

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur Et de La Recherche Scientifique



Université de Ghardaïa

N° d'ordre :
N° de série :

Faculté des sciences de la nature et de la vie et des sciences de la terre
Département de Biologie

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de

MASTER

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Ecologie et environnement

Spécialité : Sciences de l'environnement

Par : Benhania Amel

Thème

**Contribution à l'étude d'interaction
«Sol-Eau-Plante (phragmites) » dans
le Lac Lala Fatma (Meggarine).**

Soutenu publiquement le: .../05/2017.

Devant le jury :

M^{me} HEMMAM S.	Maître Assistant A	Univ. Ghardaïa	Président
M^{lle}. KHELLOU Meïada	Attachée de Recherche	CRSTRA Tggt.	Encadreur
M. DJELIDY Y.	Maître Assistant A	Univ. Ghardaïa	Examineur
M. AOUADI A.H.	Maître Assistant A	Univ. Ghardaïa	Examineur

Année Universitaire: 2016/2017



REMERCIEMENT

Avant tout, je remercie Allah, tout puissant, qu'il m'a guidé tout au long de ma vie, qu'il nous a donné courage et patience pour passer tous les moments difficiles, qu'il nous a permis d'achever ce travail et de pouvoir le mettre entre vos mains aujourd'hui.

Ce mémoire de fin d'étude est aujourd'hui l'occasion de remercier toutes les personnes qui ont collaboré à ce travail.

Tout d'abord, nous remercions notre encadreur Mlle : KHÉLLOU Meïada, Qui a accepté de m'encadrer,

Je suis très sensible à l'honneur que ma fait Mr. MEBARK OUDINA A., en acceptant de présider mon jury et je l'en remercie très sincèrement.

Mr. AOUADI A.H. et Mr. BEN BRAHIM F. qu'ils trouvent ici l'expression de ma reconnaissance et mes remerciements pour avoir accepté d'être membres de ce jury.

Je remercie également, tous les personnes, qui ont me donnée la base de la science,

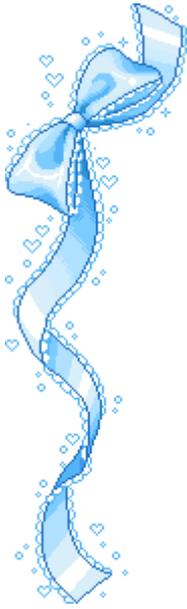
Nous remercions également, tous les enseignants de la Faculté des Sciences de la nature et la vie (université de Ghardaïa)

Finalement, je remercie également toutes les personnes qui ont contribué directement ou indirectement à ce travail. Qu'ils trouvent tous ici l'expression de notre gratitude.

BENHANIA AMEL



Dédicace



*Je dédie ce modeste travail:
A ma Mère et mon père,
Mon Marie et mes enfants: Ahmed, Seraj et ma petite
princesse RAHMA,
A mes frères et sœur et leurs enfants,
A tous mes oncles et mes tantes et toute la famille
BENHANIA ET BENDADI,
A mon en cadreur KHELLOU M,
A tous les travailleurs de CRASTRA TOUGGOURT.
A tous mes chères amies sans exception.*

BENHANIA A.



Résumé:

Dans notre travail on a étudié l'interaction « eau-sol-la plante (phragmite communis)» dans le lac Lala Fatma à la région de Meggarine, en visualisant le rôle et l'influence du phosphore et l'azote sur l'écosystème lacustre en effectuant des analyses physico-chimiques du sol, de l'eau et du plante. Les résultats obtenus indiquent que les eaux du lac sont très salé avec une conductivité électrique 34,972 ms/cm, pH généralement alcalin, les teneurs en éléments azotés et les ions phosphate sont inférieures aux normes [l'eau:(NO₃:0.63mg/l, PO₄:0.003 mg/l), sol (Po₄ : 0.195mg/l), plante (Po₄ :0.721mg/l)]. Des concentrations élevées de l'eau: (NH₄⁺:0.567mg/l, NO₂:0.267mg/l). Cette élévation favorise la prolifération des algues qui entraîne une diminution de la transparence et le taux de l'oxygène dissous qui sont également des signes l'eutrophisation. Les phragmites morts constituent une source de la matière organique qui peut être transformée en éléments solubles ou gazeux en grande quantité dans le lac qui est un indice de pollution. Le phosphore et l'azote qui ils proviennent soit de l'activité agricoles soit la nature géologique sont des éléments nécessaires pour accélère le développement et la croissance des phragmites, ainsi, leurs présence en grande quantité présente un indice de pollution.

Mots clés : Lac Lala Fatma, Meggarine, Phragmite communise, phosphore, azote.

Abstract:

In our work we studied the interaction between waters-soil-plant (phragmite communis) in Lala Fatma Lake in the region of Meggarine, visualizing the role and influence of phosphorus and nitrogen on the aquatic ecosystem by performing physicochemical analyzes of soil, water and plant. The results obtained indicate that the waters of the lake are very salty with an electrical conductivity of 34.972 ms/cm, the pH generally is alkaline, nitrogen content and phosphate ions are below standards [for water: (NO₃=0.63mg/l, PO₄=0.003 mg/l), for soil (PO₄=0.195 mg/l) and for plant (PO₄=0.721mg/l)]. High concentrations in water of: (NH₄=0.567 mg/l, NO₂=0.267 mg/l). This elevation promotes the proliferation of algae which leads to a decrease in transparency and the level of dissolved oxygen which are also eutrophication signs. The dead phragmites constitutes a source of the organic matter which can be transformed into soluble or gaseous elements in large quantities in the lake which is an index of pollution. The phosphorus and the nitrogen which they derive either from the agricultural activity or the geological nature are elements necessary to accelerate the development and the growth of the phragmites, thus, their presence in large quantity presents an index of pollution.

Key words: Meggarine, Lake Lala Fatma, *Phragmite communis*, phosphorus, nitrogen.

ملخص

فيعملنا قمنا بدراسة تفاعل "المياه و التربة و النبات " (*phragmite communis*) في بحيرة لالا فاطمة بمنطقة المقارين و توضيح دور و تأثير الفوسفور و النيتروجين على النظام البيئي بالبحيرة عن طريق إجراء التحاليل الفيزيائية و الكيمائية للتربة و المياه و النبات. و تشير النتائج أن مياه البحيرة مالحة معنا قلبية تقدر ب 34،972 cm/mS، ودرجة الحموضة قلووية عموماً، إضافة إلى إن تراكيز كل من النيتروجين و الفوسفات هي دون المستوى المطلوب [بالنسبة للماء: (NO₃=0.63mg/l، PO₄=0.003mg/l)، الكلمة (PO₄: 0.195 mg/l)، النبات (PO₄: 0.721 mg/l)]. تركيزات عالية من الماء / (NH₄: 0.567mg / لتر / NO₂: 0.267mg لتر). هذا الارتفاع يعزز نمو الطحالب مما يؤدي إلى انخفاض في الشفافية و مستوى الأوكسجين الذائب أيضا علامات الإثراء الغذائي. و نباتات القصب المينة مصدر للمواد العضوية التي يمكن تحويلها إلى عناصر قابلة للذوبان أو الغازية بكميات كبيرة في البحيرة التي هي مؤشر للتلوث. الفوسفور و النيتروجين التي تأتي إما من النشاط الزراعي أو طبيعة الجيولوجية، وهي من العناصر اللازمة لتسريع تطور و نمو القصب، لذلك وجودها بكميات كبيرة يعتبر مؤشر للتلوث.

كلمات البحث: بحيرة لالا فاطمة، المقارين، *phragmite communis*، الفوسفور، النيتروجين.

Listes des figures

Figure	Titre	page
1.1	Un organigramme présentant les formes de l'azote	05
1.2	Schéma résume le cycle du phosphore.	06
1.3	Situation géographique de la vallée de l'Oued Righ	07
1.4	Photo du <i>Phragmites communis</i>	11
2.1	Photo du Lac lala fatma.	17
2.2	Localisation des points de prélèvement dans le lac.	18
3.1	Variation de la température de l'eau du lac lala fatma. (C°).	22
3.2	Variation de pH de l'eau du lac lala fatma	23
3.3	Variation de L'oxygène dissous de l'eau du lac de lala fatma.	23
3.4	Variation de conductivité électrique des eaux du lac lala fatma.	24
3.5	Variation de la matière en suspension (mg/l) de l'eau du lac lala fatma.	25
3.6	Variation des concentrations en ions nitrate dans le lac lala fatma.	26
3.7	Variation de concentrations en nitrites dans l'eau du lac lala fatma.	27
3.8	Variation de concentrations en nitrates et nitrites dans l'eau du lac lala	27
3.9	Variation de concentrations en ions ammoniums dans l'eau du lac lala	28
3.10	Variation de concentrations en ions phosphates dans l'eau du lac lala	29
3.11	Variation de pH de sol de lac lala fatma.	30
3.12	Variation de matière organique totale de sol de lac lala fatma.	30
3.13	Variation de la conductivité électrique de sol du lac lala fatma.	31
3.14	Variation de phosphore de sol lac lala fatma.	32
3.15	La matière organique de phragmite communise de lac lala fatma.	32
3.16	Variation de phosphore de <i>phragmite communis</i> lac lala fatma.	33
3.17	Analyse en Composantes Principales des données.	33
Annexe		
1	Courbe d'étalonnage pour le dosage des ions des nitrates	38
2	Courbe d'étalonnage pour le dosage des ions des nitrites	39
3	Courbe d'étalonnage pour le dosage des ions ammonium	40
4	Courbe d'étalonnage pour le dosage des ions des Phosphates	41
5	Courbe d'étalonnage pour le dosage des ions des Phosphates	43
6	Courbe d'étalonnage pour le dosage du phosphore du sol	44

Listes de tableaux.

tableaux	titre	page
1.1	Données climatiques de la région de Touggourt (2000-2015)(O.N.M,2015).	8
1.2	le rôle écologique des roseaux	12
2.1	Caractéristiques de points de prélèvements.	19

Liste d'abréviations :

P Précipitation

H Humidité

V Vent

Evap Evaporation

Ins Insolation

O.N.M Office nationale Métrologique

NH₄ les ions ammonium

NO₂ Les ions nitrites

NO₃ Les ions nitrates

PO₄ Les ions phosphores

HPO₃ Les ions Orthophosphates

MES Les matières en suspension

Ce Les conductivité électrique

CRSTRA centre de recherche scientifique et technique sur les régions arides

SOMMAIRE

Introduction	1
Partie I: Synthèse bibliographique	2
1.1. Écosystème lacustre	3
1.1.1. Les éléments nutritifs dans le milieu aquatique	3
1.1.2. L'azote (N)	4
1.1.3. Le phosphore (P)	5
1.2. Facteurs affectant les lacs de la vallée d'Oued Righ	6
1.2.1. Le climat	6
1.2.2. Anthropiques	6
1.3. Le vallée d'Oued Righ	6
1.3.1. Hydrogéologie générale	8
1.3.2. Pédologie de la région	8
1.3.3. Climatologie	8
a. Les précipitations	8
b. La température	9
c. L'évaporation	9
d. L'humidité	9
e. L'insolation	9
f. Le vent	10
1.4. Le Roseau commun	11
1.4.1. Taxonomie	11
1.4.2. Morphologie	11
1.4.3. Rôle écologique	12
Partie II: Matériels et Méthodes	14
2.1. Les paramètres physico-chimiques de l'eau et de sol	14
2.1.1. Température	14
2.1.2. pH d'eau	14
2.1.3. pH de sol	14
2.1.4. L'oxygène dissous	15
2.1.5. La conductivité électrique (Ce)	15
2.1.6. Les matières en suspension (MES)	15
2.1.7. Les ions nitrates NO_3	15
2.1.8. Les ions nitrites NO_2	15
2.1.9. Les ions ammoniums NH_4^+	16
2.1.10. Les ions phosphates PO_4	16
2.1.11. Matière organique	16
2.1.12. Phosphore assimilable dans le sol (Olsen)	17
2.1.13. Phosphore dans la plante	17
2.2. Présentation de zone étude	17
2.2.1. Présentation du lac Lala Fatima (Meggarine)	17
2.2.2. Méthodologie de travail	18
2.2.3. Choix des stations d'étude	18
2.2.4. Plan d'échantillonnage	19
a) Techniques de prélèvement des échantillons d'eau	19
b) Techniques de prélèvement des échantillons du sol	19
c) Méthode d'échantillonnage des végétaux	19
d) Choix de la plante	20
2.2.5. Analyse statistique	20
Partie III: Résultats et Discussion	22
3.1. La Température ($^{\circ}\text{C}$)	22

3.2. Le potentiel hydrogène (pH)	22
3.3. L'oxygène dissous.....	22
3.4. La conductivité électrique	23
3.5. La matières en suspension (MES).....	24
3.6. Les ions nitrates.....	25
3.7. Les ions nitrites	26
3.8. Les ions ammoniums.....	26
3.9. Les Phosphate.....	28
3.10. Le potentiel hydrogène pH de sol	29
3.11. La matière organique de sol	29
3.12. La conductivité électrique de sol.....	29
3.13. Le phosphore assimilable de sol	30
3.14. Matière organique de la plante	31
3.15. Le phosphore du plante (<i>phragmite communise</i>)	32
Conclusion.....	33
Annexes	36
Références Bibliographique	47

Introduction

L'écosystème lacustre entretient avec son environnement de nombreuses relations qui les conditionnent plus ou moins intensément, les caractéristiques physico-chimiques et biologiques d'un lac dépendent à la fois des conditions climatiques (l'énergie solaire, la température de l'air, La pluviosité et le vent);ils sont les principaux facteurs responsables,déterminant la dynamique, la circulation de masses d'eau, des conditions édaphiques: la nature, structure et texture du substratum et du sol agissent sur l'écoulement des eaux vers le lac (ruissellement diffus, apports ponctuels,apport souterrains) mais aussi sur la nature chimique de ces apports ; les caractéristiques du bassin versant (Superficie,relief) et son utilisation (agriculture, urbanisation ,forêts, sol nus etc...) agissent sur la qualité et la quantité des apports en eau (Clem M., François P.,2003), et nous n'oublions pas les types des plantes aquatiques émergentes, plantes aquatiques à feuilles flottantes, plantes aquatiques submergé (Ren,2015).

Notre travail consiste à identifier l'écosystème lacustre de lac lala fatma par l'étude de la relation entre l'eau-plante(phragmites) -sol dans l'écosystème lacustre à partir des analyses physico-chimiquesdont on a concentré sur les éléments nutritifs(phosphore et azote) dans ce milieu.

Le travail se structure autour de trois parties :

La première partie fait le point bibliographique sur l'écosystème lacustre, les matières azotées et phosphorées, le roseau commun ainsi que la Vallée d'Oued Righ.

Dans la deuxième partie, sont présentés les différentes stratégies et méthodes utilisés aussila présentation de la région d'étude.

Enfin, la dernière partie est consacrée à la présentation et la discussion des résultats obtenus sur le terrain et au laboratoire.

