

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 للفلاحة - الحراش - الجزائر

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE AGRONOMIQUE EL HARRACH-
ALGER

Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de Master

Département : Génie rural

Spécialité : Science de l'eau

THÈME

**Irrigation localisée par les eaux usées épurées (EUE) et les eaux
conventionnelles, d'une culture de fraisiers sous serres :
Impact sur les rendements et les aspects physiologiques des plants**

Présenté par : Mlle. Khelidj Narimane Assia

Soutenu le :20/12/2018

Jury:

Président:	M. Sellam F.	Maitre-assistant Classe A	(E.N.S.A)
Promoteur :	M. Chabaca M.N	Professeur	(E.N.S.A)
Co-promoteur:	M. Laribi A.	Maitre de conférences Classe B	(E.N.S.A)
Examineurs :	M. Mansouri D.	Maitre-assistant Classe B	(E.N.S.A)
	Mme Hank D.	Maitre de conférences Classe A	(E.N.S.A)

Promotion : 2013/2018

Table des matières

Liste des abréviations.....	I
Liste des figures.....	II
Liste des tableaux.....	III
Introduction générale.....	1
Chapitre I: Synthèse bibliographique	
1. Problématiques de l'eau dans le monde et en Algérie.....	2
1.1. État des lieux des ressources hydriques dans le monde.....	2
1.1.1. État des lieux sur les ressources hydriques en Algérie.....	3
1.2. Les eaux usées une ressource inexploitée.....	5
1.2.1. La réutilisation des eaux usées épurées.....	6
1.3. Assainissement en Algérie.....	6
1.3.1. Situation actuelle des eaux usées et leur réutilisation.....	6
1.3.2. Situation des stations d'épurations.....	7
1.3.3. L'assainissement en zones rurales.....	8
1.4. Origines des eaux résiduaires.....	9
1.4.1. Les eaux domestiques.....	9
1.4.2. Les eaux industrielles.....	9
1.4.3. Eaux usées agricoles.....	10
1.4.4. Les eaux de ruissèlement.....	10
1.5. Traitement des eaux usées.....	10
1.5.1. Prétraitement :.....	10
1.5.2. Traitement primaire : Physique.....	11
1.5.3. Traitement Biologique.....	11
1.5.4. Traitement tertiaire.....	11
1.5.5. Traitement des boues.....	12
2. Critères de qualité des eaux usées pour l'irrigation.....	12
2.1. Paramètres physico-chimiques de l'eau.....	12
2.1.1. Potentiel hydrogène pH.....	12
2.1.2. Température.....	12
2.1.3. Alcalinité.....	13
2.1.4. Conductivité électrique.....	13
2.2. Salinité.....	13
2.3. Composition des eaux usées.....	13
2.4. Microorganismes.....	14
2.4.1. Les bactéries.....	14

2.4.2.	Les virus	14
2.4.3.	Les protozoaires.....	14
2.4.4.	Les helminthes.....	15
2.4.5.	Matières en suspension et matière organique.....	15
2.4.6.	Substances nutritives.....	15
3.	Risques associés à la réutilisation des eaux usées	16
3.1.	Risque sanitaire	16
3.2.	Effet de l'irrigation par les EU sur les plantes cultivées	16
3.2.1.	La salinisation du sol.....	16
3.2.2.	L'eau d'irrigation	17
3.2.3.	La couverture pédologique	17
3.2.4.	Les facteurs socio-économiques	18
3.3.	Accumulation de métaux dans le sol.....	18
3.3.1.	Effet des métaux lourds sur l'environnement	18
3.3.2.	Effet des métaux lourds sur les plantes	19
3.4.	Les différentes réglementations dans le monde	19
3.5.1.	Les recommandations de l'OMS	19
3.5.2.	Législation algérienne sur les eaux usées	20
4.	Culture du fraisier	20
4.1.	Plante	21
4.1.1.	Exigences	21
4.1.2.	Récolte.....	22
4.1.3.	Caractéristiques morphologiques.....	22
4.1.4.	Qualité du fruit	22
4.2.	Protection sanitaire	22
	Conclusion	24

Chapitre II : Matériels et méthodes

1.	Dispositif expérimental.....	25
1.1.	Introduction	25
1.2.	Objectif.....	25
1.3.	Localisation et mise en place de l'expérimentation.....	25
1.4.	Mise en place et conduite de l'essai.....	28
1.5.	Le climat sous serre	29
1.6.	Appareillage de mesure.....	29
1.6.1.	Le compteur volumétrique.....	29
1.6.2.	Les thermomètres à minima – maxima.....	30

