



HAL
open science

Evaluation et développement de nouvelles fonctions de pédo-transfert pour l'estimation du RU

Christine Le Bas, Alain Bouthier, Mercedes Roman Dobarco, Isabelle Cousin

► **To cite this version:**

Christine Le Bas, Alain Bouthier, Mercedes Roman Dobarco, Isabelle Cousin. Evaluation et développement de nouvelles fonctions de pédo-transfert pour l'estimation du RU. Séminaire de restitution du projet RUEdesSOLS, Mar 2019, Orléans, France. 18 p. hal-02158173

HAL Id: hal-02158173

<https://hal.science/hal-02158173>

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.

Evaluation et développement de nouvelles fonctions de pédotransfert pour l'estimation du RU

Christine Le Bas, Alain Bouthier,
Mercedès Roman Dobarco, Isabelle Cousin

Introduction

- Cette présentation s'appuie sur :
 - Les travaux de A. Labidi, A. Bouthier, I. Cousin, P. Bessard Duparc, X. Le Bris, L. Champolivier, M.-H. Bernicot, A.S. Perrin : **Evaluation statistique des FPT les plus utilisées sur la base d'un jeu de données de 761 horizons à l'échelle de la France métropolitaine**, réalisés en collaboration avec le GIS GCHP2E.
 - Les travaux de M. Román Dobarco, I. Cousin, C. Le Bas, M. P. Martin : **Pedotransfer functions for predicting available water capacity in French soils, their applicability domain and associated uncertainty**, Geoderma 336 (2019) 81-95. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2018.08.022>

- Remerciements :
 - Terres Inovia, Luc Champolivier
 - Geves, Marie-Hélène Bernicot

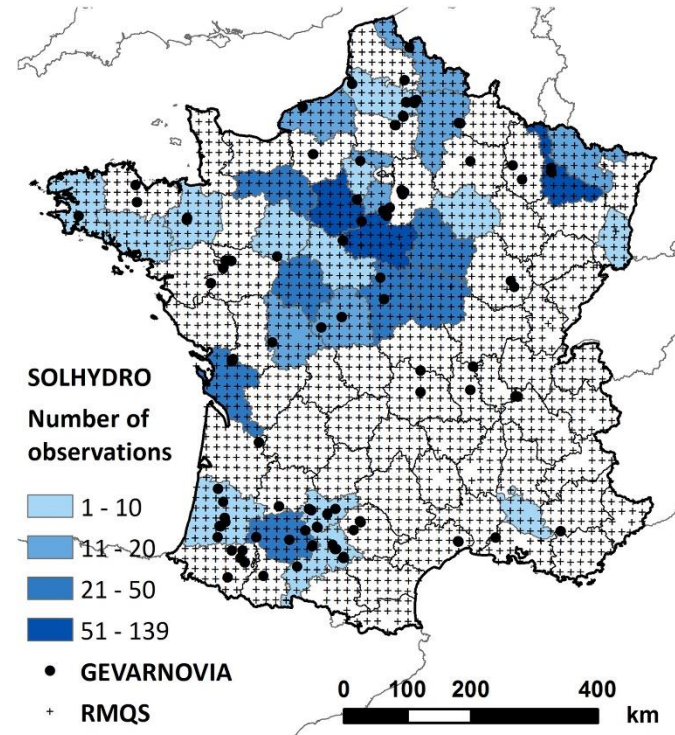
Notion de fonction de pédotransfert

- Fonction de pédotransfert : expression mathématique reliant différentes propriétés ou caractéristiques à une autre (Bouma, 1986)

Données d'entrée	Classes	Continues
Type de fonctions de pédotransfert	Classes de pédotransfert CPT	Fonctions de pédotransfert FPT
Données de sortie	Valeurs de pF	Paramètres d'un modèle
Type de fonctions de pédotransfert	Ponctuelles	Paramétriques

Les données utilisées

- Base de données SOLHYDRO (Inra)
 - Données de rétention
 - 370 horizons
- Base de données GEVARNOVIA (Geves, Arvalis, Terres Inovia)
 - Données de rétention
 - 284 horizons
- Base de données RMQS
 - Données de granulométrie, CO, Da
 - 3966 horizons

