CARACTERISATION PHYSICO-CHIMIQUE ET BIOLOGIQUE DES EAUX DU CHOTT DE AIN BEIDA DE LA CUVETTE DE OUARGLA (SAHARA SEPTENTRIONAL EST ALGERIEN)

IDDER-IGHILI H* ; IDDER M.T.** ; HEBBAZ D.* ; BAOUIA A.*

** Laboratoire de protection des écosystèmes en zones arides et semi arides (ECOSYS), Université Kasdi Merbah OUARGLA, BP 511 E.mail : hakima.Ighili@yahoo.fr.*
*** Agence Nationale des Ressources Hydrauliques (ANRH) OUARGLA*

Summary : The survey of some characteristic physico - chemical and biologic of the waters of the salt pan of Ain Beida, dawned of passage of the waste water of the pan of Ouargla toward the outlet of Oum Erreneb, permitted to value the impact (pathology and pollution) of the salt pan on the ecosystem. The results of analyses show that the waters of the salt pan of Ain Beida seem very contaminated with an average of DCO/DBO5 of 3,34 and present a dominance of germs in coliformes, *Escherichia coli* and fecal streptococci as well as the presence of the clostridiums. These generate a pollution having a threat on the ecosystem, a deterioration of the palm grove and a risk of disappearance of the migratory and sedentary birds. They have an action on the deterioration of soils and the contamination of the underground waters but also of the consequences on the man's health that appear by illnesses à water transmission.

Key-Words: Water, salt pan, Ain Beida, pollution, ecosystem,.

Résumé : La caractérisation physico-chimique et biologique des eaux du chott de Ain Beida, point de passage des eaux usées de la cuvette de Ouargla vers l'exutoire de Oum Erreneb, permet d'évaluer l'impact (pathologie et pollution) du chott sur l'écosystème. Les résultats d'analyses montrent que les eaux du chott de Ain Beida semblent très polluées avec une moyenne de DCO/DBO5 de 3,34 et présentent une dominance de germes en coliformes, *Escherichia coli* et streptocoques fécaux ainsi que la présence des clostridiums. Celles-ci engendrent une pollution ayant une menace sur l'écosystème, une dégradation de la palmeraie et un risque de disparition des oiseaux migrateurs et sédentaires. Elles ont une action sur la détérioration des sols et la contamination des eaux souterraines mais aussi des conséquences sur la santé public qui se manifestent par des maladies à transmission hydrique (MTH).

Mots clés : Eaux, chott, Ain Beida, pollution, écosystème.

INTRODUCTION

L'évaluation de la pollution d'une eau usée est basée sur la détermination de certains paramètres : physiques, chimiques et biologiques. Ils indiquent le degré de pollution et donnent le danger provoqué par leur rejet en milieu naturel [1]. Jadis, les eaux usées de la cuvette de Ouargla étaient évacuées vers un seul exutoire naturel (chott de Ain Beida). Ce site ne peut plus de nos jours recevoir le volume de ces eaux usées que draine la commune suite à l'augmentation des débits rejetés relatifs à l'accroissement de la population.

L'alimentation de l'eau du chott se fait à partir de la nappe phréatique dont le niveau varie en fonction de la saison et des activités de l'homme (drainage de la palmeraie, irrigation) et surtout à partir de la divagation des eaux usées déversées dans le chott [2].

Le chott de Ain Beida est une dépression qui s'étend sur une surface de 1000 hectares avec une longueur de 5,3 kms sur 1,5 km de large. Il se situe entre la palmeraie de Ouargla à l'Ouest et au Sud et la palmeraie de Ain Beida à l'Est. Il s'ouvre sur des formations dunaires sur la côte Nord. Son altitude est de 138 à 140 m [3].

Le chott représente un biotope humide. Cette zone est fortement productive par la présence de chaînes alimentaires et héberge des oiseaux d'eaux remarquables qui utilisent cet habitat comme lieu de repos, de reproduction, et d'hivernage. On compte 84 espèces d'oiseaux dont deux sont d'un intérêt écologique important : le flamant rose (*Phoenicopterus ruber roseus*) de la famille des Phoenicopteridae et la tadorne casarca (*Tadorna ferruginea*) de la famille des Anatidae. Ces deux oiseaux sont protéges en Algérie par le décret n° 83- 509, et également dans le cadre de la convention africaine sur la conservation de la nature et de ses ressources naturelles [2] [4]

La flore terrestre du chott est constituée de 12 familles, 27 genres et 30 espèces végétales. La famille des *Chenopodiaceae* est la plus importante suivie par celle des *Zygophyllaceae*. Ces deux familles font partie des familles de plantes sahariennes. Les autres plantes appartiennent aux genres et aux espèces classiques autour des Sebkhas et des chotts en zones arides et semi-arides. Une espèce (*Zygophyllum cornutum* de la famille des *Zygophyllaceae*) présente un intérêt particulier sur le plan médicinal, elle est utilisée comme pansement gastrique ; très convoité elle mérite d'être protégée [2].

