

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

UNIVERSITE de TLEMCEM ABOU BEKR BELKAÏD

FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET SCIENCES DE LA
TERRE ET DE L'UNIVERS

Département d'Ecologie et Environnement



Laboratoire : Valorisation des actions de l'homme
pour la protection de l'environnement
et application en santé publique



MEMOIRE

Présenté par

Mme. MEZIANE Chaimaa ép. Diss

En vue de l'obtention du diplôme de

MASTER

EN

Filière

HYDROBIOLOGIE MARINE ET CONTINENTALE

Spécialité

SCIENCES DE LA MER

Thème :

**Etude comparative de la pollution physico chimique entre
Oued Tafna et Rachgoun plage (Wilaya d'AïnTémouchent).**

Soutenu le 30 Juin 2022, devant le jury composé de :

Président:	Mr MEZIANE Abdelkader	Grade: M.C.B	Université de Tlemcen
Encadreur:	Mr. BENDIMERAD Med. El Amine	Grade: M.C.A	Université de Tlemcen
Examineur :	Mr MAHI Abdelhakim	Grade : M.C.A	Université de Tlemcen

Année universitaire 2021/2022

REMERCIEMENT

Avant tout je remercie ALLAH le tout puissant de m'avoir donné le courage, la patience et surtout la volonté de mener a bien ce travail.

*Je remercie particulièrement mon encadreur
MR BENDIMERAD MED EL AMINE
pour ses précieux conseils sa
Confiance et son aide durant toute la période du
travail.*

*Notre vif remerciement pour les membres du jury à
commencer*

*par **Mr MEZIANE ABDELKADER***

Qui nous a fait l'honneur de présider notre jury.

*A **MR MAHI ABDELHAKIM** d'avoir accepté
d'examiner ce
Modeste travail.*

*MES profonds remerciements vont également à
tous les*

*Enseignants des sciences de la mer pour leurs
disponibilités et leur précieux conseils, et a tous
mes professeurs sans exception*

**Je remercie tous ceux qui ont contribué de près
ou de loin à l'aboutissement de ce travail.**

Dedicas

Je dédie ce travail À,

Mes très chers parents, qui ont le droit de recevoir mes chaleureux remerciements pour tout l'amour que vous me portez depuis mon enfance, pour le soutien le courage et le sacrifice que vous avez consenti pour mon instruction et mon bien être. J'espère être à la hauteur de votre espérance.

A mon très cher mari Abdessamad Ta patience, ton soutien moral et matériel m'ont permis de réussir mes études. Ce travail soit témoignage de ma reconnaissance et de mon amour sincère et fidèle.

A mes très chères sœur Amina et amel, mon adorable frère youcef

A ma jolie fille israa

A mes beaux-parents, mes beaux-frères Abdérahim et Soufiane et Ibrahim, mes belles -sœur Fatima, zineb et djamila

A mes chères Amies meriem et hanan et ines

A mes grands-mères, à la mémoire de mes grands-pères et mon oncle.

A mes tantes, mes cousins et cousines

A toutes mes amies et mes proches familles.

A tous ceux qui m'ont aidé à faire mieux dans la réalisation de ce travail. Et Aux personnes que j'aime..

LA LISTES DES FIGURES

Figure II 1: situation géographique du bassin versant Tafna.....	14
Figure II 2: Réseau hydrographique (Rouissait. 2016).....	16
Figure II 3: Moyenne mensuelle des précipitations (mm.an -1) pour chaque sous-bassin entre 2000 et 2013 (Zettam et al, 2017)	19
Figure II 4 : Plage de Rachgoune (photo original).....	21
Figure II 5 : Carte de localisation du site de Rachgon (Triangle rouge).....	21
Figure II 6 : Relief littoral de l'Algérie nord occidentale (Oranie).....	22
Figure II 7 : Courbe de variations de température (Minimale, moyenne et maximale) pour la période s'étendant de 2015 à 2020 à la station de Beni-Saf.....	23
Figure II 8 : Courbe déterminant les variations de précipitation moyenne en mm à la station de Béni-saf pour la période s'étendant de 2015 à 2020.....	24
Figure IV .1 : Les stations de prélèvement.....	30
Figure IV 2 : Les cinq stations de prélèvement (Boudghene Stambouli, Zerga, 2017).....	31
Figure IV 3 : MULTIPARAMETRE C5010T PORTABLE.....	32
Figure IV 4: Variations temporelles des paramètres physicochimiques.....	34
Figure IV 5 : Variations spatiales des paramètres physicochimiques.....	35
Figure IV 6: Variations temporelles des paramètres de pollution organiques.....	38
Figure IV 7: Variations spatiales des paramètres de pollution organiques	39
Figure IV.8 : Variations temporelles des teneurs métalliques	40
Figure IV.9 : Variations spatiales des teneurs métallique	41
Figure IV 10 : Localisation des points étudiés (tirée de la carte topographique de Beni Saf {feuille 5-6}).	44
Figure IV 11 : Malette pour la mesure des paramètres physicochimiques WTW de type Multi 340i/SET N°:2F30-114B22.	45
Figure IV.12 : Variations temporelles des températures de l'eau et de l'air en °C.	45
Figure IV.13: Variations temporelles du pH de l'eau.....	46

Figure IV.14 : Variations temporelles de la conductivité électrique en $\mu\text{S/cm}$	46
Figure IV.15 : Variations temporelles de la salinité en g/l.	47
Figure IV.16 : Variations temporelles de l'oxygène dissous en mg/l.	48
Figure IV 17 : variation les parametre physico chimique de oued Tafna et l'eustaire	49