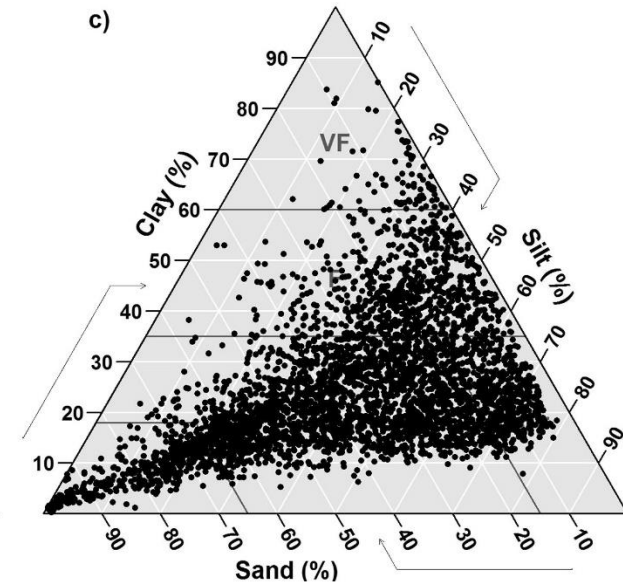
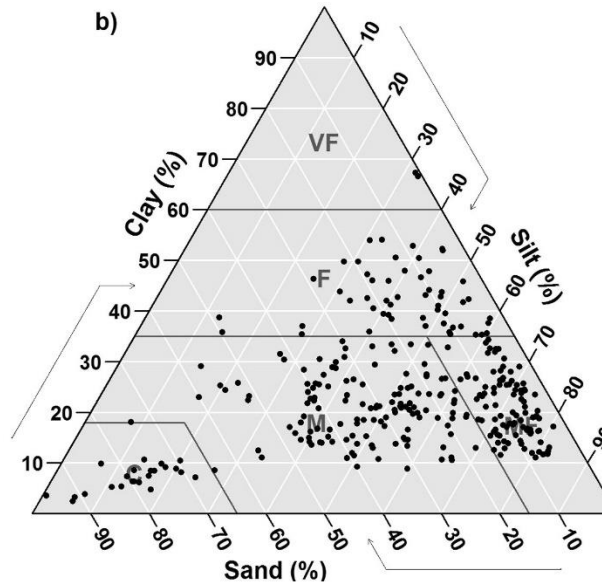
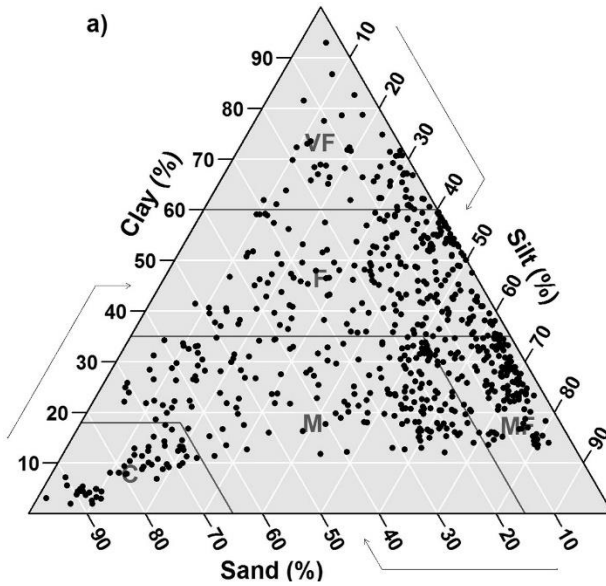


Les données utilisées

SOLHYDRO

GEVARNOVIA

RMQS



Les FPT évaluées

FPT	Origine	Type	Données utilisées	Echantillons	Texture	Données d'entrée	Stratification surface/prof.
Jam-77	Jamagne 1977	Classe ponctuelle	Bassin parisien	Remaniés	Aisne	Texture	Non
Bru-04-T-sp Bru-04-TS-sp	Bruand 2004	Classe ponctuelle	Solhydro	Non remaniés	Aisne	Texture Texture-Da	Oui
AIM-08-T AIM-08-T-sp AIM-08-TS AIM-08-TS-sp	Al Majou 2008	Classe ponctuelle	Solhydro	Non remaniés	CEC 1985	Texture Texture-Da	Les deux
Ver-89	Vereecken 1989	Continue Param.	Belgique	Non remaniés	Granulo.	Granulo.- CO-Da	non
Arv-02	Arvalis 2002	Continue Param.	Monde	Non remaniés	Granulo.	Granulo.- CO-Da	non
Tot-14	Toth 2014	Continue Param.	Europe dont données de Solhydro	Non remaniés	Granulo.	Granulo.- CO-Da	oui

Stratégie d'évaluation

- Classes de pédotransfert
 - Textureles sans stratification
 - Textureles avec stratification
 - Texturo-structureles sans stratification
 - Texturo-structureles avec stratification
- Evaluation sur Solhydro+Gevarnovia
- Evaluation sur Gevarnovia (Bruand, Al Majou)
- Fonctions de pédotransfert paramétriques continues
 - Tous pF confondus
 - Distinction surface-profondeur
 - Distinction classes de texture
 - A pF2 et pF4.2: bornes de la RU
- Evaluation sur Solhydro+Gevarnovia