Dans un objectif de mise en évidence l'interaction Sol-Eau-Plante.

Première partie : Synthèse bibliographique

1.1. Le milieu humide :

Un écosystème lacustre est l'ensemble des **espèces vivantes** qui agissent en synergie, qui se développent, se nourrissent et se reproduisent dans un milieu aquatique, et **des non vivants** présents dans ce milieu. Dans un milieu aquatique, la relation entre le sol, l'eau et la plante est une primordiale qui a un intérêt pour la survie (U.N.I.F.A, 2005).

1.1.1. Azote dans un milieu humide :

Il est l'un des éléments les plus abondants dans la nature. Il a été considéré comme le élément principale qui limite la croissance de la plante aquatique environ 80 % de l'air, composant majeur des protéines, est également présent dans les cellules de toute matière vivante (KHELLOU M., 2012).

Selon (Henry R. *et al*, 1985), (Graziano L.M. *et al*, 1996), (Piehler M.F. *et al*, 2004).Les matières azotées sont présentes essentiellement sous forme:

Le cycle de l'azote est un processus chimique absolument naturel et nécessaire pour le bon fonctionnement du milieu aquatique. Il se déroule principalement en 3 étapes (KHELLOU M., 2012):

◆ (1) **L'ammonisation**, c'est la transformation de tous les déchets organiques en ammoniac (NH_3) ou en ammonium (NH_4) par des bactéries telles que les bacillus, microcosus et bactériums.

◆ Aussi (2) Les **nitrites** (NO_2) remplacent l'ammoniac, par transformation due aux bactéries nitrosomonas.

◆ Enfin (3) Les **nitrites** (NO_3), sous l'effet des bactéries nitrobacter, remplacent les nitrites.

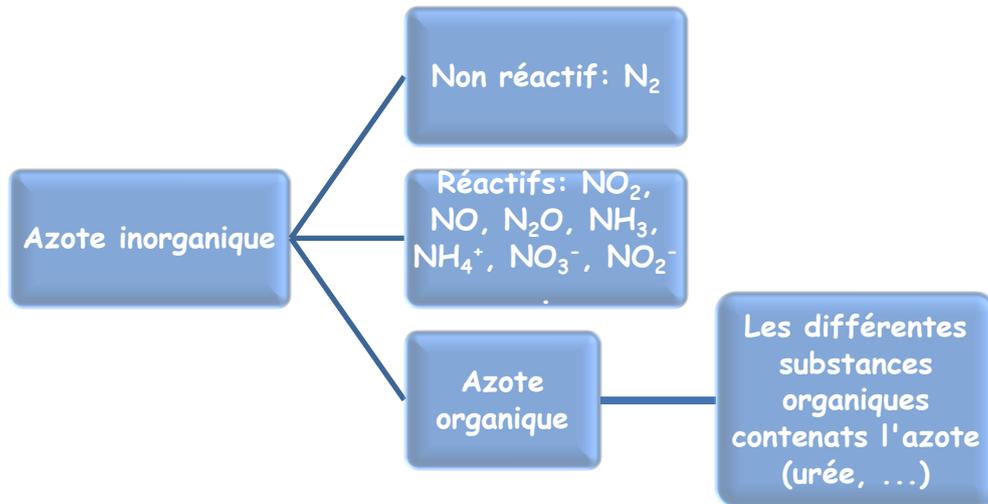


Figure 1.1: Un organigramme présentant les formes de l'azote

1.2.1. Phosphores dans un milieu humide :

Il a été vu comme l'élément qui limite la croissance de la plante aquatique, il entre dans la composition de toutes les cellules des organismes vivants.

Selon Schindler D.W. (1977), Cotner J.B. *et al.* (1997) et (Downing J.A., 1997), on distingue deux formes principales du phosphore :

- ◆ **Les phosphates** (sous forme HPO_4^{2-} ou H_2PO_4^- dans les eaux naturelles) correspondent à la fraction de phosphore qui se trouve sous forme minérale dissoute ;
- ◆ Ainsi, **Le phosphore total** (PT) résulte de l'analyse d'eaux non filtrées. Cette fraction rassemble le phosphore organique et minéral, dissous et particulaire.

Le Cycle du Phosphore est l'un des cycles biogéochimiques les plus lents. C'est différent aussi car il ne possède pas de composante gazeuse. Le phosphore reste uniquement dans l'environnement terrestre et dans l'eau, dont la façon la plus commune que le phosphate arrive aux lacs est grâce aux pluies, le phosphore peut être absorbé par les plantes et transféré aux hétérotrophes (animaux et humains).

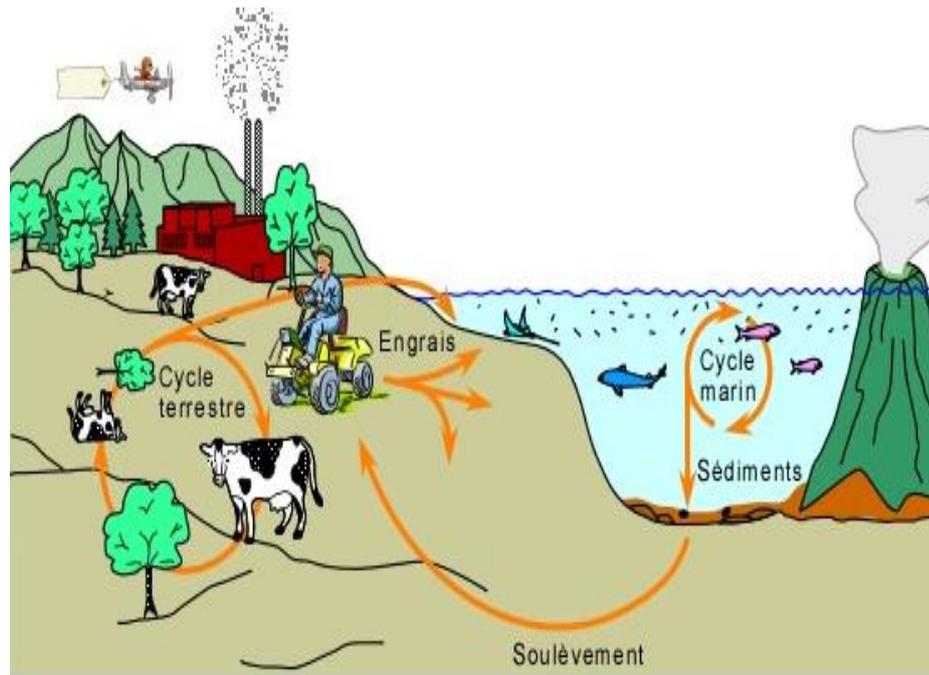


Figure 1.2: Schéma résume le cycle du phosphore.

1.2. Le Vallée d'Oued Righ:

De façon générale, la vallée de l'Oued Righ est limitée Au Nord par la willaya de Biskra et la commun de Tolga, au Sud-ouest par les oasis et à l'Est par vallée de L'Oued Souf (HAMMI, 2015), qui se présente comme une vaste cuvette d'une superficie de 600.000km², qui regroupe près de 50 Sahara oasis situées au Nord-est du Sahara (CRASTRA, 2013) (Dubost, 2002).

1.2.1. Hydrogéologie générale:

Dans le bassin de l'Oued Righ, il existe deux systèmes aquifères: le premier profond et étendu, dit le Continentale Intercalaire(CI), constitué en grande partie par des sables et des grés d'âge albien, le deuxième est multicouche et peu profond, moins étendu que le premier dit le complexe Terminal(CT). Un aquifère superficiel qui surmonte la nappe phréatique est principalement alimentée par l'infiltration des eaux d'excès d'irrigation et des eaux d'assainissement, les eaux de forages sont détériorés par les faibles précipitations et par les percolations des nappes du complexe terminal, les pertes sont surtout le fait de l'évaporation (BELKSIER M. *et al*, 2012).

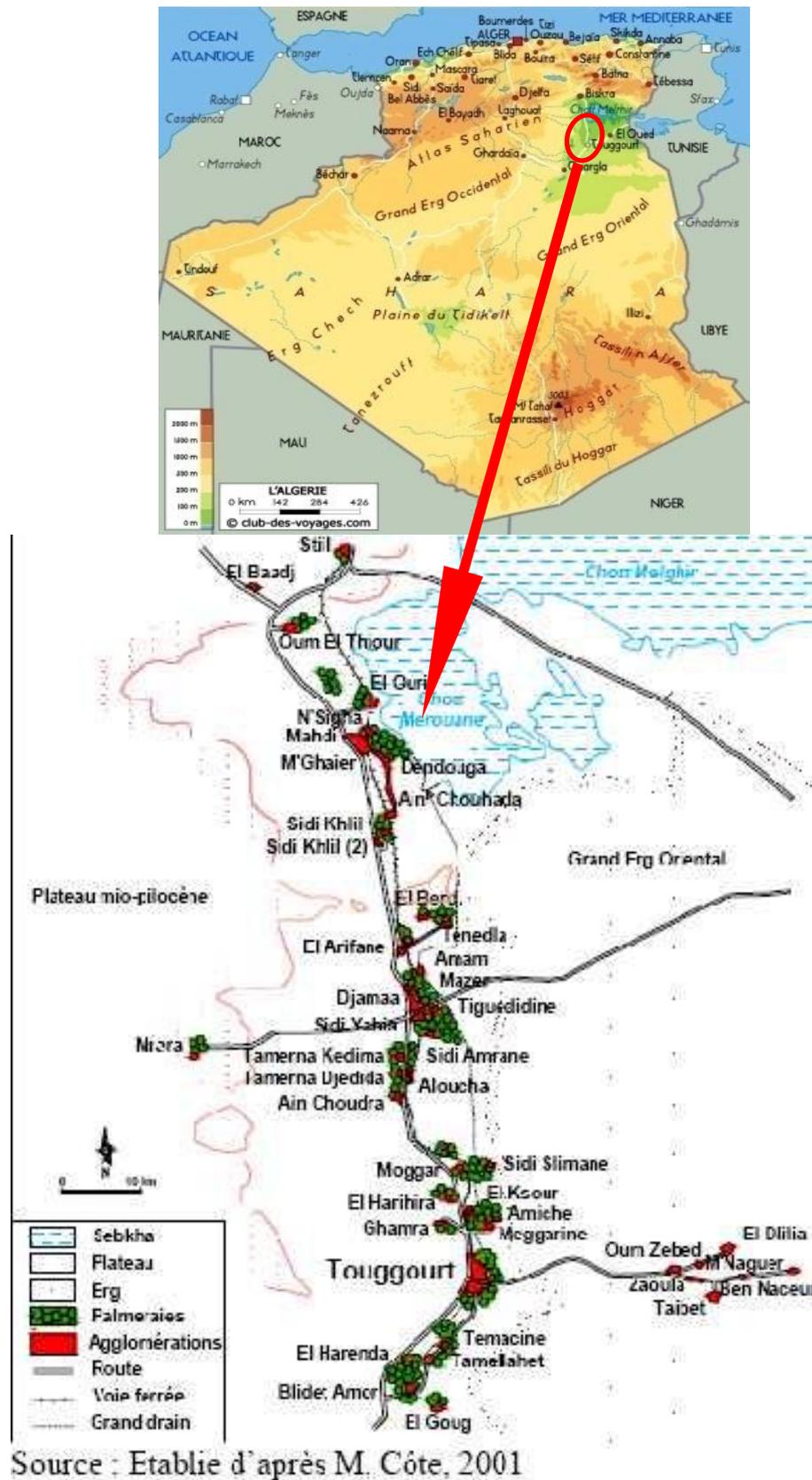


Figure 1.3 : Situation géographique de la vallée de l'Oued Righ (M. C., 2001).

1.2.2. Pédologie de la région:

Les sols de la vallée d'Oued Righ sont d'origine alu colluviale, partir du niveau quaternaire ancien en croûté, avec des apports éoliens sableux, essentiellement en surface. Ce sont des sols meubles et bien aérés en surface ,en majorité salés ,l'influence de la nappe phréatique est déterminante et on observe par fois un horizon hydro-morphe ou un en écroûtement gypso-calcaire ;dans les sols non en croûtés ,les propriétés hydrodynamiques sont bonnes, améliorées par des apports de sable en surface et la réserve facilement utilisable **RFU** varie entre 78 et 106mm .La salure est du type sulfaté calcique dans les sols moins salés ($C_e < 6$ mmhos/cm) et de type chlorure sodique pour les sols les plus salés (Hammoda,2013).

1.2.3. Climatologie:

Tableau 1.1 : Données climatiques de la région de Touggourt (2000-2015) (O.N.M, 2015)

Mois	T.Min(C°)	T.Max(C°)	T.moy(C°)	P(mm)	H(%)	V(m/s)	Ins(h)	Evap(mm)
Jan.	4.5	17.4	11.15	16.44	64.66	2.63	250.47	82.51
Fév.	6.1	19.5	13.06	2.85	53.64	2.8	242.74	111.23
Mar.	10.4	24.5	17.9	6.36	47.06	3.58	269.53	153.56
Avr.	14.6	29	18.3	6.88	41.43	3.91	286.92	201.16
Mai.	19.2	34.2	18.65	2.96	37.5	3.92	314.14	235.03
Jun.	23.9	38.7	31.9	0.48	32.28	3.43	325.89	286.42
Jul.	26.8	41.8	34.92	0.92	30.01	3.04	357.09	328.59
Aou.	26.4	41	34.17	4.81	32.53	3	336.62	280.83
Sep.	22.6	36.1	29.63	7.58	42.59	2.78	276.91	209.23
Oct.	17.2	30.7	24.18	7.37	48.82	2.59	270.28	167.84
Nov.	9.9	23.1	16.75	4.74	57.34	2.5	247.22	118.33
Déc.	6	18.8	12.03	6.35	64.48	2.42	234.59	79.92
Moy.	15.63	29.57	21.89	*67.74	46.03	3.05	*3412.4	*2254.65

2. T max : Moyenne mensuelle des températures maximales, exprimée en °C.

3. T min : Moyenne mensuelle des températures minimales, exprimée en °C.

4. T moy : Températures moyenne annuelle, exprimée en °C.

5. P: Précipitation mensuelle en mm.

6. H : Moyenne mensuelle d'humidité relative exprimée en %.

7. V : Moyenne mensuelle de la vitesse du vent e nm/s.

8. E : Evaporation mensuelle en mm.

9. I:Insolation mensuelle en mm.

10. * cumul

La région d'Oued Righ se caractérise comme l'ensemble du bas Sahara par un climat de type désertique, une pluviométrie très faible. Il est à souligner que ce type de climat se distingue par une forte insolation et une luminosité, dont la moyenne annuelle peut atteindre les 3000 heures (Khadraoui, 2005).

