



HAL
open science

Une démarche de cartographie des sols en Occitanie basée sur la valorisation de données pédologiques anciennes par des outils d'intelligence artificielle

Philippe Lagacherie

► To cite this version:

Philippe Lagacherie. Une démarche de cartographie des sols en Occitanie basée sur la valorisation de données pédologiques anciennes par des outils d'intelligence artificielle. Télédétection, Agriculture et Environnement, Atelier Theia Occitanie :, Feb 2023, Toulouse, France. pp.1-18. hal-04223290

HAL Id: hal-04223290

<https://hal.inrae.fr/hal-04223290>

Submitted on 29 Sep 2023

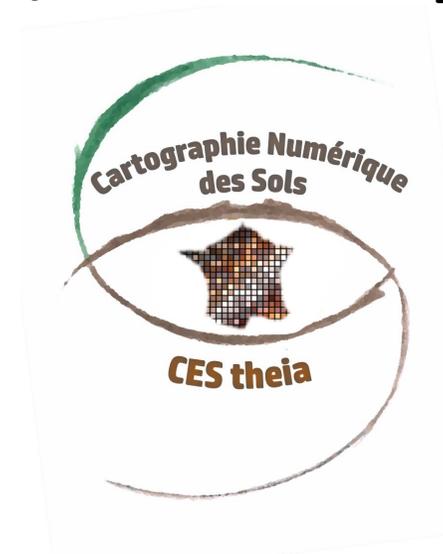
HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

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 démarche de cartographie des sols en Occitanie basée sur la valorisation de données pédologiques anciennes par des outils d'intelligence artificielle

Philippe Lagacherie, INRAE, LISAH Montpellier





Éléments de contexte

- Forte demande actuelle de connaissance spatiale sur les sols pour l'aide à la décision (artificialisation des sols, ressources en eau, transition agro-écologique)
- Cartes régionales des sols encore trop imprécises pour l'aide à la décision aux échelles pertinentes (communes, communautés de communes, bassins versants,...)
- Un historique très riche de collecte de données sur les sols dans la région qui reste inexploité (BRL, CACG, AC34,...)
- Une profusion de données spatiales sur des éléments de paysage en relation avec les sols
- Un renouvellement des approches de cartographie des sols apporté par la recherche: Digital Soil Mapping (DSM)- Cartographie des sols par Modélisation statistique (CSMS)