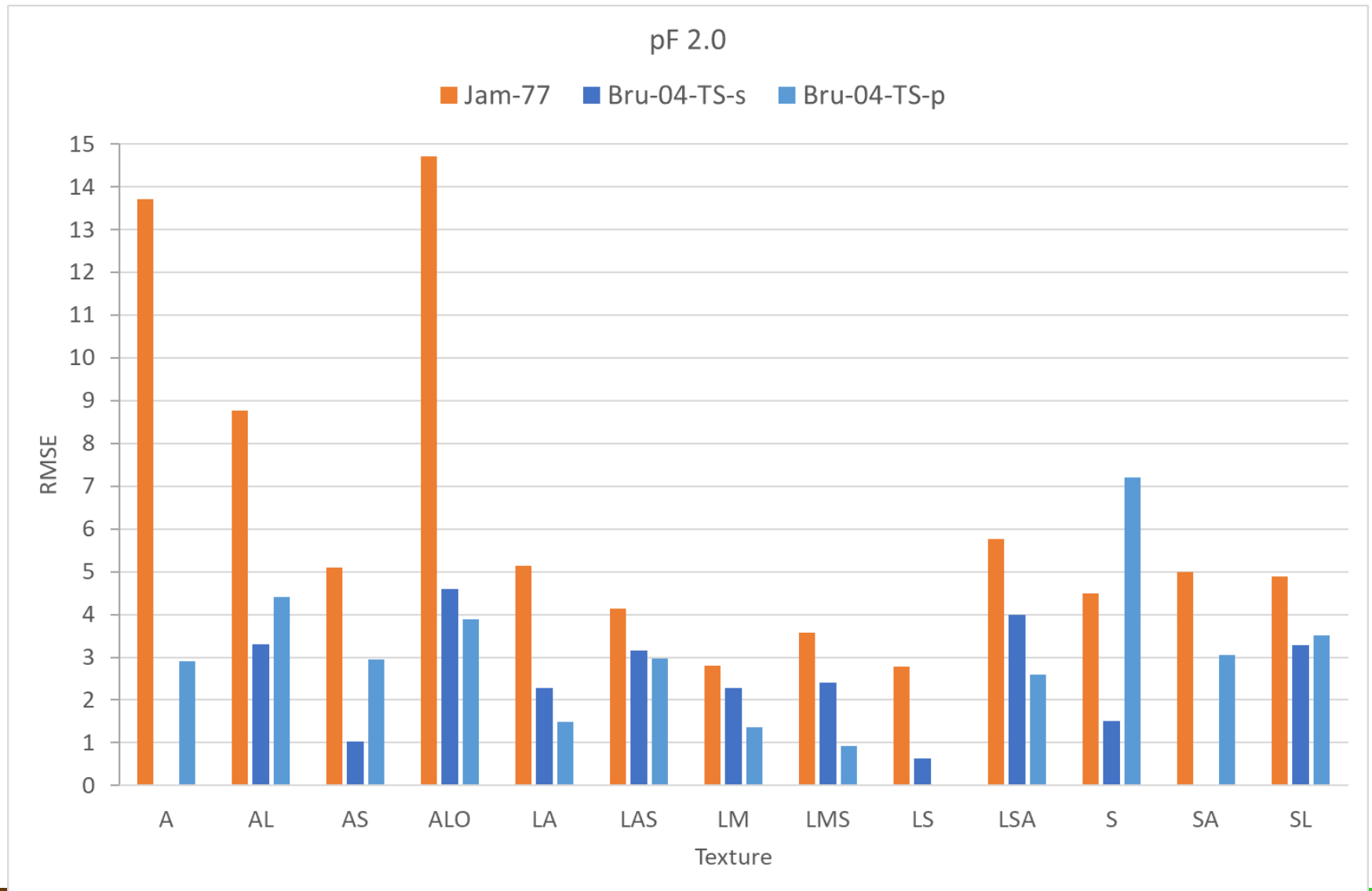
- Calcul de paramètres statistiques:

