

## **Suivie physico-chimique des eaux de l'exutoire du Lac Tonga (Oued Messida).**

**KHEDIMALLAH Rania<sup>1</sup> et SAIDI Hacina<sup>2</sup>**

**1 -Laboratoire d'Ecologie Evolutive et Fonctionnelle ; Université d'El Tarf**

**2-Institut SNV, Département de Biologie ; Université d'El Tarf**

**Email : rania.zhpnek@gmail.com**

### **Résumé :**

Les zones humides constituent aujourd'hui un patrimoine naturel précieux qu'il convient de préserver et restaurer et ce en raison des multiples fonctions qu'il remplit et des bénéfices qui en découlent pour la société.

Le milieu aquatique d'eau douce est soumis à l'effet des paramètres physico-chimiques, dont les plus importants sont : la température, la conductivité électrique, le Ph, les gaz dissous, les éléments nutritifs (carbone azote et phosphore) ainsi que les matières en suspension. L'Algérie possède des ressources en eau importantes, qui bien gérées et préservées des diverses pollutions, peuvent couvrir les besoins des habitats, de l'agriculture et de l'industrie. Ces réserves proviennent des oueds, des lacs, des sources et des eaux souterraines.

Cette étude porte sur le suivi de quelques paramètres physico-chimiques des eaux de l'oued Messida, situé dans la wilaya d'El Tarf au Nord Est algérien, dans le but de mettre en évidence l'impact des matières polluantes sur la qualité des eaux.

Les résultats obtenus sur une période d'analyse allant de mars jusqu'à Mai 2009 indiquent que l'eau de l'oued Messida n'est pas chargée en nitrates et phosphates (valeurs minimales). Les paramètres physico-chimiques évalués ne révèlent pas un risque de dégradation environnementale de la zone étudiée.

### **Mots clés :**

Pollution, paramètres physico-chimiques, oued Messida, zone humide, qualité de l'eau

### **Introduction :**

L'eau est un élément naturel essentiel à la vie de l'humanité, à son essor économique et social et à l'équilibre écologique de son cadre de vie sur la planète terre.

Les étangs, les lacs et les cours d'eau sont des écosystèmes aquatiques qui abritent une multitude d'organismes. Comme tous les écosystèmes terrestres, l'hydrosystème se compose des deux principales composantes : Biotope et Biocénose. Un écosystème aquatique forme ainsi un système doué d'une certaine autonomie et il est possible de l'étudier isolément.

La qualité des eaux a connu ces dernières années différents problèmes à cause des rejets industriels non contrôlés, de l'utilisation intensive des engrais chimiques dans l'agriculture ainsi que de l'exploitation excessive des ressources en eau.

Le milieu aquatique d'eau douce est soumis à une série de paramètres physico-chimiques, dont les plus importants sont : la température, la conductivité électrique, le pH, les gaz dissous, les éléments nutritifs (carbone, azote et phosphore) et les matières en suspension.

L'Algérie possède des ressources en eau importantes qui couvrent les besoins des habitats, de l'agriculture et de l'industrie. Elles proviennent des oueds, des lacs, des sources et des eaux souterraines.

Considéré comme l'exutoire du lac Tonga vers la mer méditerranéenne, Oued la Méssida (wilaya d'El Tarf située au Nord-est Algérien) est le principal passage de la circulation des certains animaux aquatiques depuis le lac Tonga vers la mer Méssida et vice versa. Cependant, il est soumis à une pollution en recevant quotidiennement des quantités importantes des déchets urbains "Eaux Usées".

En effet, aucun travail de recherche n'a concerné la qualité des eaux de l'oued Méssida. Le nom de l'oued Méssida vient de l'arabe MASSYADA qui veut dire la zone de pêche des poissons et pendant la colonisation française, ce nom est utilisé par les français sans traduction tel qu'il est en arabe "Méssida". L'oued "Méssida" a gardé la même appellation jusqu'à nos jours.

## **1. Matériels et méthodes :**

### I.2. Présentation de la zone d'étude

L'étude a été réalisée au niveau du parc national d'El Kala (P.N.E.K) qui abrite le complexe des zones humides le plus important du pays.

- Situation géographique de l'oued Méssida : L'oued Méssida se situe au Nord Est de l'Algérie. Il est l'exutoire du lac Tonga vers la mer avec un écoulement permanent surtout pendant les saisons pluvieuses. Il est limité au Sud par le lac Tonga et se jette au Nord dans la mer méditerranéenne.

Il se situe à l'Ouest de la plaine de la commune de Souarekh et à l'Est de la pinède qui fixe la plus grande partie de la dune de la mer Méssida.