LA LISTES DES TABLEUX

Tableau I.1 : Principaux effets associés aux éléments listés :(Sparks, 1998 ; Ewers, Schilpkoter, 1991; Ineris, 2005; J.B. Boisleve, 1997; Corberan, David, Deugnier, Frey, Giraudet, et al, 2001; Simon, Harbak, 2012).....	13
Tableau II 1: Sous bassins versants de la Tafna (Morsli.S).....	16
Tableau II 2. Caractéristiques des barrages de la Tafna. (Source : ANBT).....	21
Tableau II 3. Caractéristiques des sous-bassins de la Tafna.(A.E.B. Tidjani, D. Yebdri, J.C. Roth et Z. Derriche).....	21
Tableaux II 4 : La température Maximal (Tmax), Minimal (TMin) et moyenne (Tm) de la station de Béni – Saf (Période : 2015-2020).....	24
Tableaux II 5: Précipitations moyennes annuelles de la station de Beni-saf de la période s'étendant de 2015 à 2020.....	25
Tableau IV 1 : Valeurs maximales, minimales, moyennes et écarts types des paramètres de pollution (organiques) analysés de l'eau pour les cinq stations de oued Tafna durant les trois campagnes d'échantillonnage.....	39
Tableau IV 2 : Valeurs maximales, minimales, moyennes et écarts types des paramètres de pollution (inorganiques-Métaux lourds) analysés de l'eau pour les cinq stations de oued Tafna durant les trois campagnes d'échantillonnage.....	42
Tableau IV 3 : Les résultats des paramètres microbiologiques de Rachgoune Plage Juin 2021.....	44
Tableau IV 4. Comparaison des paramètres physique chimique entre oued tafna et l'eustiare...	47

Sommaire

INTRODUCTUION.....	1
--------------------	---

CHAPITRE I : LA POLLUTION DE MILIEU MARIN ET CONTINENTAL

I. Définition de la pollution:	3
II. Les différents types de pollution:	3
1. Pollutions chimiques:	3
2. Pollutions biologiques:	3
3. Pollutions physiques:.....	4
III. Les différentes sources de pollution marine :.....	4
1. La pollution domestique:.....	4
2. La pollution industrielle:	4
3. Pollution agricole:	4
4. La pollution par déchets solides:	4
5. La pollution par les fleuves:	4
6. La pollution par les navires:	5
IV. L'impact de la pollution marine:	5
V. Les parameter inorganique métaux lourds :	5

CHAPITRE II: LA ZONE ETUDE

I. Oued Tafna:.....	8
1. Présentation d'oued Tafna:.....	8
2. Situation géographique:.....	8
3. Hydrographie:.....	9
4. Géologie:	11
5. Climatologie:	12
6. Précipitations:.....	12
7. Les caractères:	14
II. Rachgoune plage:.....	14
1. Présentation de la plage de Rachgoun :	14
2. Cadre géographique et géomorphologique général :.....	16
3. Le climat:.....	16

CHAPITRE III: LES PARAMETRE PHYSICO CHIMIQUE

I. . Les principaux paramètres physico-chimiques:	20
1. La temperatue: (unité °C).....	20
2. pH:.....	20

3.	Oxygène dissous O_2 (unité mg/l) :.....	20
4.	Carbone organique dissous (unité mg/L).....	20
5.	Demande biologique en oxygène (unité mg/L):	20
6.	Demande chimique en oxygène (unité mg/L)	21
7.	Ammonium (unité mg/L):	21
8.	Nitrites Nitrates (unité mg/L)	21
9.	Phosphore total	21
10.	Matière en suspension (unité mg/L)	21
11.	La turbidité:	22
12.	Conductivité	22
13.	Salinité :.....	22

PARTIE DE ÉTUDES ANTRIEURES

I.	Matériel et méthodes	24
1.	Choix des stations de prélèvement et prélèvement :.....	24
2.	Travail au laboratoire:	26
II.	RESULTATS ET DISCUSSION:	26
1.	Temperature:	26
2.	pH:	27
3.	Conductivité :	28
4.	Salinité :.....	29
5.	Oxygène dissous.....	29
6.	Potentiel redox :.....	30
	Conclusion	44
	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	46
	Webographie:	49
	Résumé	50

INTRODUCTUION

Plus des deux tiers de la surface du globe terrestre sont occupés par les mers et les océans représentent 70,8 % de la surface de la terre avec une profondeur moyenne de 3682 m (Daniel ,2010) et représentent 96 % de la biosphère (**Hester et al.2007**).

Dans le milieu marin, berceau de la Vie, sous la surface libre des océans, une multitude d'organismes vivent dans des conditions très différentes de celles que l'on connaît sur terre et constituent une étonnante biodiversité

Avec le développement très rapide de l'industrie et surtout de sa branche la plus polluante, la pétrochimie, au début du 20^e siècle, nos écosystèmes ont commencé à subir graduellement des agressions qui atteignent actuellement avec l'émergence de nouveaux géants industriels (Chine, Inde,..) des proportions alarmantes. Bouteilles, sacs, ballons de baudruche, coton-tige...

la commission océanographique internationale de L'UNESCO a donnée une définition de la pollution marin comme étant : L'introduction par l'homme, directement ou indirectement de substances ou d'énergie dans l'environnement marin lorsqu'elle entraîne des effets nuisibles, quelques dommages aux ressources biologiques, risque pour la santé humaine, entrave aux activités maritimes (y compris la pêche), altération de la qualité de l'eau de mer du point de son utilisation et dégradation de sa valeur d'agrément.

il y a 3 types de pollutions marine : la pollution physique, chimique et biologique.