- $$Biais = \sum_1^n \frac{(Y \text{ observé} - Y \text{ simulé})}{n}$$

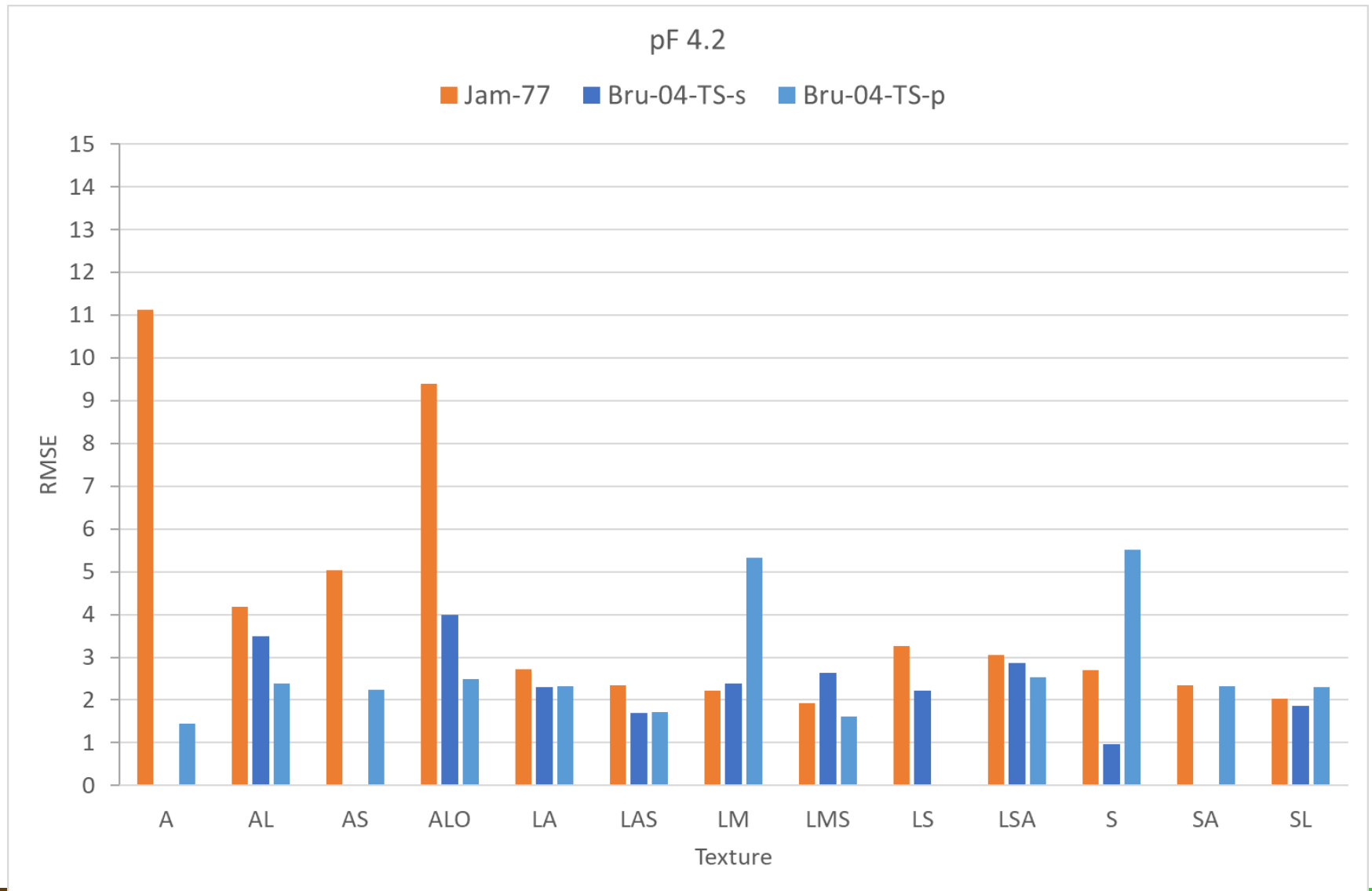
- $$RMSE = \sqrt{\sum_1^n \frac{(Y \text{ observé} - Y \text{ simulé})^2}{n}}$$

- $$ef = 1 - \frac{\sum_1^n (Y \text{ observé} - Y \text{ simulé})^2}{\sum_1^n (Y \text{ observé} - \hat{Y})^2}$$