Un objectif à moyen terme

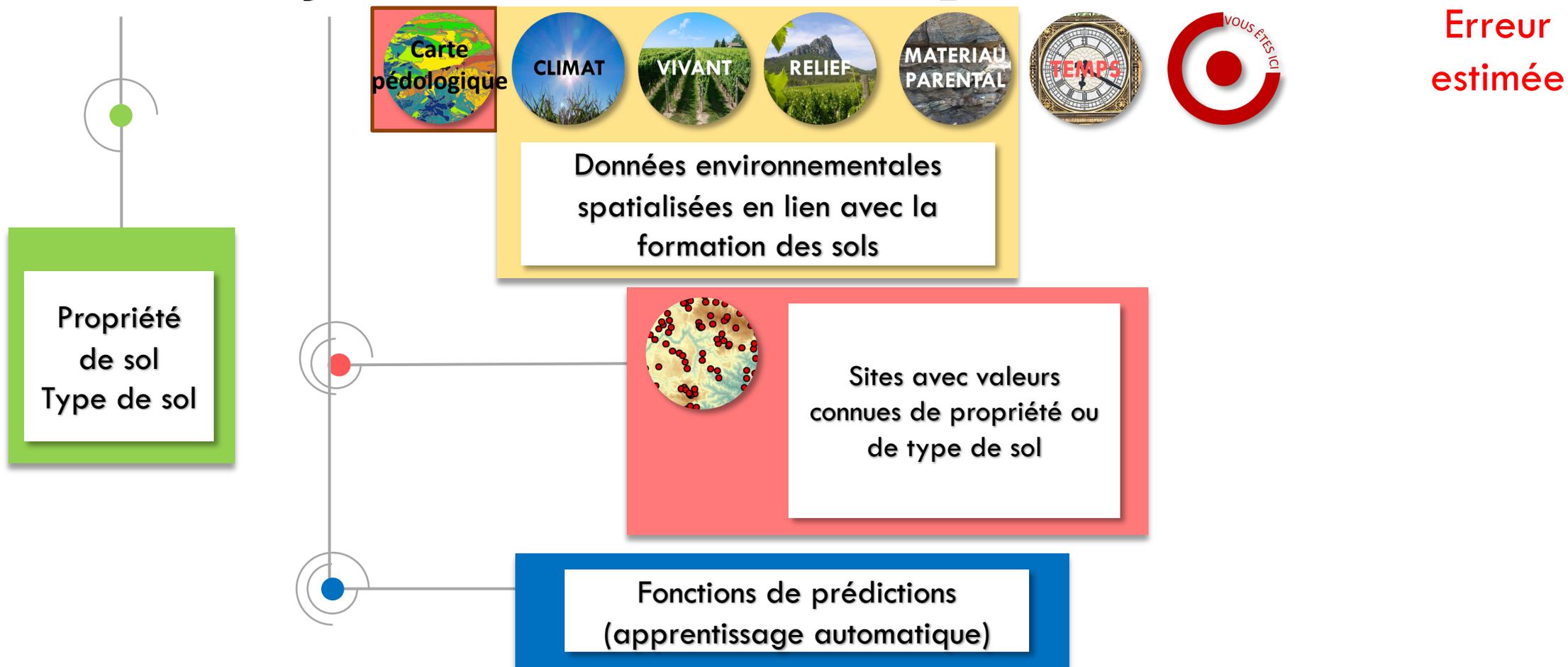
Mettre en place à l'échelle régionale un dispositif numérique de cartographie des sols dynamique permettant:

- La réalisation des meilleures cartes de sol possibles au vu des données disponibles à la date du jour
- L'intégration progressive et la valorisation de toutes les observations de sol réalisées dans le passé sur la région
- La réalisation de produits de cartographie des sols adaptée à chaque utilisation



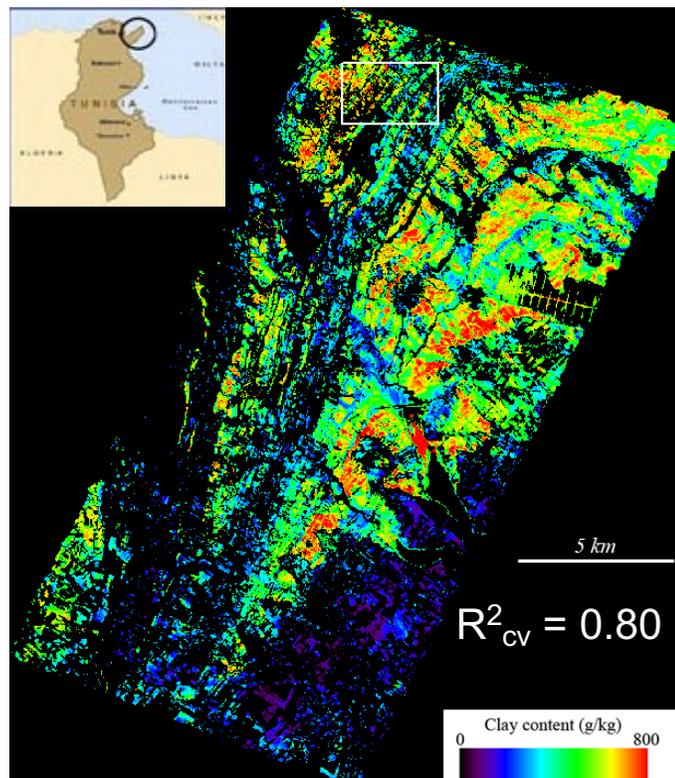
Cartographie des sols par modélisation statistique

