

الجمهورية الجزائرية الشعبية الديمقراطية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
المدرسة الوطنية العليا للفلاحة الحراش – الجزائر-
ECOLE NATIONALE SUPERIEURE AGRONOMIQUE EL-HARRACH –ALGER-

Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de Master

Département : Foresterie et protection de la nature

Spécialité : Gestion des milieux naturels

THEME

**Modélisation de la demande en eau dans une
région semi-aride, par l'utilisation du logiciel
WEAP, cas de la wilaya de Sétif**

Présenté par Mr : CHENNI Abdelkarim

Soutenu le : 17/12/2017

Jury :

Président : Mme.NACER BEY N. M.C.B à l'ENSA.El Harrach

Promoteur : Mr. BOUZNAD I.E. M.C.B à univ Djelfa

Examineurs : Mlle. KADID Y. M.C.B à l'ENSA.El Harrach

Mr. MEDDOUR H. C.C à l'ENSA.El Harrach

Promotion : 2012-2017

Sommaire

Remerciements.

Dédicace.

Liste des figures.

Liste des tableaux.

Liste des abréviations.

Sommaire.

Introduction générale.....1

CHAPITRE I : Analyse bibliographique

Introduction	3
I. Généralités sur la Gestion Intégrée des Ressources en Eau (GIRE).....	3
I.1.Historique de la GIRE.....	4
I.2.Outils d'aide à la décision.....	5
I.2.1.Le SIG ou système d'information géographique	5
I.2.1.1.Les grandes fonctions d'un SIG.....	6
I.2.1.2.Coupler un SIG avec un modèle de simulation	7
I.2.2. Water Evaluation and Planning system (WEAP)	7
I.2.2.1.Développement de WEAP	7
I.2.2.2.Approche de WEAP	8
I.2.2.3.Structure du programme	8
I.2.2.4.Cartographie.....	9
I.2.2.5.Base de données	10
I.2.2.6.Présentation des résultats	11
I.2.2.7.Fonctionnement du logiciel.....	12
II.1.Utilisation du logiciel WEAP en Algérie :	14
Conclusion :	18

CHAPITRE II : Présentation de la zone d'étude

Introduction	19
I. Présentation de la wilaya de Sétif	19
II. Le milieu naturel.....	19
II.1. Le relief.....	19
II.2. Pédologie	21
II.3. La géologie	21
II.3.1. Le secondaire	21
II.3.2. Le Tertiaire	25
II.3.3. Le Quaternaire	25
II.4. Edaphologie	25
III. Climatologie	26
III.1. La pluviométrie	26
III.2. Les températures	27
III.3. L'humidité	28
III.4. Les vents.....	29
III.5. Bilan hydrique	30
III.5.1. Evapotranspiration	30
III.5.1.1. Evapotranspiration potentiel (ETP).....	30
III.5.1.2. Evapotranspiration réelle (ETR)	31
III.6. Synthèse climatique.....	33
III.6.1. Le diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAVSSEN	33
III.6.2. Quotient pluviométrique et climagramme d'EMBERGER	34
III.7. La végétation	36
III.7.1. Les forets	38
III.8. La Faune	38
Conclusion	39

CHAPITRE III : Les potentialités en eau de la wilaya de Sétif

Introduction	40
I. Les ressources en eau de la wilaya de Sétif	40
I.1. Eaux superficielles	40
I.1.1. Mobilisation des ressources en eau superficielle	40
I.1.1.1. Barrage d’Ain Zada.....	41
I.1.1.2. Projets de transfert	42
I.1.1.3. Les retenues collinaires	43
I.2. Les eaux souterraines	44
I.2.1. Potentialité hydrique	44
I.2.1. Mobilisation des ressources en eau souterraine	45
Conclusion	47

CHAPITRE IV : Matériels et méthodes

Introduction	48
I. Données nécessaires.....	48
I.1. La population	48
I.1.1. Evolution de la population	48
I.2. L’agriculture	51
I.2.1. Répartition des terres	51
I.2.2. Principales productions végétales	53
I.2.3. Principales cultures irriguées	54
II. Application du modèle WEAP dans la wilaya de Sétif.....	56
II.1. Cartographie	59
II.2. Réglage des paramètres généraux.....	60
II.3. Analyse et traitement des données.....	60
II.3.1. Sites de demandes (AEP, AEA)	60
II.3.2. Sites de l’offre et règles de liaison :	65
II.4. Création des hypothèses clés.....	67
II.4.1. Changement d’horizon de temps du secteur :	67
II.5. Création des scénarios	68
II.5.1. Exécuter des Scénarios.....	69
II.5.1.1 Scénario de référence	69