Quelques résultats : CPT triangle Aisne



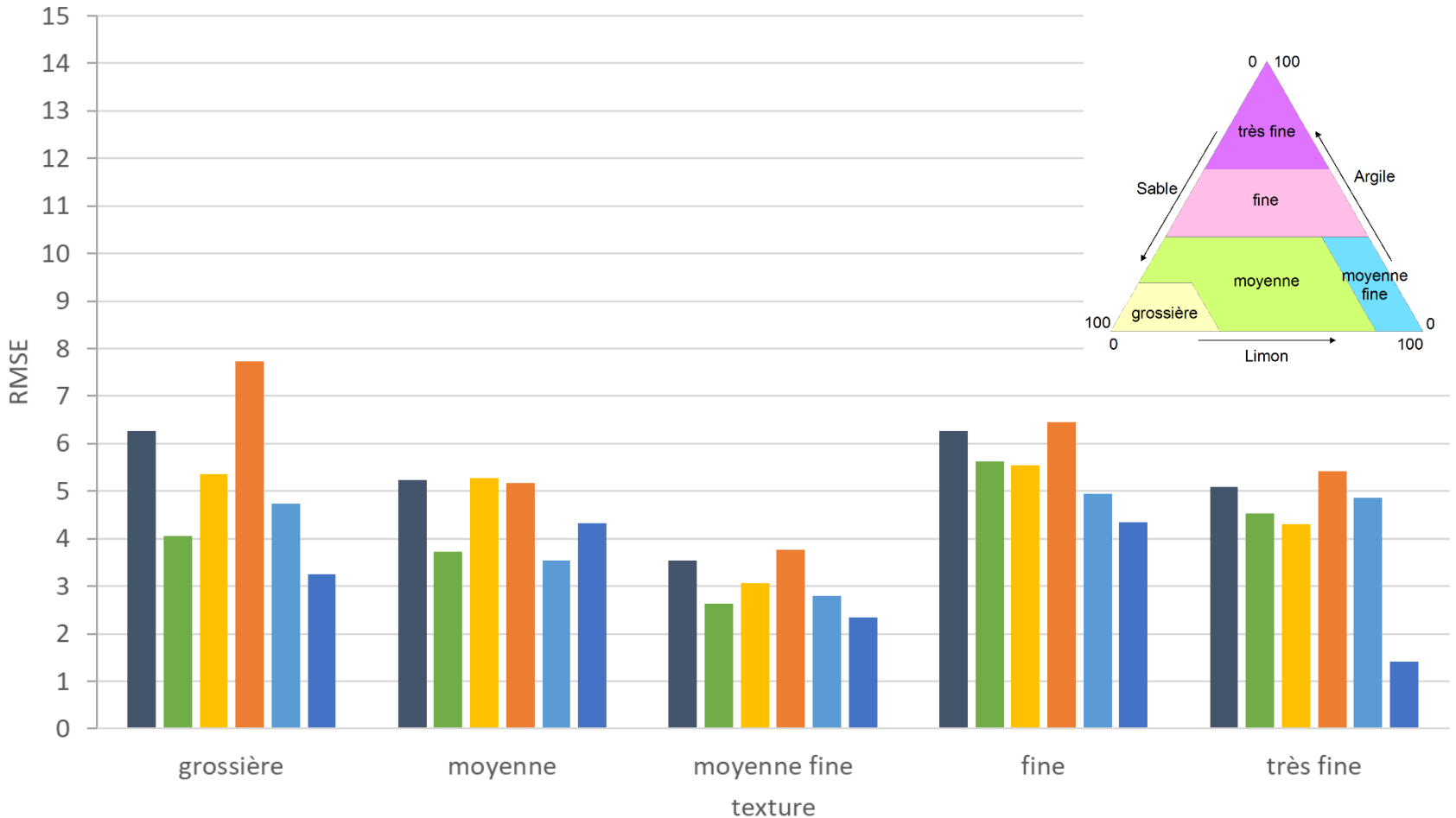
Quelques résultats : CPT triangle Aisne



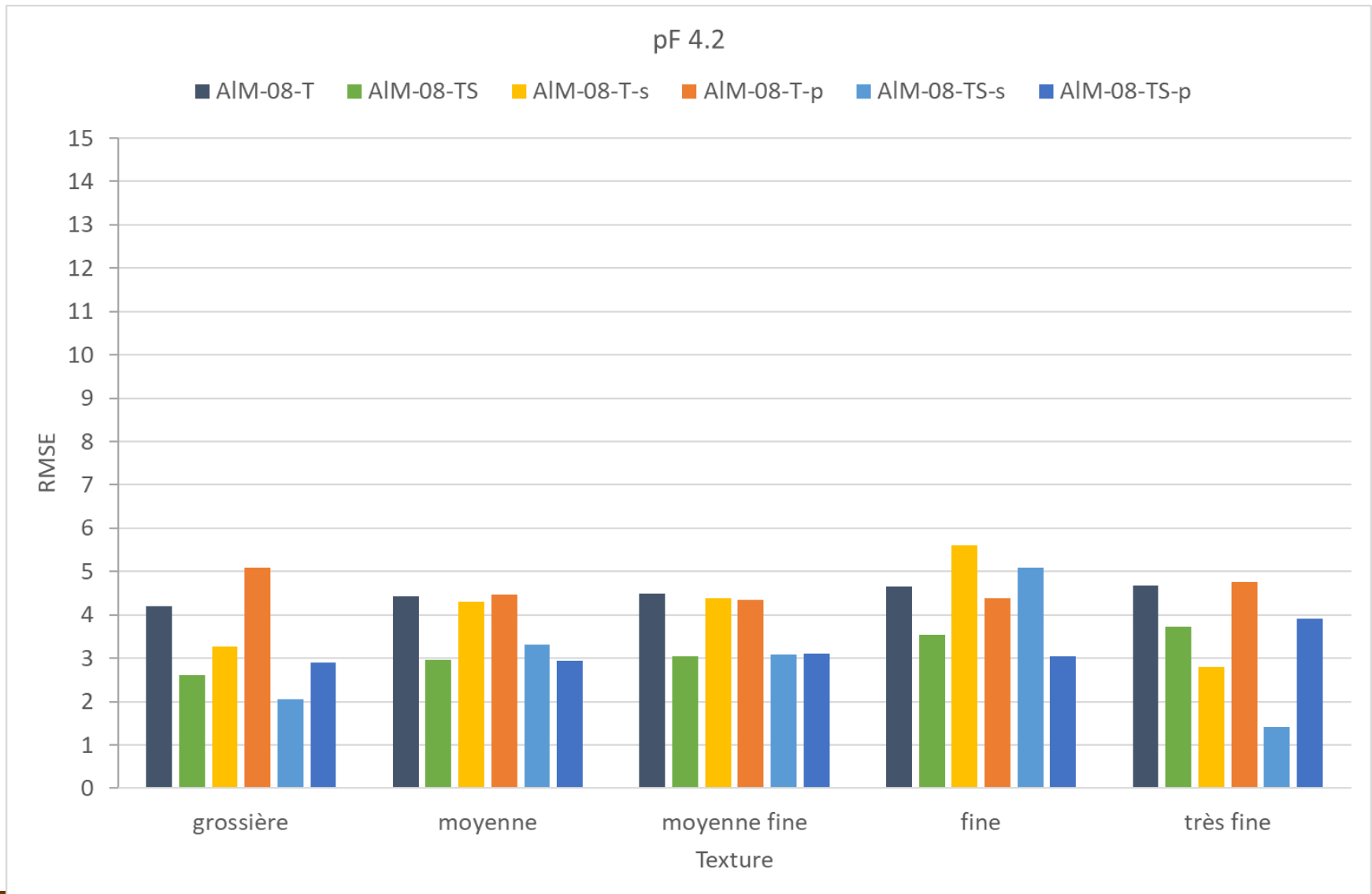
Quelques résultats : CPT triangle CEC 1985