La présente caractérisation est faite à partir d'une synthèse climatique de données de l'Office National de Météorologie (O.N.M., 2012).

a. La température:

La variation mensuelle de la température moyenne montre que les températures les plus élevées s'observent entre les mois Mai et Septembre ($>25^{\circ}\text{C}$), tandis que les plus basses sont enregistrées durant les mois de Décembre et de Janvier avec respectivement 12.03°C et $11,15^{\circ}\text{C}$. La moyenne annuelle est de 22.53°C (Tab.: 1.1) (Ben moussa, 2013).

b. Les précipitations:

Dans la région de l'Oued Righ les précipitations sont rares et irrégulières entre les mois, dont le mois le plus pluvieux est janvier avec 16,44mm, la pluie est totalement absente dans les mois de juin et juillet (O.N.M, 2015).

c. L'évaporation:

L'évaporation est un phénomène physique qui s'augmente avec la température, la sécheresse de l'air et son agitation (OZENDA P., 1983).

Les valeurs d'évaporation les plus élevées se produisent en été avec un maximum au mois de juillet de 328.59 mm et le minimum durant le mois de décembre est 79.92 mm, et la moyenne annuelle de l'évaporation est de 2254,65 mm (Tab.: 1.1).

d. L'humidité:

Les valeurs de l'humidité relative sont relativement homogènes. Les moyennes mensuelles varient entre 30,01 % et 64.48%, sachant que la moyenne annuelle est de l'ordre de 46,03 %. Juillet est le mois le plus sec par contre Décembre est le mois le plus humide (Tab.: 1.1).

e. L'insolation:

L'insolation est la durée d'apparition du soleil. Elle varie en fonction de l'altitude qui détermine la longueur du jour (degré d'obliquité des rayons solaires) (LEMKEDDEM, 2013). La ville de Touggourt reçoit une durée d'ensoleillement relativement très forte, le maximum est atteint le mois de juillet une durée de 357,09 heures et le minimum au mois de Décembre avec une durée de 234,59 heures (Tab.: 1.1).

f. Le vent

Les vents sont relativement fréquents dans la région d'Oued Righ (O.N.M., 2001). Le mouvement de l'air le plus élevé se produit en Mars avec 3.58 m/s, juillet 3.04 m/s. Il est plus faible en Décembre avec 2 m/s. La moyenne annuelle de la vitesse du vent est de 2.42 m/s.

La synthèse climatique à partir le Diagramme Ombrothérmique de GAUSSEN et Climagramme pluviométrique d'Emberger de la région de Touggourt donne La valeur du quotient pluviométrique d'Emberger, calculée sur une période de 15ans (2000-2015), est reportée sur le climagramme d'Emberger, cette valeur place la région dans l'état bioclimatique saharien à hiver tempéré .Le quotient égale à 6,14, donc la région est classée dans l'état bioclimatique saharien à hiver doux (BENZAOU, 2016).

1.3. Facteurs affectants les lacs de la vallée d'Oued Righ:

1.3.1. Le climat :

Le climat de la vallée d'Oued Righ est typiquement saharien qui se caractérise par des précipitations très faibles, une température élevée et une humidité relativement faible, ces conditions climatiques difficiles il est impératif de préserver et de reconstituer les zones humides (CRSTRA, 2012).

1.3.2. Anthropiques:

Les actions humaines influençant la destruction, et la dégradation des zones humides sont diverses, régression la superficie des zones humides, l'agriculteur comme Les produits phytosanitaires (engrais, pesticides) sont à l'origine des phénomènes d'eutrophisation, la pollution (CRSTRA, 2012).

1.4. Le Roseau commun (*Phragmites communis*):

C'est une espèce cosmopolite et une plante herbacée vivace. Il existe plusieurs lignées de roseau commun, qui ont évolué indépendamment pendant des milliers d'années. Depuis le début du XXe siècle, on assiste en Amérique du Nord à une invasion cryptique par une ou des lignées d'origine eurasiennne (Haslam S.M., 1972).

Le roseau commun est une plante de milieux humides. Il prospère sur des sols gorgés d'eau et peu oxygénés, comme le long des cours d'eau, dans les marais et dans les fossés bordant les routes. On nomme roselières les colonies de cette espèce (Lavoie *et al*, 2003). Sa forte productivité mène à l'accumulation de matière organique au sol et, le cas échéant, à la fermeture de l'eau libre (Meyerson *et al*, 2000).

1.4.1. Taxonomie

Embranchement:	Angiosperme
Classe:	Monocotylédone
Ordre:	Glumales
Famille:	Poaceae
Genre:	Phragmites
Espèce:	<i>Phragmites communis</i> Trinius (OZENDA, 1983).

1.4.2. Morphologie

Il est caractérisé par des effilées en point à marges rugueuse et coupantes, feuilles arquée, feuilles engainâtes pourvu de touffes de poils, Feuilles linéaires larges et plates, feuilles légèrement pubescentes, feuilles non embarrassantes, feuilles plus étroites à la base, avec de couleur vert glauque et taille d'environ 50×5 cm et fleur brun-violet pourpre virant au jaune paille de 20×30 cm Composé de nombreux épillets réunis en grappe, Panicule dressé, Panicule plumeux, Panicule soyeux légèrement pendant, fruit caryopse et pourvu de poil soyeux blancs de couleur paille doré à brun rangée de long poils inégaux chez la jeune feuille, rangée des poils courts égaux chez feuille adulte, tige non ramifiée pourvues de nœuds (Haslam S. M., 1972) (Lavoie C. *et al*, 2003).



Figure 1.4 : Photo du *Phragmites communis*

1.4.3. Rôle écologique

Les roseaux sont des graminées présentant un rhizome particulièrement traçant. Ils sont ainsi très utile pour la fixation des berges dans des zones humides de type bassins (Lavoie C. *et al*, 2003) (Haslam S.M., 1972)

Tableau 1.2: Les rôles des roseaux

Type d'utilisation	Utilisation
Construction	Etait utilisé pour la construction de toitures
Agriculture	Pour la litière des animaux
Alimentaire	Consommation de racines crues ou cuisinées
Pharmacologie/Médecine	*Feuilles utilisé contre les bronchites *Contre empoisonnement alimentaire *Racines ayant de nombreuses vertus médicinales
Aquaculture	Epuration des eaux usées en lagunes

Deuxième partie : Matériels et méthodes

L'étude a principalement un intérêt écologique. On ne retient, en considération, que quelques principaux éléments nutritifs (azote-phosphore) qui sont bien les facteurs limitant surtout pour le développement de la végétation.

2.1. Les paramètres physico-chimiques de l'eau et de sol:

Pour cerner l'état de l'interaction des différents éléments de notre milieu, eau, sol et plante aquatique (Ryding&Rast, 1994), on étudie les paramètres suivants: la température (T), le potentiel hydrogène (pH) de l'eau et sol, la conductivité électrique (Ce) de l'eau et du sol, Oxygène dissous (O), matières en suspension (MES), matière organique (MO), les nitrates (NO_3), les nitrites (NO_2), les ions ammoniums (NH_4^+) et les ions phosphate (PO_4).

2.1.1. Température:

La température est un paramètre fondamental pour l'évaluation des caractéristiques des masses d'eaux car elle joue un rôle important dans la variabilité des cycles biologiques.

La température des échantillons d'eau est mesurée sur terrain, à l'aide d'un thermomètre précis d'une valise multi-paramètre (Multi 350I SET 5) plongée dans l'eau prélevée. La valeur de la température est exprimée en °C (Rodier., 2005).

2.1.2. pH d'eau:

Il s'agit évidemment d'un paramètre important de caractérisation des eaux. La mesure du pH peut s'effectuer par colorimétrie ou par procédure électrométrie à l'électrode de verre.

Nous avons mesuré ce paramètre à l'aide d'un pH mètre également au terrain en même temps que la température. L'électrode de la valise de multi-paramètres (Multi 350I SET 5) est plongée dans l'eau prélevée. Pour s'assurer de la constance de la valeur obtenue, la mesure du pH est répétée 3 fois (Rodier., 2005).

2.1.3. pH de sol:

Des prélèvements du sol ont été effectués à l'aide d'une tarière sur une profondeur de 30 cm. Les analyses ont été réalisées au niveau des laboratoires du Centre de recherche

CRSTRATouggourt. Nous avons utilisé un pH mètre de paillasse pour mesure le pH du sol.(Clément, Pile ,2003) (Annexe 08).

2.1.4. L'oxygène dissous:

La méthode potentiométrique permet des mesures rapides pour l'oxygène dissous. Elle est à la fois utilisable sur le terrain et au laboratoire.Pour les prélèvements, prendre toutes les précautions utiles pour éviter les échanges avec l'oxygène de l'air. Les flacons à ne doivent pas dépasser 300 ml et seront de préférence bien fermés(Rodier., 2005). Nous avons utilisé la valise multi-paramètre pour mesuré l'oxygène dissous (Multi 350I SET 5).

2.1.5. La conductivité électrique (Ce) :

La conductivité électrique est mesurée aussi sur terrain, à l'aide de la valise multi-paramètre(Multi 350I SET 5). Elle est exprimée en mS/cm.

2.1.6. Les matières en suspension (MES) :

La détermination des matières en suspension dans l'eau, s'effectue par filtration ou par centrifugation et séchage à 105°C. L'eau est filtrée et le poids de matières retenues par le filtre est déterminé par pesée différentielle (Annexe 05).

2.1.7. Les ions nitrates NO₃:

Pour le dosage des nitrates, nous avons utilisé la méthode au Salicylate de sodium indiquée dosage colorimétrique par (Rodier.,1987). Les nitrates donnent une couleur jaune. Les lectures à la spectrophotométrie (JENWAY 6310) sont effectuées à la longueur d'onde $\lambda = 415\text{nm}$ (Annexe 01).

2.1.8. Les ions nitrites NO₂:

Nous avons utilisé la méthode au Réactif Zambelli pour le dosage des nitrites (Rodier, 1987), coloré en jaune. Les lectures sont effectuées au spectrophotomètre (JENWAY 6310) à la longueur d'onde $\lambda = 435\text{nm}$ (Annexe 02).

2.1.9. Les ions ammoniums NH₄⁺:

Pour le dosage des ions ammonium Nous avons utilisé la méthode de Nessler (dosage colorimétrique) (Rodier, 1987).Les lectures à la spectrophotométrie (JENWAY 6310) sont effectuées à la longueur d'onde $\lambda = 425\text{nm}$ (Annexe 03).

2.1.10. Les ions phosphates PO₄:

Pour le dosage des ions phosphates dans l'eau, le dosage se fait par la méthode de Murphy et Riley (1962), en milieu acide et en présence de molybdate d'ammonium. Les ions phosphates réagissent avec le molybdate d'ammonium pour former un complexe phosphomolybdique que l'on réduit par l'acide ascorbique. Cette forme réduite est mesurée par spectrophotométrie. (Rodier J., 1996). L'intensité de la coloration est mesurée au spectrophotomètre (JENWAY 6310) à la longueur $\lambda = 885 \text{ nm}$ (Annexe 04).

2.1.11. Matière organique:

L'expérience comprenait une température d'inflammation du four à moufle (500 °C). Les échantillons de 5 g (+0.005 g) ont chacun été pesés dans des creusets en porcelaine et placés dans un four à 500° C pendant 4 h. Lors du retrait du four, les échantillons ont été placés dans un déshydratant de verre et a permis de refroidir pendant 30 min avant que le poids initial au four-sec ait été enregistré. Les échantillons ont ensuite été placés dans un four à moufle préchauffé pour les besoins combinaison de temps de chauffage de température. Lors de l'enlèvement du four, les échantillons ont été refroidis dans un déshydratant comme précédemment, et le poids final était enregistré (Annexe 09). Le poids en pourcentage a été calculé comme suit (Mark K., Matthiessen, 2005):

$$[(\text{Poids initial} - \text{Poids final}) / \text{Poids final}] * 100.$$

2.1.12. Phosphore assimilable dans le sol 'Olsen':

Pour le dosage des ions de phosphate dans le sol, nous avons utilisé la méthode d'Olsen (MATHIEU C. et al. 2003). Les lectures à la spectrophotométrie (JENWAY 6310) sont effectuées à la longueur d'onde $\lambda = 860 \text{ nm}$ (Annexe 07).

2.1.13. Phosphore dans la plante:

Le dosage des ions de phosphate est effectué par la méthode d'Olsen. Les lectures à la spectrophotométrie (JENWAY 6310) sont effectuées à la longueur d'onde $\lambda = 460 \text{ nm}$ (Annexe 07) (MATHIEU C. et al., 2003) (Annexe 08).

2.2. Présentation de zone étude :

La commune de Meggarine est située au Sud-Est algérien à environ 160 Km de la wilaya d'Ouargla et de 600 km d'Alger. Elle est limitée au Nord par le commun sidi Slimane, au Sud la commune de Zaouïa Al Abidia et Touggourt, à l'Ouest par la commune de l'Hadjira et l'Est la commune de Noger. La superficie est environ 285m² (C.M.,2008).

2.2.1. Présentation du lac Lala Fatima (Meggarine) :

Le lac Lala Fatma se trouve dans la commune de Meggarine, bordé par des palmeraies de toutes les côtés. Ce lac est alimenté par l'excès d'eau d'irrigation prévenant des palmeraies voisines à travers deux collecteurs secondaires liés directement au lac (Debbakh A.,2012).

Les coordonnées géographiques de la région d'étude sont: latitude: 33°12'24" N, longitude: 006°05'53"E et l'altitude : +53m, avec une profondeur de 2-4m, une superficie d'environ de 1.8ha et entre dans l'étage bioclimatique Aride



Figure 2.1:Photo du lac lala fatma (Benhania, 2017).

2.2.2. Plan d'échantillonnage:

Pour atteindre notre objectif nous avons adopté la méthodologie suivante: nous avons commencé par le choix des points de prélèvement d'eau et en suite le prélèvement de sol et de la plante une seule fois. Les échantillons d'eau sont prélevés de 08 points (N. NE. E. SE. S. SW. W. NW) durant une période de 7 mois (de 01/09/2016 jusqu'à 30/03/2017). Les échantillons sont conservés dans une glacière à 4°C jusqu'au laboratoire. Les échantillons d'eau ont l'objet les différentes analyses physiques et chimiques.

2.2.3. Choix des stations d'étude

L'Oued Righ constitue la région la plus riche en zones humides dans le Sahara Algérien à savoir les marais salés, les lacs salés, les chotts, les canaux, les réseaux de drainage etc... Pour la réalisation de notre travail nous avons choisi le lac de Meggarine qui est l'un des plus importantes zones humides de l'Oued Righ et une zone à vocation agricole. Les points de prélèvement sont représentés dans le tableau 2.1.