Face à ce constat, l'objectif de cette étude est une caractérisation de quelques aspects physico-chimiques et biologiques des eaux du chott de Ain Beida.

I- MATERIELS ET METHODES

I-1- Matériel

Les échantillons d'eau du chott de Ain Beida sont prélevés durant les mois de juin, juillet et août 2005. Selon l'accessibilité 3 points de prélèvement sont déterminés de part et d'autre de la piste qui traverse le chott. Les prélèvements sont effectués dans des flacons stérilisés rincés au moment du prélèvement avec de l'eau à analyser et fermés hermétiquement. La conservation des échantillons se fait à une température voisine de 4 °C. Les analyses sont effectuées après chaque prélèvement [5] [6].

I-2- Analyses physico-chimiques

Les méthodes d'analyses des paramètres physico-chimiques concernent l'azote total, les matières en suspension (MES), la demande biochimique en oxygène (DBO5), la demande chimique en oxygène (DCO), la conductivité électrique (CE), la température et le pH (tableau 1)

Tableau 1 - Indicateurs physico-chimiques.

Paramètres analysés	Matériel utilisé	Références
Dosage de l'azote total (Kjeldhal)	Colorimètre	DR 820
Matières en suspension (MES)	Centrifugeuse Etuve	D 1600 U 25
Demande biochimique en oxygène (DBO5)	BSB DBO	620 T
Demande chimique en oxygène (DCO)	Colorimètre Reactor	DR 820 HACH
Conductivité électrique (CE)	Conductimètre	HANNA EC 214
Température	Electrode V 10	CONSORT 535
pH	pH mètre	MP 220

I-3- Analyses biologiques

I-3-1- Analyses bactériologiques

Le dénombrement des bactéries est réalisé selon la méthode du NPP (le nombre le plus probable) a concerné les principaux indicateurs de pollution fécale à savoir les coliformes fécaux, *Escherichia coli*, les streptocoques fécaux et les clostridiums. Les résultats du dénombrement sont déterminés à partir de la table de Mac Grandy. Les méthodes analytiques sont décrites dans le tableau 2

Tableau 2 - Méthodes analytiques des indicateurs bactériologiques

Paramètres analysés	Description de la méthode	Références
Coliformes fécaux *Escherichia coli*	Milieu présomptif : Bouillon lactosé au pourpe de bromocrésol double Concentration avec cloche de Durhan. Incubation à 37 °C. pendant 24h. Milieu confirmatif : Réactif de Kovacs et milieu Shubert : Incubation à 44 °C.	REJSEK, 2002.
Streptocoques fécaux	Milieu présomptif : Rothe (D/C) Rothe (S/C) Bouillon Eva-Litsky	RODIER, 1978.
Clostridium sulfito-réductrice	Milieu : Viande Foie Additifs : Sulfate de sodium Alun de fer	REJSEK, 2002.

I-3-2- Autres analyses biologiques

Les micro-organismes (protozoaires, algues) ainsi que certaines larves sont observés et déterminés sous microscope optique au grossissement 10x10, par contre les individus de grande taille (nématodes et artémias) sont observés sous loupe binoculaire.

II- RESULTATS ET DISCUSSION

Les valeurs des analyses physico-chimiques effectuées sur les eaux du chott de Ain Beida sont consignées dans le tableau **3**.

Tableau 3 - Analyses physico-chimiques des eaux du chott de Ain Beida dans 3 points de prélèvements.

	Point I	point II	point III
Température (T°C)	29.06	28.50	29.08
pH	8.37	8.17	7.85
CE (mS/cm)	135	160	210
MES (mg/l)	40.56	197.60	43.90
DCO (mg/l)	704	948	980
DBO5 (mg/l)	231	234	332
K (DCO/DBO5)	3.04	4.05	2.95
NTK (mg/l)	72.30	156.63	210.85

Au vu de ses résultats d'analyses, le chott de Ain Beida semble présenter une eau ayant une valeur de CE très élevée ce qui indique un taux de salinité excessif. L'importance de la pollution particulaire se traduit par des valeurs élevées de MES ce qui empêche la pénétration de la lumière en favorisant le développement en anaérobie de certains germes. Ces valeurs importantes sont dues au mauvais fonctionnement des décanteurs ainsi qu'à l'absence des stations d'épurations. Le rapport K (DCO/DBO5) dépasse de loin les normes internationales **[7]** indiquant une mauvaise biodégradabilité.