pF2.0

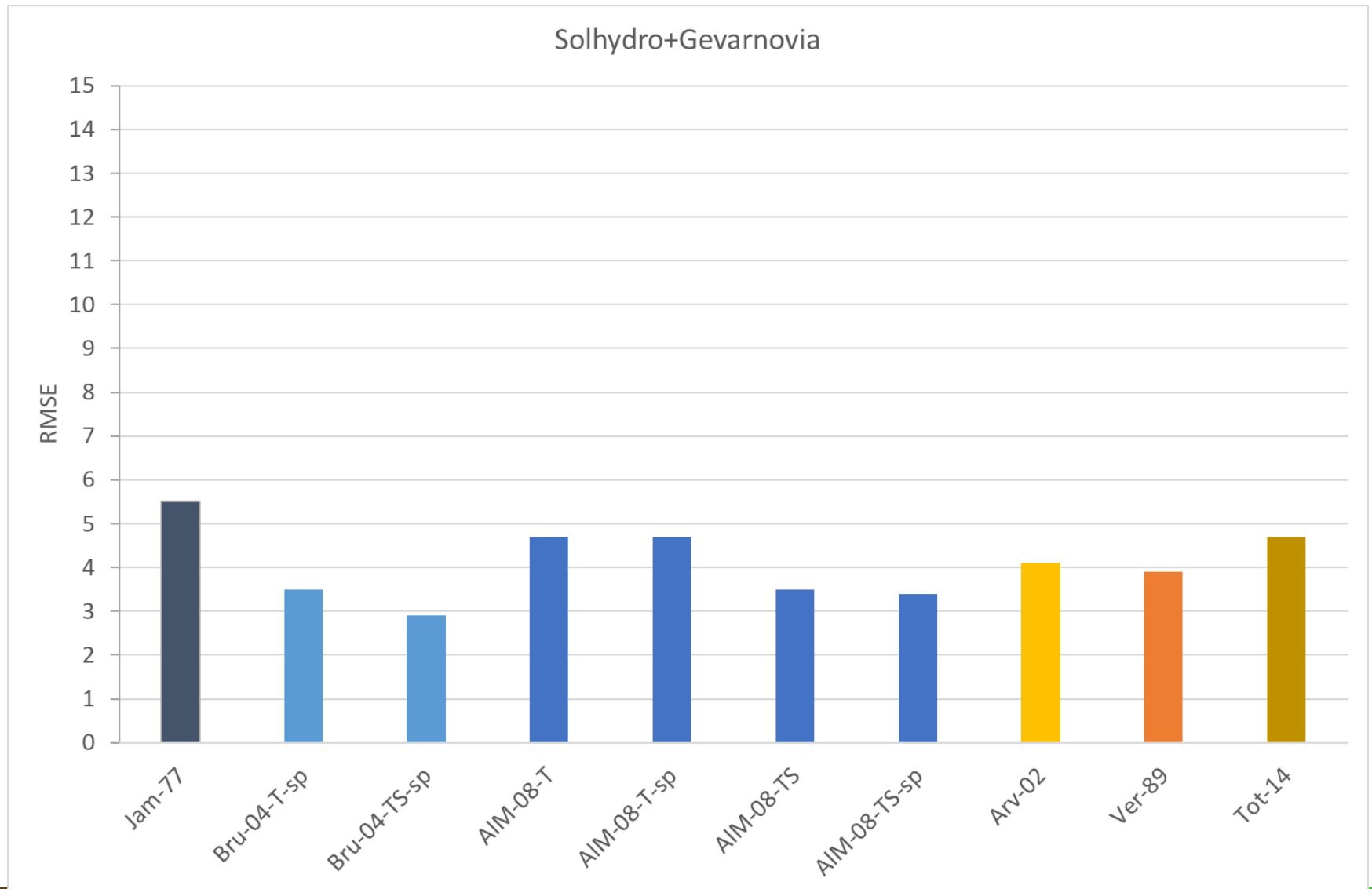
■ AIM-08-T ■ AIM-08-TS ■ AIM-08-T-s ■ AIM-08-T-p ■ AIM-08-TS-s ■ AIM-08-TS-p



