

ASSESSMENT OF RELEASE WATER REUSE PURIFIED IN AGRICULTURE- CASE STATION ALLALIK ANNABA

F. Abour*¹, M. Hannouche¹, M. S. Belksier²

¹Laboratoire de Géologie, Université Badji Mokhtar Annaba

²Laboratoire des Réservoirs Souterrains: Pétroliers, Gaziers et Aquifères, Université
Kasdi Merbeh Ouargla

Received: 05 May 2017 / Accepted: 12 March 2018 / Published online: 01 May 2018

ABSTRACT

The treatment of wastewater can be achieved collectively in the Allalik station in Annaba. Thus, the station provides a global wastewater treatment to ensure the sustainability of the ecosystem as a whole.

The results obtained for the contamination on the Selenium index (CI = 6.5) shows that the analyzed water is polluted by the Selenium. For other parameters analyzed the values obtained for IC compliant.

It can be seen from the Comparison between the quantity of polluting substances contained in the wastewater before and after treatment a sufficient diminution of this quantity of pollutants; therefore the use of this purified water in the natural environment does not degrade the latter.

Key words: wastewater, Pollution, Contamination, Selenium.

Author Correspondence, e-mail: foufa.abour@yahoo.fr

doi: <http://dx.doi.org/10.4314/jfas.v10i2.3>



1. INTRODUCTION

1.1. Situation géographique

La wilaya d'Annaba est la capitale industrielle de l'Est Algérien, elle est située entre les latitudes 36°30' Nord et 37°03' et longitudes 7°20' Est et 8°40' Est. D'une superficie de 1411.98 Km², Annaba est bordée au Nord par la mer méditerranée, à l'Ouest par la willaya de Skikda, au Sud et à l'Est par les willayas de Guelma et d'El Tarf [1].

La région d'étude se situe au Nord-est algérien .Elle couvre, pratiquement, l'aire de la vallée de la Seybouse orientée sensiblement Nord-sud dans la plaine de Annaba. Le terrain d'investigation se présente sous forme d'une basse plaine limitée: (figure n° 01).

-Au Nord, par la mer Méditerranée.

-A l'Ouest, par le Massif de Belelita (287 m) et Bouhamra (152 m) séparé du massif principal de l'Edough (1008 m) et le lac Fetzara situé plus au Sud-Ouest.

-Au sud, par la chaine numidique orientale.

-A l'Est, par le système aquifer de Bouteldja.

Dans un souci de protection du littoral de l'environnement, la nouvelle station d'épuration a pour mission d'épurer les eaux usées de l'ensemble de la wilaya d'Annaba avant leur rejet dans l'oued Seybouse.

Elle joue un rôle majeur dans la présentation des ressources hydrique, notamment au travers de l'utilisation des eaux traitées pour l'irrigation des zones agricoles.

Elles alimenteront aussi l'industrie, avec l'apport de 35 000 mètres cubes quotidiens au complexe sidérurgique Arcelor Mittal.

Cet équipement représente une réelle économie et une vraie mobilisation des ressources en eau pour une protection durable de l'ensemble du milieu naturel.

