

# Un test de la qualité des produits 'GlobalSoilMap' actuels à l'échelle régionale

\*\*\*

## Cas de l'Alsace

Blandine Lemercier, Julien Amelin, Philippe Lagacherie, Pascal Pichelin, Joëlle Sauter, Anne Richer-de-Forges, Dominique Arrouays

**UMR SAS, Institut Agro / INRAE, Rennes**

Webinaire IGCS, 9 avril 2021



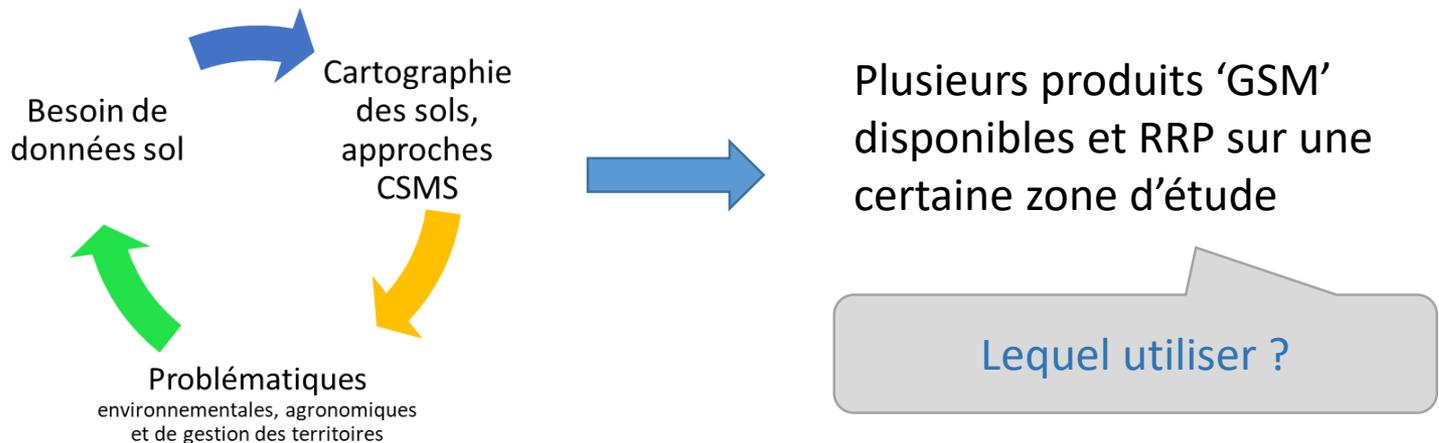
l'institut Agro  
agriculture • alimentation • environnement



# Enjeux

- Accompagner les utilisateurs de données sols dans un contexte de profonde mutation de l'offre en données sol spatialisées
- Faire émerger des voies d'amélioration de ces données

Du point des utilisateurs des données sol



- **Besoin de références**
- **Nécessité d'évaluer la cohérence et la qualité des produits issus des approches de Cartographie des Sols par Modélisation Statistique**

# Produits de type GlobalSoilMap

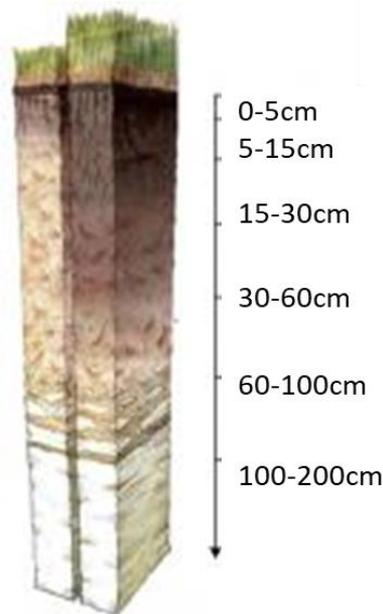


- Estimations de propriétés du sol sur une grille 3 arc/s (90x90 m en France) au niveau mondial
- Incertitudes exprimées sous formes d'intervalle de confiance à 90% (*GlobalSoilMap, 2014*)

## Propriétés ciblées

Argile, Limon, Sable  
Éléments grossiers  
pH  
Carbone organique  
CEC  
Densité apparente  
Réserve Utile  
  
+ épaisseur du sol

## 6 intervalles de prof



## 2 approches



**Ascendante :**  
**GSM France**  
**GSM locaux**

**Descendante :**  
**SoilGrids**

*Local*



# Objectif de l'étude

- Proposer une **analyse comparative** de différents produits DSM pour évaluer leur aptitude à :

→ Estimer les propriétés des sols ponctuellement

→ Rendre compte des motifs d'organisation des sols, à différentes échelles

- Menée en Alsace, Languedoc-Roussillon et Bretagne
- Sur 3 propriétés : teneur en argile, pH, teneur en carbone organique
- Sur la profondeur 5-15 cm