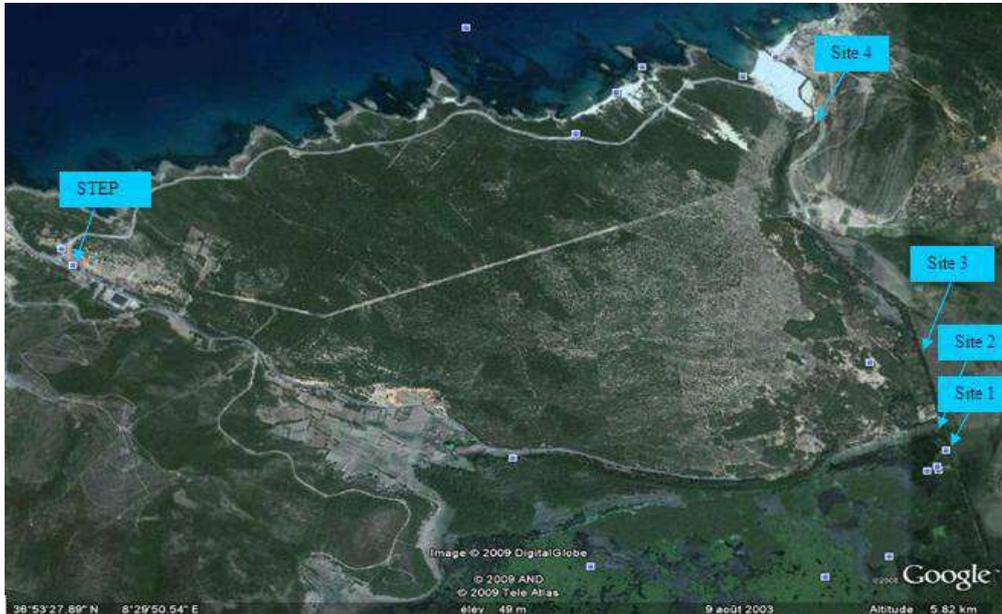
Il s'étend sur une distance de 3 Km, passant par la route d'Oum Teboul avec une largeur moyenne de 12 m. La profondeur moyenne de l'oued Méssida est de 3m. Cet oued est envasé et ensablé.

L'oued Méssida est alimenté par les eaux du lac Tonga, ce dernier est considéré comme le distributeur principal de l'oued, ainsi que par deux autres distributeurs secondaires qui sont : la nappe dunaire de Maloul et la nappe dunaire de la pinède Tonga voisine, surtout pendant l'été où ces deux nappes dégagent l'eau dans l'oued.

- Choix des stations et échantillonnage d'eau :

Pour mettre en évidence l'évolution physico-chimique de l'eau de l'oued Méssida et l'influence de l'introduction des eaux usées urbaines sur cet oued, nous avons choisi quatre stations de prélèvement d'échantillons d'eau de l'oued Méssida. Les quatre stations se trouvent dans la commune d'el Kala et sont situées respectivement tout le long de l'oued Méssida. Les prélèvements d'échantillons d'eau sont effectués assez régulièrement et dans les mêmes conditions (endroit, période et matériels de prélèvements) pour apprécier le mieux possible l'évolution des paramètres physico chimiques et par

conséquent celle de la qualité de l'eau de l'oued Méssida et son impact sur le milieu marin récepteur



**Figure n° 1 : Localisation des stations d'échantillonnage (Google Earth, 2009).**



Photo n° 1: Station n°1  
(Khedimallah, 2009)



Photo n°2: Station n°2  
( Khédimallah, 2009)



Photo n°3 : Station n° 3  
( Khedimallah, 2009)



Photo n°4 :Station n°4  
( Khedimallah, 2009)

**Figure 2: Présentation des stations d'échantillonnage**

➤ Principaux rejets de l'oued Méssida :

Les localités fortement peuplées ; Malloul, Oum Chtab, Souarakh et Tonga rejettent leurs eaux usées dans l'oued El Eurg qui est lié directement avec l'oued Méssida. Egalement les localités Maïzzila, Oued Hout et El Aioun rejettent les eaux usagées dans le lac Tonga et ces eaux atteignent ensuite l'oued Méssida. L'oued est aussi pollué naturellement par les déchets des animaux.

## 2. Prélèvement des échantillons d'eaux

### **a-Période de prélèvement**

Trois (3) campagnes d'échantillonnage ont été effectuées. La première le 29/03/2009, la deuxième le 29/04/2009 et la troisième le 26/05//2009 l'ensemble des échantillons ont été prélevés au niveau des quatre stations entre 10h et midi.

### **b-Technique de prélèvement**

L'eau est prélevée dans des bouteilles en P.V.C, d'une contenance de 2 litres grâce à un seau de 10 litres attaché par une corde de 30 mètres. Les échantillons prélevés sont immédiatement fermés et étiquetés.