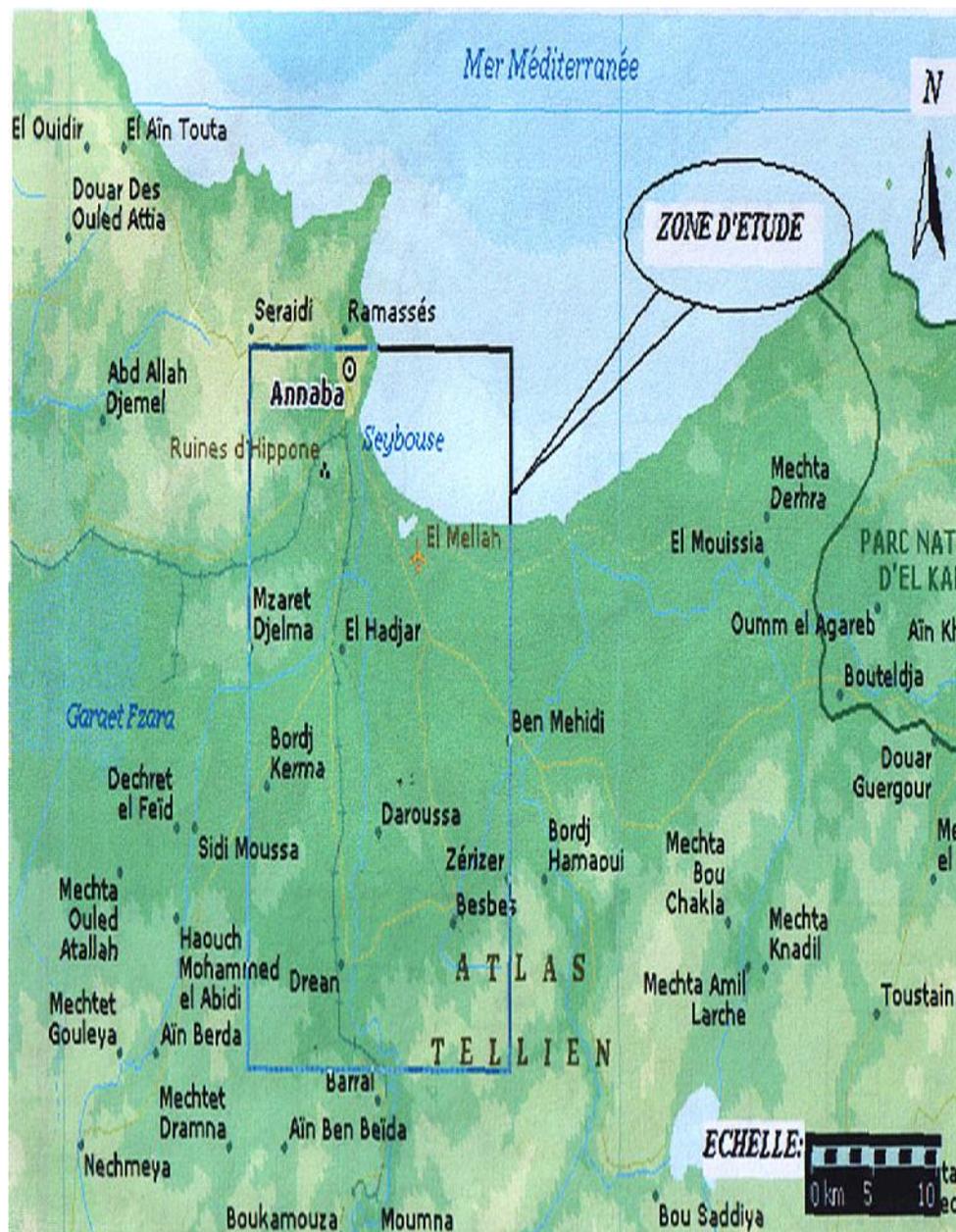


Fig.1. Carte de situation géographique de la plaine d'annaba

1.2 Le réseau hydrographique

Ce dernier est constitué par deux principaux cours d'eau qui parcourent la plaine :(Fig. ° 02).

- L'oued Seybouse qui occupe la troisième place quant à sa superficie après l'Oued El Kébir du Rhumel et l'oued Medjerda Mellègue en territoire algérien, draine un bassin versant de 6570 Km². L'oued Seybouse dont l'embouchure se trouve près de la ville de Annaba s'étend vers le Sud sur une distance de 160 Km jusqu'aux confins de l'Atlas Saharien.
- L'oued Meboudja, le dernier affluent de l'oued Seybouse, draine le lac Fetzara.