➔ *Présentation des résultats sur la région Alsace*

# Méthode d'évaluation

## Données ponctuelles

SOILGRIDS

GSM France

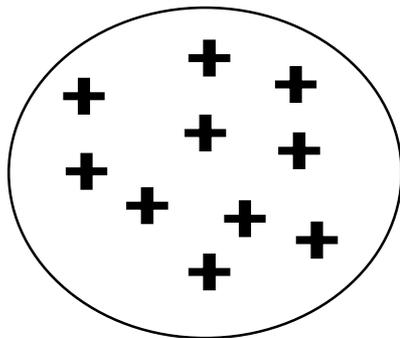
Valeur du pixel  
au droit des  
points

RRP

Moyenne  
pondérée, par  
UCS, des valeurs  
prédites par UTS

X

Propriétés mesurées ponctuellement



	Argile	pH	Corg
1	32	5	17
2	28	8,1	24
...	...	...	...
n	15	7,4	35

## Représentation des motifs spatiaux des sols

### Produits CSMS

SOILGRIDS

GSM France

Valeurs prédites agrégées par polygone de  
chacune des références

X

### Cartes pédologiques de références

RRP

1/50 000

1/25 000

Moyenne pondérée, par UCS, des valeurs  
prédites par UTS

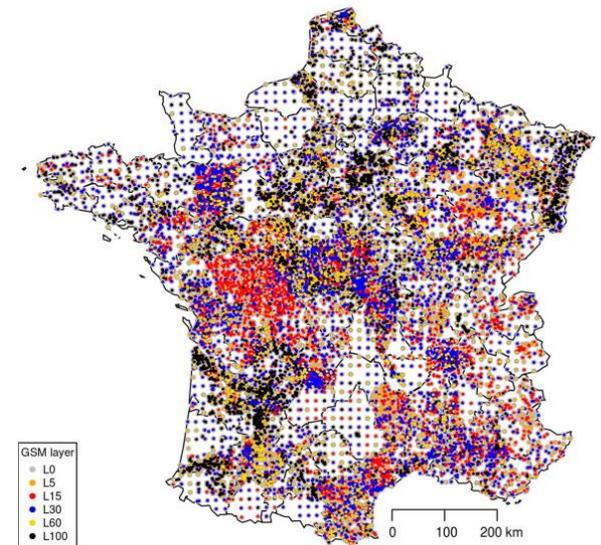
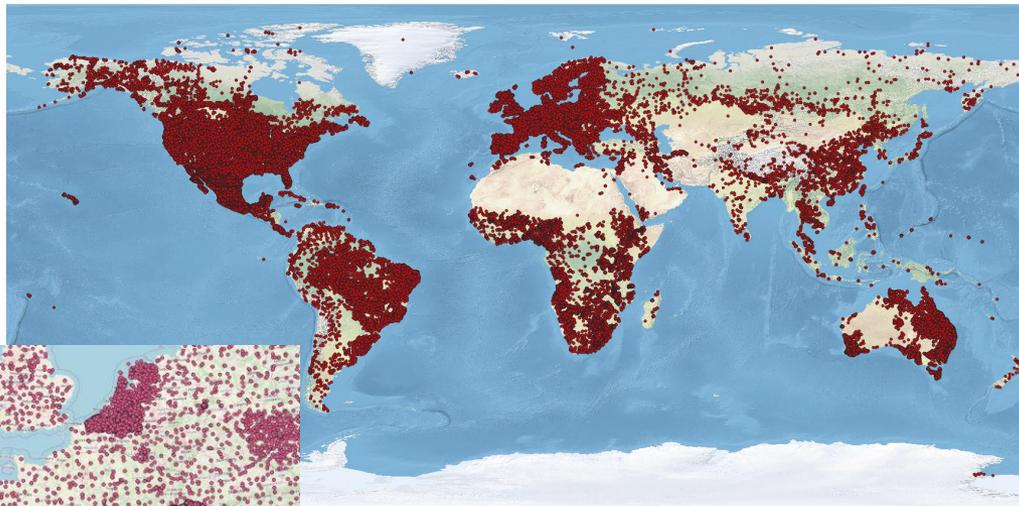
Plusieurs indicateurs calculés, le coefficient de corrélation de concordance de Lin (LCCC) présenté

# Données – cartes CSMS

	SoilGrids ( <a href="http://soilgrids.org">soilgrids.org</a> )	GSM France
Résolution	250 m	90m
Etendue spatiale	monde	France
Densité de profils	1 pour 600 km <sup>2</sup> en France	1 pour 16 à 19 km <sup>2</sup>
Algorithme CSMS	Quantile random forest	Arbre de régression Cubist