### **c-Transport des échantillons**

Après leurs prélèvements, les échantillons d'eaux risquent de subir des modifications dans le flacon. Pour éviter ce risque, les analyses ont été effectuées immédiatement sur site et le plus rapidement possible au laboratoire moyennant une conservation au froid.

## **3. Méthodes d'analyse**

Les mesures des paramètres (température, pH, conductivité électrique ont été réalisés sur terrain. Les autres paramètres dans le laboratoire d'analyse de la SEATA (Station Eau Assainissement El Tarf-Annaba) située à El Kala et au niveau du laboratoire génie-chimique de l'Université de Guelma.

### **3.1Le matériel utilisé**

Les analyses de terrain ont été effectuées à l'aide de multiparamètres (Multi-paramètre water quality monitoring system-U-22XD).

Pour les analyses de laboratoire le matériel suivant a été utilisé :

un spectrophotomètre d'absorption visible, balance de précision, ensemble de filtration, étuve de laboratoire, bécher, dessiccateur, papier filtre.

### 3.2 Les paramètres physico-chimiques

La température, le ph, la turbidité, la conductivité électrique, salinité, TDS et oxygène dissous des échantillons d'eau ont été mesuré sur terrain, à l'ombre grâce au Multi-paramètres.

#### a-Mesure des matières en suspension

Pour les mesures des matières en suspension contenues dans l'eau de l'oued Méssida, nous avons utilisé la méthode par filtration. L'eau est filtrée et le poids des matières retenues par le filtre est déterminé par pesée différentielle. Nous faisons passer 100ml d'eau de l'oued sur le disque de filtration en utilisant la pompe à vide ; puis sécher le papier filtre à 150 °C avant de passer au dessiccateur. Le filtre est séché et pesé avant et après, la différence de poids permet de connaître le poids sec total de matières en suspension dans le volume filtré correspondant.

La teneur de l'eau des matières en suspension en mg/l est donnée par l'expression :

$$\frac{M_1 - M_0 \times 1000}{V}$$

V

M<sub>0</sub> : Masse du disque filtrant sans MES (mg)

M<sub>1</sub> : Masse du disque filtrant après filtration de l'échantillon (mg)

V : Volume d'eau utilisée.

#### b-Dosage des ions nitrates (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)

Nous avons utilisé la méthode dite au salicylate de sodium indiquée par (Rodier, 1978), qui est applicable à une solution dont la teneur en nitrates est supérieure à 50 µg/l.

Dans cette méthode, les ions nitrates réagissent avec le salicylate de sodium en développant une coloration jaune susceptible d'un dosage colorimétrique.

L'intensité de la coloration est mesurée par le spectrophotomètre à la longueur d'onde de 420 nm d'absorption maximale.

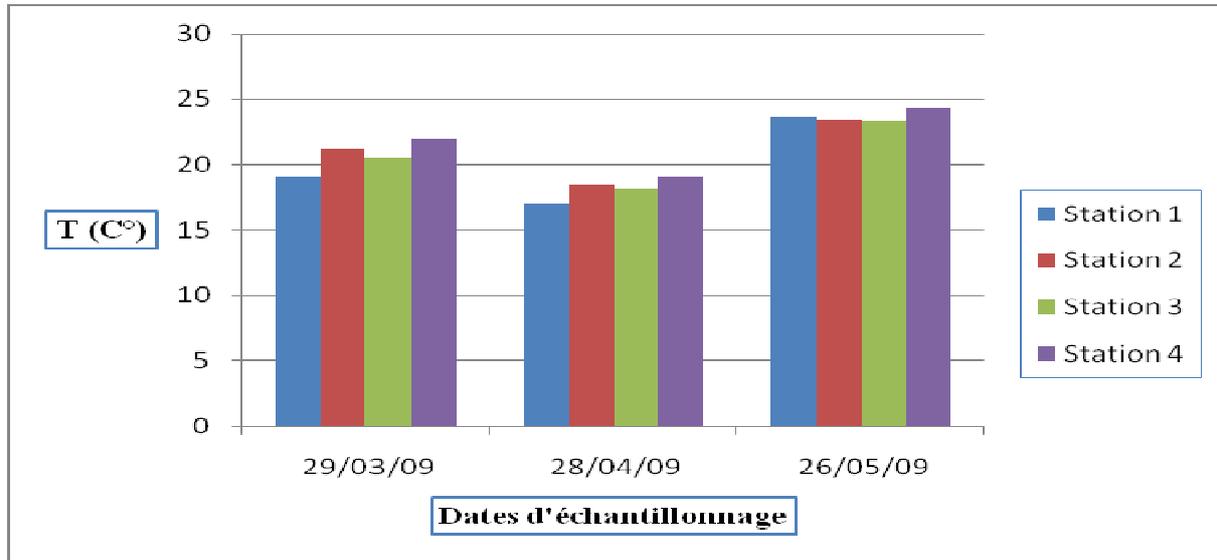
#### c-Dosage des phosphates PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>