Dans ce travail, nous étudierons la pollution physico-chimique, nous avons donc choisi deux régions Oued Tafna et Rachgoune plage pour réaliser une comparaison entre eux en matière de pollution physico-chimique.

C'est une zone particulièrement intéressante pour les raisons suivantes:

- C'est une zone privilégiée entre le continent et la mer,
- L'Oued Tafna se jette dans la mer méditerranée, soumis à une activité industrielle, agricole et urbaine, est de plus en plus pollué et présente donc de grandes quantités de métaux.

Ce mémoire est organisé de manière suivante :

La première chapitre elle est dédiée la pollution de milieu marin et continental

La seconde partie la zone etude

La troisième partie les paramètre physico chimique

La quatrième et la dernière partie nous avons synthétisés des résultats d'études antérieure

Chapitre I :
Pollution du milieu marin et continental

I. Définition de la pollution:

La pollution et les polluants sont des restes de l'activité humaine qui sont rejetés directement ou indirectement et sont défavorables à la nature altérant les critères de répartition des flux de l'énergie, des niveaux de radiations, de la constitution physiologique du milieu naturel et de l'abondance des espèces vivantes. Ces modifications peuvent affecter l'homme directement ou à travers des ressources agricoles en eau ou autres produits biologiques

La pollution marine: La pollution marine vient lorsque des matières sont déversées dans l'eau de mer qui engendrent la dégradation de sa qualité. La pollution marine inclut toutes les matières superflues qui ne peuvent être détruites par l'eau de mer naturellement. Autrement dit, n'importe quelles matières ajoutées à l'eau de mer qui est au-delà de sa capacité à le détruire sont considérées comme de la pollution. La pollution peut, dans certaines circonstances, être causée par la nature elle-même, comme lorsque l'eau coule par des sols qui a un taux élevé d'acidité, mais dans la plupart des cas ce sont les actions humaines qui polluent l'eau de mer.

II. Les différents types de pollution:**1. Pollutions chimiques:**

Les polluants chimiques sont causés par un déversement de substances chimiques souvent toxiques qui peuvent provoquer une nuisance ou un effet toxique (Vila, 1998). Polluants sont de deux catégories (Galaf ET Ghannam, 2003):

- Les micropolluants chimiques organiques: hydrocarbures, pesticides, détergents et autres. Ces polluants sont appelés les polluants organiques persistants (pop), ce sont des composés organiques toxiques. Ils peuvent s'accumuler dans les organismes vivants et ils peuvent avoir des conséquences néfastes sur l'environnement et la santé humaine (P.N.U.E.1995).

- Les micropolluants chimiques inorganiques: les métaux lourds. Il y a d'autres polluants ayant un pouvoir contaminant plus nuisible, il s'agit des molécules qui échappent à la dégradation, elles sont appelées récalcitrantes

2. Pollutions biologiques:

Cette pollution est causée par les micro-organismes, les germes (bactéries, virus, champignons) provenant des égouts et qui peuvent proliférer à leurs arrivées dans le milieu marin, même s'il est vrai qu'il s'agit d'un milieu qui ne favorise pas la vie de la plupart des agents pathogènes (Berraho, 2006). Cette forme est provoquée par les eaux usées d'origines domestiques et industrielles.

3. Pollutions physiques:

On dit la pollution physique, quand le milieu est modifié dans sa structure physique par divers facteurs tels que la turbidité, la radioactivité, les paramètres physicochimiques tel que le pH, la conductivité,

III. Les différentes sources de pollution marine :

Les polluants résultant des activités terrestres. A plus ou moins long terme tous les polluants rejetés dans la nature aboutissent dans le milieu marin et les sources de pollution sont nombreuses

1. La pollution domestique:

Provenant des domiciles, généralement transmis par le réseau d'égouts à la station d'épuration (germes fécaux, sel minéraux, détergents...) (**Gaujous, 1995**)

2. La pollution industrielle:

Viens des usines, elle est caractérisée par une grande diversité suivant l'utilisation de l'eau; tous les produits ou sous-produits de l'activité humaine se retrouvent ainsi dans l'eau, qui est un bon solvant (Matières organiques, hydrocarbures).

3. Pollution agricole:

Viens des fermes ou des cultures, elle se caractérise par:

- Haute teneurs en sels minéraux provenant des engrais, purins et lisières (élevage)
- La présence de produits chimiques de traitement (pesticide, herbicides) et les engrais

(**Gaujous, 1995**).

4. La pollution par déchets solides:

Ce sont les déchets que nous jetons directement : mégots de cigarette, sacs plastique, restes alimentaires abandonnés sur les plages et emmenés au large par les marées, les courants et le vent mais aussi les produits que nous avons sur notre peau lorsque nous nous baignons comme la crème solaire

5. La pollution par les fleuves:

La plupart des fleuves s'étendent sur plusieurs centaines de kilomètres et traversent villes et campagnes, charriant divers déchets provenant de ces différents milieux. Outre les déchets provenant de la pollution directe, l'agriculture et l'élevage produisent eux aussi leur pollution. Engrais chimiques, pesticides et excréments d'animaux détériorent la qualité de l'eau et peuvent même la rendre toxique. Des algues invasives prolifèrent et étouffent certaines espèces locales importantes pour la chaîne alimentaire et l'équilibre de l'écosystème et tous ces polluants sont transportés par le cours d'eau jusqu'à la mer.