L'analyse bactériologique du tableau **4** indique une contamination des eaux du chott par les coliformes fécaux, *Escherichia coli* et les streptocoques fécaux qui témoignent une pollution fécale et représentent un danger pour les espèces qui vivent dans ce milieu et même pour l'homme. La présence en quantité indénombrable de Clostridium sulfito-reductrice qui libère le sulfure de fer provoquant le dégagement de H2S qui se manifeste par l'odeur putride qui se dégage du chott. Ce gaz est un révélateur de conditions anaérobies et d'un potentiel d'oxydoréduction trop bas Il est à l'origine de la corrosion des conduites d'eau.

Le nombre de germes est beaucoup plus élevé dans le premier point de prélèvement, ceci s'explique par le taux de salinité élevé des deux autres point ce qui inhibe le développement de certaines bactéries.

Tableau 4 - Caractéristiques bactériologiques des eaux du chott de Ain Beida : nombre de germes dans 3 points de prélèvement.

	Point I	Point II	Point III
Coliformes fécaux	15.10^5	70	40
Escherichia coli	11.10^7	150	90
Streptocoques fécaux	21.10^5	210	90
Clostridium sulfito-réductrice	Indénombrables	Indénombrables	Indénombrables

Les autres analyses biologiques laissent apparaître la présence :
Des némathelminthes comme les oxyures (Photo **1**), les filaires (photo **2**), les strongles (photo **3**) et les nématodes **[8]** ainsi que quelques protozoaires comme les ciliés (photo **4**) et les flagellés (photo **5**) **[9]**. L'Artémia est une espèce de la famille des crustacés très utile puisqu'elle constitue la nourriture principale des oiseaux. Elle filtre l'eau en la débarrassant des matières organiques, des algues microscopiques ainsi que des bactéries flottantes **[10]**.
D'après nos observations nous avons constatés que le chott de Ain Beida contient des algues vertes (Chlorophycophytes) comme le spirogyre (photo **7**) et des algues rouges (Rhodophycophytes) (photo **8**) **[11]**. On retrouve aussi des larves d'insectes tels que les moustiques (photo **6**). Beaucoup d'insectes pondent leurs œufs dans les eaux stagnantes et sont d'ailleurs des vecteurs de plusieurs germes et parasites **[12]**