$$S = f(s, c, o, r, p, a, n) + \varepsilon$$



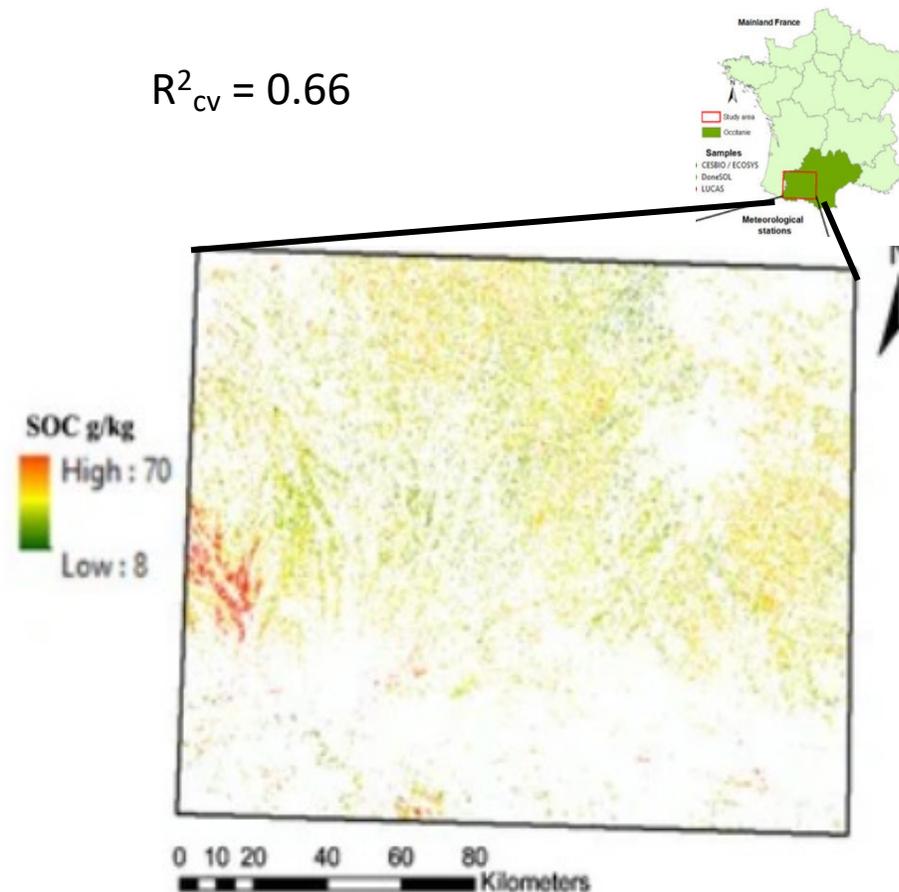


Télédétection des propriétés de surface des sols



Télédétection du taux d'Argile à partir d'images hyperspectrales Vis-NIR aéroportées (Gomez et al, 2012)