En milieu acide et en présence de molybdate d'ammonium, les ortho phosphates donnent un complexe phosphomolybdique qui, réduit par l'acide ascorbique, développe une coloration bleue susceptible d'un dosage colorimétrique. C'est une méthode adaptée aux teneurs en phosphore supérieurs à 10 µg/l (Rodier, 1978).

L'intensité de la coloration est mesurée par un spectrophotomètre à la longueur d'onde de 690 nm d'absorption maximale.

## 4-Résultats et discussions

Les résultats obtenus sont illustrés dans les figures suivantes :

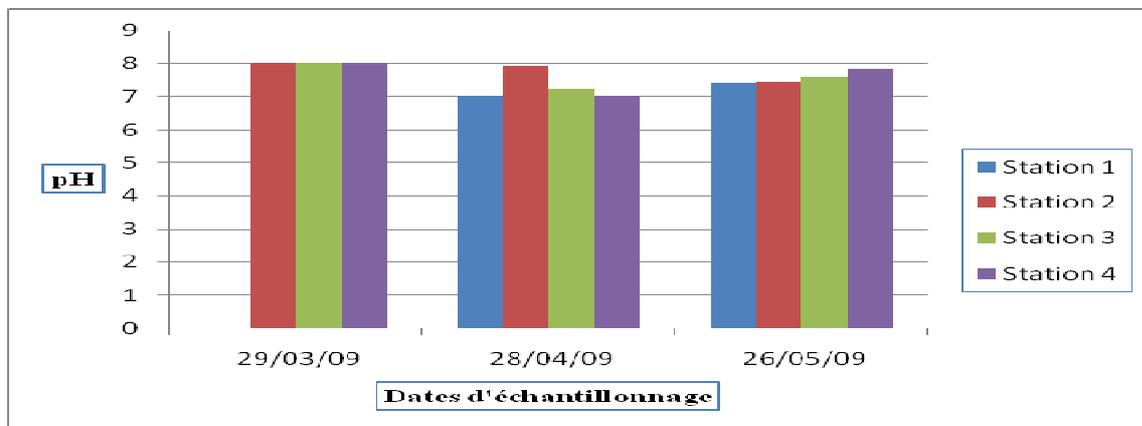


**Figure n°3: Variation spatio-temporelle de la température**

La température est un facteur écologique important du milieu .Elle influe sur la densité de l'eau et joue donc un rôle primordial dans les phénomènes de stratification des lacs et des mers... (Gaujous, 1998).

La température mesurée dans les échantillons d'eau varie entre (17et24<sup>0</sup>c).Elle atteint un maximum de 24,3<sup>0</sup>c dans la quatrième station (Aval de l'oued Messida) et un minimum de 17<sup>0</sup>c dans la première station (Amont de l'oued Méssida).

La comparaison entre les stations permet de constater que les eaux de la quatrième station sont légèrement plus chaudes que celles des trois autres. Ainsi la température de la première station est moins élevé (19,76<sup>0</sup>c) du fait que la température augmente généralement de l'amont vers l'aval dans un cours d'eau.