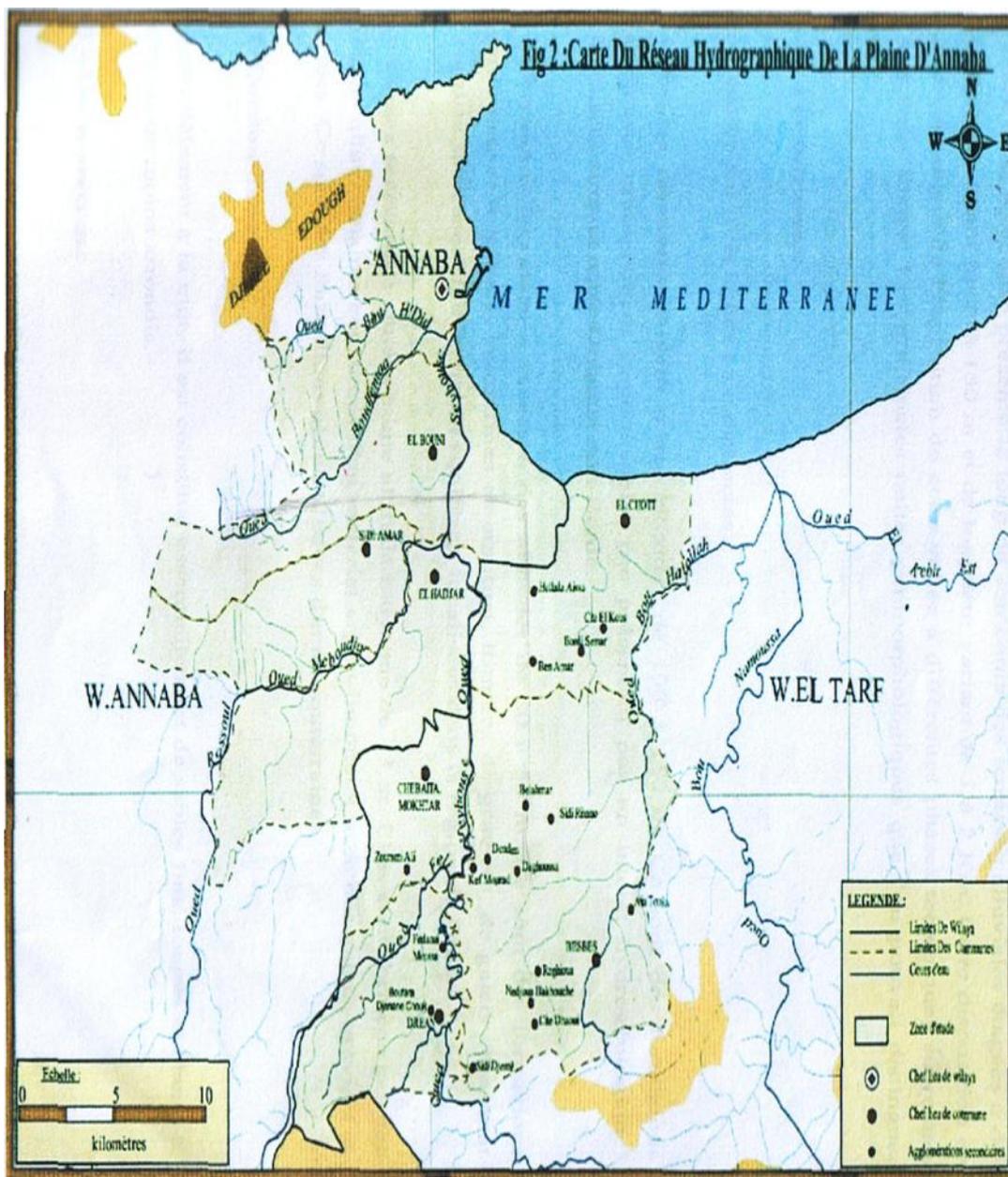


Fig.2. Carte du réseau hydrographique de la plaine d'Annaba

1.3 Contexte socio-économique

La région d'étude est connue par son activité agricole et industrielle.

L'agriculture est observée sur l'ensemble de la vallée avec une très grande variété de culture: Céréales, tomates, pommes de terre et agrumes. On note aussi l'importance de l'élevage de bétail et de volailles [2].

L'activité industrielle est à ne pas négliger. Plusieurs unités industrielles sont observées :

- Industries lourdes avec SIDER (Société Nationale de Sidérurgie).
- Industries chimique avec le complexe des engrains phosphates et azotes (ASMIDAL).
- Industries agro-alimentaires représentées par les conserveries.

L'ensemble des rejets urbains et industriels se jette directement dans l'oued Seybouse, sauf ceux de l'usine ASMIDAL qui envoie ses rejets au niveau de la mer.

2. RESULTS ET DISCUSSION

Pour définir la potabilité des eaux de station avant et après traitement à la station de l'allilik, on utilise les normes algériennes, l'article 10 du 26 juillet 2000 fixe la norme algérienne pour l'eau potable (Tab.1) [3]

Tableau 1. Normes algériennes des Paramètres physico-chimiques

Paramètres	CMA	Méthode d'analyses	Effects
Chlore	0.2-0.6mg/l	DPD	<0.2put efficace sur la désinfection >1, peut entraîner des effets cancérigènes
PH	6.5-8.5	Electrochimie	PH acide, corrosion des conduites PH basique diminue l'efficacité de la désinfection
Température	25°C	Electrochimie Thermomètre	Basse, diminue l'efficacité du traitement, élevée favorise la croissance microbienne et la formation des THM
Turbidité	5NTU	Turbidimètre	Protège les micro-organismes contre les effets de la désinfection
Nitrates	50mg/l	Salicylate de sodium	Risque de méthémoglobinémie infantile
Nitrites	0.1mg/l	Sulfarilamide	Risque de méthémoglobinémie infantile
Azote ammoniacal	0.5mg/l	Indophénol	Favorise le développement de certaines bactéries génératrices de mauvais goût
Résidu sec	2000mg/l	Gravimètre	Goût désagréable
Calcium	200mg/l	Complexométrie	Entartrage des conduites,
Magnésium	150mg/l	Complexométrie	Combiné au SO ₄ génère goût
Dureté total (TH)	500mg/l CaCo ₃	Complexométrie	Entartrage des conduites consommation excessive de savon
Sodium	250mg/l	Photométrie de flamme	Concentration élevée gêne les hypertendus
Potassium	15mg/l	Photométrie de	Entraîne goût

flamme			
Chlorures	600mg/l	Argentimétrie	Saveur désagréable effet laxatif corrosion des conduites
Sulfates	S400mg/l	Néphélogométrie	Trouble gastro-intestinales corrosions des conduites
Aluminium	0.2mg/l	AAS	Désordre neurologique
Cuivre	1mg/l	AAS	Saveur désagréable tache de linge et la plomberie domestique
Fer	0.3mg/l	AAS	Saveur désagréable tache de linge et la plomberie, favorise ledéveloppement de bactéries
Manganèse	0.5mg/l	AAS	Saveur désagréable tache de linge et la plomberie, favorise ledéveloppement de bactéries
Cadmium	0.05mg/l	AAS	Maladie d'ITAI-ITAI
Chrome	0.05mg/l	AAS	Nécrose du foie, néphrite
Cyanures	0.05mg/l	Electrochimie Flux continu	Peuvent être mortels à dose élevée
Fluorures	1.5mg/l	Electrochimie	Altération dentaire et fluorose du squelette
Plomb	0.05mg/l	AAS	Saturnisme
Sélénium	0.01mg/l	AAS / Sys hydrures	Carie dentaire
Arsenic	0.05mg/l	AAS / Sys	Troubles gastro-intestinaux hépatiques et rénaux Troubles du métabolisme glucido-
Mercure	0.01mg/l	Hydrures	Dose mortelle 0, 15-0.5 de chlore mercurique Troubles neurologiques

3.1. Conductivité électrique

La variation de la conductivité électrique est liée à la nature des sels dissous et de leur concentration [4].