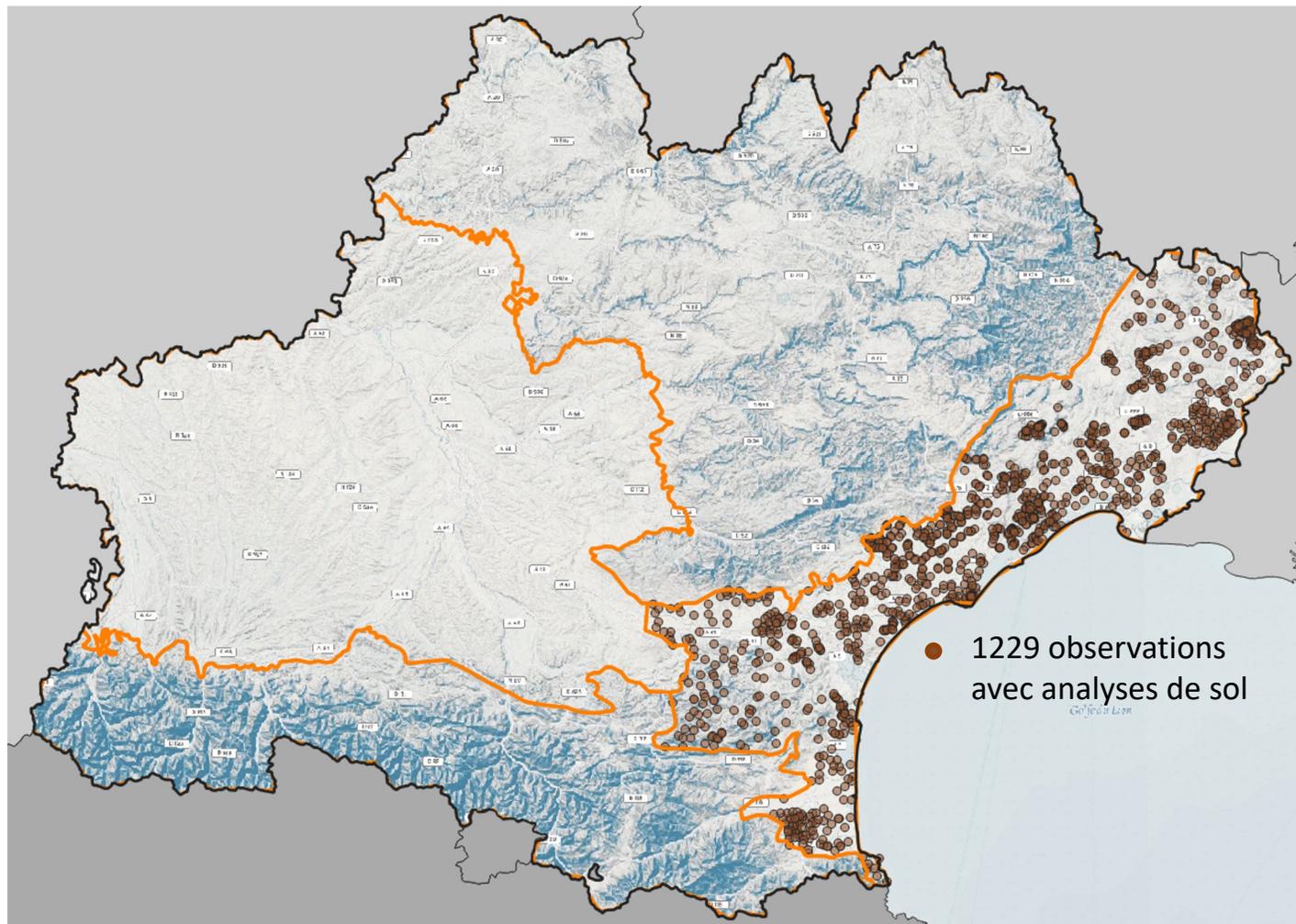
$$R^2_{cv} = 0.66$$



Télédétection du Carbone Organique à partir d'images satellites Sentinel 2 (Urbina Salazar et al, 2021)



Application de la CSMS au zonage de l'indicateur de multi-fonctionnalité des sols



$$S = f(s, c, o, r, p, a, n)$$



➤ RRP Occitanie (1/250 000)



- MNT IGN 25 m et 75m et variables dérivées
- Images de télédétection (MODIS, Landsat)
- Carte géologique au 1/50 000