6. La pollution par les navires:

Les navires contribuent à la pollution de la mer et des rivières à cause de leur coque qui est recouverte d'une peinture souvent toxique limitant la rouille, qui se dissout dans l'eau lors de leurs nombreux voyages, certains anciens bateaux produisent de la fumée (gaz ou charbon) mais le problème majeur reste le rejet d'hydrocarbures lors de dégazages ou de marées noires.

IV. L'impact de la pollution marine:

✓ Sur l'environnement : - Réchauffement climatique - Un appauvrissement de la biodiversité - pollution de la faune - Dégradation de milieu naturel

✓ Sur la santé : - Les effets allergènes (provoquant des allergies) - Les virus et microbes qui provoquent plusieurs maladies.

✓ Sur l'économie: - causer des obstacles pour les activités maritimes, et notamment la pêche, le tourisme - Une altération de la qualité des eaux du point de vue de leur utilisation, et une réduction de la valeur d'agrément du milieu marin.

V. Les paramètres inorganiques métaux lourds :

Les métaux lourds peuvent être définis comme les éléments:

- Densité supérieure à 5 mg/cm³
- ayant un numéro atomique élevé, généralement supérieur à celui du sodium (Z = 11),
- Peut être toxique pour les systèmes biologiques.

Certains oligo-éléments sont nécessaires aux organismes vivants

(Cu, Zn, Co, Fe, Mn, Ni, Cr, V, Mo, Se, Sn), mais leurs concentrations augmentent. Cela peut entraîner des phénomènes toxiques. Les autres éléments ne produisent que des effets nocifs (Pb, Hg, Cd) (**Bonnet, 2000**).

Les métaux lourds sont dangereux pour les systèmes vivants car ils ne sont pas biodégradables et ont tendance à s'accumuler dans les organismes vivants, à se concentrer dans les chaînes alimentaires et à atteindre l'homme en tant que dernier maillon de la chaîne alimentaire (**Laftant, 2009**).

Tableau I.1 : Principaux effets associés aux éléments listés :(Sparks, 1998 ; Ewers, Schilpkoter, 1991; Ineris, 2005; J.B. Boisleve, 1997; Corberan, David, Deugnier, Frey, Giraudet, et al, 2001; Simon, Harbak, 2012)

Elément	Effets
Cd	Hypertension, dommages sur le foie, Affections respiratoires, troubles rénaux.
As	Toxique, possible cancérigène
Cr	Cancérigène sous forme de Cr(VI), troubles dermatologiques, anémie.
Cu	Peu toxique envers les animaux, toxique envers les plantes et les algues à des niveaux élevés.
Hg	Toxicité chronique et aiguë, Troubles du système nerveux (mémoire, fonctions sensorielles de coordination)
Ni	Maladies respiratoires, asthme, malformations congénitales, Cancérigène.
Pb	Toxique, troubles du système nerveux et cardiovasculaire, fatigue, cancérigène, affection du foie et des reins.
Se	Essentiel à faibles doses, toxique à doses élevées.
Zn	Toxique pour les végétaux à de fortes teneurs.
Fe	L'hémochromatose, cirrhose du foie et le diabète, troubles hormonaux, des douleurs abdominales, de l'asthénie, des douleurs articulaires, de l'ostéoporose, des dépressions et des maladies cardiaques diverses.
Co	Problèmes pulmonaires tels que l'asthme ou la pneumonie, Vomissements et nausées, Problèmes de vision, Problèmes cardiaques, Détérioration de la thyroïde.

Chapitre II : La zone étude

I. Oued Tafna:

1. Présentation d’oued Tafna:

La Tafna ou oued Tafna est un fleuve d’Algérie situé dans le nord-ouest du pays.

Le bassin versant de l’Oued Tafna est formé par les reliefs et des zones déprimées, qui s’alternent du Nord au Sud et dont le volume augmente considérablement dans le même sens. Le réseau hydrographique a un tracé général orthogonal même si la Tafna et ses principaux affluents décrivent sinuosité et meander

Le bassin hydrographique de la Tafna a une superficie de 7,250 km² et alimente cinq barrages qui sont du plus ancien au plus récent béni bahdel ; el mafrouche ; sidi abdeli ; hammam boughrara et sikkak.

La Tafna prend sa source au djebel marchich dans les monts de Tlemcen près de Sebdou au niveau de la grotte de Ghar Boumaaza,

Le bassin de la Tafna est constitué essentiellement par une zone montagneuse dans le sud du bassin de la haute Tafna formée par des affleurements calcaires très karstiques. Dans le reste du bassin, il s’agit de plaines et de plateaux constitués de dépôts alluvionnaires de marnes sableuses et d’argiles