La valeur de la conductivité des eaux usées avant traitement varie entre 740 $\mu\text{S}/\text{cm}$ et 1692 $\mu\text{S}/\text{cm}$ mais après le traitement à la station les valeurs sont comprises entre 770 $\mu\text{S}/\text{cm}$ et 920 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Les valeurs de la conductivité de l'eau usée et l'eau épurée sont éloignées et cela s'explique par la haute teneur de conductivité dans l'eau épuré [5].

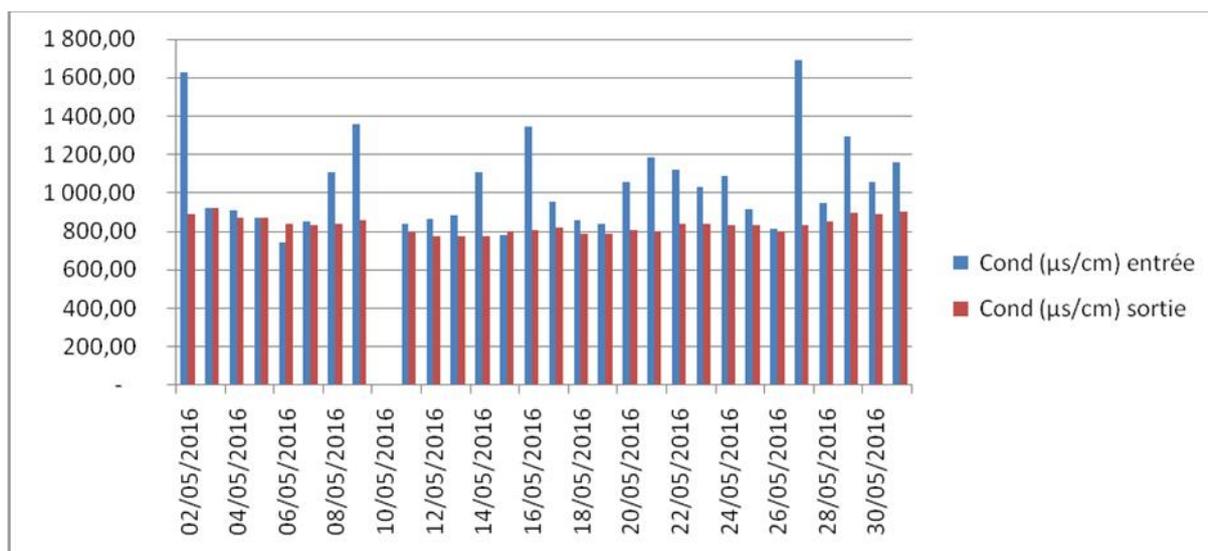


Fig.3. Les valeurs de conductivité (Mai 2016)

3.2. Les éléments organiques

Les valeurs des éléments organiques avant traitement comprises 0 et 400 mg/l mais ces valeurs sont diminuées après traitement (entre 0 et 50 mg/l) donc il y a possibilité de réutiliser ces eaux en irrigation [6].

L'interprétation des résultats des analyses chimiques avant et après traitement, représentées dans les figures 4, 5, 6, 7, 8, 9 et 10, montre que [7]:

- la teneur en DCO dans les eaux usées purées après traitement ne dépasse pas 50 mg/l après traitement ;
- la concentration du DBO₅ dans les eaux usées purées après traitement est inférieure à 15 mg/l ;
- la teneur de l'azote dans les eaux usées purées après traitement est dans la majorité des échantillons inférieure à 10 mg/l
- la concentration du Phosphore (P) dans les eaux usées purées après traitement comprise entre 1 et 2,5 mg/l;
- la concentration d'Ammoniac NH₄ dans les eaux usées purées après traitement ne dépasse pas 5 mg/l;
- Les nitrates dans les eaux usées purées après traitement ne dépassent pas les normes (50 mg/l); par contre les nitrites dépassent les normes (0.1mg/l).

DCO

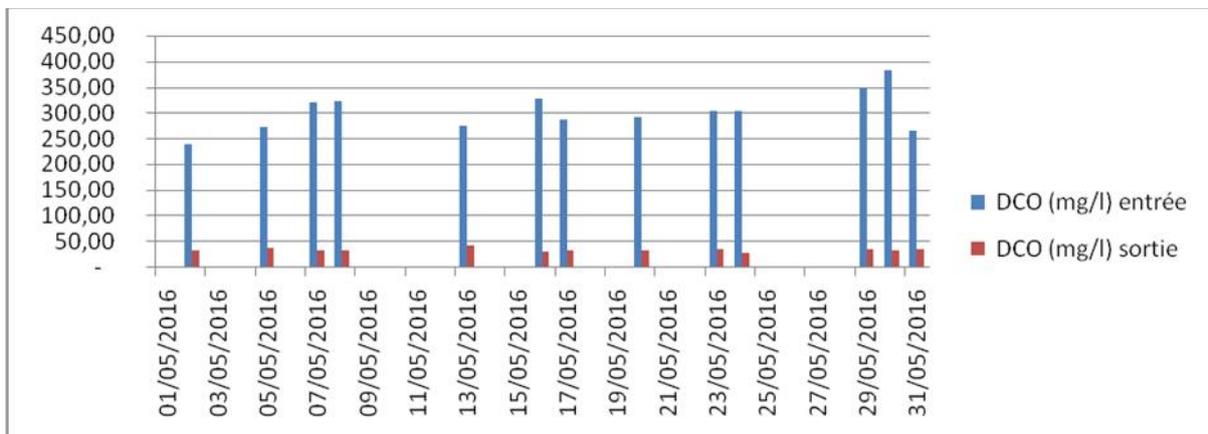


Fig.4. Les valeurs des teneurs de DCO (Mai 2016)