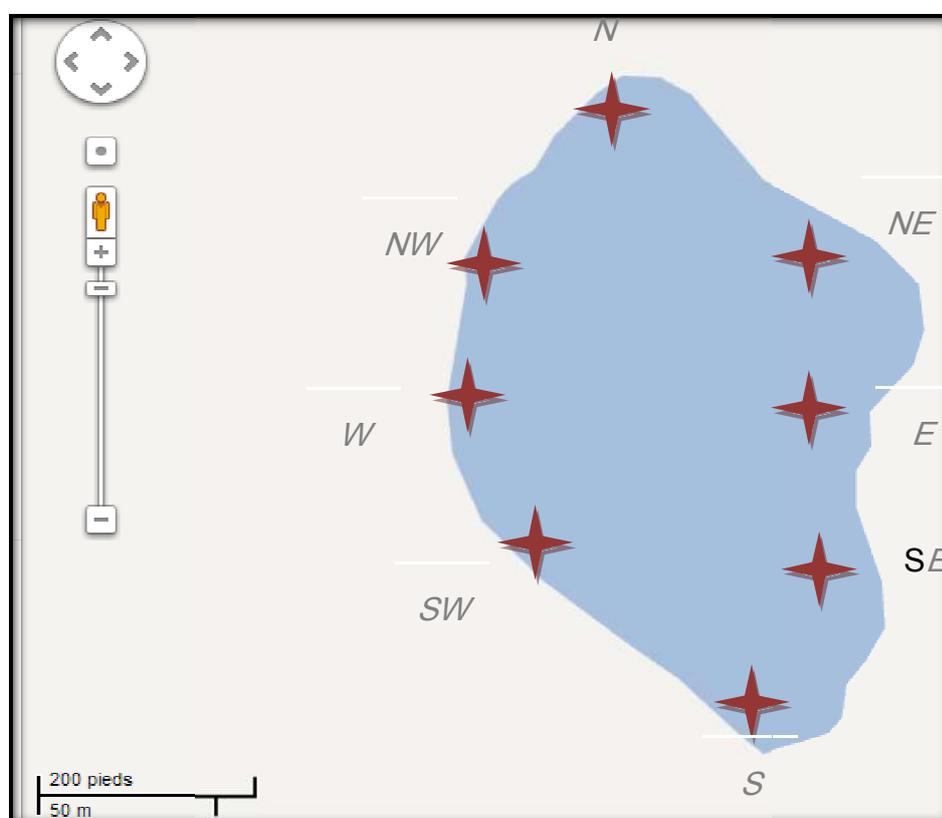


Figure 2.2 : Localisation des points de prélèvement dans le lac.

Tableau 2.1: Caractéristiques de points de prélèvements.

Point de prélèvement	Caractéristique
P1(N)	Au Nord du lac, des eaux de drainage, absence de végétation
P2(NE)	Peu végétation
P3(E)	Riche en végétation
P4(SE)	A l'Ouest du lac, il reçoit des eaux d'excès d'irrigation
P5(S)	Rejet des déchets
P6(SW)	Au sud du lac, ayant une communication avec le lac (Zerzeim)
P7(W)	Exposé aux vents dominants
P8 (NW)	Au sud- est du lac

L'Oued Righ constitue la région la plus riche en zones humide dans le Sahara Algérien à savoir les maries salant, les lacs salés, les chotts, les canaux, les réseaux de drainage etc... Pour la réalisation de notre travail nous avons choisi le lac de Meggarine qui est l'un des plus important zones humides de l'OuedRigh et une zone à vocation agricole. Les points de prélèvement sont représentés dans le tableau 2.1.

2.2.4. Plan d'échantillonnage

a) Techniques de prélèvement des échantillons d'eau

Les prélèvements sont généralement effectués entre 8h00 et 9h00. Les flacons ont été étiquetés mentionnant l'origine, le lieu, la date et l'heure de prélèvement. Les échantillons puis remplis jusqu'au bout, et transporté rapidement dans une glacière, dont la température est maintenue à 4°C. Les analyses physico-chimiques au laboratoire du centre de Recherche Scientifique et Technique sur les Région Arides (CRSTRA), Station du milieu biophysique, Touggourt (Fig. 2.2) (tab.2).

b) Techniques de prélèvement des échantillons du sol

À l'aide d'une tarière, nous avons prélevé huit échantillons de sol pour les même points de prélèvements de l'eau (N,NE,E,SE,S,SW,W,NW) à une profondeur de 25 cm.

c) Méthode d'échantillonnage des végétaux

Nous avons utilisé la méthode d'échantillonnage subjectif qui est basé sur l'observation de l'abondance et de l'homogénéité de la végétation, cette méthode simple permet de faire une reconnaissance rapide de la végétation (GOUNOT,1969), nous avons choisis huit point de prélèvements autour du lac, en prélevant des individus de la plantes.

d) Choix de la plante

L'espèce choisie pour notre étude est le *Phragmites communis* (le roseau), qui est sélectionnée en fonction de leurs qualités propres: pouvoir épuratoire, rusticité, facilité de récoltes répétées (BLAKE et DUBOIS, 1982) ainsi que son rôle de fixation des berges et de l'épuration des eaux usées. (BLAKE G. et J. P. DUBOIS, 1982).

2.2.5. Analyse statistique

Les résultats sont analysés à l'aide du logiciel statistique XLSTAT-Premium 2016.

Résultats et discussions

3.1. La Température(°C)

C'est une caractéristique physique importante, elle joue un rôle dans la solubilité des sels et surtout des gaz, dans la détermination du pH pour la connaissance de l'origine de l'eau des mélanges éventuels, la température des eaux superficielles est influencée par la température de l'air et ceci d'autant plus que leur origine est moins profond (HAMED M.*et al*, 2012).

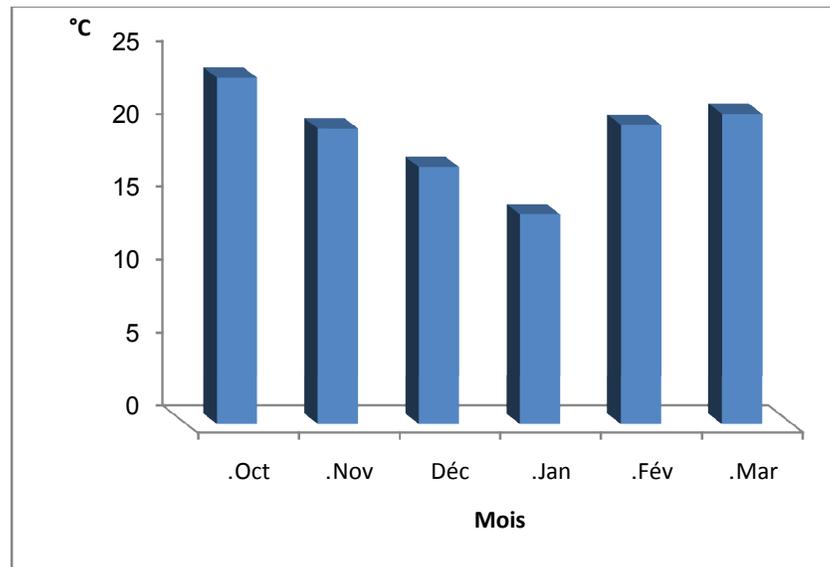


Figure3.1: Variation de la température de l'eau de la lalafatma.

Les valeurs des températures de l'eau mesurées pendant la période d'étude sont d'une moyenne de 19,6°C, un maximum de 23,7°C et un minimum de 14,4°C (Fig.:3.1). Cette variation est due aux changements de la température de l'air ou la température influence sur la solubilité des gaz, des sels minéraux et la vitesse de métabolisme des organismes (l'activité bactérienne augmente quand la température dépasse 10°C) (Hammi H., 2015).

3.2. Le potentiel hydrogène (pH):

Le pH d'une eau représente son acidité ou son alcalinité à pH 7 une eau est dite neutre, à un pH inférieur à 7 une eau dite acide et à un pH supérieur à 7, elle est dite basique (Rodier, 2005) (HAMED M.*et al*, 2012).

Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

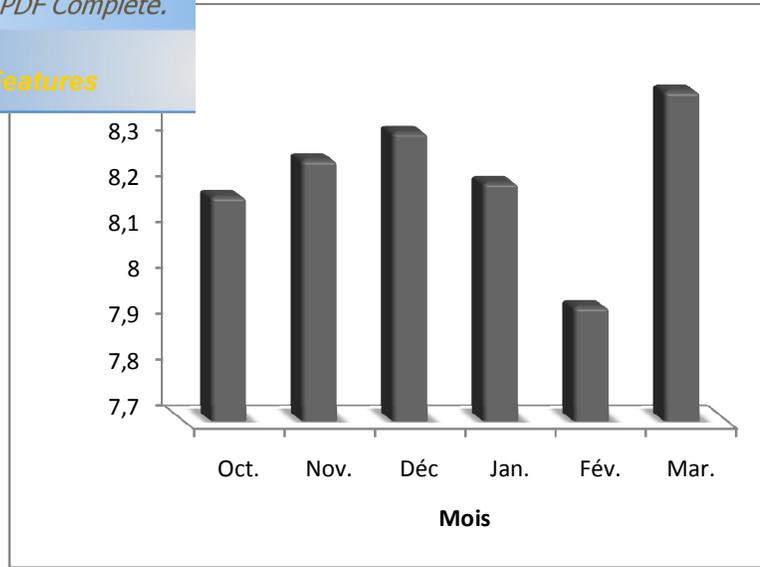


Figure3.2: Variation de la température du pH de l'eau du lac lala fatma.

On remarque que les valeurs de pH obtenues pendant la période d'étude sont d'une moyenne de 8,23, un maximum de 8,42 et un minimum de 7,95 (Fig.:3.2). Le pH de l'eau du lac est alcalin, cette alcalinité peut être expliquée par la nature géologique de la zone d'étude riche en matière d'accumulation calcaire et saline aussi elle peut être due aux eaux de drainage évacuée dans le lac.

3.3. L'oxygène dissous:

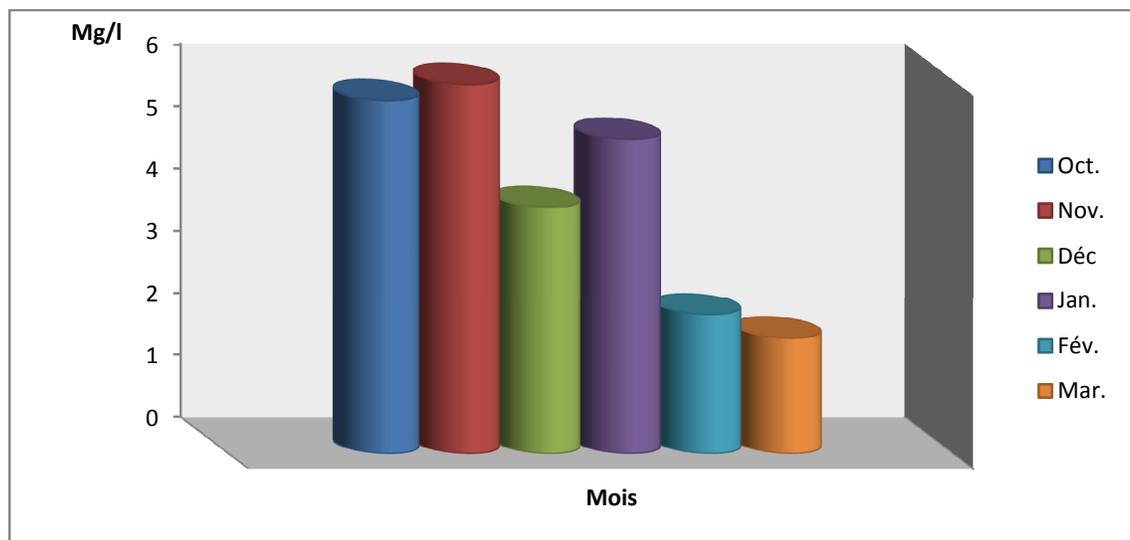


Figure3.3: Variation de L'oxygène dissous de l'eau du lac de lala fatma.

ans l'eau, n'en est pas un élément constitutif, sa solubilité est, la teneur en oxygène dissous à tendance à diminuer avec la profondeur et des phénomènes anaérobies.

Les valeurs d'oxygène dissous de l'eau de notre zone d'étude, mesurées pendant la période d'étude, sont d'une moyenne de 4.115mg/l, un maximum de 5,93 mg/l et un minimum de 1,85 mg/l (Fig.:3.3). Ils sont inférieurs à la norme de 5mg/l selon (S.E.E.E,2007), qui peuvent être expliqués par la fluctuation de la température (quand la température s'élève, la teneur en oxygène diminue), en raison de sa plus faible solubilité, mais aussi, à cause de la consommation accrue par les êtres vivants qui se multiplient, ainsi qu'il peut être favorisée la réduction des nitrates en nitrites (Rodier, 2005).

3.4. La conductivité électrique:

La conductivité électrique d'une eau est la conductance d'une colonne d'eau comprise entre deux électrodes métalliques de 1 cm² de surface et séparées l'une de l'autre de 1cm, Elle est l'inverse de la résistivité électrique (Rodier., 2005), (Milaine R., 2013).

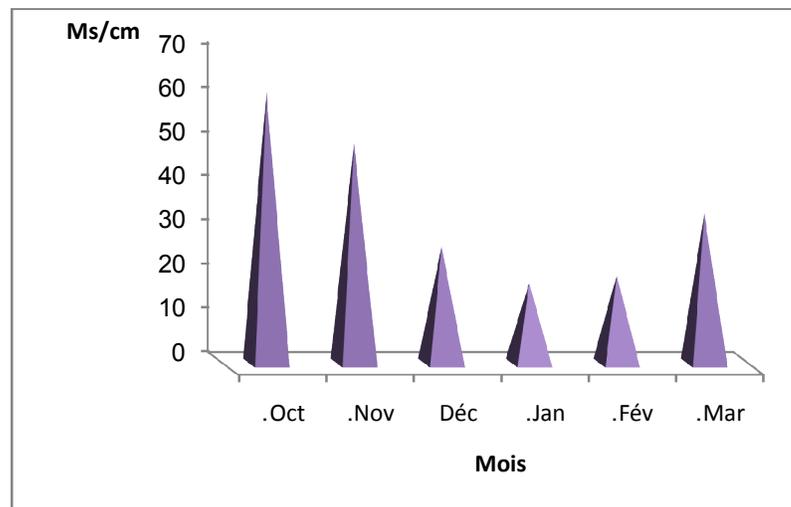


Figure:3.4: Variation de la conductivité électrique des eaux du lac lafatma.

On observe que les valeurs de conductivité électrique pendant la période d'étude sont d'une Moyenne de 34,97ms/cm, un maximum de 61,38 ms/cm et un minimum de 18,21 ms/cm (Fig.3.4), la mesure de la conductivité permet d'apprécier la quantité des sels dissous dans l'eau (minéralisation), ces valeurs changent graduellement du rant six mois, elles sont influencées par les conditions climatiques (la température de l'air surtout) dont les hautes températures accentuent

ence augmentent la concentration.

3.5. Les matières en suspension (MES):

Les matières en suspension, représentent l'ensemble des particules minérales et organiques contenues dans les eaux. Elles sont fonction de la nature des rejets. Pour la détermination des matières en suspension (MES), nous avons utilisé la méthode par filtration (Rodier., 1996).

