

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

المدرسة الوطنية العليا للعلوم الفلاحية  
ECOLE NATIONALE SUPERIEURE AGRONOMIQUE EL-HARRACHALGER

## MEMOIRE

En vue de l'obtention du diplôme de Master

**Département :** Science du sol

**Spécialité :** Sol, protection et mise en valeur des terres

## THEME

Le rôle du couvert végétal sur la protection des  
sols contre l'érosion hydrique. Cas d'un sous  
bassin versant de la SOUMMAM

Présenté par : M<sup>elle</sup> BOUSSOUAR FAIROUZ

Soutenu le : 02/10/2017

Devant le jury :

<b>Président</b>	Mr. SEMAR A.	Professeur	(ENSA)
<b>Promotrice</b>	Mme. BELKHALFA L.	Maitre-assistante	(ENSA)
<b>Examineurs</b>	Mr. LARIBI A.	Maitre-assistant	(ENSA)

Promotion 2012/2017

## *Table des matières*

<b>Introduction générale</b>	<b>1</b>
<b>Aperçu bibliographique</b>	
<b>Chapitre I : Erosion hydrique</b>	
<b>1. Introduction</b>	<b>4</b>
<b>1.1. Erosion hydrique</b>	<b>4</b>
<b>1.2. Origine et mécanismes d'érosion hydrique</b>	<b>4</b>
1.2.1. Le détachement	4
1.2.2. Ruissellement	5
1.2.3. Transport	6
1.2.4. Sédimentation	6
<b>1.3. Formes d'érosion hydrique</b>	<b>6</b>
1.3.1. Erosion laminaire ou en nappe (Erosion diffuse)	6
1.3.2. Erosion par ruissellement concentré	7
1.3.3. Mouvements en masse	9
1.3.4. Sapements des berges	9
1.3.5. Erosion en badlands	9
<b>1.4. Facteurs conditionnant l'érosion hydrique</b>	<b>10</b>
1.4.1. Le climat	10
1.4.2. Pente	10
1.4.3. Sol	11
1.4.4. Lithologie	12
1.4.5. Couvert végétal	12
1.4.6. Facteurs anthropique	13
<b>1.5. Conséquences de l'érosion hydrique</b>	<b>14</b>
<b>Chapitre II : SIG et Télédétection</b>	
<b>1. Introduction</b>	<b>16</b>
<b>1.1. Système d'informations géographiques</b>	<b>16</b>
1.1.1. Définition	16
1.1.2. Les composantes d'un SIG	17
<b>1.2. L'information géographique</b>	<b>17</b>
1.2.1. Données au format raster (Matriciel)	18
1.2.2. Donnée au format vecteur	19
<b>1.3. Les rôles de SIG</b>	<b>19</b>

1.4. Les Avantages et les inconvénients d'un (SIG)	20
2. Modélisation du phénomène d'érosion hydrique	21
2.1. Les Modèles empiriques	21
2.1.1. Le modèle USLE (Wischmeier et Smith, 1978)	21
2.1.2. Le modèle RUSLE	22
2.2. Les modèles cognitifs	23
2.2.1. LAVSED (Laval Sedimentological model)	23
2.2.2. LEAM (Land Erodibility assessment Methodology)	23
2.2.3. SEMMED (soil Erosion model for Mediterranean areas)	24
2.2.4. MEDALUS (Mediterranean Desertification and land use)	24
2.2.5. EUROSEM (EUROPEAN SOIL EROSION MODEL)	24
3. La télédétection	25
3.1. Introduction	25
3.2. Définition de la télédétection	25
3.3. Les principales étapes de la télédétection	26
3.4. Principe de base de télédétection	27
3.5. Les domaines d'application de la télédétection	27
3.6. Les bases physiques de la télédétection	28
3.6.1. Le rayonnement électromagnétique	28
3.6.1. La source d'énergie	29
3.6.3. Les interactions du rayonnement avec l'atmosphère	29
3.6.4. Les interactions du rayonnement avec la surface terrestre	29
3.6.5. L'enregistrement du signal par le capteur satellitaire	29
3.6.6. La transmission et la réception des données	30
4. Le Rayonnement électromagnétique (REM)	30
4.1. Signature spectrale des principales surfaces naturelle	32
4.2. Les caractéristiques spectrales des principaux objets	33
4.2.1. L'eau	33
4.2.2. Le sol	34
4.2.3. Végétation	35
4.3. Variation spectrale d'une couverture végétale	35
4.3.1. Les pigments foliaires	37
4.3.2. La structure cellulaire des feuilles	37
4.3.3. L'influence de la teneur en eau	38
4.3.4. Les indices de végétation	38

## **Chapitre III : Présentation du sous bassin versant de Portes de Fer**

1. Introduction	39
1.1. Choix du sous bassin versant	39
1.1.1. Situation géographique et administrative	39
1.2. Cadre climatique	41
1.2.1. La pluviométrie	41

1.2.2. Températures	43
1.2.3. Ensoleillement	45
1.2.4. Evaporation	45
1.2.5. Le vent	46
1.2.6. Humidité	46
2. Synthèse climatique	47
3. Caractéristiques géométriques	49
3.1. La surface	49
3.2. Forme	50
3.3. Rectangle équivalent	50
4. Cadre géologique et lithologique	51
4.1. Géologie	51
4.2. Lithologie	51
4.3. Pédologie	53
4. Caractéristiques du Relief	53
4.1. La courbe Hypsométrique	53
4.2. Réseau Hydrographique	54
4.3. Réseau routier	55
5. Densité de population	55