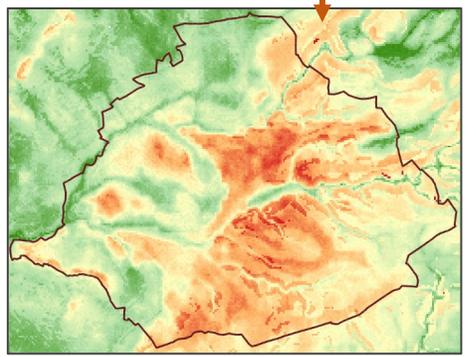
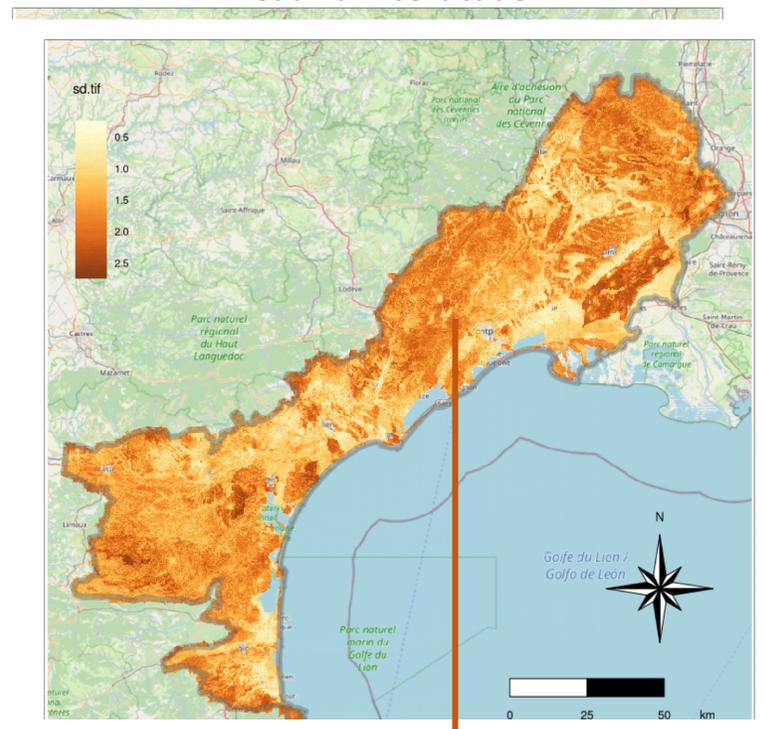
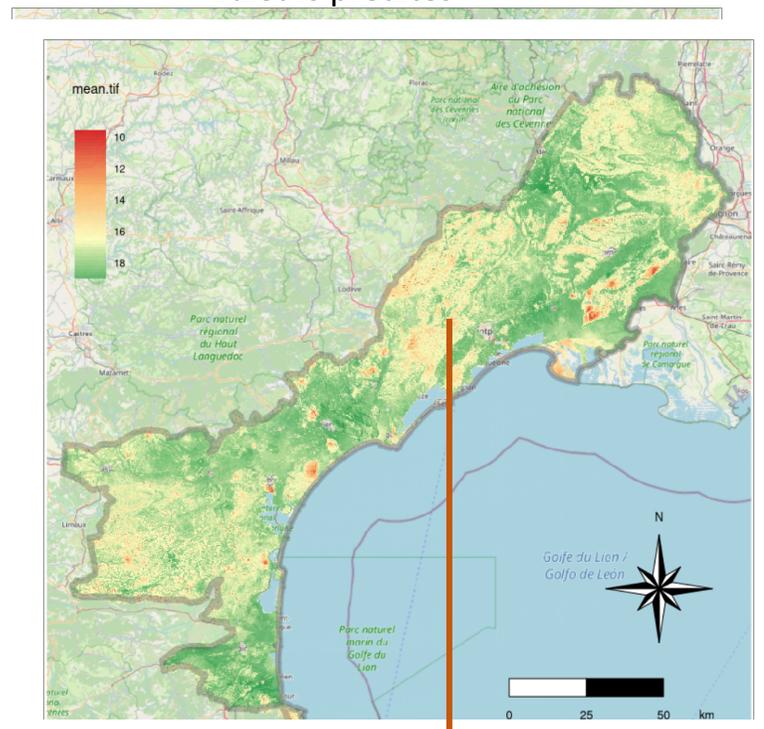
- Distances géographiques à des lignes remarquables (ex...ligne de côte)
- Distances géographiques à 280 points particuliers répartis sur la zone d'étude



