



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

Département : Sciences des sols

Spécialité : Sol protection et mise en valeur des terres

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

القسم: علم التربة

التخصص: تربة، حماية وتحسين الاراضي

Mémoire De Fin D'études

Pour l'obtention Du Diplôme De Master

THEME

Evolution structurale d'un sol argileux sous l'effet des cycles d'humectation – dessiccation.

Présenté Par : M^{lle}ELKERIA Meroua Sarah

Soutenu le : 29/12/2020

DJAMAI Khouloud

Devant le jury composé de :

Mémoire dirigé par :

Mr OUAMER ALI A.

Maitre-assistant A à l'ENSA

Président de jury :

Mr SEMAR A

Professeur à ENSA

Examinatrices :

Mr OULD FERROUKH MEH

Maitre-assistant A à l'ENSA

Mr HADJ-MILOUD S

Maitre de conférence à l'ENSA

Promotion : 2015– 2020

Table des matières

Remerciements	
Dédicaces	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des abréviations	
Introduction	1
Chapitre I:Structure et porosité du sol	3
1. La structure du sol.....	3
1.1. Dynamique de la structure	4
1.1.1. Facteurs abiotiques	5
1.1.2. Facteurs biotiques	5
1.1.3. Facteurs anthropiques.....	5
1.2. Etude et caractérisation de la structure.....	5
1.2.1. Densité apparente	6
1.2.2. Distribution granulométrique et stabilité des agrégats.....	6
2. Porosité du sol	6
2.1. Définition de la porosité	6
2.2. Classification de la porosité	7
2.2.1. Classification selon l'origine des pores	7
a. La porosité texturale.....	7
b. La porosité structurale.....	7
2.2.2. Classification selon la taille	8
2.3. Fonctions de la porosité	9
2.3.1. La macroporosité.....	9
2.3.2. La microporosité.....	10
2.4. Evolution de la porosité.....	10
2.5. Caractérisation de l'espace poral.....	11
3. Facteurs de dégradation de la structure	11
3.1. Les actions mécaniques.....	11
3.2. L'action du gel /dégel	12

4. Facteurs de la résilience structurale	12
4.1. L'alternance du gel/dégel	12
4.2. La faune du sol	12
4.3. L'alternance des cycles d'humectations-dessiccations	13
5. Propriétés d'un sol argileux.....	13
5.1. Propriétés physiques.....	13
5.2. Les propriétés hydriques	14
Chapitre II:Effet des cycles d'humectation-dessiccation sur l'évolution de l'état structural.....	15
1. Généralités.....	15
2. Effet des cycles d'humectation – dessiccation sur la porosité du sol.....	16
2.1. Effet sur le taux de porosité.....	16
2.2. Effet sur la taille des pores	18
2.3. Effet sur la connectivité des pores	19
3. Effet des cycles d'humectation- dessiccation sur la rétention en eau	20
4. Effet des cycles d'humectation – dessiccation sur la densité apparente.....	23
5. Effet des cycles d'humectation – dessiccation sur l'évolution du motif de fissures	24
5.1.Evolution du motif de fissures au cours de la dessiccation	24
5.2. Evolution du motif de fissures au cours de l'humectation.....	27
5.3. Les facteurs affectant l'évolution du motif de fissures	29
Conclusion.....	31
Références bibliographiques	32
Résumé.....	40

Résumé

Nous présentons dans ce travail une étude bibliographique qui résume l'effet des cycles d'humectation - dessiccation sur l'évolution structurale d'un sol argileux. Pour comprendre cette étude nous avons abordé cet effet de plusieurs manières, à savoir l'effet sur l'évolution de la porosité, ainsi que l'effet sur la variation de la rétention en eau, et l'effet sur la densité apparente, et enfin l'effet sur l'évolution du motif de fissures. Pour chaque effet étudié nous avons présenté les différents résultats trouvés dans la littérature scientifique. Nous avons présenté la porosité par le taux, la taille, et la connectivité; l'effet des cycles sur la porosité, la rétention en eau et la densité apparente ont marqué une augmentation dans des études, tandis que une diminution dans d'autres études; et enfin concernant l'effet sur l'évolution du motif de fissures a été présenté par les paramètres géométriques dans des études, et par des observations visuelles des différentes évolutions des étapes de la fissuration et les changements effectués lors de l'humectation et la dessiccation dans autres études; cet effet des cycles sur l'évolution de la structure a atteint son état d'équilibre dans certaines études.

Mots clés : cycles d'humectation – dessiccation, structure, sol argileux, porosité, rétention en eau, densité apparente, fissuration.

Abstract

In this work, we present a bibliographic study that summarizes the effect of wetting-drying cycles on the structural development of clay soils. To understand this study, we approached this effect in several ways, namely the effect on the evolution of porosity, as well as the effect on water retention, the effect on bulk density, and finally the effect on the evolution of the crack pattern. For each effect studied, we presented various results found in the scientific literature. We provided porosity according to rate, volume and contact; The effect of spin on porosity, water retention and bulk density has shown an increase in some studies, while a decrease in others; Finally, the effect on the evolution of the cracking pattern was estimated by the engineering parameters in the studies, and by visual observations of the different developments of the cracking stages and the changes made during wetting and drying in other studies. The effect of cycles on structural development has reached a stable state in some studies.

Key words: wetting- drying cyclic, structure, clay soil, porosity, water retention, bulk density, cracking.

ملخص

في هذا العمل، نقدم دراسة بيبليوغرافية تلخص تأثير دورات الترطيب -التجفيف على التطور البنوي للتربة الطينية. لفهم هذه الدراسة، تناولنا هذا التأثير بعدة طرق، وهي التأثير على تطور المسامية، وكذلك التأثير على الاحتفاظ بالماء، والتأثير على الكثافة الظاهرية، وأخيرًا التأثير على تطور نمط التشقق. لكل تأثير تمت دراسته، قدمنا النتائج المختلفة الموجودة في المؤلفات العلمية. لقد قدمنا المسامية حسب المعدل والحجم والاتصال؛ أظهر تأثير الدوران على المسامية واحتباس الماء والكثافة الظاهرية زيادة في بعض الدراسات، بينما انخفاض في دراسات أخرى؛ وأخيرًا فيما يتعلق بالتأثير على تطور نمط التشقق تم تقديره بواسطة المعلمات الهندسية في الدراسات، ومن خلال الملاحظات المرئية للتطورات المختلفة لمرحل التشقق والتغيرات التي تمت أثناء الترطيب والتجفيف في دراسات أخرى. وقد وصل تأثير الدورات على تطور الهيكل إلى حالته المستقرة في بعض الدراسات.

الكلمات المفتاحية: دورات الترطيب -التجفيف، البنية، التربة الطينية، المسامية، الاحتفاظ بالماء، الكثافة الظاهرية، التشقق