III.5.2. Scénarios pour le modèle de l’AEP.....	70
III.5.2.1. Scénario 01 : Taux d’accroissement faible de la population.....	70
III.5.2.1.1. Sous-scénario 01 : Taux d’accroissement moyen avec dotation forte	70
III.5.2.1.2. Sous-scénario 02 : Taux d’accroissement moyen avec dotation faible.....	70
III.5.2.1.3. Sous-scénario 03 : Taux d’accroissement moyen avec dotation aux normes Algériennes.....	71
III.5.2.1.4. Sous-scénario 04 : Taux d’accroissement moyen avec dotation aux normes de l’OMS.....	71
III.5.2.2. Scénario 02 : Taux d’accroissement moyen de la population.....	71
III.5.2.2.1. Sous-scénario 01 : Taux d’accroissement moyen avec dotation forte	71
III.5.2.2.2. Sous-scénario 02 : Taux d’accroissement moyen avec dotation faible.....	71
III.5.2.2.3. Sous-scénario 03 : Taux d’accroissement moyen avec dotation aux normes Algériennes.....	72
III.5.2.2.4. Sous-scénario 04 : Taux d’accroissement moyen avec dotation aux normes de l’OMS.....	72
III.5.2.3. Scénario 03 : Taux d’accroissement fort de la population	72
III.5.2.3.1. Sous-scénario 01 : Taux d’accroissement fort avec dotation forte	72
III.5.2.3.2. Sous-scénario 02 : Taux d’accroissement fort avec dotation faible.....	72
III.5.2.3.3. Sous-scénario 03 : Taux d’accroissement fort avec dotation aux normes Algériennes.....	73
III.5.2.3.4. Sous-scénario 04 : Taux d’accroissement fort avec dotation aux normes de l’OMS	73
III.5.3. Scénarios pour le modèle de l’AEA	73
III.5.3.1. Scénario 01 : irrigation de la SAT.....	73
Conclusion	80

CHAPITRE V : Résultats et discussion

Introduction	81
I. analyse sectorielle	81
I.1. secteur de l’AEP	81
I.1.1. demande en eau potable (DE)	81
I.1.2 demande non satisfaite (DNS)	91
I.2. Secteur de l’agriculture	95
II. Analyse globale	97

III. comparaison entre les scénarios	100
III.1. comparaison entre les scénarios de l'AEP	100
III.2. comparaison entre les scénarios de l'AEA.....	104
IV. Discussion des résultats	106
Conclusion générale et perspectives.....	110
Références bibliographiques.	
Résumé	

Résumé

La wilaya de Sétif est l'une des zones semi-aride de l'Algérie ; elle reçoit moins de 401 mm/an. La mauvaise gestion et exploitation des ressources en eau reflète le développement médiocre de la wilaya. En appliquant le logiciel WEAP « water evaluation and planning », ce travail vise à développer un système d'aide à la décision (SAD) pour modéliser les ressources en eau et les usages, évaluer l'équilibre de la balance besoins-ressources et analyser la situation future de l'eau selon différents scénarios. On constate une mauvaise exploitation des ressources en eau notamment les ressources souterraines ce qui traduit une demande non satisfaite dans tous les sites de demande. La comparaison entre scénarios élaborés montre une diminution remarquable de la demande en eau. L'application développée sous Arcgis a permis d'accéder facilement à l'information et proposer les solutions les plus adéquates pour satisfaire la demande tout en maîtrisant la gestion des eaux d'irrigation.

Mots clés : WEAP, Sous scénario, Scénarios, modèle, SIG, GIRE.

Abstract

The state of Sétif is one of the semi-arid zones of Algeria; it receives less than 401 mm / year. Mismanagement and exploitation of water resources reflects the poor development of the state. By applying WEAP software "water evaluation and planning", this work aims to develop a decision support system (DSS) to model water resources and uses, assess the balance of the needs-resources balance and analyze. The future situation of water under different scenarios. There is a poor exploitation of water resources including underground resources, which reflects the unmet demand. The comparison between developed scenarios shows a remarkable decrease in water demand. The application developed under Arcgis made it easy to access information and provide the most appropriate solutions to meet demand while controlling irrigation water management.

Keywords: WEAP, Scenario, Scenarios, Model, GIS, IWRM.

ملخص

ولاية سطيف هي واحدة من المناطق شبه القاحلة في الجزائر. فإنه يتلقى أقل من 401 ملم / سنة. ويعكس سوء إدارة الموارد المائية واستغلالها ضعف تنمية الولاية. ويهدف هذا العمل، من خلال تطبيق برنامج "تخطيط وتقييم المياه"، إلى وضع نظام لدعم اتخاذ القرار (دس) لنمذجة موارد المياه واستخداماتها، وتقييم توازن رصيد الموارد والاحتياجات وتحليلها. والوضع المستقبلي للمياه تحت سيناريوهات مختلفة. وهناك سوء استغلال للموارد المائية بما في ذلك الموارد الجوفية التي تعكس الطلب غير الملبى. وتظهر المقارنة بين السيناريوهات المطورة انخفاضا ملحوظا في الطلب على المياه. التطبيق الذي وضع تحت أرتجيس جعل من السهل الوصول إلى المعلومات وتوفير الحلول الأنسب لتلبية الطلب في حين تسيطر على إدارة مياه الري.

كلمات البحث: وياب، السيناريو، سيناريوهات، نموذج، نظم المعلومات الجغرافية.