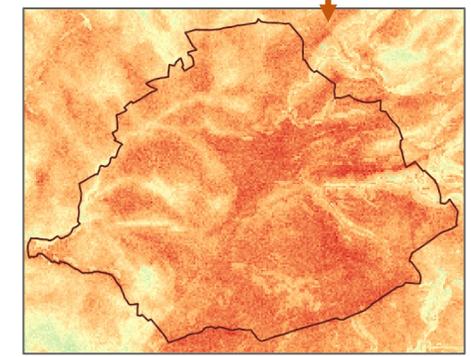
Indice de multifonctionnalité des sols (zône côtière Occitanie)

Valeurs prédites

Niveaux d'incertitude



- 12
- 13.5
- 15
- 16.5
- 18



- 0.5
- 1
- 1.5
- 2
- 2.5

Meilleure résolution spatiale
mais ...
Fort niveaux d'incertitudes



Un objectif à moyen terme

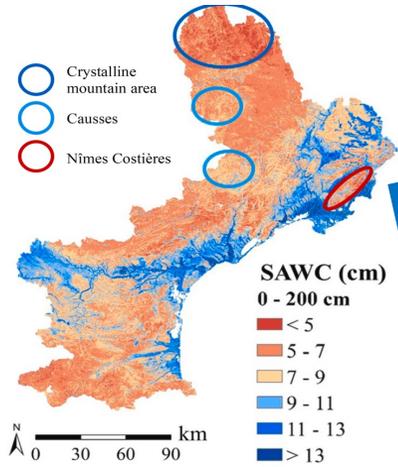
Mettre en place à l'échelle régionale un dispositif numérique de cartographie des sols dynamique permettant:

- La réalisation des meilleures cartes de sol possibles au vu des données disponibles à la date du jour
- L'intégration progressive et la valorisation de toutes les observations de sol réalisées dans le passé sur la région
- La réalisation de produits de cartographie des sols adaptée à chaque utilisation
- La participation des futurs utilisateurs à l'élaboration des cartes de sol

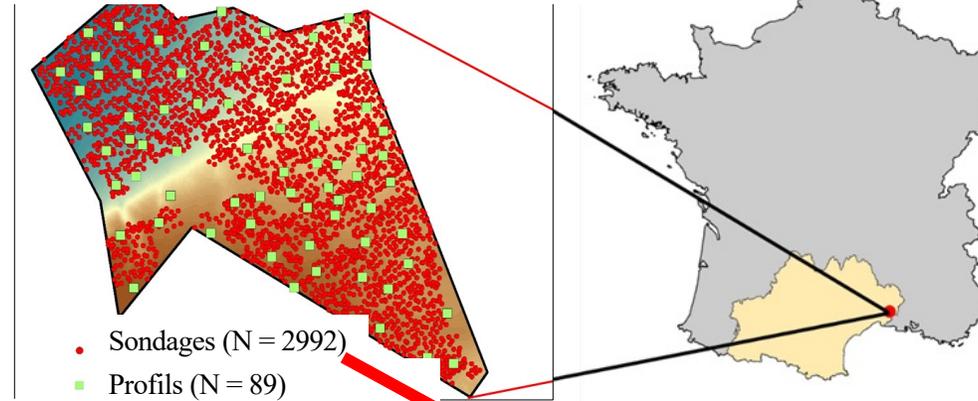


Utilisation de données pédologiques anciennes pour améliorer la précision de cartes de réservoir utile du sol

