



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 : Science du sol

القسم : علم التربة

Spécialité: Sol, Protection et mise en valeur des terres

التخصص: التربة حماية وتحسين الأراضي

Mémoire De Fin D'études

Pour L'obtention du Diplôme De Master

SUJET

Application des réseaux de neurones artificiels à la classification des Solonchaks

Présenté Par : **ABERKANE Asma**

Soutenu Publiquement le 28 /11 /2024

MAROUF Yasmina

Devant le jury :

Président du jury :

M. OULD FERROUKH M.E.H

Maitre-Assistant à l'ENSA.

Mémoire dirigé par :

M. HADJ MILOUD S.

Maitre de conférences à l'ENSA.

Examineur :

M. OUAMERALI A.

Maitre-Assistant à l'ENSA.

Promotion : 2018/2024

Table des matières

INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE.....	3
1. LA SALINITE ET LA SODICITE.....	3
1.1. La salinité.....	3
1.2. La sodicité.....	3
2. REPARTITION DES SOLS SALES.....	3
2.1. Situation de la salinité dans le monde.....	3
2.2. Situation de la salinité en Algérie.....	4
3. PARAMETRES DE CARACTERISATION DES SOLS SALES.....	4
3.1. La conductivité électrique.....	4
3.2. pH du sol.....	5
3.4. Le pourcentage du sodium échangeable (ESP).....	5
3.4. Sodium absorption ratio (SAR).....	6
4. LES SOLONCHAKS DU NORD DE L'ALGERIE.....	7
4.1. Localisation des Solonchaks dans la région nord de l'Algérie.....	7
4.2. Distribution et types de Solonchaks.....	8
4.3. Les caractéristiques des Solonchaks.....	8
5. CARACTERISTIQUES DES GYPSISOLS.....	9
5.1. Caractéristiques des horizons diagnostiques des Gypsisols.....	9
5.2. Principaux types de Gypsisols en Algérie.....	9
5.3. Caractéristiques taxonomiques des Gypsisols.....	9
6. LES CALCISOLS DE L'ALGERIE.....	10
6.1. Caractéristiques des horizons diagnostiques des Calcisols.....	10

6.2. Classification et repartition des Calcisols de reference.....	11
7. CLASSIFICATION DES SOLONCHAKS.....	12
7.1. Classification des Solonchaks.....	12
8. SYSTEMES COMPLEXES.....	13
8.1. La logique floue.....	13
8.2. Réseaux de neurones artificiels (RNA).....	13
9. LES APPLICATIONS DES RESEAUX DE NEURONES EN SCIENCE DU SOL.....	16
CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES.....	19
1. MATERIEL.....	19
2. METHODOLOGIE.....	21
2.1. Modélisation par les réseaux de neurones artificiels (RNA).....	24
2.2. Classification binaire.....	28
CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION.....	30
1. LES RESULTATS ANALYTIQUES DES DONNEES.....	30
1.1. Résultats statistiques descriptives des données.....	30
1.2. Interprétation des résultats.....	31
2. MODELES DE RESEAUX DE NEURONES ARTIFICIELS (RNA).....	32
2.1. Modèle 1.....	32
2.2. Modèle 2.....	41
2.3. Modèle 3.....	49
3. DISCUSSION GENERALE.....	56
CONCLUSION.....	59
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	60
ANNEXES.....	67

Abstract

The objective of this study is to develop three models based on artificial neural networks (ANN) to predict three indices derived from fuzzy logic, namely: the Calcisols Index (CI), the Gypsisols Index (GI), and the Solonchaks Index (SI). These models will also serve to classify soils by distinguishing Solonchaks using a binary approach. The models were built using 194 Solonchaks profiles distributed across northern Algeria. The studied soils were identified according to the diagnostic criteria defined by the WRB.

Keywords : Artificial Neural Networks (ANN), Solonchaks, Soil Classification, Fuzzy Logic, Northern Algeria, WRB, Calcisols, Gypsisols.

ملخص

تهدف هذه الدراسة إلى تطوير ثلاثة نماذج تعتمد على الشبكات العصبية الاصطناعية (ANN) لتوقع ثلاثة مؤشرات مستمدة من المنطق الضبابي، وهي: مؤشر (CI) Calcisols، مؤشر (GI) Gypsisols، ومؤشر (SI) Solonchaks. ستعمل هذه النماذج أيضاً على تصنيف التربة من خلال التمييز بين Solonchaks باستخدام نهج ثنائي. تم بناء النماذج باستخدام 194 ملفاً للسولونتشاك موزعة عبر شمال الجزائر. وقد تم تحديد التربة المدروسة وفقاً للمعايير التشخيصية المحددة من قبل WRB

الكلمات المفتاحية: الشبكات العصبية الاصطناعية (ANN)، Solonchaks، تصنيف التربة، المنطق الضبابي، شمال الجزائر، WRB، Calcisols، Gypsisols

Résumé

L'objectif de cette étude est de développer trois modèles basés sur les réseaux de neurones artificiels (RNA) pour prédire trois indices obtenus par la logique floue, à savoir : indice des Calcisols (IC), indices des Gypsisols (IG) et indice des Solonchaks (IS). Ces modèles auront également pour fonction de classer les sols en distinguant les Solonchaks selon une approche binaire. Ces modèles ont été construits à partir de 194 profils de Solonchaks répartis dans le nord de l'Algérie. Les sols étudiés ont été identifiés selon les critères diagnostiques définis par la WRB.

Mots clés : Réseaux de neurones artificiels (RNA), Solonchaks, Classification des sols, Logique floue, WRB, Nord de l'Algérie, Calcisols, Gypsisols.