



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Ecole Nationale Supérieure Agronomique

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

Département : Sciences du sol

القسم : علم التربة

Spécialité : Sol, protection et mise en valeur des terres

التخصص : التربة ، حماية و تحسين الاراضي

Mémoire De Fin D'études

Pour L'obtention Du Diplôme De Master

THEME

Validité des fonctions de pédotransfert pour l'estimation de la rétention en eau de quelques sols Algériens

Présenté Par : M^{lle}FERNANE KHouloud

Soutenu publiquement le : 06 /07/2022

Devant le jury composé de :

Mémoire dirigé par :

Mr OUAMERALI A.

Maitre assistant A à l'ENSA

Président :

Mr HADJ MILOUD S.

Maitre de conférences à l'ENSA

Examineurs :

Mr OULD FERROUKH M.E.H

Maitre Assistant A à l'ENSA

MME BELKHELFA FARES L.

Maitre Assistante A à l'ENSA

Promotion : 2016 – 2021

Table des matières

Introduction générale.....	1
----------------------------	---

Chapitre I :

Synthèse bibliographique

1. Propriétés de rétention en eau des sols.....	3
Introduction.....	3
1.1. L'eau dans le sol	3
1.2. Le potentiel de l'eau du sol	3
1.3. Les teneurs en eau caractéristiques	4
1.3.1. Teneur en eau à saturation (capacité maximale).....	4
1.3.2. Teneur en eau à la capacité de rétention.....	4
1.3.3. Teneur en eau au point de flétrissement.....	4
1.4. La courbe de rétention	5
1.5. Facteurs influençant la rétention en eau.....	6
1.5.1. La structure du sol.....	6
1.5.2. La texture.....	7
1.5.3. La matière organique.....	7
2. Estimation de la rétention en eau à l'aide des fonctions de pédotransfert.....	9
2.1. Les fonctions de pédotransfert (FPT).....	9
2.1.1. Les fonctions de pédotransfert ponctuelles.....	10
2.1.1.1. Les FPT de Rawls <i>et al.</i> (1982).....	10
2.1.1.2. Les FPT de Ghorbani <i>et al.</i> Type 1 (2004).....	12
3. Estimation des paramètres d'un modèle permettant de décrire la courbe $\theta(h)$	13
3.1. Fonctions de pédotransfert paramétriques établies pour le modèle de Brooks et Corey	13
3.1.1. Les FPT de Rawls et Brakensiek (1989).....	13
3.2. Fonctions de pédotransfert paramétriques établies pour le modèle de Van Genuchten	13

3.2.1. Les FPT de Vereecken <i>et al.</i> (1989).....	14
3.2.2. Les FPT de Ghorbani <i>et al.</i> Type 3 (2004).....	14
3.2.3. Les FPT de Wösten <i>et al.</i> (1999).....	15
3.2.4. Les FPT de Zacharias et Wessolek, 2007 (FPT-ZW))	16
4. Les fonctions de pédotransfert développés en Algérie.....	16
4.1. Les FPT de Ouamer-Ali (2010).....	16
4.2. Les FPT de Touil (2018).....	18
4.2.1. Les FPT ponctuelles	18
4.2.2. Les FPT paramétriques.....	18
5. La validation des FPT	19
5.1. Critères utilisés pour évaluer l'efficacité des FPT.....	20

Chapitre II :

Matériel et Méthodes

1. Méthodes d'analyses.....	22
2. Analyse statistique.....	22
3. Les fonctions de pédotransfert.....	23
3.1. Les fonctions de pédotransfert points.....	24
3.2. Les FPT de pédotransfert paramétriques	24
3.3. Critères de validation choisis.....	26

Chapitre III :

Résultats et discussions

1. Description des sols utilisés.....	27
1.1. Statistiques descriptives.....	27
1.2. Influence de quelques paramètres sur la rétention en eau.....	28
2. Performance des fonctions de pédotransfert utilisées.....	29
2.1. Les FPT ponctuelles.....	29
2.1.1. A pF2.5.....	29