DBO₅

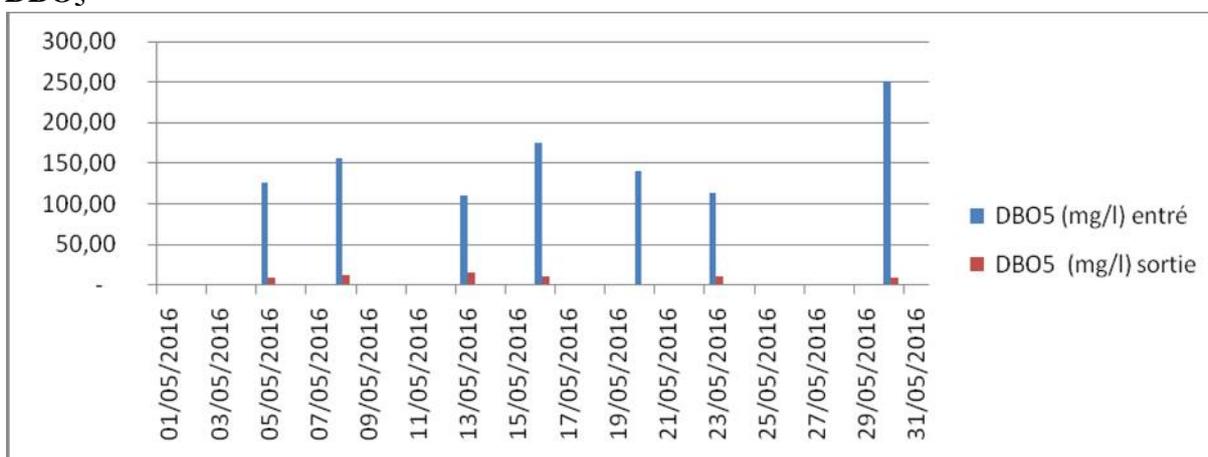


Fig.5. Les valeurs des teneurs de DBO₅ (Mai 2016)

Azote (N)

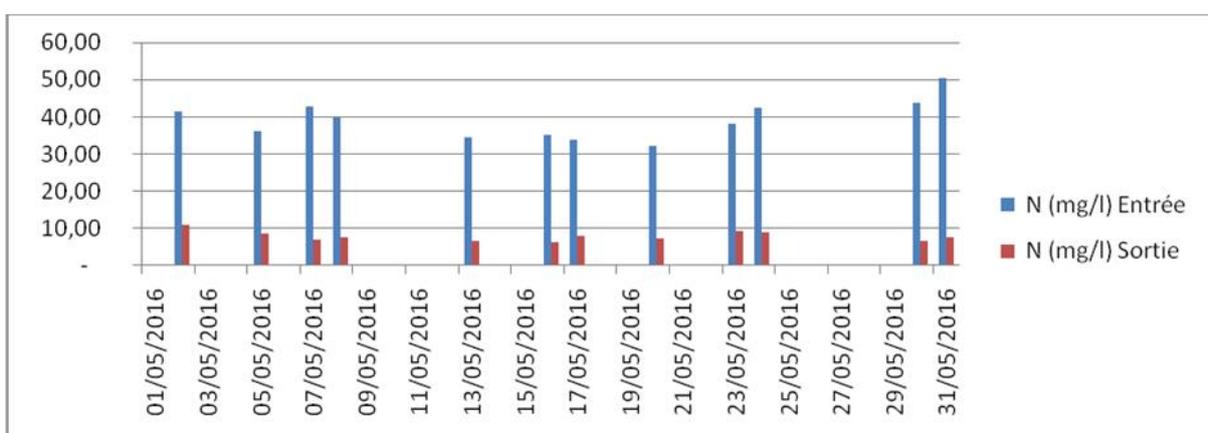


Fig .6. Les valeurs des teneurs d'azote (Mai 2016)

Phosphor (P)

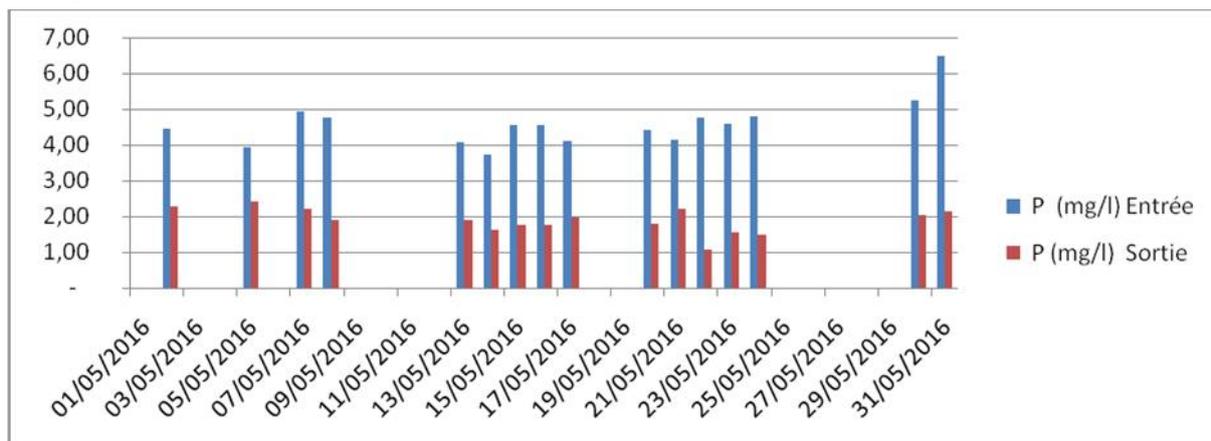


Fig.7. Les valeurs des teneurs de phosphor (Mai 2016)