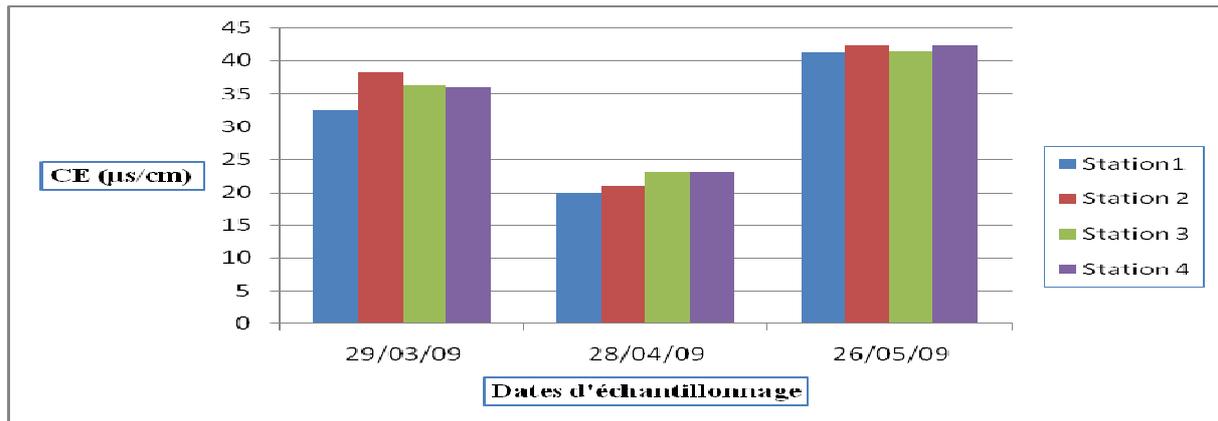


**Figure n°4: Variation spatio-temporelle du pH**

Le pH est une grandeur mesurant la concentration des ions hydrogènes dans une solution. Dans un milieu aquatique il indique l'équilibre entre les acides et bases de l'eau (Morsli, 2007).

Les valeurs des mesures obtenues montrent que les eaux sont légèrement basiques, sauf pour la première station qui a un pH neutre.

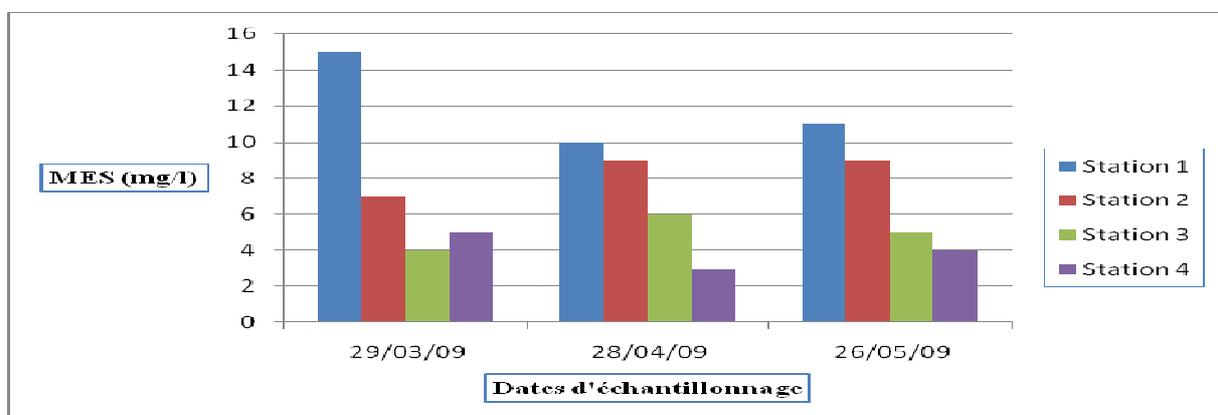
L'alcalinité des eaux de l'oued Méssida pourrait être liée essentiellement à la charge importante en éléments alcalinisant durant la saison pluviale, ce qui pourrait être due à la présence des sels minéraux issus du sable et du calcaire présent dans l'oued.



**Figure n°5: Variation spatio-temporelle de la conductivité électrique**

Dans les milieux aquatiques naturels l'augmentation de la température du milieu entraîne celle de la conductivité électrique de ce milieu.

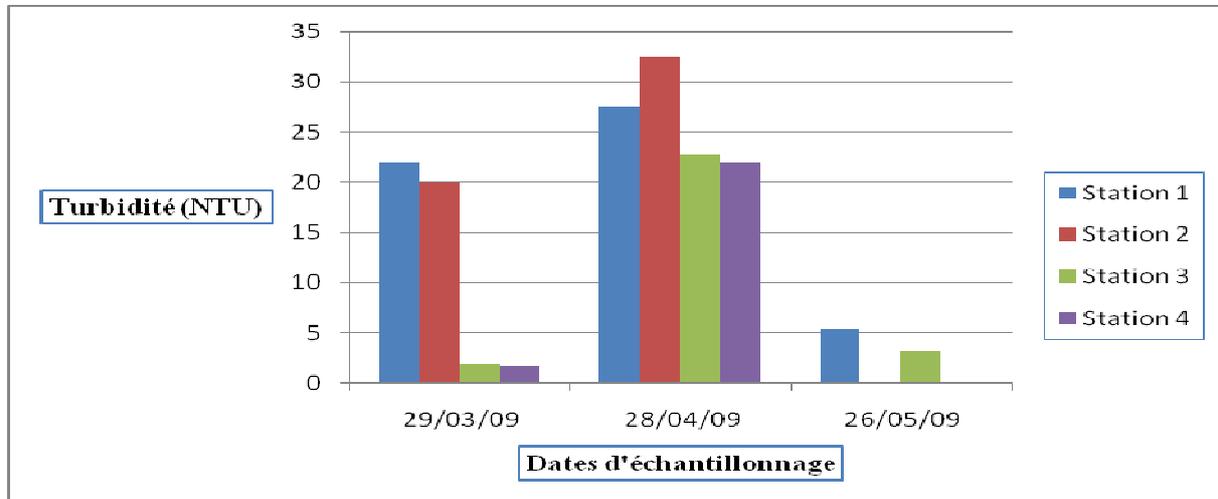
Les résultats des mesures effectuées montrent que la conductivité électrique dans l'échantillon en date du 26/05/2009 est un peu plus forte que dans les deux autres dates ; ceci est du probablement à l'augmentation de la température des eaux de l'oued pendant le jour de l'échantillonnage.