Quelques résultats : CPT triangle CEC 1985



Synthèse de l'évaluation



Détermination de nouvelles CPT et FPT

- A partir des données de SOLHYDRO
- Classes de pédotransfert :
 - Texturale, texturo-structurale avec ou sans stratification (surface/profondeur) :
 - Sur triangle de texture CEC (1985) – 5 classes
 - Moyenne et écart-type par classes
 - MRD-T, MRD-TS, MRD-T-sp, MRD-TS-sp
- Fonctions de pédotransfert continues :
 - Régression linéaire d'estimation de pF 2.0 et pF 4.2
 - Avec argile + sable, + CO, + Da, + CO + Da
 - MRD-G, MRD-G-C, MRD-G-Da, MRD-G-C-Da

→ Avec calcul d'incertitude

- Avec GEVARNOVIA :
 - Validation sur un jeu de données indépendant
- Avec RMQS :
 - Estimation du domaine d'applicabilité des fonctions de pédotransfert définies



- Calcul de la distance de Mahalanobis sur la base de données SOLHYDRO
 - Pour les teneurs en argile et en sable : transformation par log-ratio
 - Calcul de la moyenne et de la matrice de covariance pour les variables prédictives des fonctions de pédotransfert continues → distance de Mahalanobis sur Solhydro
 - Détermination du seuil d'applicabilité = 97.5 percentile sur la distribution cumulée des distances au carré
- Utilisation de la base de données RMQS pour cartographier les zones du domaine d'applicabilité
 - Calcul de la distance de Mahalanobis entre les points RMQS et le centroïde de Solhydro
 - Si la distance est supérieure au seuil : le point RMQS est considéré comme hors du domaine d'applicabilité de la fonction

Domaine d'applicabilité

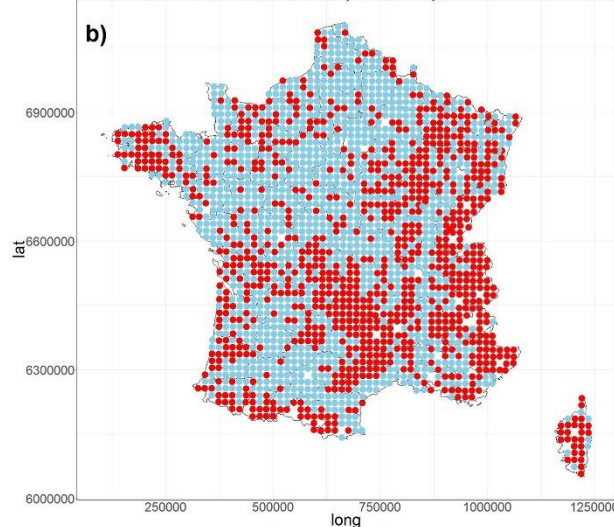
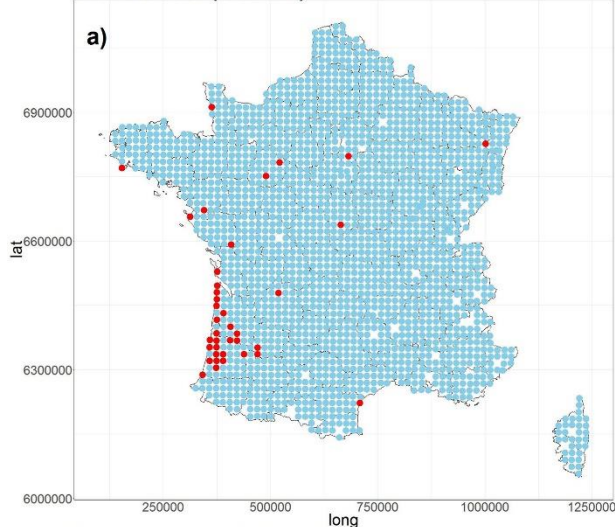
Argile + sable

