

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

المدرسة الوطنية العليا للعلوم الفلاحية – الحراش-الجزائر  
Ecole Nationale Supérieure Agronomique El Harrach -Alger

## Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de Master

**Département** : Science du sol

**Master** : sol, protection et mise en valeur des terres

### THEME

Utilisation des systèmes d'information géographique pour la quantification des risques potentiels des sols à l'érosion hydrique. Cas d'un sous bassin versant de la

### SOUMMAM

**Présenté par** : REMMACHE Soraya

**Soutenu le** : 02/11/2016

### Jury :

**Président** : M. SEMAR A.

Professeur (ENSA, Alger)

**Promotrice** : M<sup>me</sup>. BELKHELFA-FARES L.

Maître assistante (ENSA, Alger)

**Examineurs** : M. GAOUAS A.

Maître assistant A (ENSA, Alger)

M. LARIBI A.

Maître assistant (ENSA, Alger)

Promotion 2011/2016

## Tables des matières

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

### Chapitre I : Généralité sur l'érosion hydrique

1. Introduction .....	3
2. Définition.....	3
3. Mécanismes de l'érosion hydrique .....	3
3.1 Détachement.....	4
3.2 Transport .....	4
3.3 Sédimentation.....	4
4. Les formes de l'érosion hydrique .....	4
4.1 Erosion en nappe .....	5
4.2 L'érosion linéaire.....	6
4.2.1 Erosion en griffe .....	6
4.2.2 Erosion en rigoles .....	6
4.2.3 Erosion en ravines.....	6
4.2.4 Erosion en ravins.....	7
4.3 L'érosion en masse .....	7
5. Facteurs de l'érosion hydrique .....	7
5.1 Pluies .....	7
5.2 Couvert végétal .....	8
5.3 Sol.....	8
5.4 Topographie .....	9
5.5 La lithologie .....	10
6. Conclusion.....	10

### Chapitre II : Système d'Information Géographique (SIG)

1. Introduction .....	11
2. Définition.....	11
3. Composant d'un SIG .....	12
4. Principe.....	12
5. Fonctionnalités d'un SIG.....	13
6. Données dans le SIG.....	14
6.1 Mode d'acquisition de données.....	14
6.1.1 Documents existants .....	14

6.1.2	Photos.....	14
6.1.3	Images satellitaires.....	14
6.1.4	Données alphanumérique.....	15
6.1.5	Terrain.....	15
6.2	Système de gestion de la base de données géographique (SGBD).....	15
6.2.1	Système d'analyse spatiale.....	15
6.2.2	Système de restitution cartographique et la base de données géographiques....	16
6.3	Mode de représentation des données géographiques.....	16
6.3.1	Mode de représentation raster.....	17
6.3.2	Mode de représentation vecteur.....	18
7.	Concepts de base de données géographiques.....	19
7.1	Organisation.....	19
7.2	Géo-référencement.....	20
7.3	Analyse à l'aide d'un SIG.....	20
8.	Domaines d'application de SIG.....	20
9.	Avantages et Inconvénients d'un SIG.....	21
9.1	Avantages.....	21
9.2	Inconvénients.....	22
10.	Apport de la télédétection et les SIG dans l'étude de l'érosion hydrique.....	22
11.	Conclusion.....	24

### **Chapitre III : Présentation de la zone d'étude**

1.	Introduction.....	25
2.	Situation géographique et administrative.....	25
3.	Barrage de Portes de fer.....	27
4.	Etude climatique.....	28
4.1	Précipitations.....	28
4.2	Température.....	30
4.3	Ensoleillement.....	31
4.4	Evaporation.....	31
4.5	Humidité.....	32
4.6	Vents.....	32
5.	Synthèse bioclimatique.....	32
5.1	Diagrammes ombrothermiques de BAGNOULS et GAUSSEN.....	33

5.2	Climagramme pluviométrique d'EMBERGER .....	34
6.	Caractéristiques géométriques et physiographiques du bassin versant .....	35
6.1	Surface et périmètre .....	35
6.2	Forme .....	36
6.2.1	Indice de compacité de Gravelius (KG).....	36
6.2.2	Rectangle équivalent.....	36
7.	Hydrographie.....	37
8.	Relief .....	39
9.	Réseau routier.....	41
10.	Description social de sous bassin versant.....	43
10.1	Caractéristiques sociologique.....	43
10.1.1	Densité de la population par commune.....	43