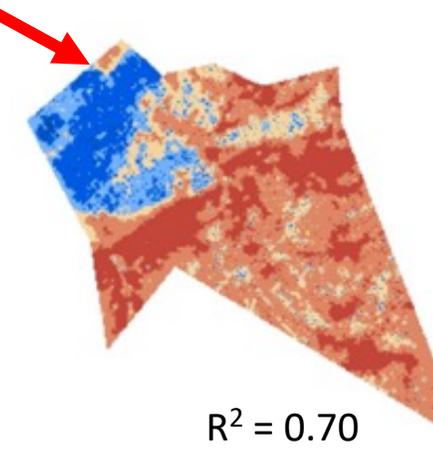
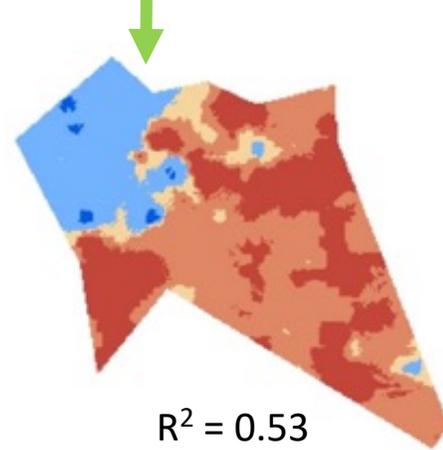
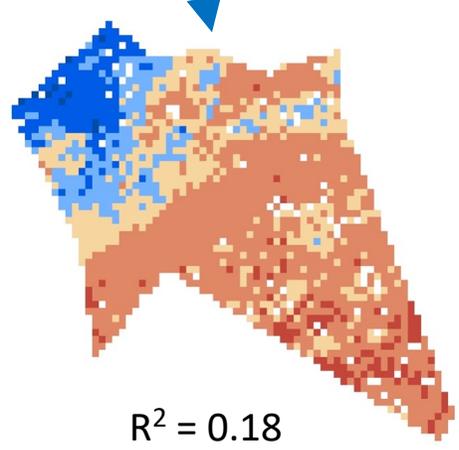
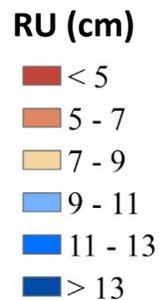
Carte RU régionale



Données pédologiques anciennes
CNABRL (1955-80)



Cifre
BRL
Exploitation
Thèse Quentin Styc, 2020





Projet – Terra OccitanIA

Développement d'une chaîne de traitement des données pédologiques anciennes pour élaborer des cartes de sol à vocation d'appui à la décision en Occitanie

INRAE
LISAH



Atos





Interface de saisie semi-automatique des données pédologiques anciennes

Submissions table > Submission 4217 > Document 7728

• Document 7728 ▾

View JSON Output

Actions ▾

LAYOUT VARIATION Fiche sondage semi structurer (Version - (1648214943))

profil_caracteristique	PEU
observateur	DAYRE
date	8.10.73
nappe	CM
Profondeur	100 CM
epaisseur utile	120 CM
commune	Field Marked Illegible
Normalized	Field was marked as illegible during Supervision or machine transcription confidence is below minimum legibility threshold
Raw	
Identified by	lalla (Lalla Aicha Sow)
Transcribed by	lalla (Lalla Aicha Sow)

Degré d'automatisation : profils 87 %, sondages 0%
Taux d'erreur: <9%

Temps de saisie / profils : 1.5 à 10 mn
Nombre de profils saisis : 6 700



Un objectif à moyen terme

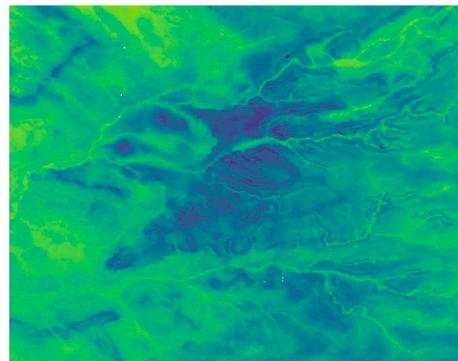
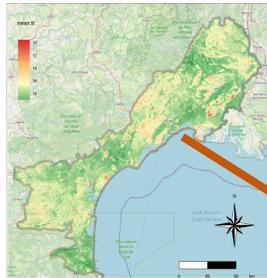
Mettre en place à l'échelle régionale un dispositif numérique de cartographie des sols dynamique permettant:

- La réalisation des meilleures cartes de sol possibles au vu des données disponibles à la date du jour
- L'intégration progressive et la valorisation de toutes les observations de sol réalisées dans le passé sur la région
- La réalisation de produits de cartographie des sols adaptée à chaque utilisation