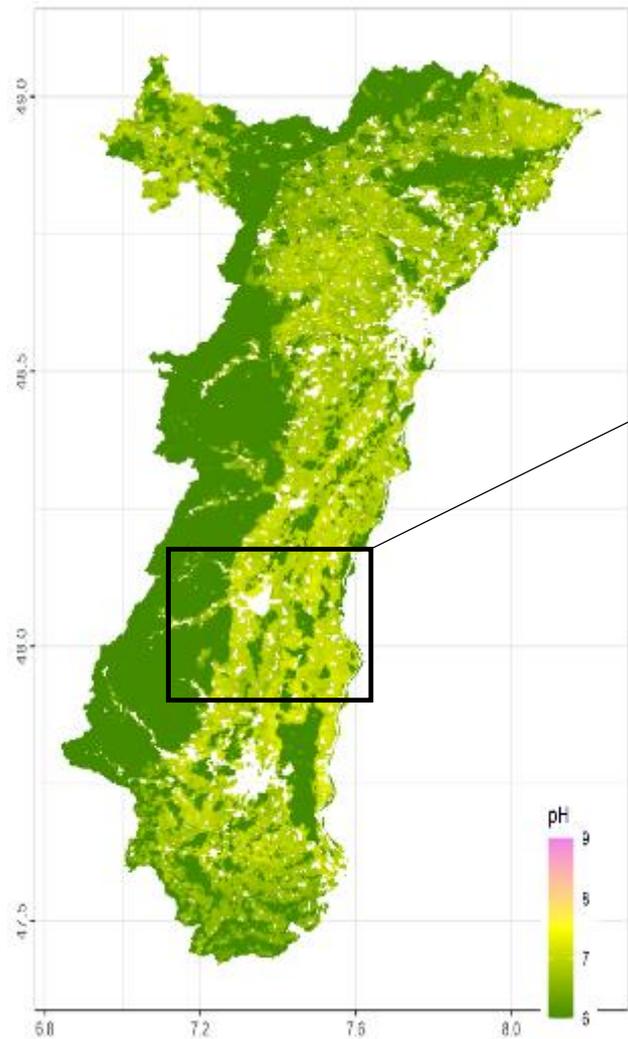
*Version 2.0, ISRIC 2020*

*Mulder et al., 2016*



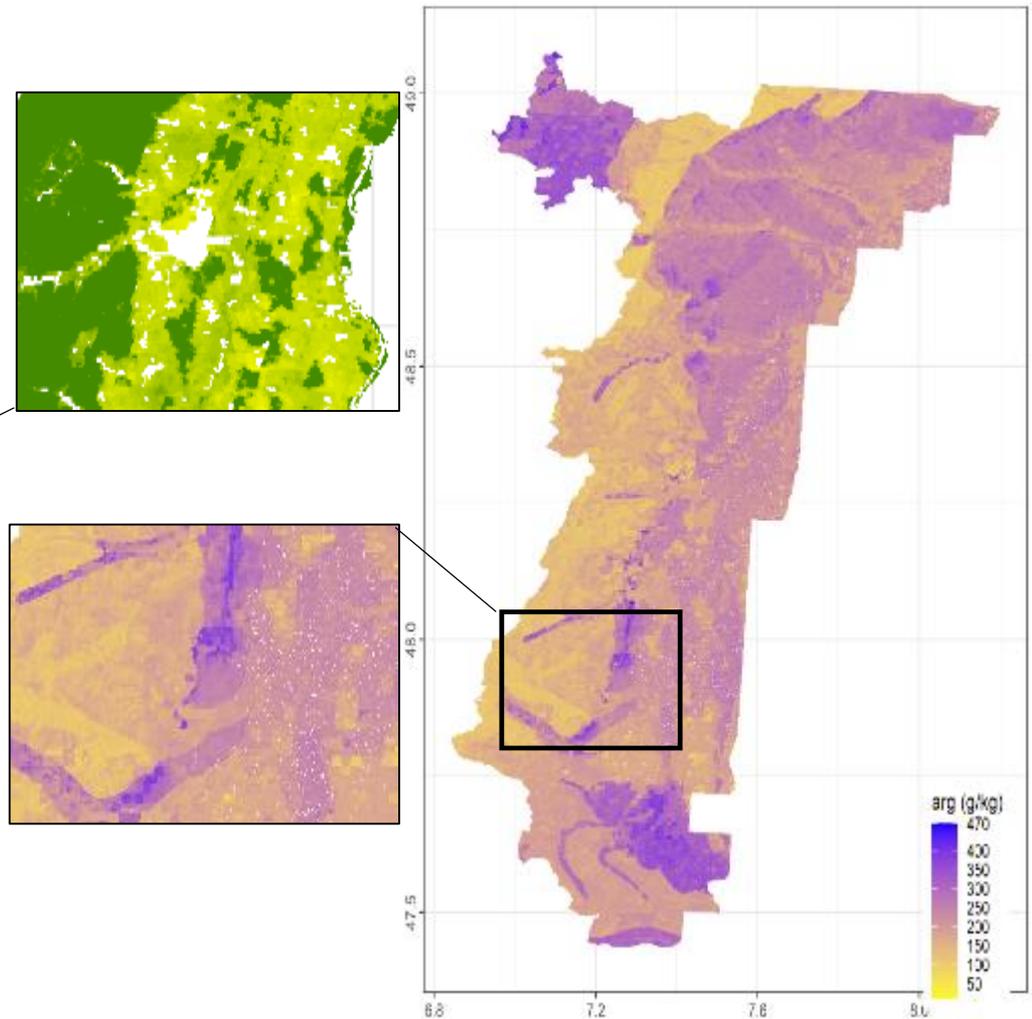
# Données – cartes CSMS

## SoilGrids



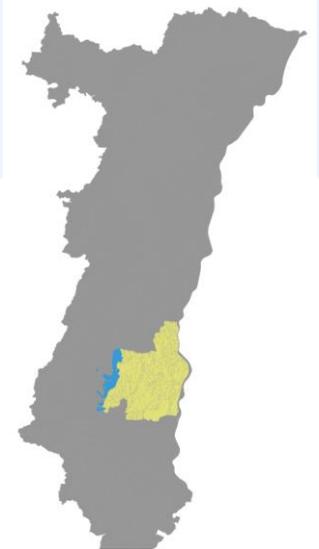
ISRIC, 2020

## GlobalSoilMap France

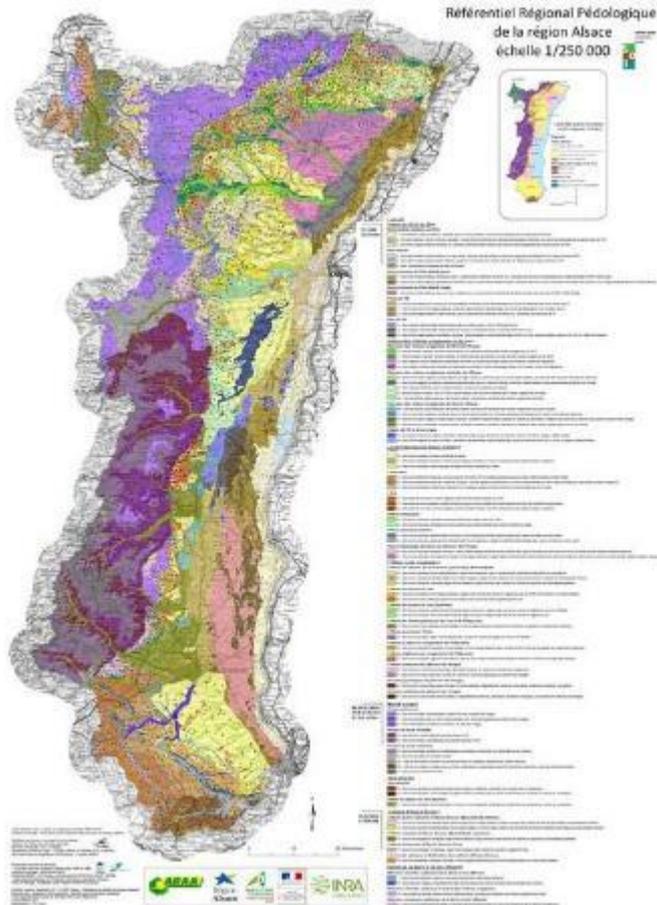


Mulder et al., 2016

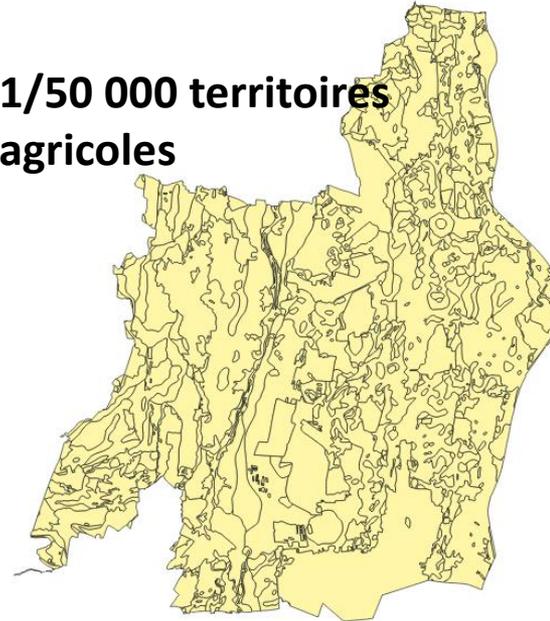
# Données – cartes pédologiques



## RRP Alsace



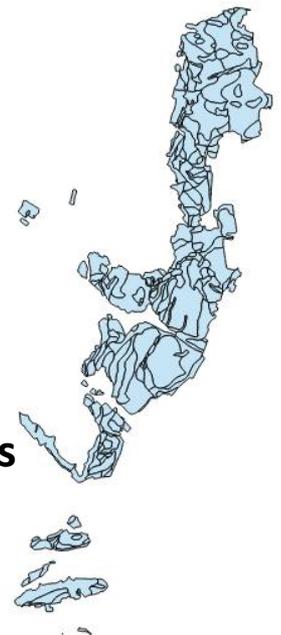
**1/50 000 territoires agricoles**



554 km<sup>2</sup> ; 41 UTS ; 882 polygones

**1/25 000 territoires viticoles**

42 km<sup>2</sup> ; 42 UTS ; 251 polygones

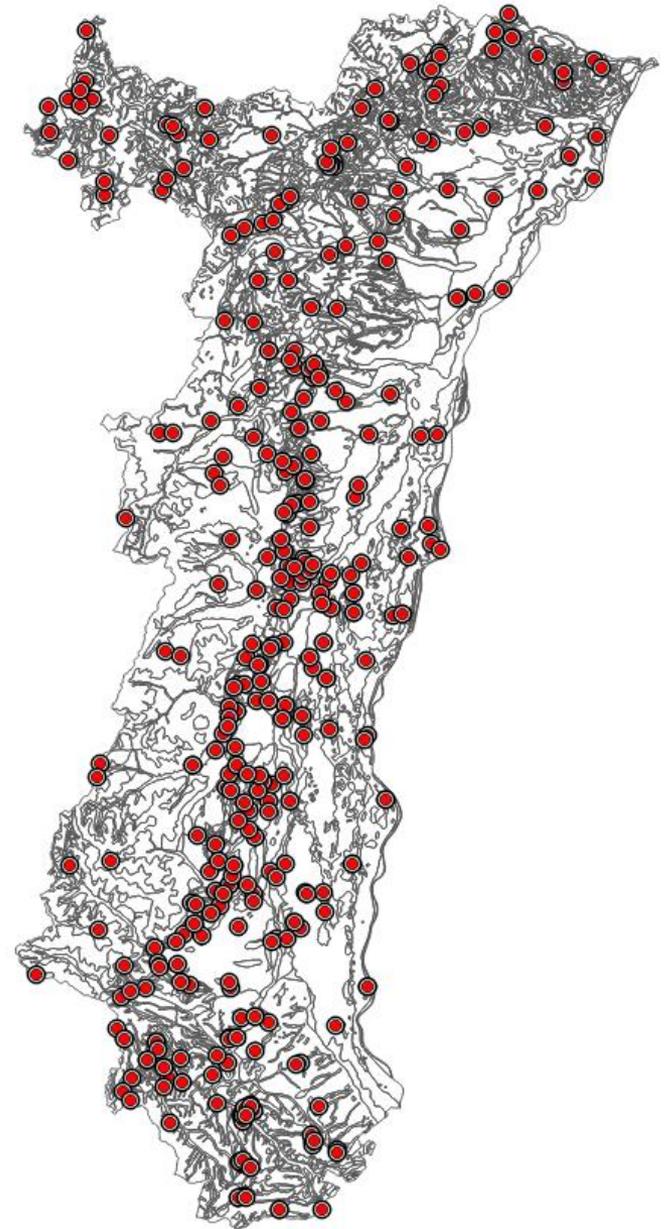