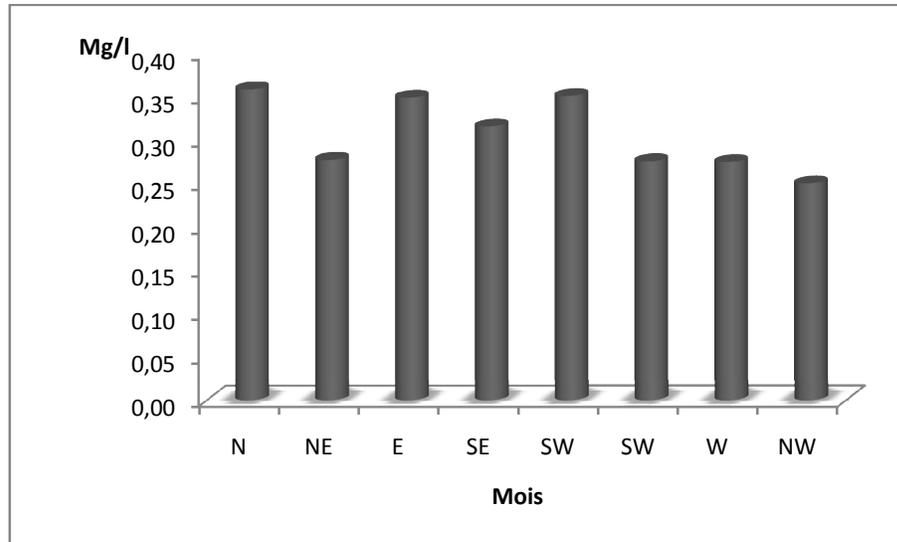


Figure 3.5: Variation de la matière en suspension (mg/l) de l'eau du lac Fatma.

Les valeurs de matières en suspension est d'une moyenne de 0.52 mg/l, un maximum de 1,79mg/l et un minimum de 0,09 mg/l(Fig.:3.5),qui ne dépasse pas les normes d'S.E.E.E(2007) d'eau de surface les valeurs de MES de vrait être inférieure à 70 mg/l, Les valeur obtenues confirment que le lac analysé n'est pas très chargé en matières en suspension ces valeurs peuvent être interprétées par la présence de matière fines, particules minérales et organiques matières proviennent principalement des résidus des activités agricoles et ajouté à des particules de sable.

Les nitrates NO_3 représentent la forme la plus oxygénée de l'azote, c'est une forme très soluble, Leurs concentrations dans les eaux naturelles sont comprises entre 1 et 10mg/l.

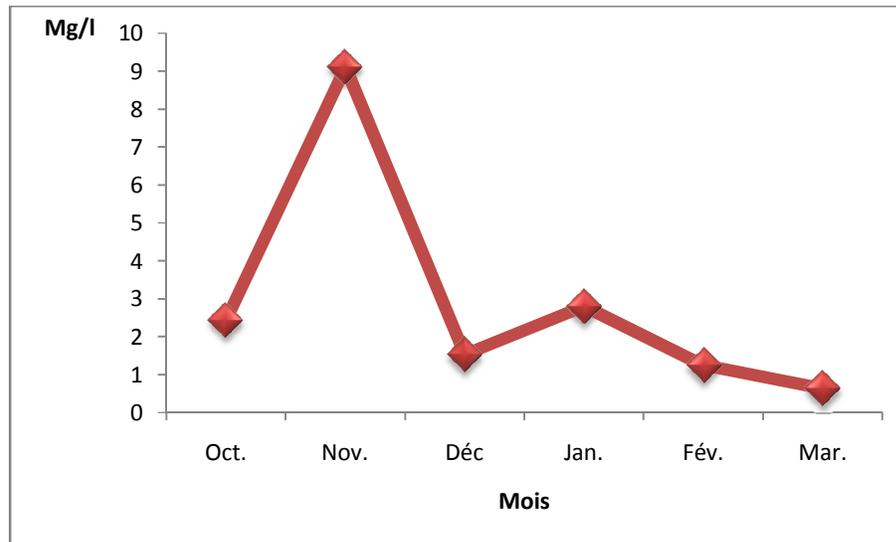


Figure:3.6: Variation des concentrations en ions nitrate dans le lac lala fatma.

Les teneurs en nitrates sont d'une moyenne de 2,958 mg/l, un maximum 9,11mg/l et un minimum de 0,63mg/l (Fig.3.6),les teneurs des nitrates sont inférieures aux normes d'eau du surfaces(25mg/l),on observe que les valeurs de nitrates sont élevées dans le mois de novembre avec51%;cette élévation est expliqué par l'utilisation intensive des engrais chimiques qui proviennent de rejets de drains agricoles, dont les nitrates sont présents dans l'eau par lessivage des produits azotes dans le sol par décomposition des matières organiques, des engrais de synthèse ou naturels (Samak,2002),les valeurs de nitrates sont inférieures aux normes (50mg/l)qui se signifier l'absence de la pollution de l'eau par les nitrates.

3.7. Les ions nitrites:

Les nitrites ou l'azote nitreux, représentent une forme moins oxygénée et moins stable, elle représente la forme du passage entre les nitrates et l'ammonium, il est une forme toxique.

Les nitrites sont également présents dans les eaux, mais à des niveaux bien moindres que les nitrates. Les for tes teneurs correspondent à la réduction des nitrates en nitrites par les anaérobies sulfo-réduction (HammiH., 2015).

Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

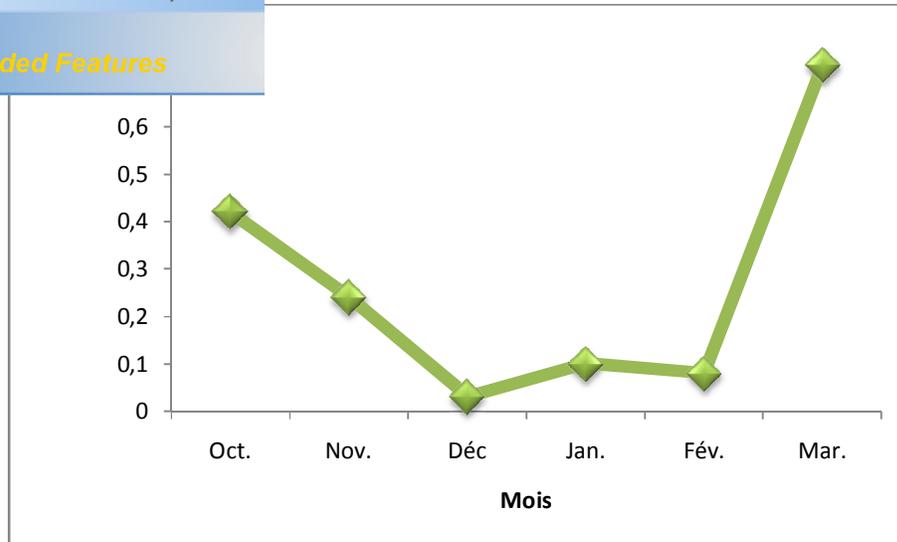


Figure:3.7: Variation des concentrations en ions nitrite dans le lac lala fatma.

On constate que les teneurs en nitrites sont faible et hétérogène de moyenne de 0,267mg/l, un maximum de 0.73mg/l et un minimum de 0,03 mg/l (Fig3.7), les teneurs en nitrites sont proche à la norme de 0.3mg/l selon S.E.E(2007).

Des taux élevés de nitrate sont été observées par rapport aux nitrites (fig.3.8), ceci est expliqué par la réduction des ions nitrites en nitrates par une action bactérienne "dénitrification"

(Rodier, 2005).

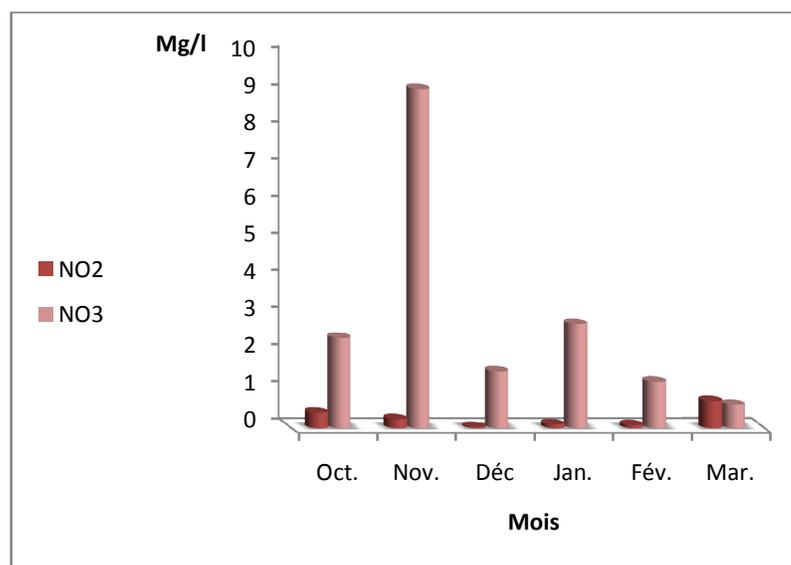


Figure3.8: Variation des concentrations en nitrites et nitrates dans la lalafatma.

quel et aux des ions nitrates est plus élevé par contre dans le nitrite plus élevée que celle du nitrate, ceci est peut être du eaux rejets des eaux de drainage qui on tété remarquable; d'autre part le taux des ions nitrites est plus élevé que celle de nitrates dans le mois de Mars c'est à cause de l'activité bactérienne qui a diminué à cause des baisses températures constatées.

3.8. Les ions ammoniums

L'ammonium traduit habituellement un processus de dégradation incomplet de la matière organique .L'origine de l'azote ammoniacal dans les eaux superficiel les peut être la matière végétale des cours d'eau la matière organique animale ou humaine les rejets industriel (engrais,ct...).En général ,la présence d'ammoniac en grande quantité dans des eaux nature elles est un indice de pollution (Hammi,2015).

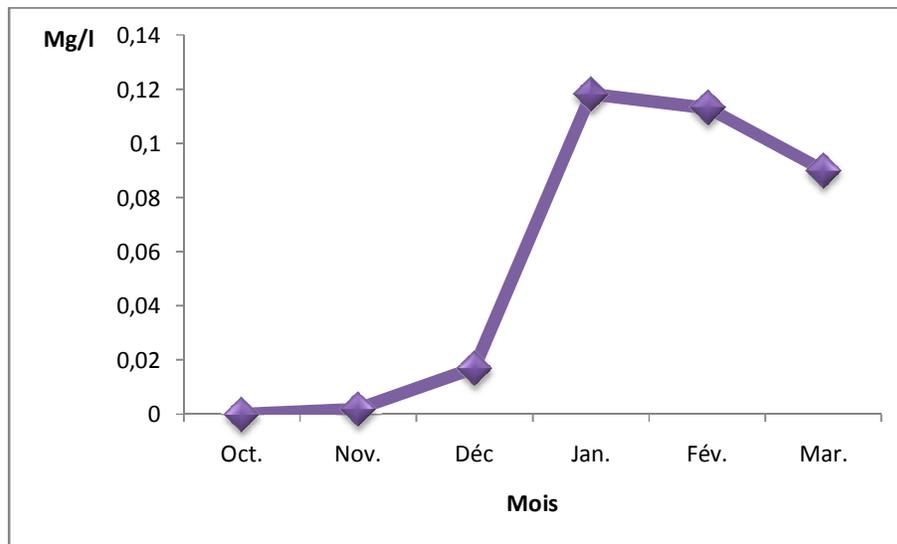


Figure 3.9: Variation des concentrations des ions ammonium dans le lac lala fatma.

Des taux élevés de nitrate son tété observées par rapport aux nitrites (fig.3.9),ceci est expliqué par la réduction des ions nitrites en nitrates par une action bactérienne «dénitrification»

(Rodier, 2005).

Les teneurs en ions ammonium ont une moyenne de 0,567 mg/l ,un maximum de 0,118 mg/l et un minimum de 0 mg/l dont les concentrations les plus élevées est enregistrées dans le mois de janvier de 35% à valeur de 0,122 mg/l (Fig.3.9); dont la quantité élevées des ions ammoniums peuvent

s) qui proviennent des activités agricoles et il est un indice de

3.9. Les ions Phosphates :

Le phosphates est l'élément limitant de la croissance des plantes aquatiques, il se trouve sous différentes formes oxydées, méta HPO_3 , pyro $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ et ortho H_3PO_4 en milieu. Les formes méta et pyro tendent vers la forme ortho pour des pH de 5 à 8.

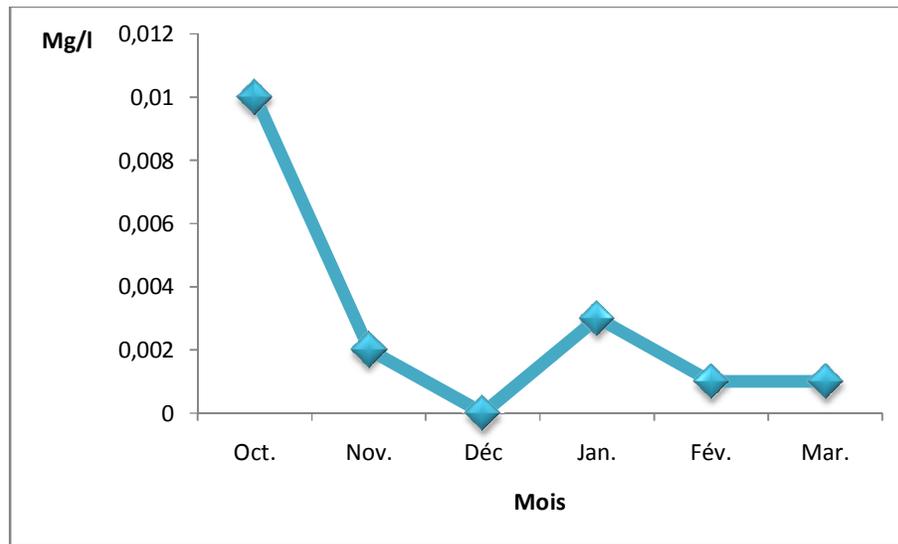


Figure 3.10: Variation des concentrations en ions phosphate dans le lac de Meggarine.

On observe que les valeurs des ions phosphates dans le lac de Meggarine à une variation faible entre 0 mg/l et 0.003 mg/l (Fig. 3.10), où toutes les concentrations obtenues sont inférieures à la limite admissible de 0.5 mg/l (selon les normes d'A.N.R.H), donc le phénomène d'eutrophisation ne va pas avoir lieu dans notre lac durant la période d'étude car le phosphore inorganique directement ou indirectement assimilable par les algues joue un rôle primordial dans le phénomène d'eutrophisation, qu'il provient en grande partie des activités agricoles.

3.10. Le potentiel hydrogène pH du sol :

On constate que les valeurs du pH sont en moyenne de 8,20, un maximum de 8,49 au point (W) du lac, un minimum de 7,89 dans le point (E) du lac (Fig.: 3.11), les valeurs en pH à concentration au dissous à la norme de 8.6 selon Clément et Françoise (2003), Le pH de sol du lac est alcalin, cette alcalinité est dû à la nature géologique du roche mère qui est riche calcaire et saline.

