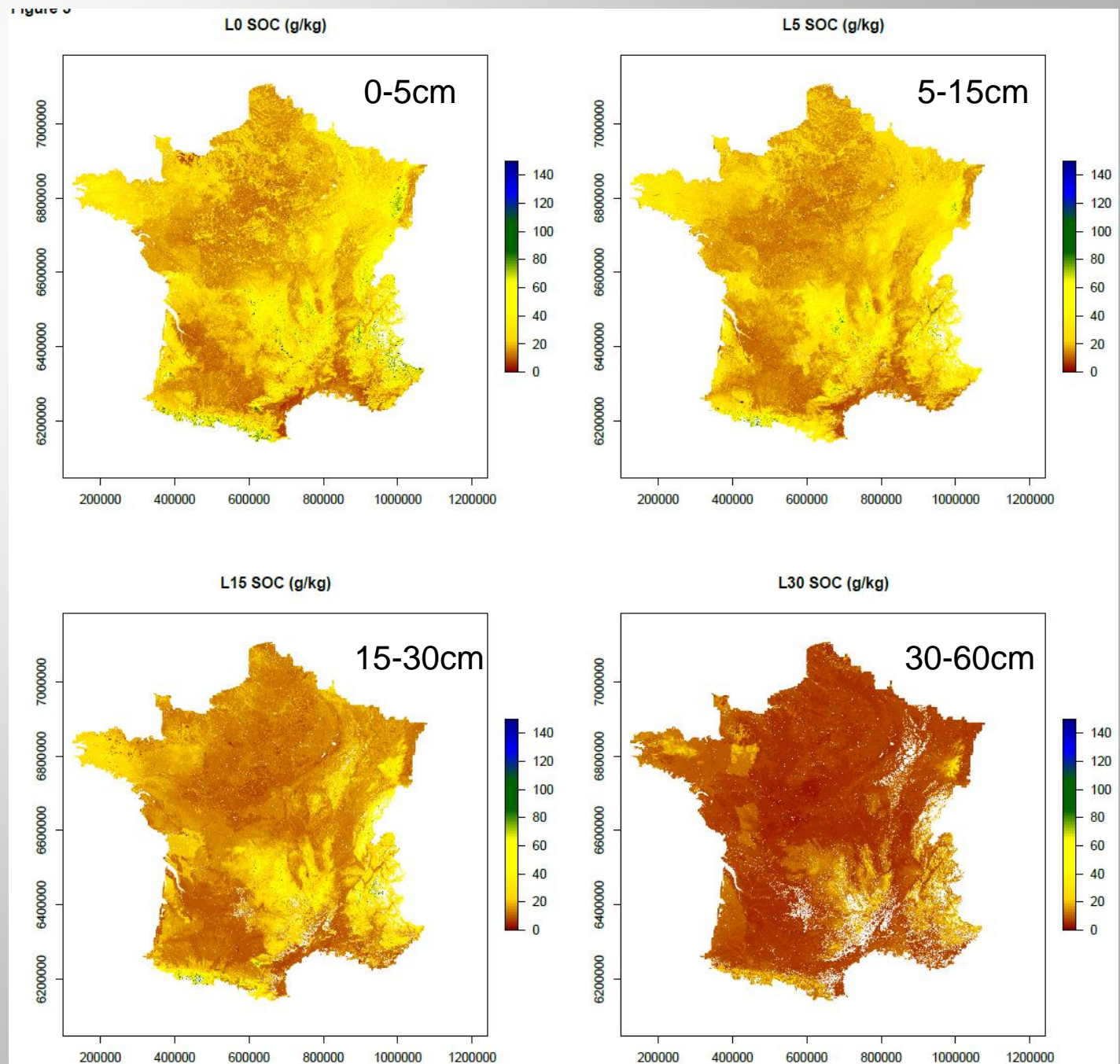
GSM L15 upper limit (95%)