#### **Chapitre IV : Matériel et Méthode**

1.	Introduction .....	45
2.	Matériels .....	45
2.1	Outils d'analyse.....	45
2.1.1	ArcGIS 10.1 .....	45
2.1.2	Google earth Pro .....	47
2.2	Données cartographiques .....	47
3.	Méthodologie.....	49
3.1	Paramètre de la pente .....	50
3.2	Paramètre de l'occupation du sol .....	50
3.3	Paramètre de la lithologie.....	51
3.4	Croisement des cartes thématiques .....	51
3.4.1	Carte de potentiel d'érosion.....	51
3.4.2	Carte de risque d'érosion .....	52

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

4.	Conclusion.....	52
1.	Introduction .....	53
2.	Les paramètres de forme de sous bassin versant de portes de fer .....	53
2.1	Pente.....	53
2.2	Morpho-pédologie.....	58
2.2.1	Géologie.....	58

2.2.2	Lithologie.....	58
2.2.3	Pédologie.....	60
2.2.4	Occupation du sol .....	60
3.	Evaluation de l'érosion hydrique.....	63
3.1	Carte des pentes.....	63
3.2	Carte du couvert végétal.....	65
3.3	Carte de friabilité.....	67
3.4	Carte de potentiel d'érosion .....	69
3.5	Carte de risque d'érosion.....	71
4.	Discussion.....	73
5.	Conclusion.....	74
	<b>Conclusion générale</b> .....	<b>75</b>
	<b>Références bibliographiques</b> .....	<b>76</b>
	<b>Annexes</b> .....	<b>835</b>

## Résumé

Ce travail supporté sur la quantification des risques potentiels des sols à l'érosion hydrique dans le sous bassin versant de portes de fer. L'utilisation de la méthode BACHAOUI et al., (2007) montre une méthodologie consiste à intégrer les facteurs qui régissent l'érosion (l'occupation du sol, les pentes et la friabilité des roches). Les cartes thématiques obtenues sont intégrées dans un système d'information géographique (SIG) pour donner une carte de risque d'érosion hydrique. Les principaux résultats obtenus mettent en évidence la faible résistance des matériaux, la région est accidentée avec des altitudes allant de 441 m à 1707 m. Sur des pentes faibles à élevées, les sols ayant généralement un couvert végétal moyenne. Ainsi, la carte de risque d'érosion obtenue montre que 39,5% du site étudié est exposé à un risque élevée à très élevée.

**Mots clés :** érosion hydrique, SIG, sous bassin versant de Portes de fer, carte.

## Abstract

This work present on the quantification of potential risks to soil water erosion in the sub watershed of Portes de fer. The use of the method BACHAOUI et al., 2007 shows methodology integrate the factors that control erosion (land use, slopes and friability of rocks). The resulting thematic maps are integrating into a geographic information system to provide a map of risk of water erosion. The main results highlight the low material strength, the area is rough with altitudes ranging from 441 m to 1707 m. on high to low slopes, and soils usually have an average tree cover. Thus, the erosion risk map obtained shows that 39.5% of the studied site is exposing to a high risk to very high.

**Key words:** water erosion, GIS, Portes de fer sub-watershed, map.

## ملخص

هذه الدراسة تهدف إلى رسم خريطة للمناطق المعرضة لخطر الانجراف المائي في حوض التصريف Portes de fer. والهدف من هذه الدراسة بالإعتماد على نموذج BACHAOUI et al., 2007 هو وضع منهجية لدمج عوامل الانجراف (الغطاء النباتي، المنحدرات وتفتيت الصخور). الخرائط الناتجة تم إدراجها في نظام المعلومات الجغرافية من أجل الحصول على خريطة خطر الانجراف، النتائج المتحصل عليها تبين أن مقاومة الصخور ضعيفة اتجاه خطر الانجراف مع تضاريس وعرة وغطاء نباتي متوسط الكثافة. 39,5% من المنطقة معرضة للخطر.

**الكلمات المفتاحية:** الانجراف المائي، نظام المعلومات الجغرافية، حوض التصريف، خريطة.