Développement d'un dispositif numérique de cartographie participative de la qualité des Sols (Thèse Léa Courteille en cours)

- Visualiser l'incertitude pour décider au mieux



Indice de multifonctionnalité des sols



Incertitude

résolution spatiale





Développement d'un dispositif numérique de cartographie participative de la qualité des Sols (Thèse Léa Courteille en cours)

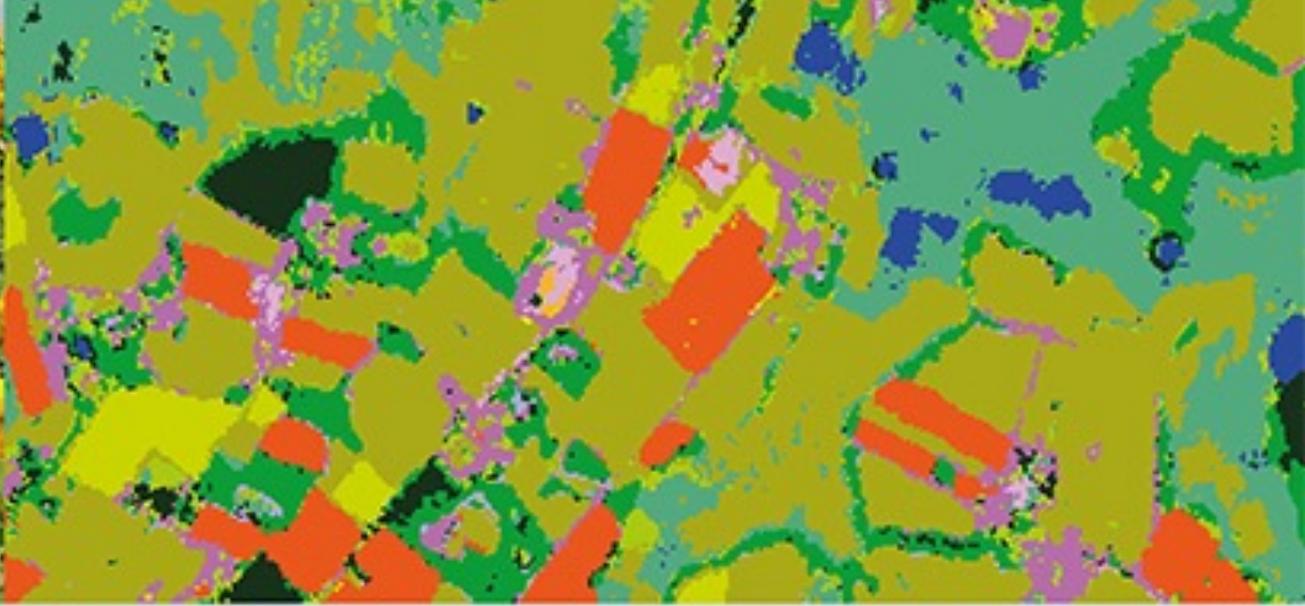
- Rechercher un compromis incertitude vs résolution spatiale pour décider au mieux
- Permettre une interaction des utilisateurs sur le résultat cartographique:
 - Pondération interactive des fonctions du sol considérées dans l'indice
 - Choix interactif des seuils de satisfaction de chaque fonction du sol

EN COURS !!



Conclusions

- La Cartographie des Sols par modélisation statistique est un outil puissant pour intégrer et valoriser une connaissance régionale des sols encore imprécise et inégale
- Une dynamique est à l'œuvre en Occitanie pour collecter les données anciennes. Initiée dans TerraOccitania, elle a vocation à se poursuivre (GT « sols » OpenIG)
- Les utilisateurs de cartes de sol seront sollicités via des interfaces interactives pour adapter les cartes à leurs besoins spécifiques pour leurs décisions



Retrouvez toutes les présentations de l'atelier



TÉLÉDÉTECTION, AGRICULTURE & ENVIRONNEMENT

sur www.theia-land.fr/2023-agriculture/