2. Situation géographique:

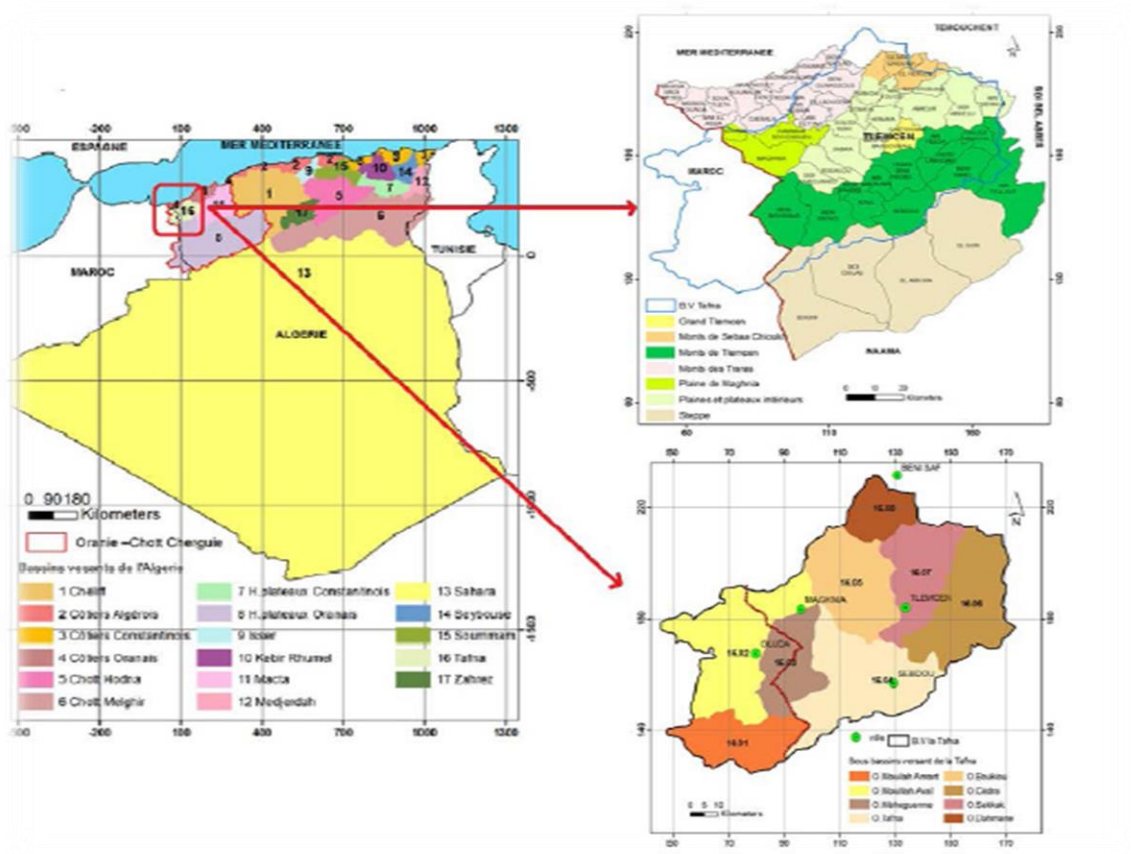


Figure II 1: situation géographique du bassin versant Tafna

Oued Tafna est délimité comme suit :

- Au Nord-Ouest : les communes Bâb Al Assa, Djebala, Nedroma, Beni Khelad et Honaine.
- Au Nord : la mer Méditerranée.
- Nord-est : Wilaya Ain Temouchent.
- Au Sud : les 04 communes steppiques (Bouihi, El Gor, sidi Djillali, El Aricha)
- A l'Ouest: le Maroc.
- A l'Est: Wilaya de Sidi Bel Abbess, commune d'Ain Tellout.

Le bassin versant de Tafna port le code 16 appartient à la région hydrographique **Oranie Chott Chergui**, Se compose de 8 sous bassin versant et a chacun son numéro

Tableau II 1: Sous bassins versants de la Tafna (**Morsli.S**)

Code de bassin	Nom de sous bv	oueds	Superficie km ²
1601	Mouilah Amont	Mouilah	745
1602	Mouilah aval	Mouilah	1228
1603	bouhrara	Mehaguène	665
1604	Tafna amount	Tafna	1294
1605	Tafna boukiou	Tafna boukiou	978
1606	Isser cedra	Isser cedra	1118
1607	Isser sikkak	Isser sikkak	825
1608	Tafna maritimr	tafna	392

3. Hydrographie:

Le réseau hydrographique est imposé par des facteurs distinctifs du terrain, par lesquels se croisent les différentes oueds, pour que lithologie intervienne dans le degré de bifurcation des oueds. C'est le cas de l'oued tafna, qui traverse le calcaire de les montagnes des montes de tlemcen et suit la direction Sud-Ouest, Nord – Est du relief dominant représenté par la chaîne montagneuse des Traras et les Monts de Tlemcen.

Le cours hydrographie devisé en trois parties (la haute Tafna, la moyenne Tafna et la basse Tafna) :

✓ **La haute tafna** : sur le versant ouest (oued sebdo , oued khamis , oued mouilah) la vallée émane d'ouled ouriache a ghar boumaza et prouve sa présence après l'intersection des saturation creusées dans le terrain jurassique et des collines en pente qui atteignent 1500 m .

✓ **la moyenne Tafna** : le coté oriental avec les principaux cours d'eau est oued isser et oued sikkak de sisi mdjahed oued surmonte le troisième bassin et se jette dans une vallée peu profonde en terrain plus ou moins argileux

✓ **la basse tafna** : le coté nord part du village de tafna et s'étend jusqu'à la plage de Rachgoune, qui est la plage où coule la vallée de tafna. les oueds de boukiou boumsaoud et zitoune sont les principaux affluents dans cette partie

Le cours inférieur de la rivière tafna s'étend du détroit de tahouart au village de Fatmi Lakhdar jusqu'à la plage de Rachgoun à la mer Méditerranée, sur une distance de 20 Km.