**Valeurs de teneur en argile, en carbone organique et pH dérivées pour la couche 5-15 cm**

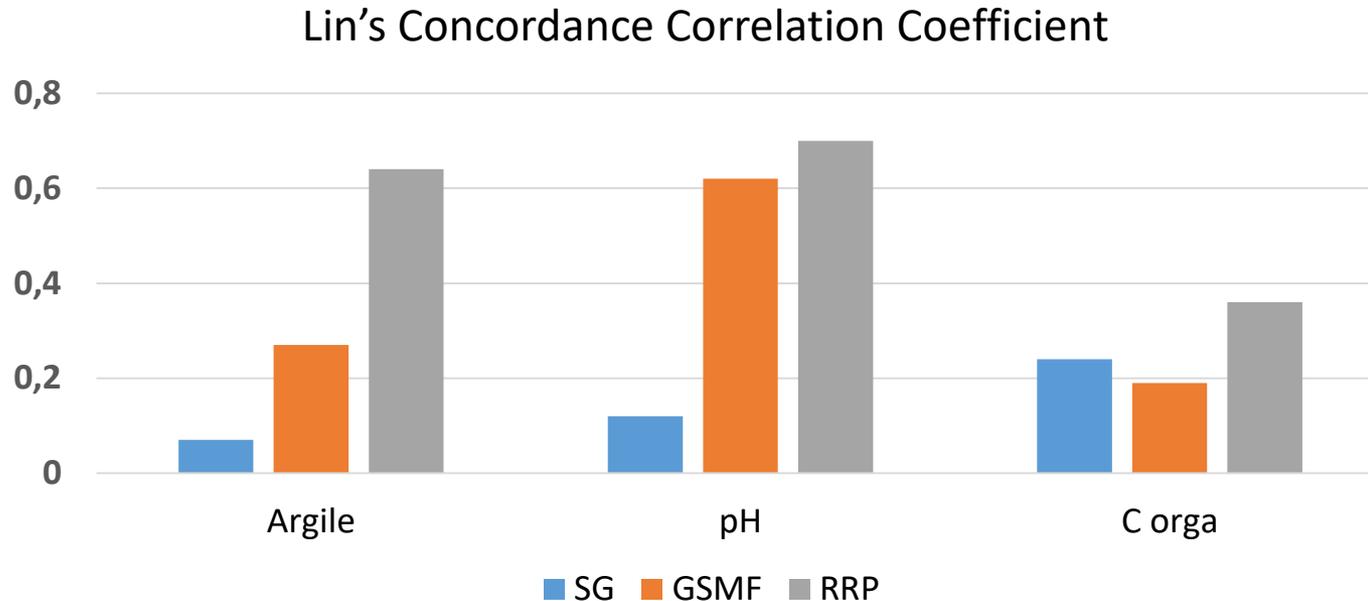
# Données ponctuelles

- 409 profils
- Estimation des valeurs de teneur en argile, carbone organique et du pH pour la couche 5-15 cm

→ moyennes pondérées par l'épaisseur de chaque horizon

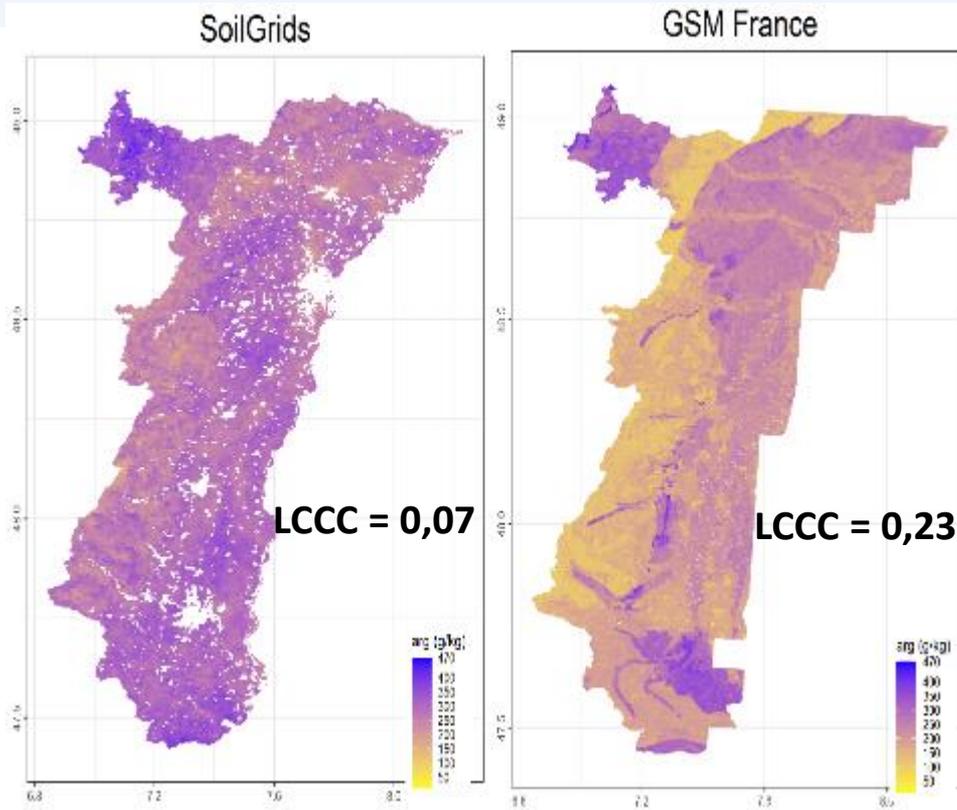


# Résultats : Comparaison aux points

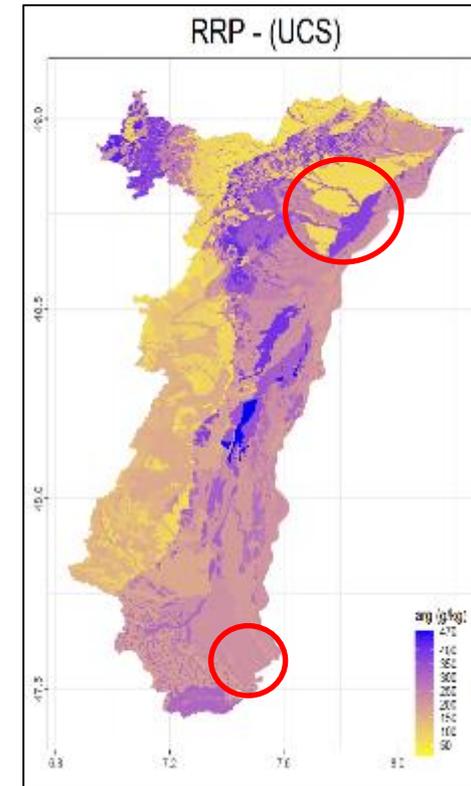


- Produits GSM ne précisent pas l'information apportée RRP
- Conformité aux observations : pH > Argile > carbone organique
- GSM France donne des résultats meilleurs que SoilGrids pour le pH et l'argile.