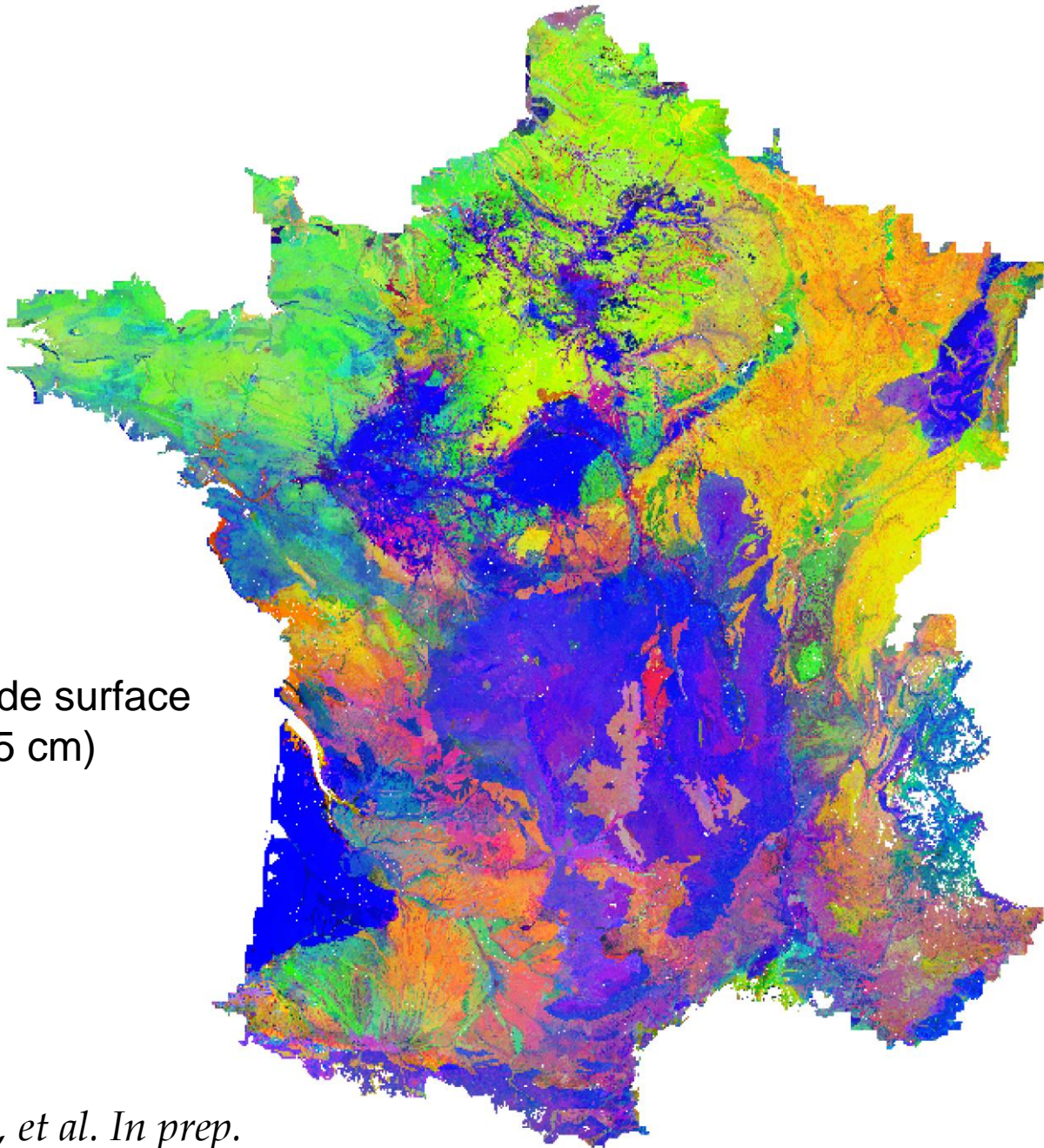
pH 0-5cm

Carbone Org.
g.kg-1

Mulder VL, et al.
2016. Geoderma



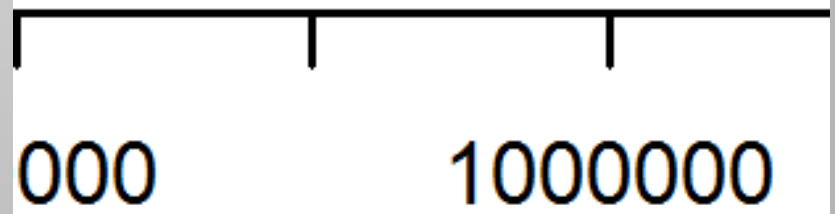