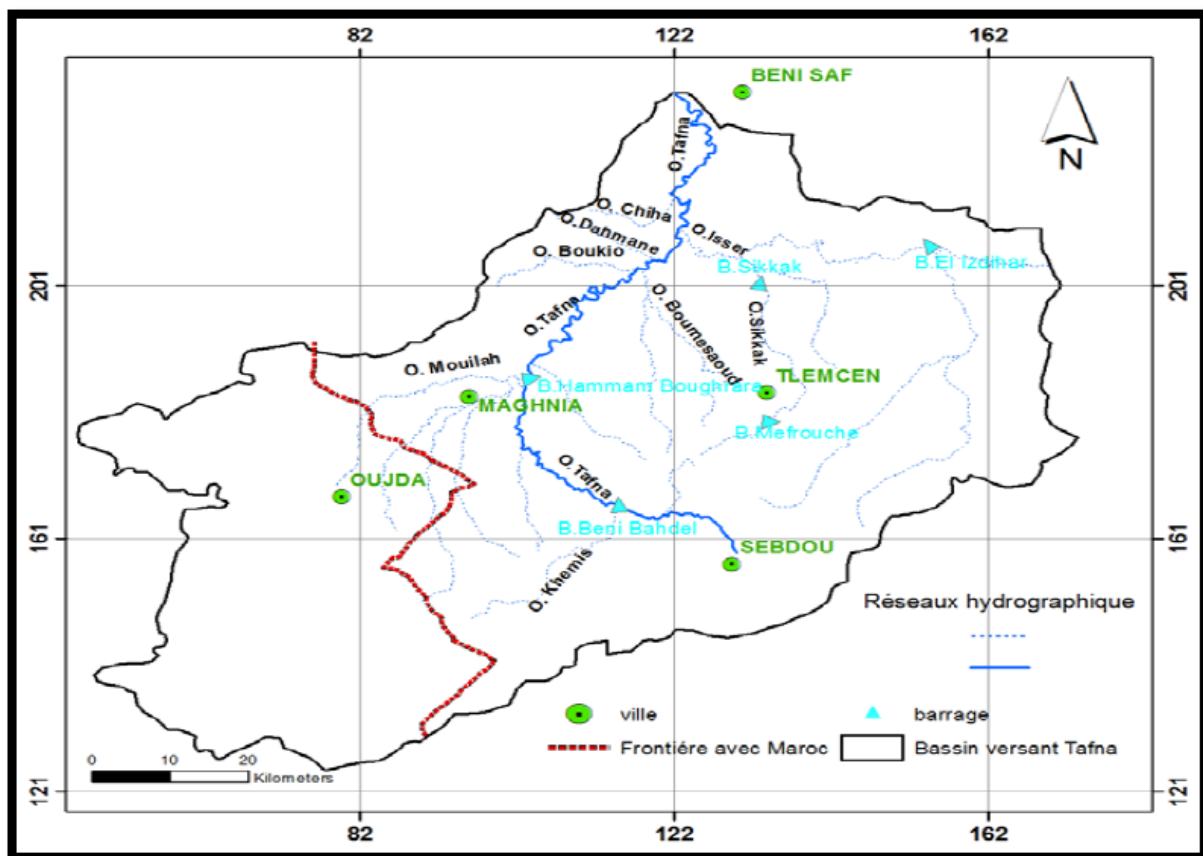


Figure II 2: Réseau hydrographique de Tafna (Rouissait. 2016)

4. Géologie:

La perception de la géologie des bassins versants est importante pour déterminer les caractéristiques physiographiques, car elle a un impact sur l'écoulement des eaux souterraines ainsi que sur le ruissellement de surface

Il existe deux structures géologiques principales englobant l'étendue du bassin versant de la Tafna :

- Le bassin amont, caractérisé par la prédominance des calcaires et des dolomies et qui comprend les monts de Tlemcen, appartient au jurassique supérieur

- Le bassin aval, orienté vers le Nord Ce sont les vallées limoneuses appartenant au miocène et aux quaternaire qui inclut la zone de piémont et les plaines d'Hennaya, Remchi et de l'Isser. (Collignon, 1986).

Tafna à une géologie complexe et est éligible à la grande tectonique l'évolution de son terrain qu'il a rencontrée est passée de l'étape primaire à Plio-Quaternaire (Bouanani, 2004).

a) **Le Primaire :**

Il apparait dans le bassin d'oued mouilah au niveau des Monts de Ghar- Roubane à l'Ouest et de Dj. Fellaoucène à l'Est. Il est caractérisé par la présence d'une formation schisto-quartzite d'âge Silurien à Dévonien. Une grande surface est couverte par ces formations fortement plissées

b) **Le Secondaire :**

Il représente une grande partie de notre bassin versant étudié et forme l'essentiel des monts de Tlemcen représentée la série litho stratigraphique par

- L-le Trias
- le Jurassique
- Le Crétacé

c) **Le Tertiaire :**

IL comporte:

L'Eocène : Elle est constituée de grès siliceux, jaune à rougeâtre avec des marnes argileuse verdâtres une formation affleurant dans la vallée de l'Oued Isser, près de la confluence avec l'Oued Tafna au niveau du massif de Sebâa Chioukh.

Le Miocène inférieur : Le Miocène inférieur affleure surtout de part et d'autre de la Tafna, essentiellement entre la vallée de l'Oued Zitoune et le Djebel Fellaoucène formé d'éléments calcaires dolomitiques à ciment calcaire gréseux, très résistants.