Argile + sable + CO + Da

pF 2.0

FC = CI + Sn (0-30 cm)

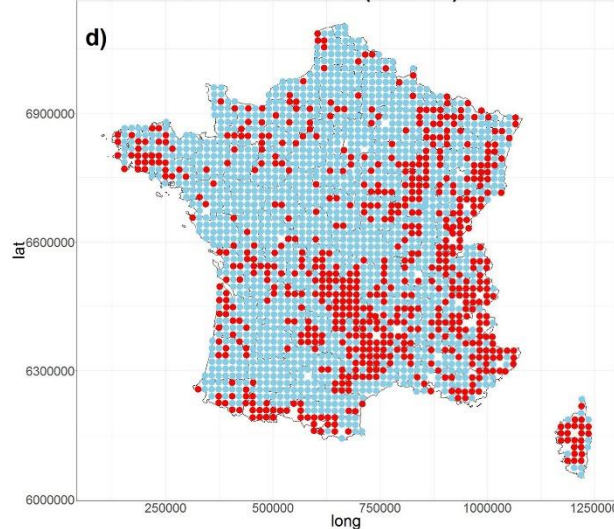
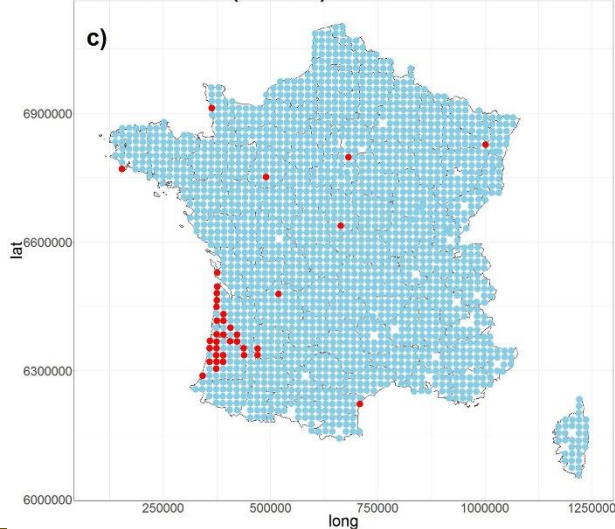
FC = CI + Sn + BD + SOC (0-30 cm)



pF 4.2

PWP = CI + Sn (0-30 cm)

PWP = CI + Sn + BD + SOC (0-30 cm)



Synthèse

Type d'horizon	Texture ou granulométrie	Structure	C Org.	Fonction	RMSE Solhydro +Gevarnovia	RMSE Gevarnovia	
Oui	15 classes	Oui	-	Bruand et al. 2004 texturo-structurale	2.9	3.8	
		Non	-	Bruand et al. 2004 texturale	3.5	4.4	
	5 classes	Oui	-	Al Majou et al. 2008 texturo-structurale stratifiée Roman Dobarco et al. 2019 texturo-structurale str.	3.5 -	4.9 4.7 à 5.2	
		Non	-	Al Majou et al. 2008 texturale stratifiée Roman Dobarco et al. 2019 texturale stratifiée	4.7 -	6.8 4.7 à 5.2	
	Granulométrie	Oui	Oui	Oui	Roman Dobarco et al. 2019 continue stratifiée	-	4.0 à 5.3
			Non	Non		-	4.0 à 5.2
		Non	Oui	Oui		-	4.0 à 4.9
			Non	Non		Non	-
Non	15 classes	-	-	Jamagne et al. 1977	5.5	-	
	5 classes	Oui	-	Al Majou et al. 2008 texturale non stratifiée Roman Dobarco et al. 2019 texturale non stratifiée	3.4 -	- 4.8 à 5.0	
		Non	-	Al Majou et al. 2008 texturo-structurale non str. Roman Dobarco et al. 2019 texturo-struct. non str.	4.7 -	- 4.8 à 5.8	
	Granulométrie	Oui	Oui	Oui	Roman Dobarco et al. 2019 continue non stratifiée	-	4.1 à 5.1
			Non	Non		-	4.2 à 5.3
		Non	Oui	Oui		-	4.2 à 4.9
			Non	Non		Non	-

- Besoin de consolider les analyses :
 - Même jeu de données indépendant
 - Même calcul de statistiques d'évaluation

- Analyse spécifique des sols calcaires
- Intérêt d'estimer la masse volumique pour utiliser des CPT TS, plus précises que CPT T
- Besoin d'une FPT paramétrique pour d'autres pF
- Publication dans EGS