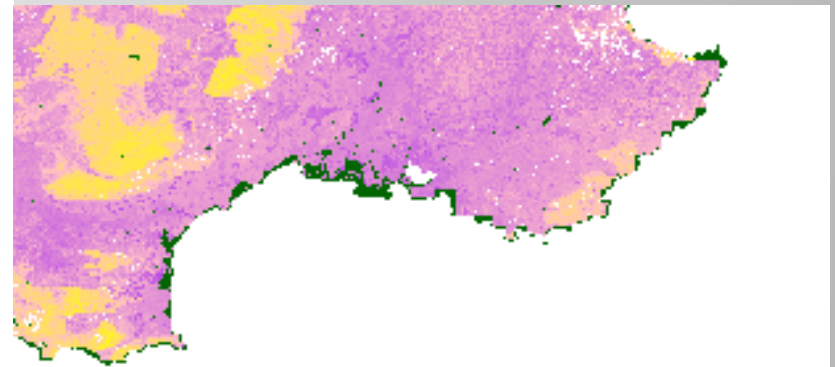
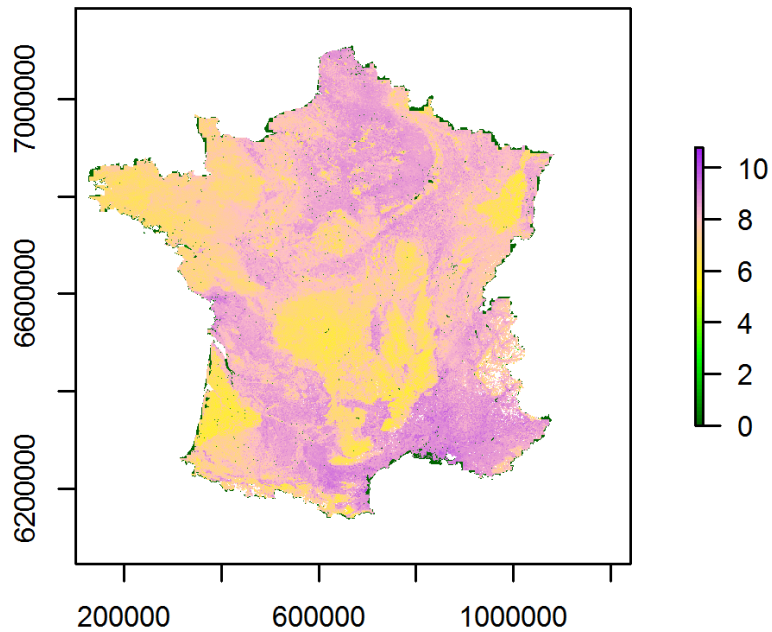
Texture de surface
(0-5 cm)