**Figure n°6 : Variation spatio-temporelle des matières en suspension.**

Les MES sont mesurables par filtration ou centrifugation et pesées du filtrat (culot) après séchage à 105<sup>0</sup>c(en mg/l) pendant deux heures(**Gaujous1998**).

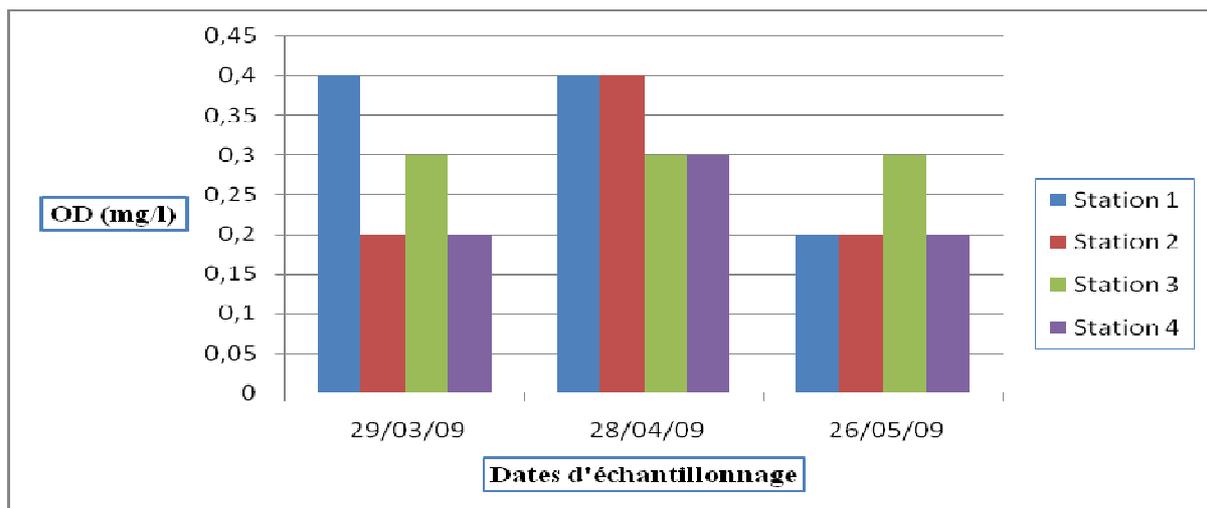
La figure n°6 présente les résultats obtenus après les mesures des matières en suspension dans l'eau de l'oued méssida(les MES diminuent au fur et à mesure que l'on s'éloigne de l'amont).



**Figure n°7: Variation spatio-temporelle de turbidité**

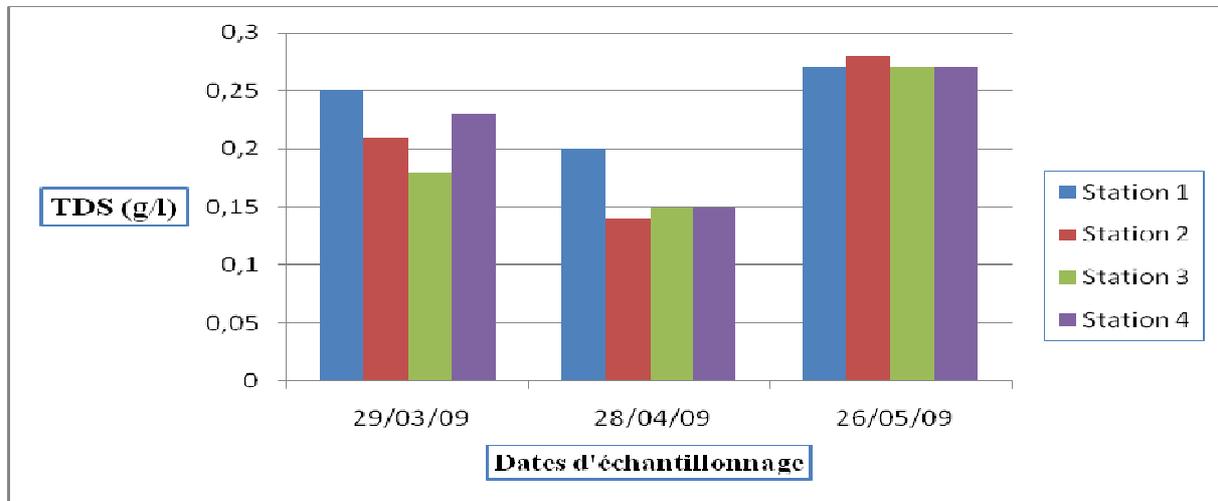
La turbidité est un facteur écologique important. Elle est causée dans une eau naturelle par des sédiments et autres matières en suspension (**Ramade, 2000**).