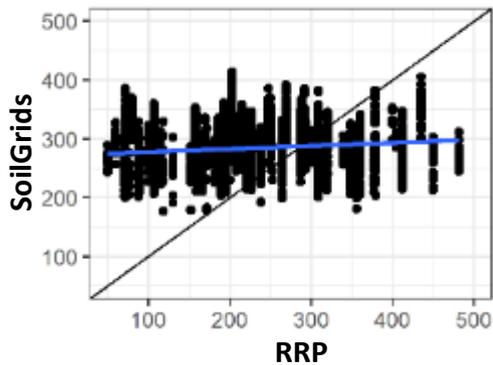
# Résultats : Comparaison des cartes (RRP)



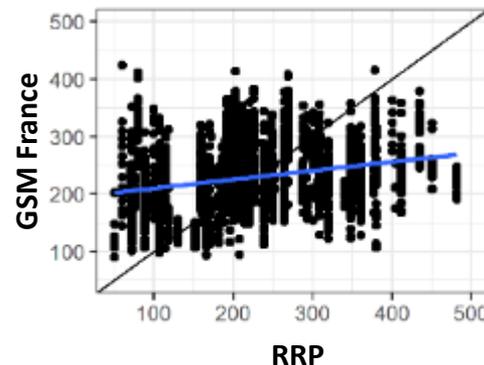
Argile



Valeurs moyennes par UCS



Valeurs moyennes par UCS

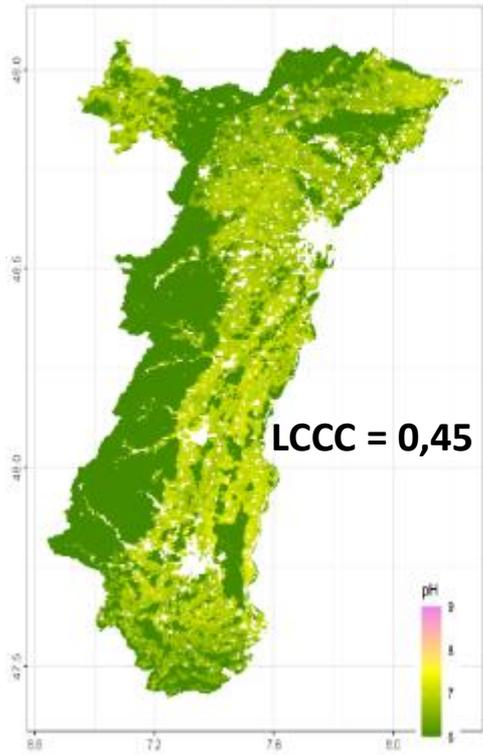


De grandes structures spatiales sont retrouvées, mais aussi des différences notables.  
→ Motifs d'organisation des sols partiellement captés par les modèles.

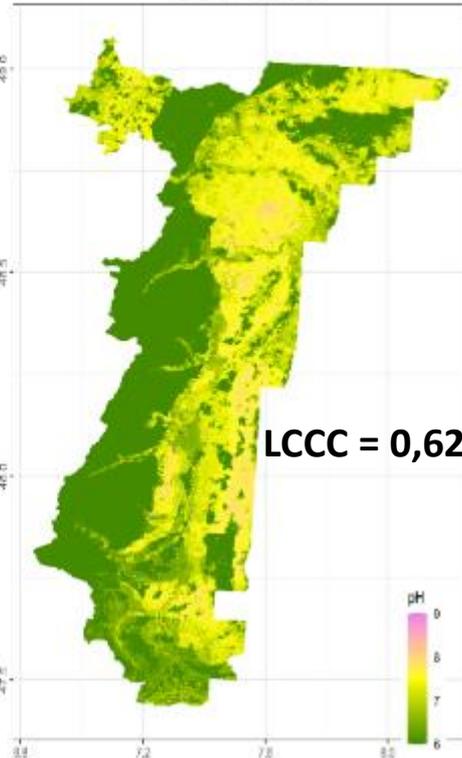
# Résultats : Comparaison des cartes (RRP)

SoilGrids

GSM France



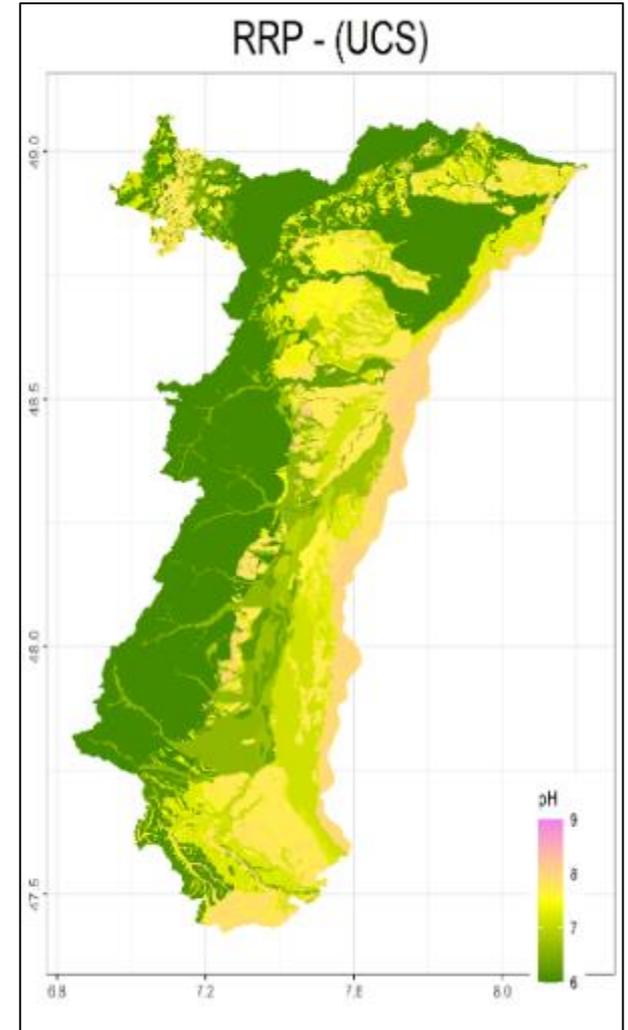
LCCC = 0,45



LCCC = 0,62

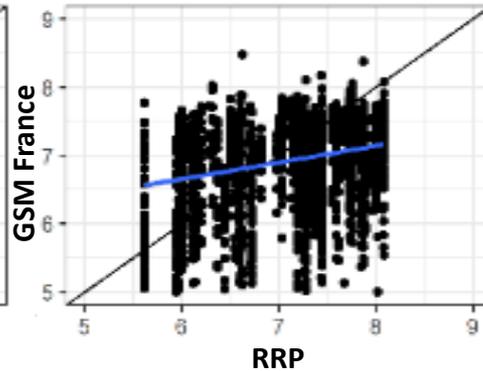
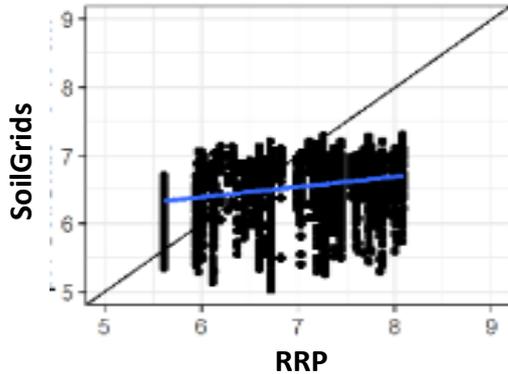
pH