Amoniac NH₄

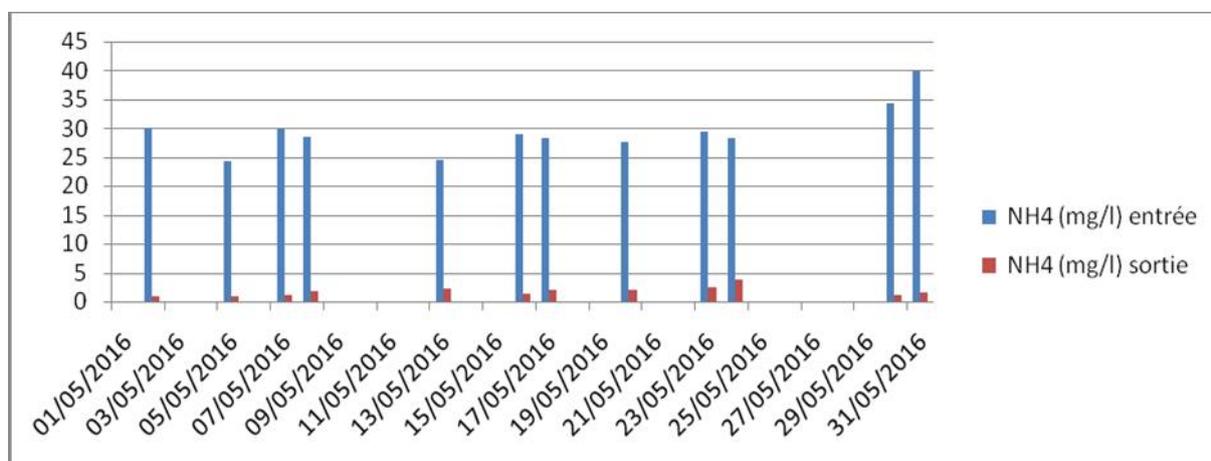


Fig.8. Les valeurs des teneurs de NH₄ (Mai 2016)

Nitrate NO₃

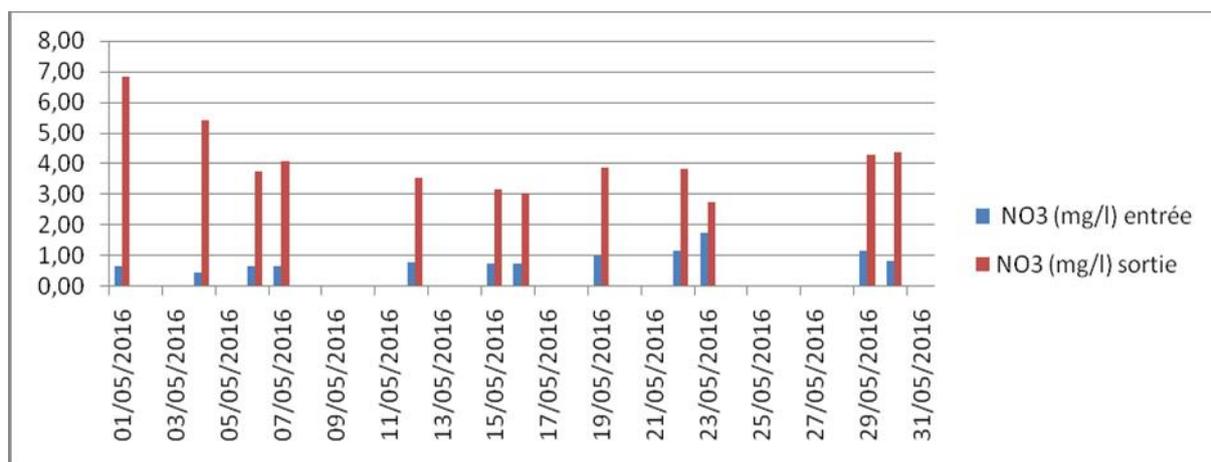
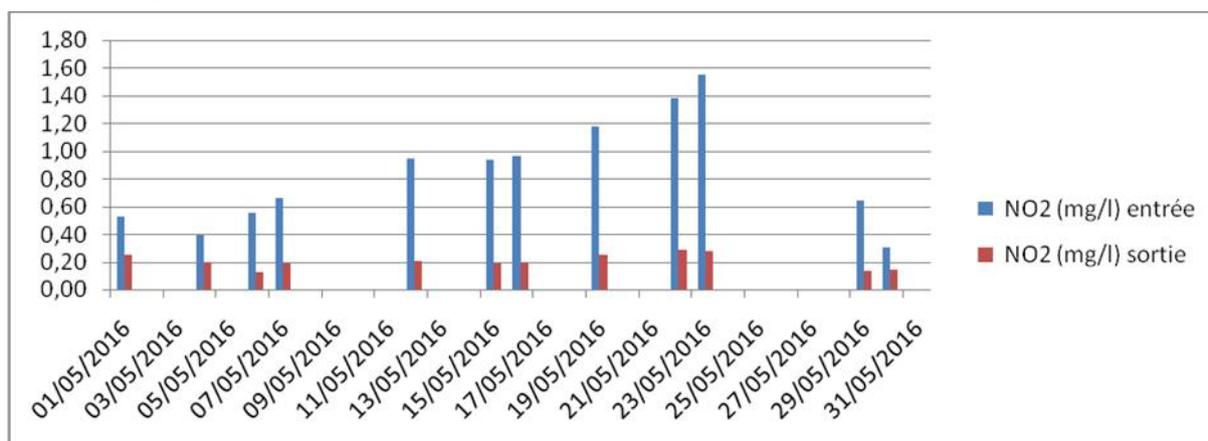