D'après les résultats obtenus, les valeurs de la turbidité diminuent de l'amont vers l'aval puisque la turbidité est en relation étroite avec les MES. Ainsi on observe une nette augmentation pour les valeurs du 28/04/2009 où les précipitations étaient très importantes au cours de la période.



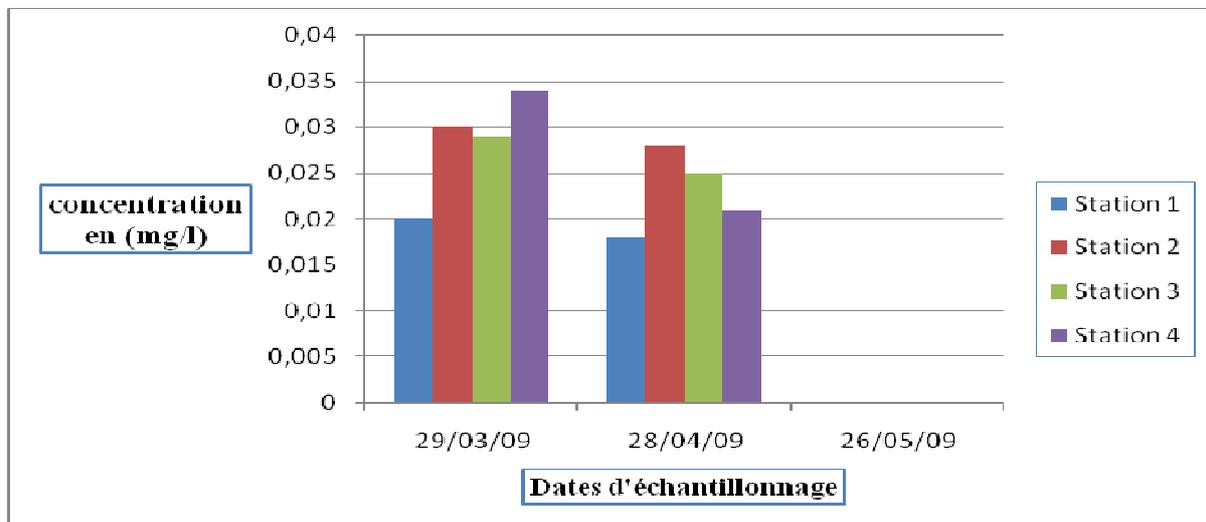
**Figure n°8 : Variation spatio-temporelle l'oxygène dissous**

L'OD observé dans l'oued Méssida atteint un maximum de 0.33mg/l dans la première station et un minimum de 0,23mg/l dans la quatrième car l'augmentation de la température entraîne la diminution de l'OD.



**Figure n°9 : variation spatio-temporelle des teneurs en solides dissous**

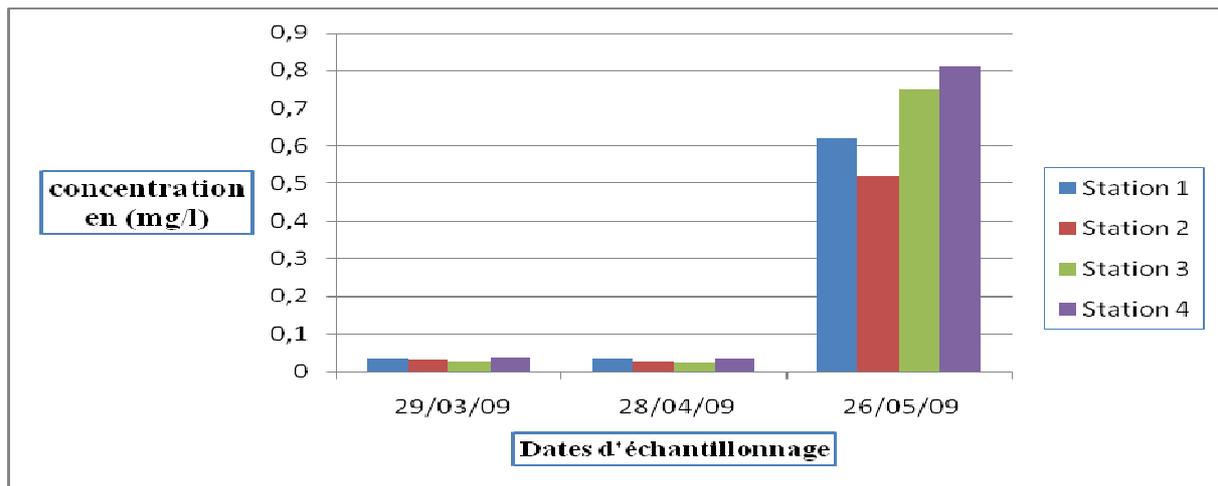
Nous observons que la valeur la plus forte est de 0,24g/l dans la station1, tandis que la valeur la plus faible est de 0,2g/l dans la station2. ce facteur peut être corrélé avec le facteur turbidité, ( le dépassement d'un certain seuil peut avoir des conséquences néfastes sur la qualité du milieu )