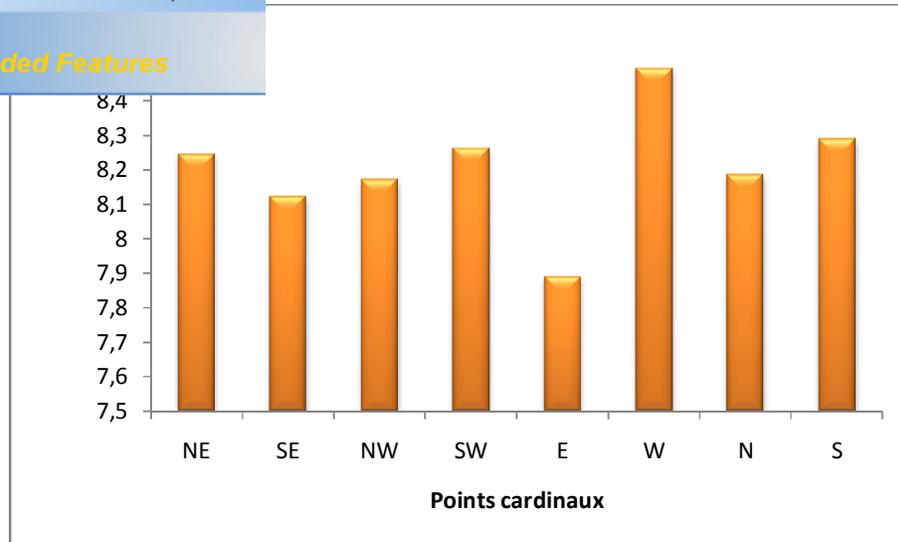


Figure3.11: Variation de pH desol de lac lala fatma.

3.11. La matière organique du sol :

Le sol du lac lala fatma présente des valeurs de matière organique en moyenne de 0,721 mg; un maximum de 1,14 mg dans le point (E) de lac, un minimum de 0,1 mg de lac (Fig.:3.12), qui peut être expliqué par la présence de matière organique dans la structure du sol dont les débris végétaux ou animaux de toute nature qui tombent sur le sol.

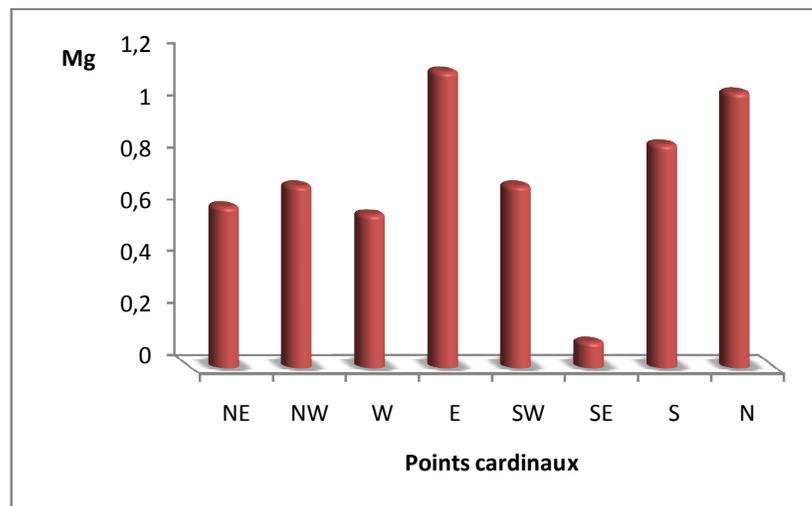


Figure3.12: Taux de matière organique dans les sols de lac lala fatma.

3.12. La conductivité électrique du sol

La conductivité électrique pendant six mois sont en moyenne de 50 mS/cm dans le points(E) de lac et minimum de 15 mS/cm de lac

(Fig. 3.13), ces valeurs varient d'un site à l'autre.

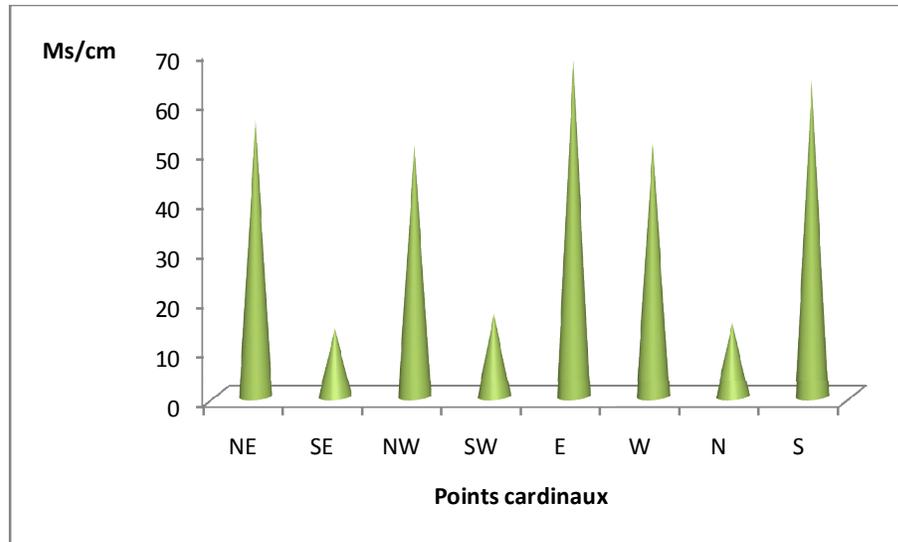


Figure 3.13 : La conductivité électrique du sol de la zone d'étude.

D'après les résultats notre sol est salé, dont la conductivité électrique d'une solution du sol est un indice des teneurs en sels solubles dans ce sol.

3.13. Le phosphore assimilable de sol

On constate que les valeurs de phosphore du sol du lac sont d'une moyenne de 0.195 mg/l, un maximum de 0.413 mg/l point de (NW) de lac, et un minimum de 0.015 mg/l dans le point (W) du lac (Fig.:3.14), les valeurs de phosphore assimilables ont très variable d'un point à l'autre, on peut expliquer cette variation par la nature géologique de la roche et par les provenance en grande quantité de l'activités agricoles.

Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

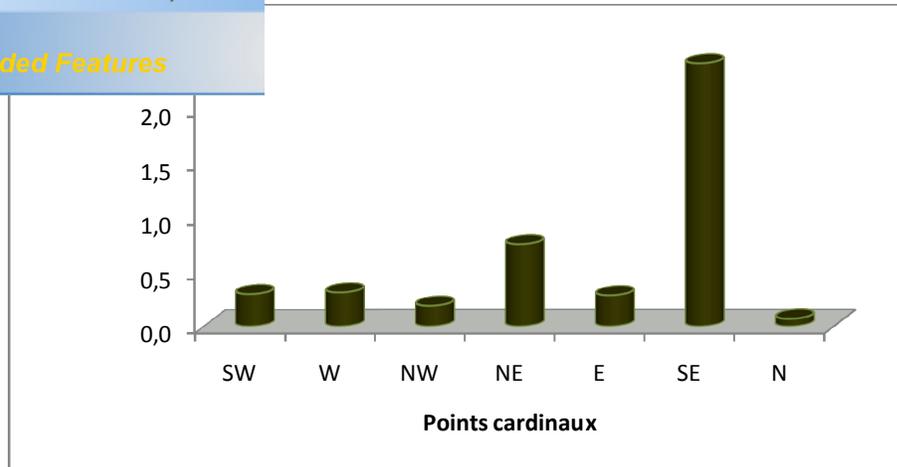


Figure 3.14: Variation de phosphore de sol lac lala fatma.

3.14. Matière organique de la plante :

Les pourcentages de matière organique obtenus, après calcination, sont en moyenne de 87,09%, un maximum de 89,1% et un minimum de 82,98% (Fig.:3.15), dont les plantes contiennent des proportions variables d'eau, celle-ci peut constituer jusqu'à 90% de leur masse, le reste est appelé matière sèche, l'analyse de la matière sèche montre qu'elle est formée de macroéléments présente en grandes quantité, carbone, O₂, hydrogène, azote, potassium, calcium, phosphore, magnésium et soufre (99% de la masse) et d'oligo-éléments présents à l'état d'atomes (le bore, le cuivre, le zinc, le fer, le manganèse, le molybdène et le chlore).

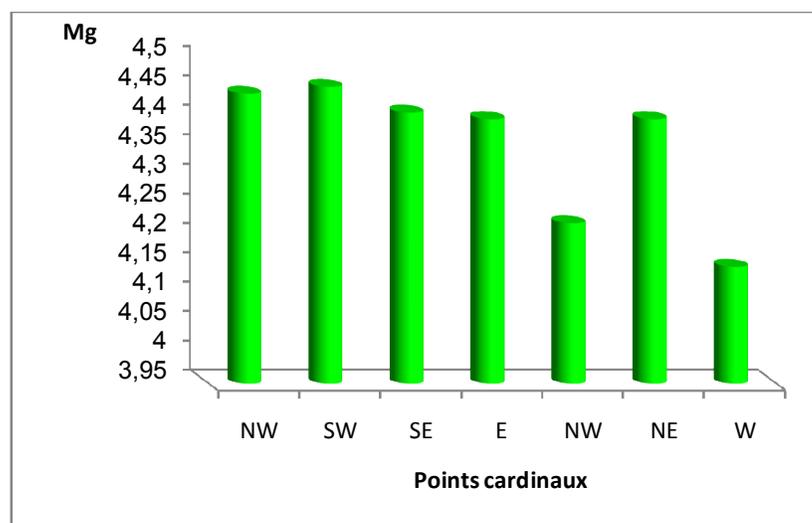


Figure 3.15: La matière organique de *phragmite communise* de lac lala fatma.

(*phragmites communis*) :

Les valeurs des ions phosphore de *phragmite communise* du lac Meggarine obtenus est d'une moyenne de 0,721 mg, un maximumde2, 418mg et un minimumde0, 069 mg(Fig.3.16).Ces teneurs en phosphores dans la plantes ont plus élevée que celle de phosphore du sol ce qui est expliqué par la photosynthèse ou plus exactement la production végétale.

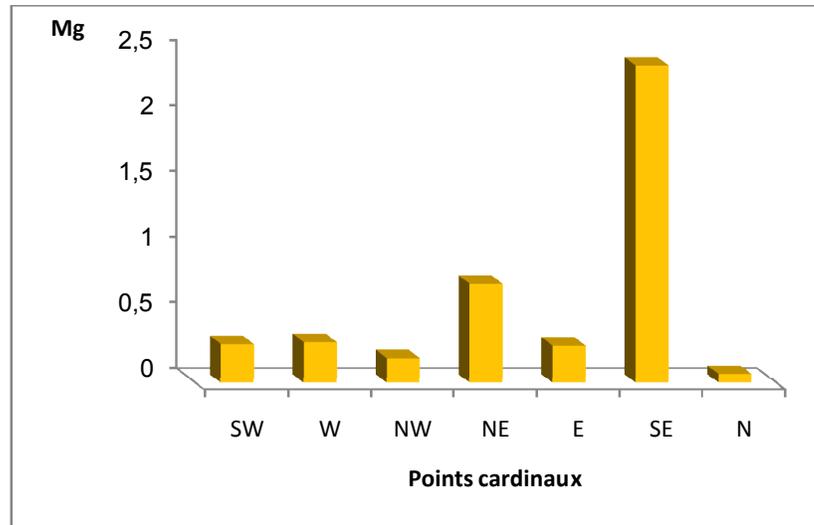


Figure3.16:Variation de phosphore de *Phragmite communis* lac lala fatma.

3.16. Analyse en composants principale des données :

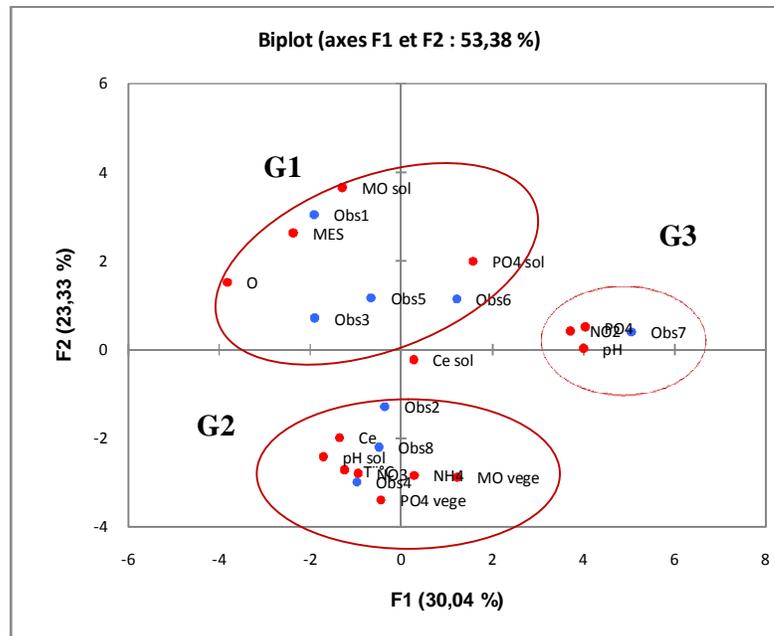


Figure 3.17 : Analyse en Composantes Principales des données.

de corrélation des variables et des observations (points de
trois groupes (Fig.: 3.17) :

Premier groupe: la matière organique du sol, les matières en suspension de l'eau, l'oxygène dissous dans l'eau et le phosphore du sol sont les plus importantes variables agissant fortement dans les points N, E, S, SW.

Le **Deuxième groupe**, dans le point de prélèvement (W) les variables (NO_2 , PO_4 , pH) sont très faibles.

Enfin, le **Dernière groupe**, sont: le pH du sol, les ions nitrate, l'ammonium, la température de l'eau, PO_4 de l'eau, matières organiques du végétal, présents avec des valeurs faible est influé négativement sur les caractéristique des points de prélèvement f (NE, NW et SE).

En répondant à notre objectif et d'après notre analyses ACP on constate que l'interaction sol-eau-plante est bien présent car la densité végétale augmente avec la présence des éléments nutritifs (Azote et phosphore) qui assurant la bonne production végétale.

Constatons, que la quantité de phosphore est plus élevée que les besoin de la plante qui est de l'ordre de 0,2 mg/l, par contre, pour l'azote la quantité présente dans notre milieu satisfaite exactement les besoin des plantes qui est au moyenne de 3 mg/l (Layzell, 1990).

Conclusion

La région de Mégarienne est caractérisée par une température importante, des pluies et l'humidité faibles et des vents fréquents. Ces conditions influentes directement sur l'évaporation d'eau et constituent un facteur influant directement ou indirectement sur le fonctionnement de l'écosystème.

Afin d'atteindre notre objectif, nous avons effectué des analyses physico-chimiques sur des échantillons (eau, sol et plante) du lac Lala Fatma, prélevée dans des stations choisis judicieusement pour assurer la représentativité de notre région et par conséquent la signification réelle des valeurs des paramètres analysées.