RRP - (UCS)



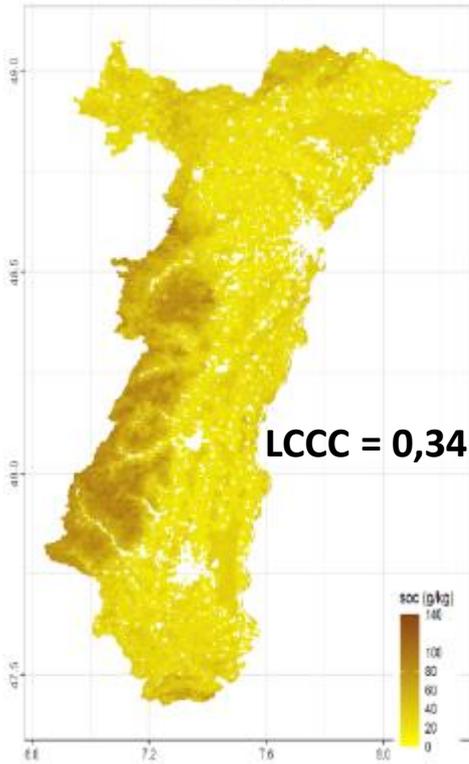
Valeurs moyennes par UCS

Valeurs moyennes par UCS

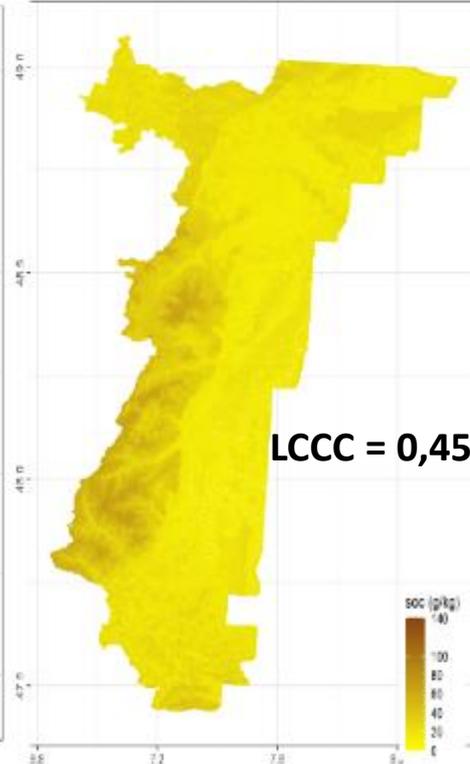


# Résultats : Comparaison des cartes (RRP)

SoilGrids

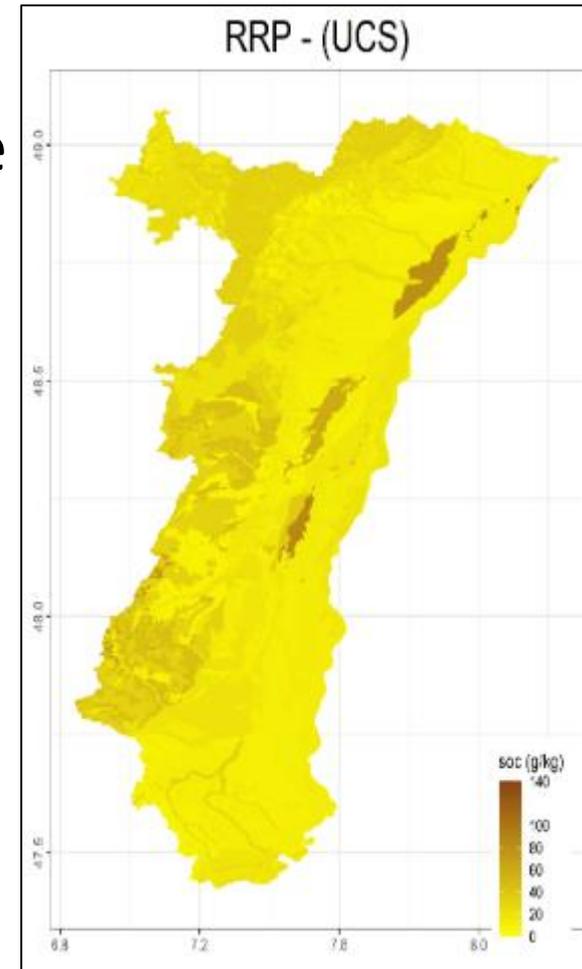


GSM France

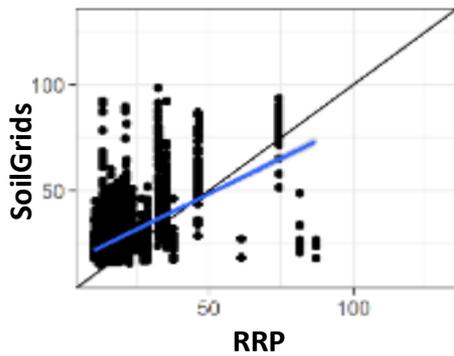


Carbone  
organique

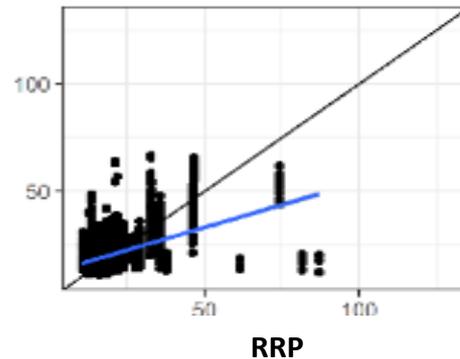
RRP - (UCS)