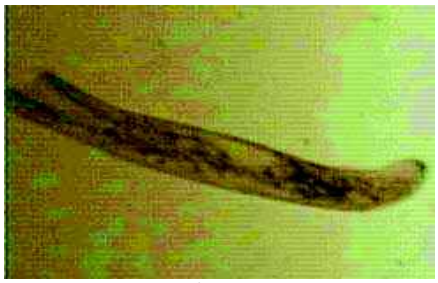
Photo 1 : Larve d'oxyure

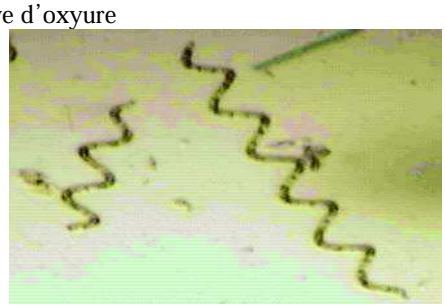
Photo 2 : Larves de filaire

Photo 3 : Larve de strongle

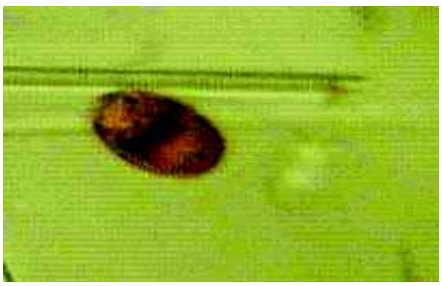
Photo 4 : un cilié

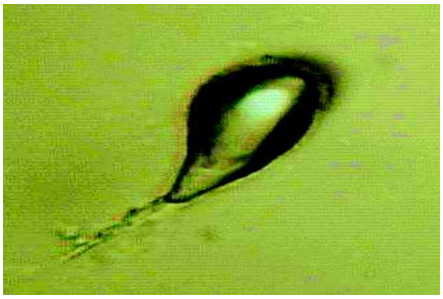
Photo 5 : un flagellé

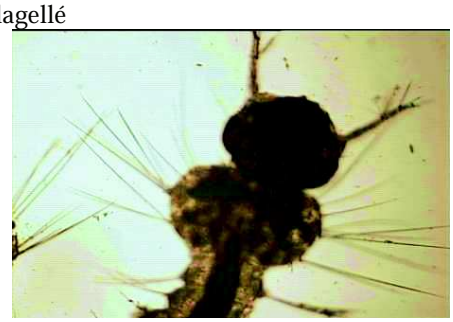
Photo 6 : Larve de moustique

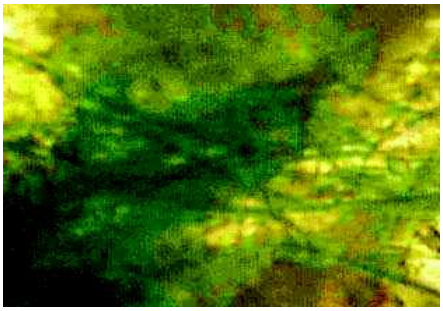
Photo 7 : Algues vertes

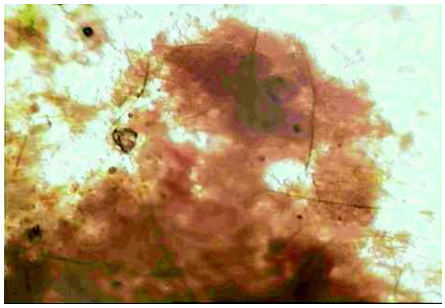
Photo 8 : Algues rouges

Observations sous microscope optique X 100

III- CONCLUSION

Les analyses physico-chimiques et biologiques indiquent que les eaux du chott de Ain Beida sont fortement polluées et dépassent de loin les normes admises. L'absence de stations de traitement et d'épuration des eaux usées de la cuvette de Ouargla augmente le risque des facteurs de contamination et de

pollution qui influe profondément sur la stabilité et l'équilibre écologique de l'écosystème en provoquant des problèmes tels que la dégradation de la palmeraie, la contamination de la nappe phréatique, la détérioration des sols, l'invasion des plantes halophiles, propagation des maladies a transmission hydriques (MTH) et risque de disparition des oiseaux sédentaires et migrateurs
Ces eaux abritent une faune variée surtout parasite et une flore constituée principalement d'algues. La présence d'algues vertes confirme le taux élevé de l'azote responsable du phénomène de l'eutrophisation.
L'artémia est abondante, c'est une espèce à protéger et à multiplier car elle constitue la nourriture principale des oiseaux.

Remerciements- M. IDDER Mohamed Azzedine et M. OULD EL HADJ Mohamed Didi (Université de Ouargla) ont participé au travail de terrain et à la mise en forme de ce de ce texte.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **BECHAC J. D., MERCIER B., NUER P. et BOUTIN D., 1987**- Traitement des eaux usées**. Ed. Paris : 4-10.**

2. **LEGER C., 2003**- Etude d'assainissement des eaux usées résiduaires, pluviales et d'irrigation. Mesures de la lutte contre la remontée de la nappe phréatique**. Mission III A- Etude d'impact sur l'environnement, collecte et analyse des données. Agence nationale de l'eau potable, industrielle et de l'assainissement (BG), 32 p.**

3. **ANONYME, 2002**- Etude d'un plan de gestion de la zone humide de Ain Beida, phase 1 : données générales du milieu**. ANRH, Ouargla, 14p.**

4. **BEKKOUCHA B., 2002**- Inventaire qualitatif de l'avifaune dans la région de Ouargla**. Thès. Ing. Agro. Sah. Université de Ouargla : 19-30.**

5. **RODIER J., 1978**- Analyses d'eau**. 8 ème édition, BORDAS, Paris, 120 p.**

6. **REJSEK F., 2002**- Analyses des eaux, aspects réglementaires et techniques**. Ed. ISBN, Paris : 22-298.**

7. **BONTOUX J., 1993**- Introduction à l'étude des eaux douces (eaux naturelles, eaux usées et eaux de boisson), qualité et boisson**. 2 ème édition, CEBEDOC, Paris, 167 p.**

8. **AYRAL H., 1969**- Zoologie agricole**. Tome VI. Edition. BAILLIERE et fils, Paris : 68-75.**

9. **BOUE H. et CHANTON R., 1961**- Zoologie (invertébrés)**, 2 ème édition, DOIN, France : 35-141.**

10. **TELLI N., 2005**- L'aquaculture et le développement de l'agriculture dans la région de Ouargla**. Thès. Ing. Agro. Sah. Université de Ouargla, 74 p.**

11. **ROLAND J. et VIANB., 1981**- Biologie végétale**. Tome 1. Organisation des plantes sans fleurs. Edition Paris : 1-10.**

12. **DOUMENC D., 1998**- Zoologie (invertébrés)**, 6 ème édition, ISBN, Paris : 5-30.**