## **Chapitre IV : Matériel et Méthodes**

1. Introduction	57
1.1. ArcGis 10.1	57
1.1.1. ArcMap10.1	57
1.2. Google Earth Pro	58
1.3. ENVI 4.5 (Environment for Visualizing Image)	59
1.4. Conversion Cordonnées Algérie	60
1.5. Données cartographiques	61
1.6. GPS (Global Positioning System)	61
1.7. Documents de base	61
1.8. Le MNT	63
2. Collecte des données	63
3. Analyse des images	63
4. Approche méthodologie	66
4.1. Approche analytique « Analyse visuelle »	66
4.2. Approche statistique	66
4.3. Validation et correction de la classification	67

## **Chapitre V : Résultats et discussion**

<b>1. Introduction</b>	<b>68</b>
<b>2. Résultats</b>	<b>68</b>
<b>2.1. Le facteurs pente</b>	<b>68</b>
<b>2.2. Le facteur Lithologique</b>	<b>69</b>
<b>2.3. Facteur couvert végétal</b>	<b>71</b>
<b>2.3.1. Validation des résultats de la carte du couvert végétal</b>	<b>76</b>
<b>3. Carte du potentiel érosif</b>	<b>79</b>
<b>4. Carte du risque d'érosion</b>	<b>81</b>
<b>5. Validation</b>	<b>85</b>
<b>6. Discussion des résultats</b>	<b>86</b>
<b>Conclusion générale</b>	<b>92</b>

## Résumé :

L'objectif de cette étude est de déterminer le rôle du couvert végétal sur la protection des sols contre l'érosion hydrique, dans le sous bassin versant de la Soummam " Portes de Fer" dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj qui est une zone dégradée, pour cela nous avons fait appel à la télédétection et aux systèmes d'information géographique (SIG), La méthodologie appliquée pour cette étude, est celle adoptée par Bachaoui et al, 2007. C'est une évaluation qualitative qui fait intervenir les facteurs qui régissent l'érosion (le couvert végétal, les pentes et la friabilité des roches), les cartes thématiques obtenues et leurs superposition a permis d'obtenir deux cartes de risque d'érosion des années 2007 et 2017 qui dérivent quatre zones de vulnérabilité à l'érosion hydrique : Faible, moyen, fort et très fort . La carte du couvert végétal montre quatre classes selon le degré de protection : fortement protecteur, moyennement protecteur, peu protecteur, non protecteur. Les sols à risque érosif élevé représentent 77,47 Km<sup>2</sup> avec un pourcentage de 36% de la surface totale du sous bassin. Ils se localisent sur la partie Est et la partie Nord du sous bassin versant.

Mots clés : Couvert végétal, érosion hydrique, protection des sols, SIG et télédétection, sous bassin versant de portes de Fer, cartes.

## Abstract :

The objective of this study is to determine the role of vegetation cover in protecting soils against water erosion in the sub-watershed of the Soummam " Portes de Fer " in the wilaya of Bordj Bou Arreridj which is a The methodology used for this study is that adopted by Bachaoui et al., 2007. This is a qualitative assessment that involves the use of remote sensing and geographic information systems (GIS). Factors that govern erosion (vegetation cover, slopes and friability of rocks), the thematic maps obtained and their overlap yielded two erosion risk maps for the years 2007 and 2017 derived from four zones of vulnerability to water erosion: Low, medium, strong and very strong. The map of the vegetation cover shows four classes according to the degree of protection: highly protective, moderately protective, slightly protective, and non-protective. Soils with high erosive risk represent 77.47 km<sup>2</sup> with a percentage of 36% of the total surface area of the sub-watershed. They are located on the eastern part and the northern part of the sub-watershed

Key words: Vegetation cover, water erosion, soil protection, GIS and remote sensing, Porte de fer sub-watershed , maps.

## ملخص

الهدف من هذه الدراسة هو تحديد دور الغطاء النباتي في حماية التربة ضد الانجراف المائي في حوض تصريف الفرعي , من حوض الصومام في ولاية برج بوعرييج، المنهجية المستخدمة في هذه الدراسة هي التي اعتمدها Bachaoui et al. 2007 هذا التقييم النوعي الذي يعتمد على استخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية (جيس). والعوامل التي تتحكم بالانجراف (الغطاء النباتي، والمنحدرات، وطبيعة الصخور)، الخرائط التي تم الحصول عليها وتداخلها أسفرت عن خريطين لمخاطر الانجراف للسنوات 2007 و 2017 والتي تضم أربع مناطق للانجراف المائي: مناطق منخفضة الخطر ومتوسطة وقوية وقوية جدا وتظهر خريطة الغطاء النباتي أربع اقسام وفقا لدرجة الحماية: واقية للغاية، واقية إلى حد ما، واقية قليلا، غير واقية. وتمثل التربة ذات المخاطر العالي 77,47 ونسبة 36٪ من المساحة الكلية للحوض الفرعي. وهي تقع في الجزء الشرقي والجزء الشمالي من الحوض الفرعي

الكلمات الرئيسية: الغطاء النباتي، انجراف مائي، حماية التربة، نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد،

الخرائط.