Valeurs moyennes par UCS



Valeurs moyennes par UCS

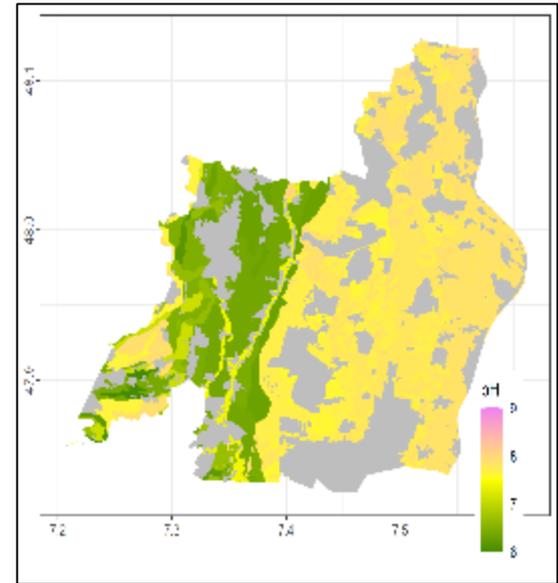
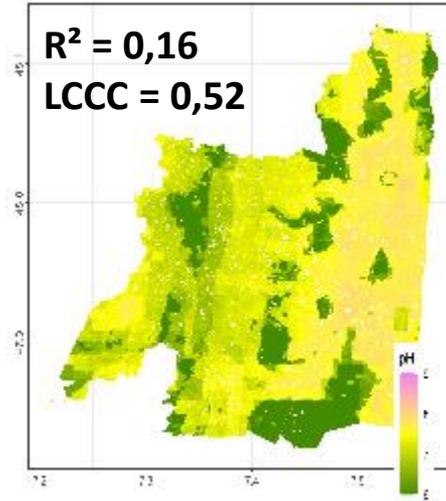
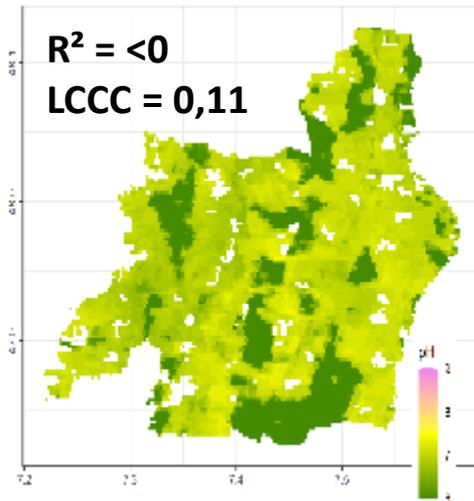


# Résultats : comparaison de cartes (précises)

SOILGRIDS

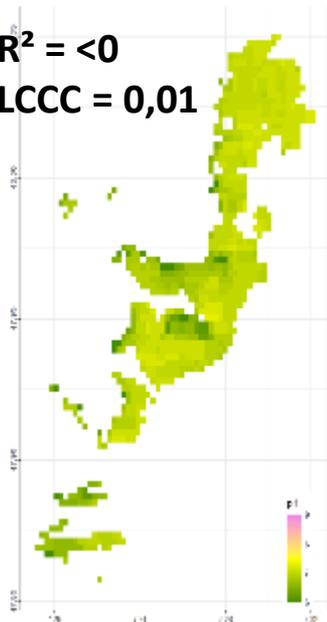
GSM Fr

1/50 000

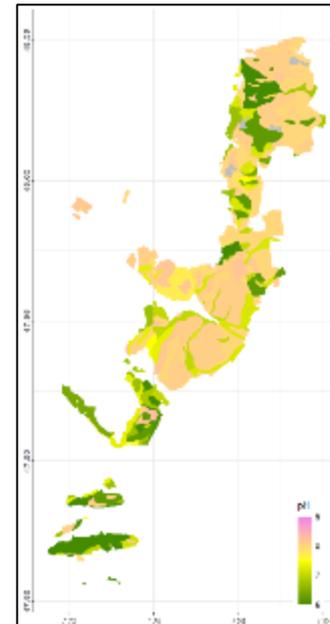
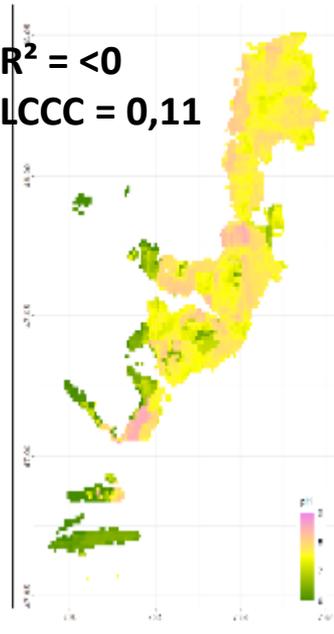


1/25 000

$R^2 = <0$   
LCCC = 0,01



$R^2 = <0$   
LCCC = 0,11



Plus de structures spatiales communes au 1/50 000 et plus.

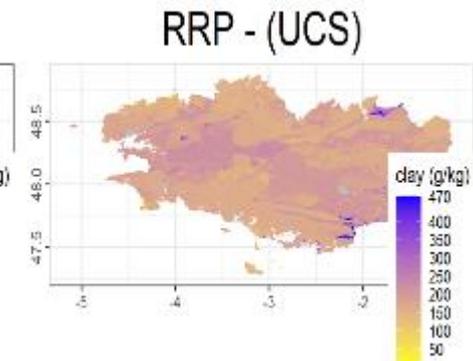
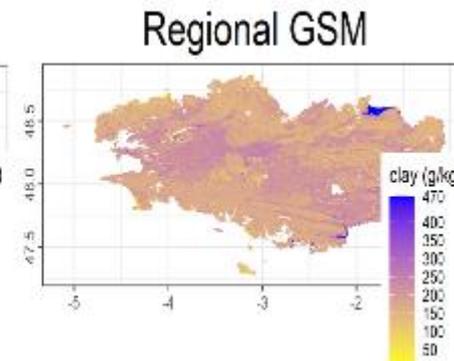
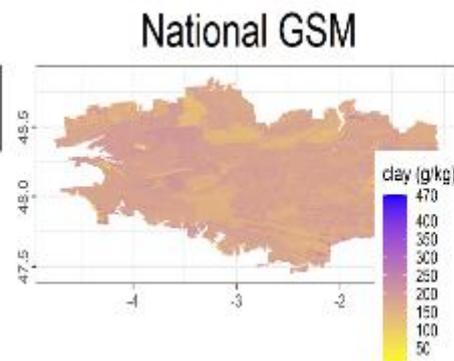
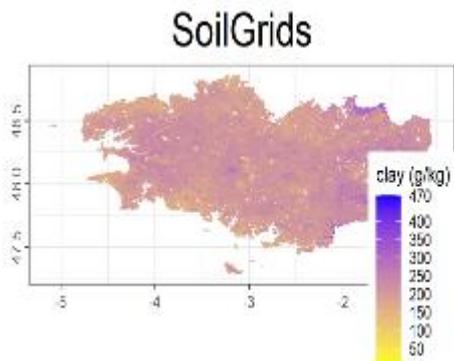
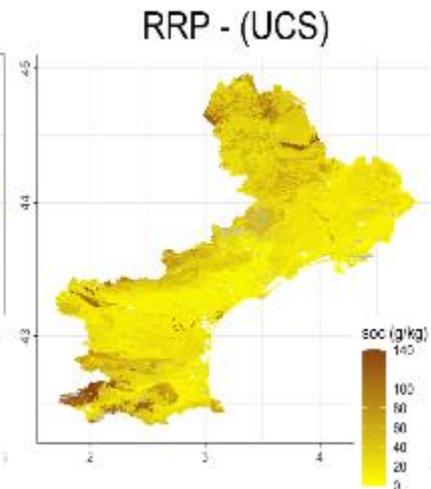
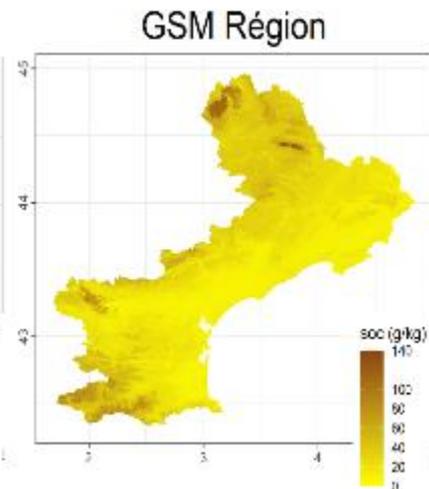
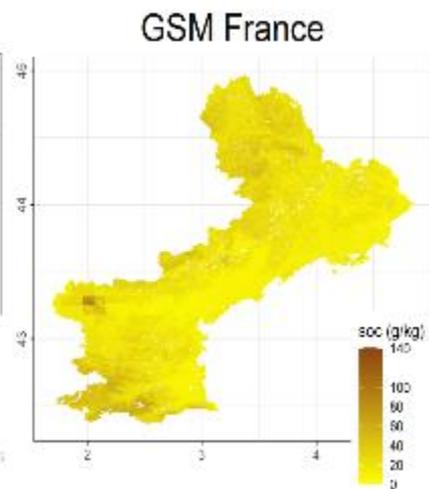
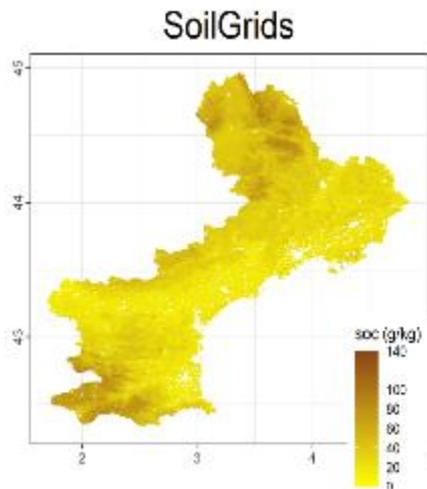
# Conclusion