1.6.3.	Un hygromètre	30
2.	Le pilotage des irrigations	32
2.1.	Qualité de l'eau d'irrigation	33
2.1.1.	L'eau usée épurée.....	33
2.1.2.	L'eau conventionnelle	33
3.	Analyse du sol	34
3.1.	Analyse physico chimique du sol	34
3.1.1.	pH eau.....	34
3.1.2.	La conductivité électrique (CE)	34
3.1.3.	L'analyse granulométrique	35
3.1.4.	Le calcaire total (CaCO ₃).....	35
3.1.5.	Humidité résiduelle	36
3.1.6.	La matière organique (MO)	36
3.1.7.	L'azote total	37
3.1.8.	Le phosphore assimilable	38
3.1.9.	Analyse de la CEC : capacité d'échange cationique et dosage des bases échangeables : (Na ech, Ca ech et K ech)	38
4.	Caractérisation de la croissance végétale	39
4.1.	Teneur en chlorophylle	39
4.2.	Détermination du nombre de feuilles.....	40
4.3.	Détermination du nombre de bourgeons	41
4.4.	Poids et taille des fruits	41
4.5.	Récolte des fruits	41

Chapitre III : Résultats et discussions

Introduction.....	42
1. Conditions climatiques.....	42
1.1. Température de l'air	42
1.2. Humidité de l'air	43
1.3. Évapotranspiration potentielle (ETP).....	44
2. Qualité de l'eau et performance du système d'irrigation	45
2.1. Caractérisation des eaux usées épurées de la STEP de Corso (Boumerdes)	45
2.2. Indicateurs de performance du système d'irrigation	46
2.2.1. Uniformité de distribution (UD).....	46
2.2.2. Temps de remplissage du réseau	49
2.2.3. Temps d'arrosage.....	49
3. Effet de l'irrigation avec les EUE sur les paramètres pédologiques du sol	50
3.1. Analyse du sol avant irrigation	50

3.2.	Analyse du sol après irrigation.....	51
3.3.	Analyse de la variance.....	53
4.	Effet des eaux usées épurées sur les paramètres agronomiques de la culture du fraisier	54
4.1.	Effet des eaux usées épurées sur la masse foliaire	54
4.2.	Effet des eaux usées épurées sur le nombre de bourgeons	55
4.3.	Effet des eaux usées épurées sur la teneur en chlorophylle.....	56
4.4.	Effet des eaux usées épurées sur le poids des fruits	57
	Conclusion Générale	58
	Références bibliographiques.....	60
	<i>Résumé</i>	72

Résumé

L'Algérie comme la plupart des pays africains souffre d'un manque d'eau très prononcé ces dernières années. Pour faire face à cette pénurie d'eau la notion de réutilisation des eaux usées apparaît comme l'une des meilleures alternatives. C'est dans ce contexte que s'inscrit ce présent travail et consiste à examiner l'effet de la réutilisation des EUE de la station de Corso (Boumerdes) sur le sol et les paramètres agronomiques de la culture du fraisier. Les résultats obtenus ont mis en évidence que les EUE présentent une qualité acceptable pour leur réutilisation en agriculture. La réutilisation des EUE a engendrée une augmentation du taux de la matière organique, de la capacité d'échange cationique et une légère salinisation du sol. En rapport avec la culture du fraisier, les résultats n'ont montré aucun effet négatif statistiquement significatif sur le développement de la culture.

Mots clés : Algérie ; eau usée épurée ; irrigation localisée ; fraisier ; sol.

Abstract:

Algeria, like most African countries, suffers from a very pronounced lack of water in those last years. To cope with this scarcity of water, the concept of wastewater reuse appears as one of the best alternatives. This work is based and consists in examining the effect of the reuse of the wastewater of the station of Corso (Boumerdes) on the soil and the agronomic parameters of the strawberry cultivation. The results obtained showed that wastewater have an acceptable quality for reuse in agriculture. The reuse of wastewater has resulted in an increase in organic matter, cation exchange capacity, and slight salinization of the soil. In relation to strawberry cultivation, the results showed no statistically significant negative effect on crop development.

Key word: Algeria, water lack; wastewater purified; localized irrigation; strawberries; soil.

خلاصة البحث:

تُعاني الجزائر على غرار معظم الدول الإفريقية من نقص في المياه خاصة في السنوات الأخيرة، لهذا فإعادة استغلال المياه المستعملة تعتبر من أفضل الحلول لهذه المشكلة و لكي نعالج إمكانية استعمال هذه المياه و مدى تأثيرها على التربة و على النبات قمنا بتجربة سقي نبات الفراولة باستعمال نوعين من المياه: عادية و مستعملة لمحطة قورسو (بومرداس) ، باستعمال تقنية الري المحلي.

أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أن المياه المستعملة لها جودة مقبولة لإعادة استخدامها في الزراعة. وقد أدت إعادة استخدام هذه المياه إلى زيادة المواد العضوية ، و القدرة على تبادل الكاتيونات ، و ملوحة طفيفة للتربة.

بالنسبة لزراعة الفراولة ، لم تظهر النتائج أي تأثير سلبي ذو دلالة إحصائية على نمو المحاصيل.

مفاتيح البحث: الجزائر نقص المياه؛ المياه المستعملة النظيفة؛ سقي موضعي؛ الفراولة؛ الأرض.