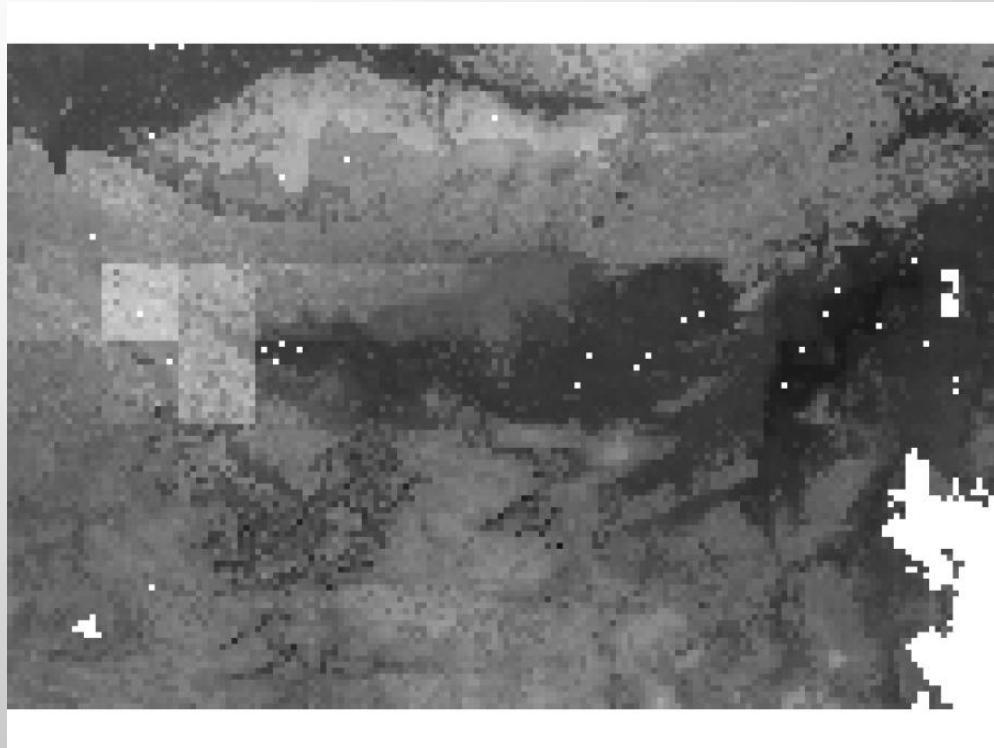
Texture class
■ clay
■ silt
■ sand

Effets de bordures (pH max)

GSM L5 upper limit (95%)



Artefacts



Top-down vs Bottom-up

Intérêts et limites	Top-down	Bottom-up
Intérêt	Harmonisé Pas de « trous » Rapide Exhaustif Solution aux « blocages »	Plus précis localement Plus « appropriable » localement
Limites	Peu précis – voire biaisé Peu « appropriable » localement Peut donner l'impression que c'est fini...	Non-harmonisé : Cartes « Frankenstein » Plus lent Trous à boucher

Approches top-down déjà librement disponibles =>

ISRIC pour le monde (1-km), pour l'Afrique (250-m)

JRC pour l'Europe (250-m)

Bientôt le Gis Sol pour la France ? (90-m)

L'expertise de quelques partenaires régionaux IGCS

« C'est globalement cohérent mais les RRP ont encore de beaux jours devant eux »

« C'est cohérent, même parfois dans le détail, mais il y a des variables qui induisent des effets de limites évidents »

« C'est mité aux bordures »

« Il y a des gros carrés bizarres »

« C'est bluffant, même si ce n'est pas parfait, il faut absolument décliner des produits régionaux ! »

« C'est objectivement mieux que ce qui est produit à l'échelle mondiale et européenne »

« Je ne vois pas de raison de s'opposer à la distribution de ce produit »

Qu'a-t-on appris depuis quelques années?

- Nous pouvons produire des estimations *GlobalSoilMap*
- Les modèles les plus complexes ne sont pas forcément les meilleurs prédicteurs
- Le choix des co-variables est crucial
- Il faut prendre le temps de regarder les cartes avant de décider de leur fiabilité !
- On peut coupler (mixer) différentes prédictions et ce avec différentes méthodes
- Nous devons être plus clair entre les notions « d'erreur » et « d'incertitude »
- **Les approches ascendantes sont généralement meilleures que les approches descendantes**

Pour conclure la conclusion...

N'oubliez jamais que dans:

Digital Soil Mapping
et
GlobalSoilMap

le mot clé le plus important doit rester :

Pour conclure la conclusion...



MERCI !

Thank you

Gracias

Danke

Grazie

Sié Sié

多谢

Etc.