A la lumière des résultats obtenus durant la période d'étude 7 mois (de Septembre 2016 jusqu'à Mars 2017), il s'avère que :

La qualité des eaux du lac Meggarine est influencée par les facteurs climatiques et l'activité anthropique.

L'eau du lac est salée avec une conductivité électrique égale de l'ordre de 34,972 ms/cm, le pH est généralement alcalin, les matières en suspension proviennent des activités agricoles et anthropique.

Des concentrations inférieures aux normes de la qualité d'eau, pour les nitrates (0.195 mg/l) et les phosphates (0.003mg/l); par contre, les concentrations élevées en nitrites (0,267 mg/l) et ammonium (0,567 mg/l). Pour le sol le taux de phosphores est 0.195 mg/l et dans les plantes le phosphores est de 0.721 mg/l.

Ces teneurs en éléments nutritifs, nous a permet de classer nos eaux dans la classe de Bonne qualité (S.E.E.E, 2007). Malgré que l'élévation en quelques éléments nutritifs favorise la prolifération des algues qui entraine une diminution de la transparence et de l'oxygène dissous qui sont également des signes d'eutrophisation.

Le *Phragmite communis* absorbe les éléments, que nous avons cités, en les puisant soit à partir du sol ou de l'eau, dont l'azote est fondamental pour composition (protéines, chlorophylle).

Les phragmites morts constituent la source essentielle de la matière organique qui ils peuvent être transformée à des éléments solubles (l'acide nitreux) ou gazeux (gaz carbonique CO₂).

Avec le temps la présence d'ammoniac et d'autres éléments solubles en grande quantité dans des eaux naturelles peut déclencher un phénomène de pollution.

Les quantités des matières venues au lac, si avec le temps n'ont pas contrôlé, seraient certainement plus grandes en intégrant les matières organiques dissoutes ou particulières.

Par ailleurs, les zones humides de l'Oued Righ constituée un intérêt primordiale, le Lac Lala Fatma et l'un de ces zones, notre objectif souhaitée d'étudier la totalité de ces milieux humides.

Annexe 01**Dosage des nitrates: Méthode au "Salicylate de sodium"****Réactifs :**

- Solution de salicylate de sodium à 0,5 %
- Acide sulfurique concentré. (d= 1,84)
- Solution d'hydroxyde de sodium et de tartrate double de sodium et de Potassium

Mode opératoire :

Introduire 10 ml d'eau à analyser dans une capsule de 60 ml. Alcaliniser faiblement avec la solution d'hydroxyde de sodium. Ajouter 1ml de salicylate de sodium puis évaporer à sec dans étuve portée à 75-80 °C. Reprendre le résidu par 2ml d'acide sulfurique concentré en ayant soin l'humecter complètement. Attendre 10 minutes, ajouter 15ml d'eau distillée puis 15ml de la solution d'hydroxyde de sodium et de tartrate double de sodium et de potassium. Préparer de la même façon un témoin avec 10ml d'eau distillé effecteur la lecture au spectrophotomètre à la longueur d'onde de 415nm et tenir compte la valeur lue pour le témoin. Se reporter à la courbe d'étalonnage.

Expression des résultats :

Pour une prise d'essai de 10ml, la courbe donne directement la teneur en azote nitrique exprimée milligramme par litre d'eau. Pour obtenir la teneur en nitrate (NO₃), multiplier ce résultat par 4,43.

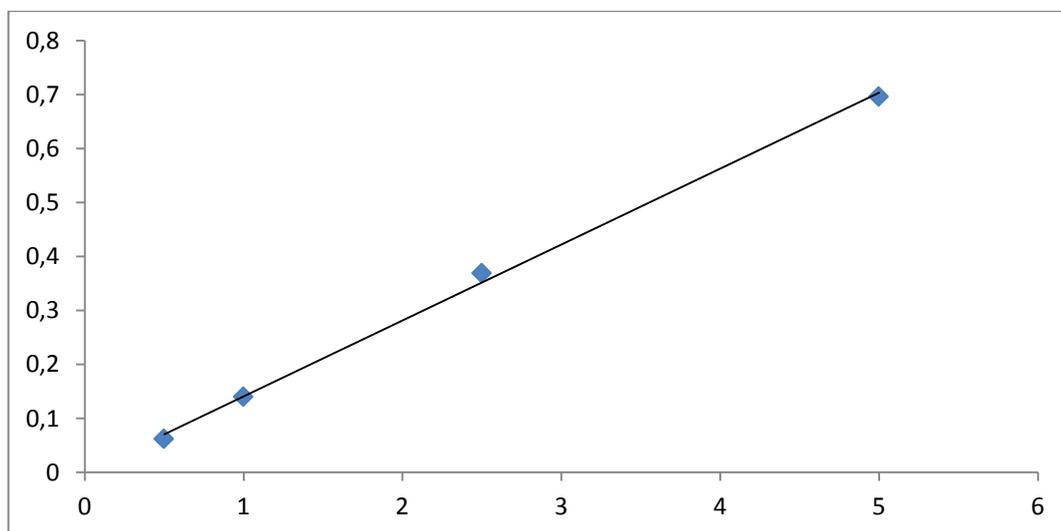
Courbe d'étalonnage :

Figure 1: Courbe d'étalonnage pour le dosage des ions des nitrates.

Annexe 02

Dosage des nitrites : "Méthode au Réactif de Zambelli"

Réactifs :

- Ammoniaque pure (d= 0,925)
- Réactif de Zambelli

Mode opératoire :

Introduire 50 ml d'eau à analyser dans une fiole jaugée à 50ml, ajouter 2ml de Réactif de Zambelli. Agiter et laisser au repos 10min. Ajouter ensuite 2ml d'ammoniaque pure. Effectuer la lecture au spectrophotomètre à la longueur d'onde de 435nm et tenir compte la valeur lue pour le témoin. Se reporter à la courbe d'étalonnage.

Expression des résultats :

Pour une prise d'essai de 50ml, la courbe donne directement la teneur en NO₂, exprimée en milligramme par litre d'eau. Cette valeur multipliée par 0,305 donne la teneur en azote nitreux, exprimée en milligramme par litre d'eau

Courbe d'étalonnage :

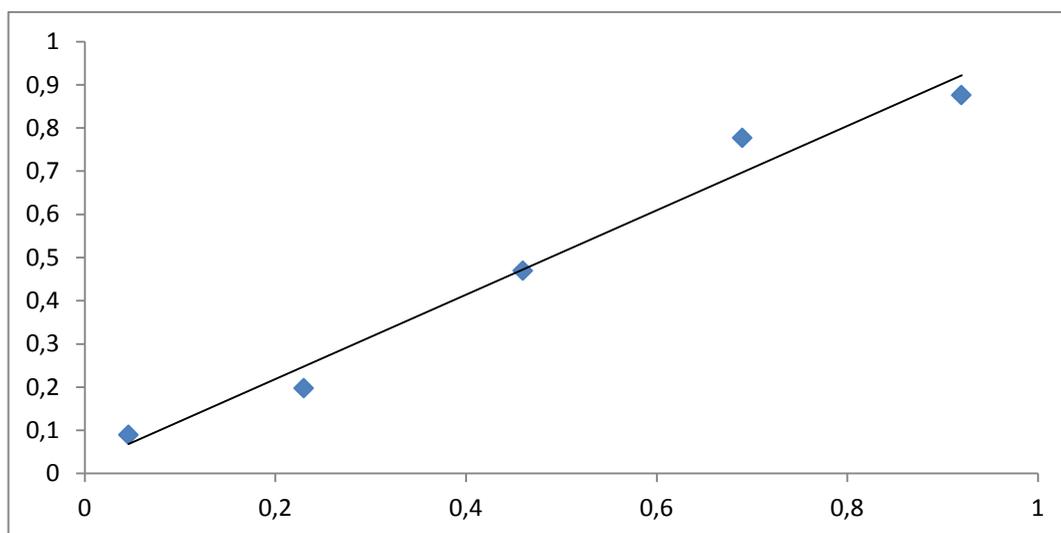


Figure 2: Courbe d'étalonnage pour le dosage des ions des nitrites.

Annexe 03

Dosage des ions ammonium : "Méthode de Nessler".

Réactifs :

- Réactif de Nessler
- Bichlorure de mercure
- Iodure de potassium
- Eau distillée

Mode opératoire :

Introduire 50 ml d'eau à analyser dans une fiole jaugée. Ajouter 2ml de Réactif de Nessler et mélanger. Préparer un témoin à partir d'eau distillée. Laisser repos 10min. Effectuer la lecture au spectrophotomètre à la longueur d'onde de 425nm et tenir compte la valeur lue pour le témoin. Se reporter à la courbe d'étalonnage.

Expression des résultats :

La courbe donne la teneur en azote ammoniacal exprimée en milligrammes dans la prise d'essai

Courbe d'étalonnage

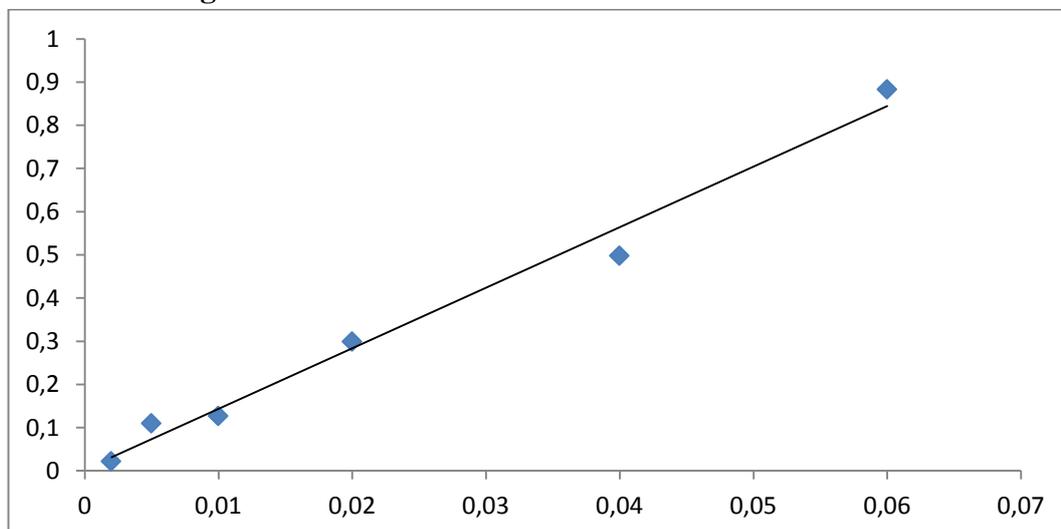


Figure 3: Courbe d'étalonnage pour le dosage des ions ammonium.

Annexe 04

Dosage des phosphates

Réactifs

- Solution de para molybdate d'ammonium
- Acide sulfurique
- Solution d'acide Ascorbique
- Solution d'oxytartrate de potassium et d'antimoine.

Mode opératoire

Introduire 100 ml d'eau à analyser dans une fiole jaugée. Ajouter 10 ml de mélange

- 2ml de solution para molybdate d'ammonium
- 5ml d'acide sulfurique
- 2ml de solution d'acide Ascorbique
- 1ml de solution d'oxy tartrate de potassium et d'antimoine
- Préparer en parallèle un témoin avec de l'eau distillée

Effectuer la lecture spectrométrique, à la longueur d'onde de 885 nm et Tenir compte la valeur pour le témoin

Expression des résultats :

La teneur en phosphate est exprimée en milligramme par litre d'eau

Courbe d'étalonnage

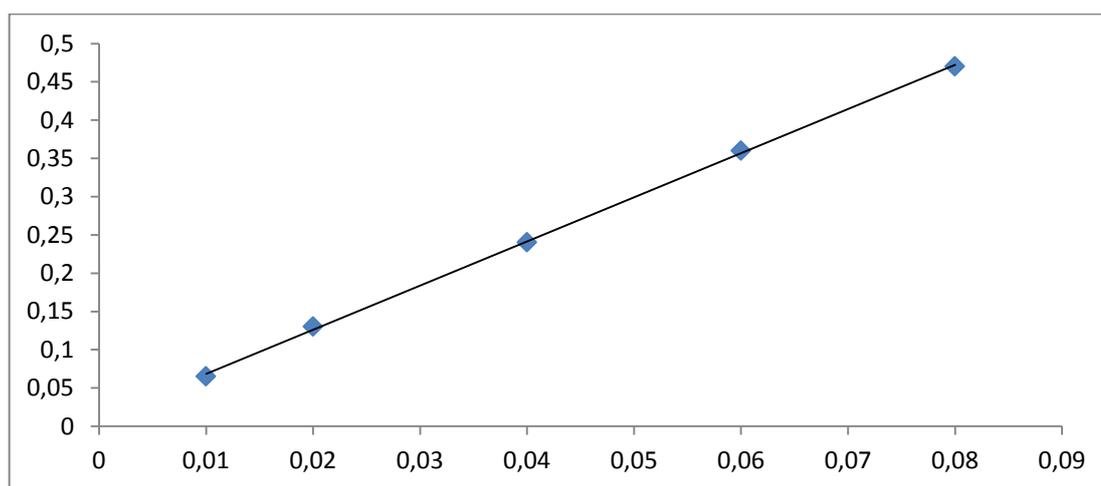


Figure 4: Courbe d'étalonnage pour le dosage des ions des Phosphates.

Annexe 05

Dosage des matières en suspension (MES)

Principe :

L'eau est filtrée et le poids de matières retenues par le filtre est déterminé par pesse différentielle

Matériel spécial :

- Dispositif de filtration sous vide
- Disque filtrants

Mode opératoire :

Laver le disque de filtration à l'eau distillée, le sécher (105° C) jusqu'à masse constante, puis le peser après passage au dessiccateur. Le mettre en place sur l'équipement de filtration. Mettre en service le dispositif d'aspiration. Verser un volume d'échantillon (V) sur le filtre. Rincer la fiole ayant contenu l'eau à analyser avec 10 ml d'eau permutée. Faire passer sur le filtre cette eau de lavage. Laisser essorer le filtre, sécher à 105° C. Laisser refroidir au dessiccateur et peser, jusqu'a masse constante.

Expression des résultats :

La teneur en MES est exprimé en (mg/ L) est donnée par l'expression suivante :

$$\text{MES} = 1000 \times (\text{P2} - \text{p1}) / \text{V}$$

P1 : Poids du filtrant avant utilisation (mg)

P2 : Poids du filtrant après utilisation et séchage à 105° C (mg)

V : volume de l'échantillon utilisé (ml)

Annexe06

Le dosage du phosphore végétal (Méthode d'Olsen) :

Réactifs à préparer:

- * R1:100g de heptamolybdate +eau distillée chauffée+10ml d'ammoniaque est ajuster à 1l.
- * R2:400ml d'eau bouillante+ 2,35g de métavanadate+5ml HNO₃est ajuster à 1l.
- * Réactif final à utiliser(RF):200mlde R1+200mlR2+90mlHNO₃est ajuster à 1l.
- * Préparation l'échantillon:
- * Séchage de l'échantillon à l'étuve:à 60°Cpendant 72h.
- * Broyage de l'échantillon (paille, grains...).
- * Passage à l'incinération: 0.5 g de l'échantillon frais dans une capsule:2h à 200°C.