Fig.9. Les valeurs des teneurs de NO₃ (Mai 2016)

Nitrite NO₂**Fig.10.** Les valeurs des teneurs de NO₂ (Mai 2016)**3.3. Les paramètres Toxicologiques**

Les analyses ont été effectuées au niveau du laboratoire d'assurance à la qualité (L.A.Q) Annaba, et la méthodologie d'analyse comme suit [8]:

La mesure du Lithium a été réalisée en utilisant un spectrophomètre d'absorption atomique;

La mesure du Manganèse a été effectuée par la méthode T90 112;

La mesure du Mercure a été effectuée par la méthode ISO-5666: 1999;

La mesure du Molybdène a été réalisée en utilisant un spectrophomètre d'absorption atomique;

La mesure du Nickel a été effectuée par la méthode T90 112;

La mesure du Selenium a été réalisée en utilisant un spectrophomètre d'absorption atomique;

La mesure du Vanadium a été réalisée en utilisant un spectrophomètre d'absorption atomique;

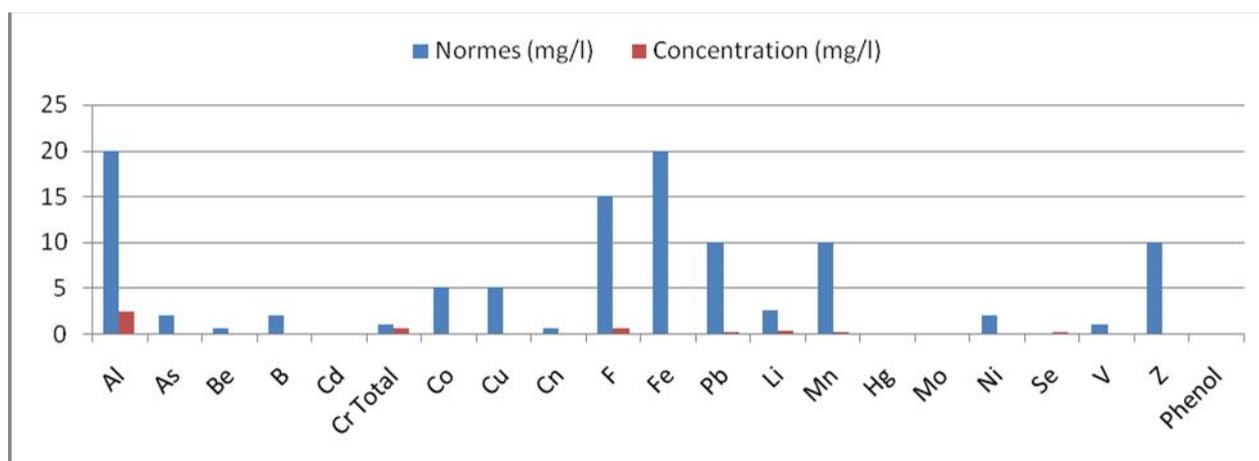
La mesure du Zinc a été effectuée par la méthode T90 112;

La mesure du Phénol a été effectuée à l'aide d'un spectrophomètre à transformée de FOURr/ER.

Les résultats des analyses Toxicologiques sont représentés dans le tableau N° 2.

Tableau 2. Résultats des analyses Toxicologiques des eaux de rejet épurée (Mai 2016)

PARAMETRE	Concentration (mg/l)	Normes (mg/l)	IC= Concentration/Normes
Al	2,4	20	0,12
As	0	2	0
Be	0,05	0,5	0, 1
B	0,01	2	0,05
Cd	0,06	0,05	1, 2
Cr Total	0,55	1	0,55
Co	0	5	0
Cu	0	5	0
Cn	0,03	0,5	0,06
F	0,5	15	0,033
Fe	0	20	0
Pb	0,12	10	0,012
Li	0,35	2,5	0,14
Mn	0,15	10	0,015
Hg	0,003	0,01	0,3
Mo	0	0,05	0
Ni	0	2	0
Se	0,13	0,02	6,5
V	0,01	1	0,01
Z	0	10	0
Phenol	0	0,002	0

**Fig.11.** Résultats des analyses Toxicologiques des eaux de rejet épurée (Mai 2016)

D'après le tableau N°2 et la Figure N°11, on conclure que les résultats obtenu pour l'indice de contamination relatif au Selenium (IC=6,5), montre que l'eau analysée est polluée par le

selenium. Pour les autres paramètres les valeurs obtenues pour IC sont conformes.

