



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 : Economie Rurale

القسم : الاقتصاد الريفي

Spécialité : Management des entreprises agro-alimentaires

التخصص : تسيير المقاولات الزراعية الغذائية

Mémoire De Fin D'études

Pour L'obtention Du Diplôme De Master

THEME

**Analyse des obstacles et des opportunités de la réutilisation
des eaux usées épurées à des fins agricoles en Algérie
Etude de cas dans la Mitidja**

Présenté Par : **BOUDI Rayane Maroua**

Soutenu Publiquement le 19 /09 /2023

Devant le jury composé de :

Président (e) :

M. KACI Ahcène

Professeur, ENSA

Promotrice :

Mme AKLI Samia

Maître de conférences A, ENSA

Examineurs :

M. ASSASSI Sami

Maître de conférences A, ENSA

M. AIT AMEUR Chérif

Maître assistant A, ENSA

Promotion 2018/2023

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION GÉNÉRALE	1
Première Partie : Partie bibliographique	1
CHAPITRE I : Cadre théorique et conceptuel	4
Introduction.....	4
I. LA GESTION DES RESSOURCES EN EAU	4
I.1. L'adéquation offre – demande	5
I.2. La gestion de l'offre vs la gestion de la demande.....	5
II. L'ECONOMIE CIRCULAIRE DANS LE DOMAINE DE L'EAU	6
III. APPROCHE PLURIDISCIPLINAIRE DE LA REUSE	7
Conclusion	8
CHAPITRE II : Les eaux usées épurées, un gisement à exploiter	10
Introduction.....	10
I. ÉTAT DES LIEUX DU SECTEUR DE L'EAU EN ALGERIE	10
I.1 LES DISPONIBILITES DE L'EAU EN ALGERIE	10
I.1.1 Eaux conventionnelles	10
I.1.1.1 Eaux souterraines	10
I.1.1.2 Eaux superficielles	11
I.1.2 Eaux non conventionnelles.....	11
I.1.2.1 Eaux de dessalement	11
I.1.2.2. Eaux usées épurées.....	11
I.2. Le prélèvement d'eau.....	11
I.2.1. Alimentation en eau potable et industrielle (AEPI).....	11
I.2.2. Le prélèvement d'eau d'irrigation	12
II.1. LES EAUX USEES EPUREES	12
II.1.1. Définition et Origine.....	12
II.1.2. Les étapes du Traitement des eaux usées	13
II.1.2.1 Le Traitement préliminaire	13
II.1.2.2 Le Traitement Primaire	14
II.1.2.3 Traitements secondaires (L'épuration biologique).....	14
II.1.2.4 Traitements tertiaires	15
II.1.3. Différents domaines de la REUE	16
II.1.3.1. En zone urbaine	16
II.1.3.2. Industrie	16
II.1.3.3. Recharge des nappes.....	17
II.1.3.4. Agriculture.....	17

II.2.LES EXPERIENCES DE REUSE REUSSIES A TRAVERS LE MONDE	18
II.2.1. Expérience des pays de la rive Nord de la méditerranée	18
II.2.1.1. Cas de l'Espagne.....	18
II.2.2. Expériences des pays de la rive sud	19
II.2.2.1. Cas de la Tunisie.....	19
II.2.2.2. Cas du Maroc.....	19
II.2.2.3. Cas de la Jordanie	19
II.2.3. Les bénéfices engendrés par la réutilisation des eaux usées épurées en agriculture	20
II.2.4. Risques associés à la REUSE	20
II.3. LA REUSE EN ALGERIE	21
III.3.1. Cadre juridique régissant la REUE	21
II.3.2. Normes de qualité exigées pour que l'EUE pourrait être utilisée en agriculture	22
II.3.3. Nombre de STEP utilisant l'eau épurée en Agriculture	23
II.3.4. Quelques expériences réussies	23
a) Périmètre de Hennaya (Tlemcen)	23
b) Périmètre de M'Léta.....	24
c) ferme pilote à Boumerdes	24
Conclusion	26
Deuxième partie : Partie empirique	27
CHAPITRE III : Méthodologie et présentation de la station d'étude	29
POUR VERIFIER LA PREMIERE HYPOTHESE	29
POUR VERIFIER LA DEUXIEME HYPOTHESE,	30
• Rédaction du questionnaire	30
• Taille de l'échantillon.....	31
• Déroulement de l'enquête.....	31
• Détermination des institutions concernées.....	31
POUR VÉRIFIER LA 3^{ÈME} HYPOTHÈSE	32
• L'échantillon enquêté.....	32
• Déroulement de l'enquête.....	32
I. PRESENTATION DE LA STEP DE BOUFARIK	32
I.1. Caractéristiques de la STEP	32
III.1.2. Qualité de l'eau de la STEP	35
III.1.3. Cultures pouvant être irriguées à partir de l'eau épurée par la STEP de Boufarik	35
CHAPITRE IV : Calcul du coût de revient du mètre cube d'eau usée épurée (cas de la STEP de Boufarik)	38
Introduction	38