Contenu de capsule (cendre) + 3ml de HCl + agitation (2à3 min par la main) + ébullition 30sec + laisser refroidir + filtration dans des fioles de 100ml, puis ajuster par de l'eau distillée jusqu'à 100 ml.

Réactifs à préparer:

a) KH₂PO₄:1.916g dans un litre d'eau distillée→ solution mère.

Pour la solution fille qui sera utilisée:10ml de la solution mère dans 100ml d'eau distillée.

b) R1:100g de heptamolybdate +eau distillée chauffée+10ml d'ammoniaque→ ajuster à 1L.

Réactif final à utiliser (RF):

200 ml de R1 + 200 ml de R2 + 90 ml NHO₃ → ajuster à 1l (préparation des tube à essai pour les échantillons).

10 ml d'extrait filtré + 10 ml de RF, le passage au spectrophotomètre à 460 nm.

Courbe d'étalonnage

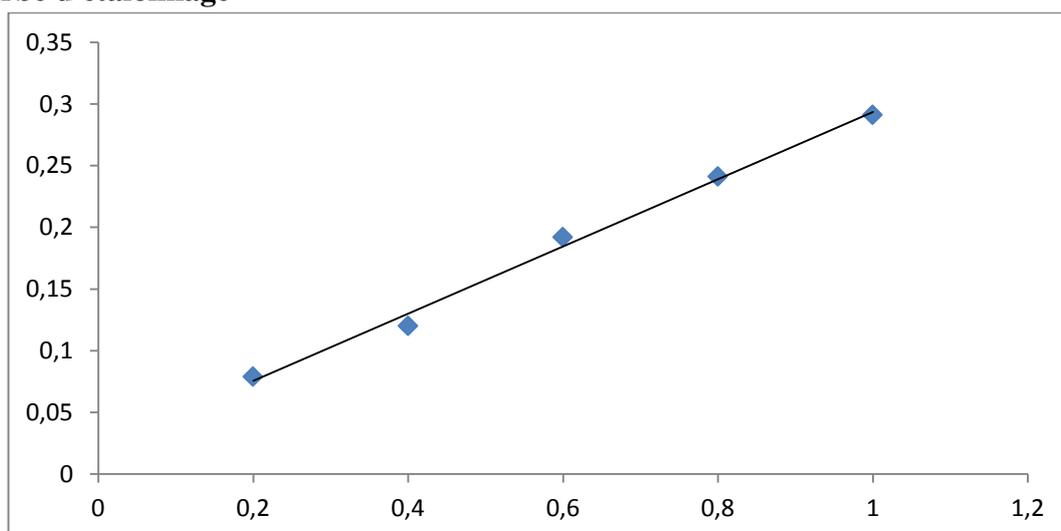


Figure 5: Courbe d'étalonnage pour le dosage des ions phosphates végétales.

Annexe 07

Le dosage du phosphore assimilable de sol (Méthode Olsen) :

Mode opératoire:

Peser 5 g de sol + 2g de charbon actif + 100 ml de la solution de bicarbonate de sodium dans un ballon ou bouteille, agites pendant 30mn puis filtrer.

Dans des fioles de 25ml prélever 5ml de chaque échantillon ajouter 3ml du réactif et 2ml d'acide ascorbique et enfin compléter à 25ml avec de l'eau distillée.

Mettez les fioles au bain marie à 80°C au même temps que les points de gamme.

Réactifs préparé :

- Le bicarbonate de sodium: 42g diluer 1l d'eau (agiter) et régler le pH à 8,5
- L'acide ascorbique 1g introduire dans fiole de 100ml dissoudre et compléter 100ml avec l'eau distillé (à conserver à froid et renouvelés chaque mois).-
- charbon actif 2g par échantillon.
- solution chlorosulfomolybdique: dans une bassine d'eau froide mettre un béccher de deux litres successivement et doucement mélanger les produits suivants: 500ml eau distillé + 550 ml H₂SO₄+450ml HCL+50g de molybdate d'ammonium+H₂O distillé au trait de jauge, sous la Hôte et laisser refroidir et mélanger doucement.

Densité de HCL: d= 1.19 Densité de H₂SO₄ : d= 1.83

Expression des résultats

$$P_2O_5 \text{ en ppm} = X \times U \times V1 / VP$$

X:concentration lue sur graphique.

U: volume colorimétrique 25ml.

V1: volum de la prise d'essai 5 m/l.

V: volume de solution d'extraction 100 ml (phosphore).

$$= x.25/5.30/2. \quad =x.515=x.75$$

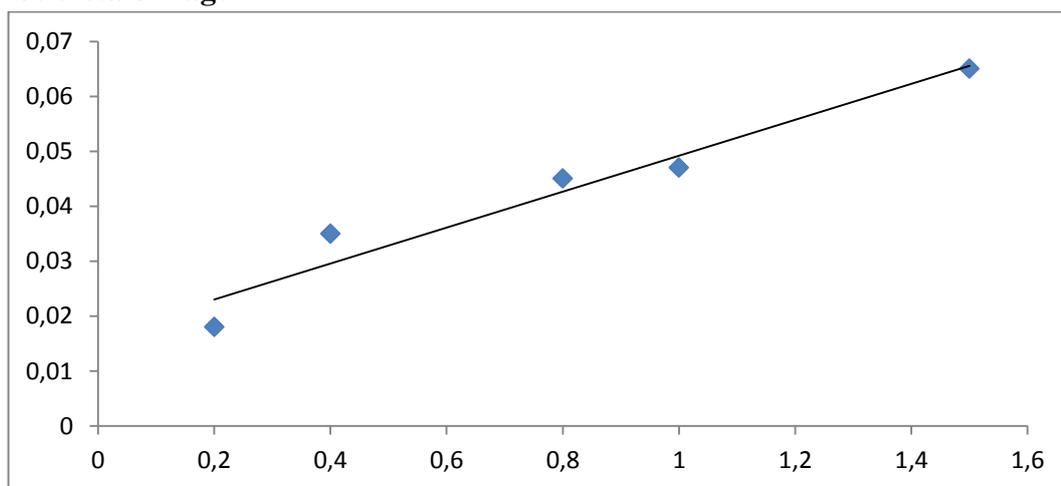
Courbe d'étalonnage

Figure : Courbe d'étalonnage pour le dosage du phosphore du sol.

Annexe 08

Détermination du pH dans le sol :

Peser 20g de terre (<2mm) séchée à 40°C dans un bécher. Ajouter 50 ml de solution d'eau minéralisée et agiter une minute avec une baguette de verre. Laisser reposer 2h. Plonger l'électrode dans le liquide surnageant et effectuer la mesure. Laisser la lecture se stabiliser durant plusieurs secondes. Noter les valeurs au deuxième décimal.

Annexe 09

Dosage de la matière organique totale dans les sols

Préparation de l'échantillon:

L'échantillon de sol doit être broyé et tamisé à 2 mm (10 Mesh) pour cette méthode.

Dosage :

- * Sécher l'échantillon de sol pendant une nuit (16 heures) à 150 °C.
- * Nettoyer les creusets en les chauffant au rouge, puis laisser refroidir au dessiccateur pendant 10 minutes.
- Prendre le poids du creuset vide. Ajouter 10g de sol séché. Noter le poids final.-
- Calciner le sol au four à moufle à 375 °C pendant 16 heures.-
- Laisser refroidir dans un dessiccateur et peser le creuset contenant les cendres.-

Calcul et expression des résultats :

Les résultats de l'échantillon sont calculés à partir de l'une ou l'autre des équations suivantes

:

$$M_o\% = ((P \text{ sol} - P \text{ ince.})/P \text{ sol sec}) * 100.$$

M.O: Matière organique.

P : Poids.

Références bibliographiques :

A.N.R.H, Agence Nationale de Ressource Hydraulique (Station Touggourt).

AMINOTA. et al CHAUSSEPIEDM., 1983. Manuel des analyses chimiques en milieu marin CNEXO, Brest, p395.

BELKSIER M, BOUSEAL B, ZEDDOURI A, MEDJANI F, 2012. Caractéristiques physico-chimiques des eaux des nappes profondes (complexe terminal et intercalaire) dans la région de l'Oued Righ, 2^{ème} colloque international sur la Géologie du Sahara, p287.

Ben mossa K, et Belaoudmou M, 2013 Contribution à l'étude des sols de la région de oued Righ et leur interaction avec la végétation 8.

Benzaoui T., 2015, Etude des caractéristique physiques de la nappe phréatique au voisinage du canal de Oued Righ (cas du tronçon Meggarine-Sidi Slimane) p6.

BLAKE G. et J. P. DUBOIS, 1982. L'épuration des eaux usées par plantes aquatiques. 103 p.

C.I.R.A.D, 2004. Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement. p 22/28.

CEMENT.M, PIELTAIN.F, 2003. Analyse chimique des sols Méthode choisies, pp1, 2, 23, 138, 244.

Centre d'expertise en analyse environnementale du (Québec), 2003: Méthode d'analyse « Détermination de la matière organique par incinération Méthode de perte au feu (PAF) p7.

CHAUVALIER. H, 2007. L'eau un enjeu pour demain. p26.

CM, 2008. Commun Meggarine.

CRSTRA 2012. Caractérisation et typologie des zones humides de la région de l'oued Righ, p23-25

DEBBAKH A., 2012. Qualité et dynamique des eaux des systèmes lacustres en amont de l'Oued Righ, Mémoire magister, Option: AMENAGEMENT HYDRAULIQUE EN ZONES ARIDES.P12.

DUBOST D., 2002. Ecologie, aménagement et développement agri des oasis arien. Ed. CRSTR, Biskra, p423.

Gounot M., 1969, méthode d'étude quantitative de la végétation .ED. Boulevard Paris, P305.

HAMED.M, GUETTACHEA & BOUAMERL, 2012. Etude des propriétés physico-chimiques et bactériologiques de l'eau du barrage DJORF- TORBA Bechar. Mémoire d'Ingénieur d'état en Biologie. Université de Bechar. pp 7, 9.

Hammi H., 2015 :L'effet des éléments nutritif (azote et phosphore) sur l'eau de surface naturelle cas de lac Meggarine (Oued Righ)p 21.23,31.

HAMMOUDA N., 2013. Contribution à l'étude de l'effet de l'action anthropique sur les zones humides du Sud-Est du Sahara (Cas de l'Oued Righ). Mémoire de master Académique. Université d'Ouargla. pp 19-23.

Haslam S. M. 1972. *Phragmites communis* Trin. (Arundo *Phragmites* L., *Phragmites Australis* (Cav.) ex. Steudel) [archive] (in Biological Flora of the British Isles). Journal of Ecology 60(2): 585-610.

Kadraoui A., 2005. Eaux et sols en Algérie (Gestion et impact sur l'environnement).Ed. EMPAC, Constantine, Algérie, p392.

KHELLOU M., 2012, Flux de l'azote et de l'azote et du phosphore minéraux à l'embouchure d'oued Seybouse, Mémoire magister, option: Biologie et Ecologie végétale, p41.

Lavoie Claude, Martin Jean, Fanny Delisle & Guy Létourneau, 2003. [http://phragmites.crad.ulaval.ca/files/phragmites/publications/lavoie_et_al._j.biogeogr.pdf%7C] [archive] Exotic plant species of the St-Lawrence River wetlands: a spatial and historical analysis. Journal of Biogeography 30:537-549.

Layzell, D.B. 1990. N₂ fixation, NO₃⁻ reduction and NH₄⁺ assimilation. In: Plant physiology, biochemistry and molecular biology, D.T. Denis and D.H. Turpin (eds), Longman Scientific & technical, Singapore, 389-413

Lehne D., 2014:partie ½ La minérale chez les plantes p24-188.

LEMKEDDEM C, TELLI N: Etude des caractéristiques physico-chimiques de la nappe phréatique au voisinage du canal d'Oued Righ (Cas du tronçon Meggarine –Sidi Slimane), p 6.

Maritimes, Madlyne Samak., 2002. Revient sur la façon dont les options politiques de sociale de la paysannerie (Bourdieu 2002 ; Champagne 2002).

Mark k ,Matthissen .,Francis J L .,L. Brent S. ,Andrew F.Olson,2005 influence of loss-on-ignition temperature and heating time on ASH content of compost and Manure,p2565.

MATHIEU C., PIELTAIN F., 2003. Analyse chimique du sol, Méthodes choisies. Ed. Tec & Doc (France), 385p.

MERABET. S, 2010. Évaluation de la qualité physicochimique des eaux brutes et Distribuées du barrage réservoir de Beni Haroun. Mémoire de magister chimie analytique. Université Mentouri de Constantine. pp 4, 5,9.

Meyerson, L.A., K. Saltonstall, L. Windham, E. Kiviat& S. Findlay. 2000. A comparison of *PhragmitesAustralis* in freshwater and brackish marsh environments in North America [archive]. Westland Ecology and Management 8:89-103

Mil aine R., 2013 étude d'eutrophisation 2009-2011,dans le cadre de la mise en œuvre du programme de protection des lacs ,p11,12.

O.N.M, 2012. Office National de la Météorologie(Touggourt), Synthèse de données climatiques.

O.N.M, 2015. Office National de la Météorologie(Touggourt), Synthèse de données climatiques.

OZENDA.P, 1983. Flore du Sahara. Ed. Centre Nationale des Recherches Scientifique, Paris, p 39.

Renaissance, 2015: Les plantes aquatiques 8.

RODIER J., 1996. L'analyse de l'eau. Eau naturelles, eau résiduaires, eau de mer. 8^{ème} édition Ed. Dunod, paris, p1394.

RODIERJ.,2005.L'analysedel'eau.Eaunaturelles,eaurésiduaires,eaudemer. 9^{ème} édition Ed. Dunod, Paris,p 10,66,156,200,1007,1027.

S.E.E.E., 2007, Normes de Qualité Eaux de surfaces « Grille de qualité », Ed.Secrétariat d'Etat auprès du Ministère de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement, chargé de l'Eau et de l'Environnement Direction de la Recherche et de la Planification de l'Eau Rue Hassan Benchekroun, Agdal-Rabat, 2p.

Schindler D.W., 1971, Régimes de luminosité, de température et d'oxygène d'une sélection de lacs de la Région des lacs expérimentaux (RLE), nord-ouest de l'Ontario, Centre de documentation Can. J. Fish. 28: 157-170.

Union des industries de la fertilisation (U.N.I.F.A). , 2005, Les besoin des plantes p1, 2.

Union des industries de la fertilisation (U.N.I.F.A). , 2005, Principaux éléments fertilisants; Les besoin des plantes p1, 6.

Sites d'internetcdef@cg57.fr

Chapitre

I

Synthèse Bibliographique

Chapitre

II

Matériels

et

Méthodes

Chapitre

III

Résultats

et

Discussion

Introduction

Conclusion

Anneve

Références

Bibliographique