3. MÉTHODOLOGIE DE TRAITEMENT

3.1. Traitement de l'eau

Prétraitement

Les effluents sont transférés jusqu'à la station par un collecteur sous pression. Quatre dégrilleurs fins en tête du prétraitement assurent l'élimination des déchets solides.

Les effluents transitent vers trois ouvrages de dessablage-déshuilage permettant la décantation des résidus les plus denses (sable) et la flottation des déchets les plus légers (matières grasses).

A l'issue du prétraitement, le comptage des effluents est assuré par 2 canaux venturi et un préleveur d'échantillon automatique.

Traitement primaire

Les effluents sont ensuite répartis sur deux files de décantation primaire (décanteur de 42 mètres de diamètre), qui assurent l'élimination des matières en suspension dans l'eau[9].

Traitement biologique

A la sortie des décanteurs, des goulottes périphériques permettent une collecte de l'eau vers le relèvement intermédiaire.

L'eau brute est ensuite répartie en trois bassins de 14 200 m³ destinés à éliminer la pollution dissoute et les impuretés organiques à l'aide d'une biomasse épuratrice.

Ces bassins sont constitués de deux zones bien séparées: une zone anaérobie de 2.800 m³ au centre de l'ouvrage et un chenal périphérique de 11.500 m³ (zone aérobie).

Trois turbocompresseurs permettent l'oxygénation de la biomasse en suspension.

Les effluents sont ensuite envoyés vers deux dégazeurs assurant la réparation des affluents entre six clarificateurs de 42 mètres de diamètre qui assurent la séparation entre les eaux épurées et la biomasse.

Une partie de cette biomasse est recirculée afin de maintenir une concentration moyenne de 5g/l en micro-organismes épuratoires. L'autre partie est extraite et envoyée sur la ligne de traitement des boues.

Traitement tertiaire

Cette ultime étape permet de réduire les MES afin d'obtenir une eau traitée de qualité adaptée à un usage réalisé par micro-tamissage sur deux filtres mécaniques d'une capacité de 706m³/h.

4. CONCLUSION

Les eaux usées dans la région d'Annaba sont traitées à la station de l'Allalik.

Les eaux usées entrées à la station avant traitement sont caractérisées par des fortes valeurs de la conductivité électrique et de matière organique. Mais après traitement (les eaux usées sorties), elles sont caractérisées par des faibles valeurs la conductivité électrique et de matière organique donc il y'a une possibilité de réutiliser de cette eau en agriculture sans dégradation du milieu naturel.

Le résultat de l'indice (IC) montre que l'eau analysée est polluée par un seul élément (Selenium).

Dans cette région, la station joue un grand rôle dans la protection de l'environnement et aussi la possibilité de réutiliser les eaux usées traitées en agriculture.

5. REFERENCES

- [1] Debieche T. ,2002. Evaluation de la qualité des eaux (salinité, azote et métaux lourds) sous l'effet de la pollution saline, agricole et industrielle. Application à la basse pleine de la Seybouse Nord-Est Algérien. Th. Doct. Univ. De Franche Compté, 199 p.
- [2] Bouhdid H. et Boukeloua R., 2007 "le chimisme des eaux de l'amant vers l'aval de la vallée de la Seybouse ", mémoire d'ingénieur d'état, Université Badji Mokhtar, Annaba, 62 p.
- [3] Journal officiel de la république Algérienne, l'article 10 du 26 juillet 2000 fixe la norme algérienne pour l'eau potable.
- [4] Djabri L., Hani A., Mania J., Mudry J. (2000). Conséquences des pratiques agricoles sur la qualité des eaux du bassin de la Seybouse (Est algérien). Actes du colloque ESRA'2000, Poitiers, France.
- [5] Agence de Bassin Hydrographique Constantinois Seybouse-Mellègue, 2009. Pollution de l'oued Seybouse- Diagnostic et solutions-", journée de la pollution du bassin de la Seybouse, Guelma, le 2 Février 2009.

[6] Yéli Mariam SOU 2009. Recyclage des eaux usées en irrigation: potentiel fertilisant, risques sanitaires et impacts sur la qualité des sols, Institut Fédéral de Technologie de Lausanne.

[7] Belksier Mohamed Salah., Chaab Salah., Abour Fella: Qualité hydrochimique des eaux de la nappe superficielle dans la région de l'oued righ et évaluation de sa vulnérabilité à la pollution. Rev. Sci. Technol., Synthèse 32: 42-57 (2016).

[8] Documents, rapports et données des analyses chimiques des eaux usées entrées et sorties réalisées à la station d'épuration de l'Allalik Annaba.

[9] Djimil Wafa 2011. L'impact de la qualité des eaux usées et épurées sur l'environnement. Cas de la STEP ALLALIK ANNABA, Mémoire de Master, Université Badji Mokhtar-Annaba-

How to cite this article:

Abour F, Hannouche M, Belksier MS. Assessment of release water reuse purified in agriculture- case station allalik Annaba. J. Fundam. Appl. Sci., 2018, 10(2), 36-49.