- Les produits GSM permettent de reproduire partiellement les motifs structurant d'organisation des sols au niveau régional, avec des résultats légèrement meilleurs pour GSM France que SoilGrids.
- Malgré une résolution spatiale apparemment plus fine, les produits GSM sont du même ordre de précision qu'un RRP.
- MAIS les produits GSM permettent de mieux quantifier et spatialiser les incertitudes et leur format est plus « souple ».
- Les travaux menés en ex-Languedoc-Roussillon et Bretagne confirment les résultats présentés, et montrent de plus l'intérêt produits GSM régionaux.

*Vaysse et Lagacherie, 2015 ; Vincent et al., 2018 ; Ellili et al., 2019*

# Perspectives

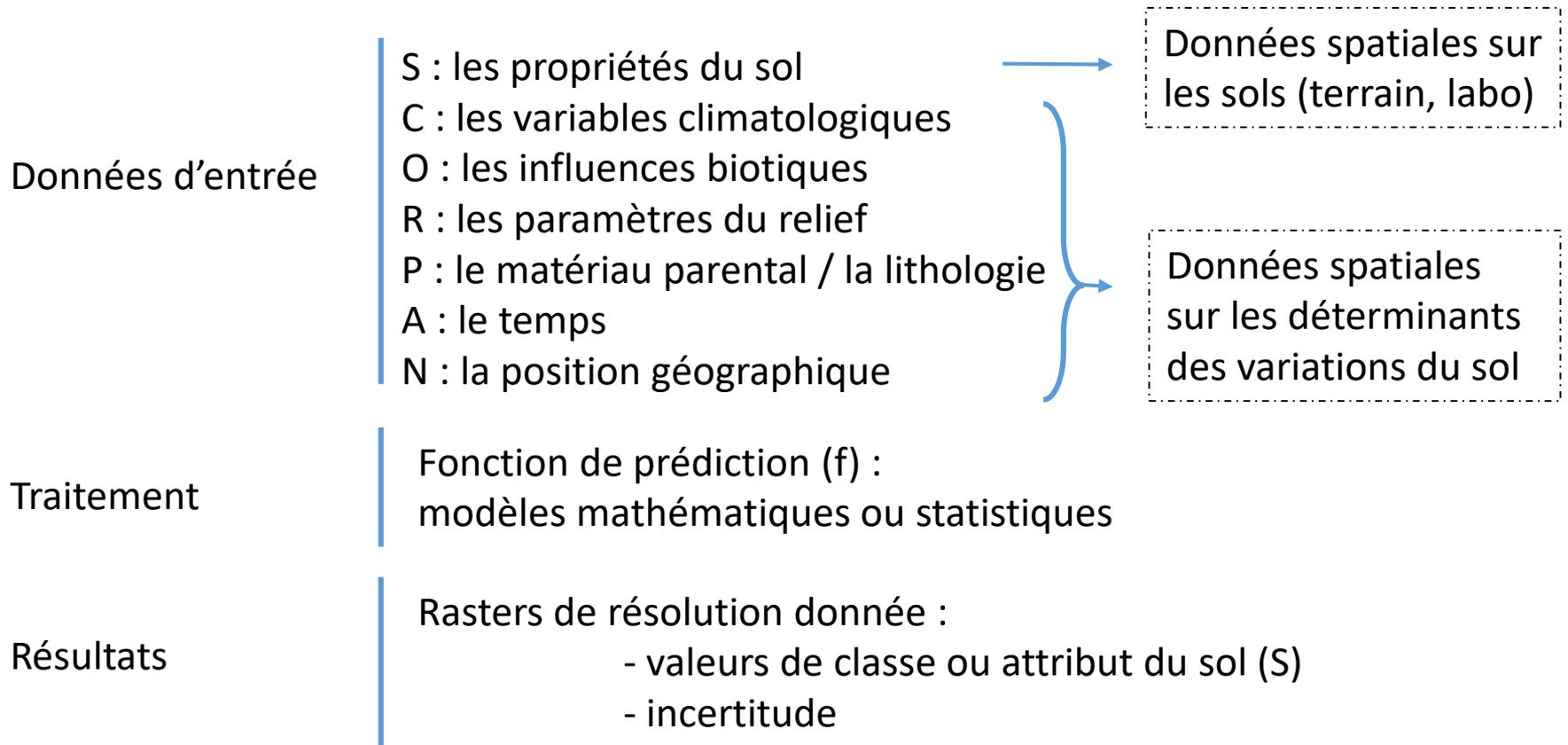
- Amélioration des produits GSM :
  - Augmentation de la densité spatiale des observations (démarches participatives, moissonnage de données anciennes, capteurs...)
  - Besoin de construire des modèles CSMS locaux (covariables et lois pertinentes localement)
  - Progrès dans les techniques de modélisation
- Démocratiser et faire sortir les techniques de CSMS des laboratoires
- Faire connaître les produits GlobalSoilMap et sensibiliser les utilisateurs à leurs limites



**Merci pour votre attention !**



# Modèle SCORPAN



Modèle conceptuel  
SCORPAN

$$S = f(S, C, O, R, P, A, N) + \epsilon$$

*D'après McBratney et al., 2003 et  
Lagacherie et al., 2013*

$\epsilon$  : l'erreur du modèle

# Résultats : Comparaison aux points

Estimations plus conformes aux observations pour le pH puis carbone et argile.

Pour le pH et dans une moindre mesure l'argile, GSM Fr donne des résultats meilleurs que SoilGrids.

Relation très dispersée concernant le carbone organique

Mettre des indicateurs ? LCCC, RMSE, R2