**Figure n°10 : Variation spatio-temporelle des concentrations en ions nitrates**

Les nitrates stimulent la flore aquatique en présence d'autres éléments indispensables et augmentent la productivité du cours d'eau, mais cette végétation en excès peut se révéler encombrante et nuisible (phénomène d'eutrophisation) (Arrignon, 1976).

Les valeurs de la concentration enregistrées le 26/05/2009 sont nulles au niveau des quatre stations ; ceci est peut être du à la présence de végétation et de bactéries qui jouent un grand rôle dans la réduction des concentrations en nitrates à des températures élevées.



**Figure n°11: Variation spatio-temporelle des concentrations en ions phosphates**

Le phosphate n'est pas toxique mais il provoque l'eutrophisation lorsqu'il est en excès dans l'eau.

Les résultats de dosage de cet ion dans les échantillons sont illustrés dans la figure n°11

La valeur la plus forte est enregistrée le 26/05/2009 pour la quatrième station (0,81mg/l) et la plus faible enregistrée le 28/04/2009 pour la troisième (0,026mg/l).

Mais ces concentrations restent faibles puisqu'elles n'atteignent pas 1mg/l, juste des traces qui résultent des rejets de l'ancienne Mines d'oum Teboul.

### **Conclusion :**

L'objectif de l'étude a été l'évaluation de la qualité des eaux de l'oued Méssida dans quatre stations différentes, en mesurant des paramètres physico-chimiques.

- La température moyenne est celle habituellement rencontrée dans les conditions climatiques de la région. Ceci signifie l'absence d'émission d'eau chaude à proximité des stations d'échantillonnage.
- Le pH est légèrement basique.
- La CE a une forte relation avec la température.
- Les concentrations des MES et de la turbidité changent en fonction de l'amont et de l'aval.
- La salinité est nulle.
- l'oxygène dissous diminue quand la température augmente.
- La concentration en ions nitrates indique une excellente qualité des eaux de l'oued (< 5 mg/l).
- Les ions phosphates sont à l'état de traces dans les eaux des quatre stations.

Selon le classement de la qualité des eaux de surface ,en fonction des valeurs de ces paramètres , nous considérons que les concentrations trouvés de  $\text{PO}_4^{-3}$  et  $\text{NO}_3^-$  sont conformes aux normes Algériennes

Finalement, les charges des matières étudiées n'étant pas très importantes, ne présentent pas une situation de pollution pendant la période de notre étude et par conséquent absence de risque de dégradation de la zone littorale.

**En perspective**, nous suggérons qu'il serait judicieux d'élaborer un programme de surveillance de l'oued Méssida par un suivi permanent sur des périodes annuelle de quelques paramètres physico-chimiques de l'eau, également, il faut procéder au curage de l'oued afin d'éviter son ensablement et par conséquent son blocage.

### **Références bibliographiques :**

**Morsli, A., 2007** : Etude des paramètres physico-chimiques de la lagune d'el Mellah. Mémoire de fin d'étude.DES en océanologie. Université d'Annaba.

**Rodier., 1978** :L'analyse de l'eau : Eaux naturelles, eaux résiduaires, eaux de mer. Edition, Duno technique ; 1136p

**Arrignon,J.,1976** :Aménagement piscicole des eaux douces 4<sup>ème</sup> édition ;pp 348,61.

**Ramade,F.,2000** :Dictionnaire encyclopédique des pollutions.Ed.MC Grano. Hill. Paris ; 574p.

**Gaujous,D.,1998** :La pollution des milieux aquatiques. Aide mémoire. Ed, Lavoisier technique et documentation ; 218p