Miocène moyen : elle bien représenté à 4 Km à l'Est de Hammam Boughrara ; Il est constitué essentiellement par une épaisse série d'argiles marneuses grises ou bleutées

Miocène supérieur :Il affleure entre Tlemcen et Remchi, dans le bassin de Sikkak, directement sur l'urassique ; comme c'est le cas au Nord et au Sud de la plaine de Maghnia dans le bassin du Mouillah formé par des dépôts de grès durs, jaunes d'or ou citron

d) **Le Plio-Quaternaire :**

Il s'agit dépôts discontinus représente d'une série complexe de formés d'éléments hétérométriques et hétérogènes. Les facies suivants sont rencontrés :

- Les travertins villafranchiens situés en bordure des monts de Tlemcen ;
- Les limons, sables et graviers récents qui s'étendent entre Oued Mehaguène et Chaâbet El Arneb au Nord-Est de la frontière algéro-marocaine ;
- Des marnes avec peu ou pas de galets, plus ou moins tufeuses, parfois très épaisses surtout au niveau du bassin de l'Oued Mouillah ;
- Des anciennes alluvions allant des marnes alluvionnaires verdâtres aux galets en passant par les limons et les graviers au niveau des oueds principaux du bassin.

5. Climatologie:

Le climat varie d'un lieu à un autre en agissant sur l'approvisionnement en eau par la modification du régime des cours d'eaux et le volume des nappes. De type méditerranéen, La température moyenne annuelle est d'environ 15,50 ° C, les deux mois les plus chauds. Sont en juillet et août et ont une température moyenne de 26°C.

Le bassin de la Tafna s'apparente à celui de la région méditerranéenne, présentant un climat doux et humide, qui dépend surtout des dépressions atmosphérique d'origine atlantique et méditerranéenne qui traversent le détroit de Gibraltar, la partie nord du Maroc et touche la région de la Tafna, elles se manifestent par des vents d'Ouest et des vents humides vers le Nord du bassin. Les hauts plateaux sont soumis aux vents secs du Nord et de l'Est. (**Rouissait .2016**)

6. Précipitations:

Le régime général des pluies est celui des zones semi-arides méditerranéennes de l'Afrique du Nord (300mm an-1). Il est caractérisé par des précipitations d'hiver avec des maximas en décembre, janvier et février, et une longue période de sécheresse, pratiquement sans pluie de juin à septembre (figure 12). L'Oued Tafna est éphémère en amont, il coule en hiver alors qu'il s'assèche en été, ou le débit dans l'exutoire varie entre 0 et 108 m³s⁻¹ (**ANRH, 2003 ; Belaidi et al, 2010**).

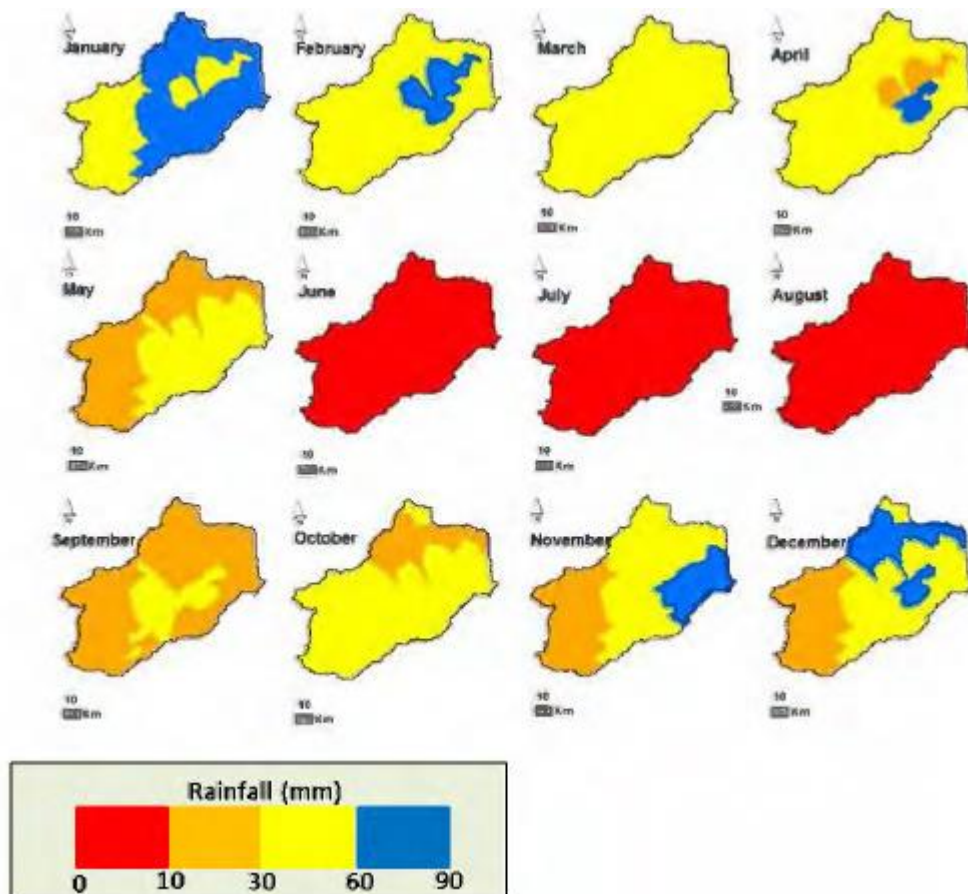


Figure II 3. Moyenne mensuelle des précipitations (mm.an⁻¹) pour chaque sous-bassin entre 2000 et 2013 (Zettam et al, 2017).

-La variabilité spatiale des précipitations au niveau du bassin de la Tafna est régie par les lois de la pluviosité, elles augmentent avec l'altitude des monts des Traras et des monts de Tlemcen et diminuent en s'éloignant de la mer.