2.1.2. A pF4.2.....	30
2.1.3. Performance des FPT point pour le pF2.5 et p F4.2.....	31
2.2.Les FPT paramétriques à pF2.5 et pF4.2.....	33
2.2.1. Performance des FPT paramétriques pour le pF2.5 et pF4.2	38
2.3. Comparaison entre les FPT ponctuelles et paramétriques.....	41
3. Evaluation des fonctions de pédotransfert par classe texturale.....	43
3.1. FPT ponctuelles.....	43
3.2. Les FPT paramétriques.....	48
Conclusion Perspectives.....	53

Résumé :

La détermination des propriétés de la rétention en eau est généralement connue par la lourdeur des protocoles utilisés en matière de temps et de coût. C'est pour cette raison, des outils nommés « fonctions de pédotransfert » (FPT) ont été développés pour prédire les teneurs en eau des sols. L'objectif de ce travail est de valider des fonctions de pédotransfert pour estimer la rétention en eau de quelques sols Algérien

L'utilisation des fonctions de pédotransfert ponctuelles et paramétriques des différents auteurs qui développent leurs fonctions dans différents continents, nous a permis de les valider à partir de 46 échantillons pris dans les sols de Métidja collectés à partir des travaux réalisés précédemment par Belhadj et Saidani en 2015, et Ait Mohamed en 2014 en utilisant des critères de validation. D'autre part, nous avons fait une évaluation des FPT par classe de texture. Les résultats obtenus ont montré que les FPT des auteurs qui développent leurs fonctions dans notre région ou bien dans un contexte pédoclimatique similaire au nôtre sont les plus précises et fiables.

Nos résultats encouragent à développer nos propres fonctions sur nos sols afin de donner plus de fiabilité aux résultats et profiter de cette technique d'analyse qui économise le temps et l'énergie fourni.

Mots clés : Rétention en eau, fonctions de pédotransfert, validation, classe texturale.

Abstract

The determination of water retention properties is generally known by the cumbersome time and cost protocols used. For this reason, tools called "pedotransfer functions" (FPT) have been developed to predict soil water levels. Therefore, the objective of this work is to validate pedotransfer functions to estimate the water retention of some Algerian soils.

The use of the punctual and parametric pedotransfer functions of the different authors who develop their functions in different continents, allowed us to validate them from 46 samples taken from the soils of Métidja collected from the work previously carried out by Belhadj and Saidani in 2015, and Ait Mohamed in 2014 using validation criteria. On the other hand, we did an assessment of FPT by texture class.

The results obtained showed that the FPT of authors who develop their functions in our region or in a pedoclimatic context similar to ours are the most accurate and reliable. Our results encourage us to develop our own functions on our soils in order to give more reliability to the results and take advantage of this analysis technique that saves time and energy provided.

Keywords: Water retention, pedotransfer functions, validation, textural class.

ملخص

يعرف تحديث خصائص احتفاظ الماء في التربة عموماً بثقل البروتوكولات المستخدمة من حيث الوقت والتكلفة. لهذا السبب تم تطوير وسائل تسمى دوال الانتقال في التربة (Pedotransfer functions PTFs) للتنبؤ بخواص التربة بالاحتفاظ بالماء. يتطلب تطوير هذه النماذج مجموعة من البيانات حول الخصائص الأساسية للتربة. الهدف من هذا العمل هو التحقق من صحة دوال الانتقال في التربة لتقدير الاحتفاظ بالماء في بعض أنواع التربة في الجزائر.

سمح لنا استخدام FPT punctual و parametric من قبل عدة باحثين طوروا دوالهم في مختلف القارات والتحقق من صحتها عن طريق 46 عينة مأخوذة من تربة متيجة تم جمعها من عمل سابق من قبل بلحاج وسعيداني سنة 2015 و آيت محمد سنة 2014 باستخدام معايير التحقق. من ناحية أخرى أجرينا تقييم ال FPT حسب الفئة النسيجية.

أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها ان ال FPT للباحثين الذين طوروها في منطقتنا أو في أماكن حيث التربة والمناخ مماثلة لنا هي الأكثر دقة و موثوقية. النتائج المتحصل عليها تشجعنا على تطوير دوال الانتقال في التربة على تربتنا لإعطاء مزيد من الموثوقية للنتائج والاستفادة من تقنيات التحليل هذه التي توفر الوقت والطاقة.

الكلمات المفتاحية: احتفاظ الماء, دوال الانتقال في التربة, التحقق, الرتب النسيجية.