IV.1. CALCUL DU COUT DE REVIENT D'UN M³ D'EAU USEE EPUREE PRODUITE PAR LA STEP DE BOUFARIK	38
IV.2. CALCUL DU COUT D'UN METRE CUBE D'EAU CONVENTIONNELLE DISTRIBUEE PAR L'ONID :	40
IV.3. LES BENEFICES ENGENDRES APRES UTILISATION DE L'EAU USEE EPUREE EN AGRICULTURE	41
IV.4. LES CAUSES POUR LESQUELLES L'ALGERIE PASSE A COTE DE CES BENEFICES	42
Conclusion	43
CHAPITRE V : Enquête institutionnelle (Analyse SWOT).....	45
Introduction.....	45
V.2. RESULTATS ET DISCUSSION DE L'ANALYSE SWOT.....	45
V.2.1. Forces	45
V.2.2. Faiblesses	47
V.2.3. Opportunités	48
V.2.4. Menaces.....	51
Conclusion	53
CHAPITRE VI : Etude d'acceptabilité d'irrigation à partir des eaux usées épurées par les agriculteurs	55
Introduction.....	55
VI.1. ANALYSE DES DONNEES	55
VI.1.1. Résultats de l'enquête menée dans l'Algérois	55
VI.1.1.1. Caractéristiques des exploitations enquêtées	55
VI.1.1.2. Caractéristiques des exploitants enquêtés	58
VI.1.1.3. Attitude vis-à-vis de la REUSE	59
VI.1.2. Résultats de l'enquête menée dans l'Oranie	65
VI.1.2.1 Caractéristiques des exploitations enquêtées.....	65
VI.1.2.2. Renseignement concernant la personne enquêtée	67
VI.1.2.3. Attitude vis-à-vis de la REUSE	68
Conclusion	70
Conclusion générale :	72
references bibliographiques.....	74

Résumé : L'Algérie souffre ces dernières années d'un manque flagrant de la ressource hydrique, dû essentiellement au déficit pluviométrique enregistré, ce qui a limité l'offre par rapport à la demande et par voie de conséquence, l'allocation de l'eau destinée de base à l'irrigation a été réorientée vers le secteur prioritaire (l'AEP).

La REUE semble être la solution la plus adéquate pour alimenter le secteur agricole. Les résultats de notre travail montrent que, les bénéfices engendrés après son utilisation sur le long terme et sur le plan macro-économique sont importants. Le calcul du coût de revient de l'eau épurée s'avère raisonnable. Une enquête institutionnelle menée auprès des institutions chargées de l'hydraulique a permis d'identifier Les forces, les faiblesses, les opportunités et les menaces de la REUE grâce à l'analyse SWOT. Pour ce qui est de l'acceptabilité de l'utilisation de cette ressource par les irrigants. Une enquête menée auprès des agriculteurs au niveau des deux régions (Algérois et Oranie), a abouti à des résultats favorables notamment dans l'Algérois qui indiquent que 97% des agriculteurs acceptent d'irriguer leurs parcelles avec l'EUE sous certaines conditions et 100% pensent que c'est une solution incontournable face à cette situation de pénurie d'eau.

Mots clés : Eaux usées épurées, Réutilisation, ACB, SWOT, Agriculteurs, irrigation, acceptabilité.

ملخص: تعاني الجزائر في السنوات الأخيرة من نقص كبير في الموارد المائية، ناتج أساساً عن النقص في التساقط المسجل، وهذا ما قيد العرض مقارنة بالطلب، وبناءً على ذلك، تم إعادة توجيه توزيع المياه المخصصة للري نحو القطاع الأساسي ألا وهو التزويد بالمياه الصالحة للشرب.

يبدو أنه الحل الأنسب لتأمين القطاع الزراعي هو استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة. تظهر نتائج عملنا أن الفوائد المترتبة بعد استخدامها على المدى الطويل وعلى المستوى الاقتصادي الكلي مهمة. حساب تكلفة المياه المستعملة المعالجة معقولة.

تم إجراء تحري مع المؤسسات المسؤولة عن الري سمح بتشخيص نقاط القوة والضعف والفرص والتحديات لإعادة استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة من خلال تحليل SWOT فيما يتعلق بقبولية استخدام هذا المورد من قبل الفلاحين.

أظهرت الاستطلاعات التي أجريت بين الفلاحين في المنطقتين، الجزائر العاصمة ووهران، نتائج إيجابية، حيث أنه في الجزائر العاصمة تُظهر أنّ 97% من الفلاحين مستعدين لسقي أراضيهم باستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة بشروط، و100% يعتقدون أنها حلاً ضرورياً لمعالجة هذا الوضع الحرج لنقص المياه.

كلمات مفاتيح: استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة، تحليل التكاليف والفوائد، التحليل الرباعي، الفلاحين، السقي، قبولية.

ABSTRACT : In the last years, Algeria has been suffering from a significant shortage of water resources, primarily due to the recorded rainfall deficit. This has limited the supply compared to demand, as a result, the allocation of irrigation water has been redirected towards the priority sector, which is supply of potable water.

The reuse of reclaimed wastewater appears to be the most suitable solution for sustaining the agricultural sector. The results of our work demonstrate that the benefits generated in the long term and on a macro economic level are substantial. The computation of cost of reclaimed water, is reasonable.

An institutional survey carried out among the institutions in charge of hydraulics made it possible to identify Strengths, weaknesses, opportunities, and threats of reuse of reclaimed water through a SWOT analysis. A survey conducted among farmers in the two regions, Algiers and Oran, have yielded favorable results, whereas in Algiers, 97% of farmers are ready to irrigate their plots using reclaimed wastewater under certain conditions, and 100% believe it is an essential solution to address this water scarcity situation.

Key Words : Reuse, reclaimed water, cost-benefit analysis, SWOT, irrigation, acceptability.