-Les monts des Traras sont une première barrière des vents chargés d'humidité conduisant à l'installation d'un microclimat au niveau des plaines de Maghnia et des Ghossels

. -Les monts de Tlemcen plus élevés (>1000m) sont le siège de perturbations dépressionnaires favorisant la condensation, la formation des précipitations et l'installation d'un microclimat de montagne plus humide que les zones situées au Nord et moins élevées. Au Sud, les précipitations diminuent, les Monts de Tlemcen jouant le rôle de barrière aux nuages chargés d'humidité. (Megnounif et al, 1999)

. - La diminution moyenne des totaux annuels des précipitations entre les périodes 1913/38 de Seltzer et récente 1970/98 s'élève à environ 100 mm (soit un apport pluviométrique de 724.5 Mm³/an) (Bouanani Abderrazak, Baba Ahmed Kamila Mania Jacky 2003)

7. Les caractères:

L'une de ses caractéristiques hydrographiques est qu'il draine des eaux très minérales, du fait de la nature des terrains qu'il traverse, assurant une conduction aux sources à une vitesse de 600 $\mu\text{s}/\text{cm}$ cette minéralisation augmente de la source à l'estuaire et est principalement liée aux chlorures.

Tableau II 2. Caractéristiques des barrages de la Tafna. (Source : ANBT)

Barrage	La capacité(Mm ³)	Date de mise en eau	Utilisé pour
Beni bahdel	65.5	1952	AEP / irrigation
Mafrouche	15	1963	AEP
Alizdahar (sidi abdeli)	110	1988	AEP / irrigation
Hammam boughrara	177	1998	AEP/ irrigation
sikkak	30	2005	AEP/ irrigation

Tableau II 3. Caractéristiques des sous-bassins de la Tafna.
(A.E.B. Tidjani, D. Yebdri, J.C. Roth et Z. Derriche)

Sous bassin	Le cours d'eau	La surface km ²	Pentes I (%)	Couvert végétal Dégradéou mort (%)
La haute tafna	Tafna	255.5	I>25 % dans 49 % de la surface	43.7
isser	Isser	1139.7	I>30 % dans 32 % de la surface	39.3
mouilah	Mouilah	2650	I<5 % dans 50 % de la surface	49.4

II. Rachgoune plage:

1. Présentation de la plage de Rachgoun :

La région de Rachgoune est située sur la côte Ouest de l'Algérie à 7 kilomètre de bénisaf a l'ouest le port de pêche de la wilaya d'Ain t'émouchent

C'est une région magnifique - une plage et une ile - du même nom parce qu'ils sont dans le même quartier

Rachgon a des belles plages (Siga, Rachgoune, Madrid, la marmite) séparés par des falaises rocheuses à l'embouchure de l'oued Tafna

La côte est peu peuplée



Figure II 4 : Plage de Rachgoune (photo originale, 2022)

Rachgoune est une petite station balnéaire, sise entre le $35^{\circ}18'$ N de latitude et le $01^{\circ}21'$ W de longitude, à 7 km à l'est de Béni-Saf, chef-lieu de commune (Fig.II 4). Le gisement préhistorique éponyme de Rachgoun est situé à l'entrée de cette agglomération, aux coordonnées Lambert 122,000 x 230,150 Y de la carte topographique au 1/50.000ème de l'Algérie, feuille n° 208 de Béni-Saf.



Figure II 5 : Carte de localisation du site de Rachgon (Triangle rouge)

2. Cadre géographique et géomorphologique général :

Selon la géographie régionale le site préhistorique de Rachgoune fait partie du bassin de Tafna , qui combine la plaine de Maghnia a l'ouest et la plaine de Gossel a l'est , entouré a l'est par trois grandes chaînes de montagnes et au sud par les montagnes de Tlemcen (terminaison plissée des Hautes plaines), dont l'altitude est 1500m au nord-ouest se trouvent les montagnes de tararas avec 1136m (Djebel Filhaoucen) et au nord-est se trouve Djebel Sebaa Chioukh, qui s'élève à + 660m d'altitude



Figure II 6 : Relief littoral de l'Algérie nord occidentale (Oranie)

3. Le climat:

La région de Rachgoune a un climat méditerranéen un climat semi-aride dynamique caractérisé par un été chaud et sec et un hiver frais et pluvieux. D'avril a novembre est considérée comme la saison sèche

A l'aide de la carte d'isohyètes on distingue nettement la région montagneuse plus irriguée avec une superficie de 450 - 400 mm et une zone plaine avec un déficit moyen inférieur a 300 mm

La station météorologique de beni-saf est la plus proche et la plus représentatives de cette région

a) La température:

L'un des facteurs climatique les plus importants est le température, qui a un impact important sur les phénomènes métabolique et les conditions de répartition de tous les types de plantes, et qui a un rôle important dans la vie des plantes.

Emberger (1955) a utilisé la moyenne des maxima du mois le plus chaud (M) et la moyenne des minima du mois le plus froid (m), ces derniers ayant une signification biologique

Tableaux II 4 : La température Maximale (Tmax), Minimale (TMin) et moyenne (Tm) de la station de Béni – Saf (Période : 2015-2020)

Mois	J	F	M	A	M	J	JT	OT	S	O	N	D
T Max (°C)	16,6	17,5	19,1	20,3	23,5	26,9	29,7	30,3	28,3	20,8	20,7	17,0
T Min(°C)	10,6	11,3	12,6	14,2	16,9	20,0	23,1	23,8	21,4	18,4	14,4	12,4
T M(°C)	13,6	14,4	15,58	17,25	20,2	23,45	26,4	27,05	24,85	19,6	17,55	14,7

A travers les données du tableau, nous dessinons un graphique de variation de température dans la la figure suivant :

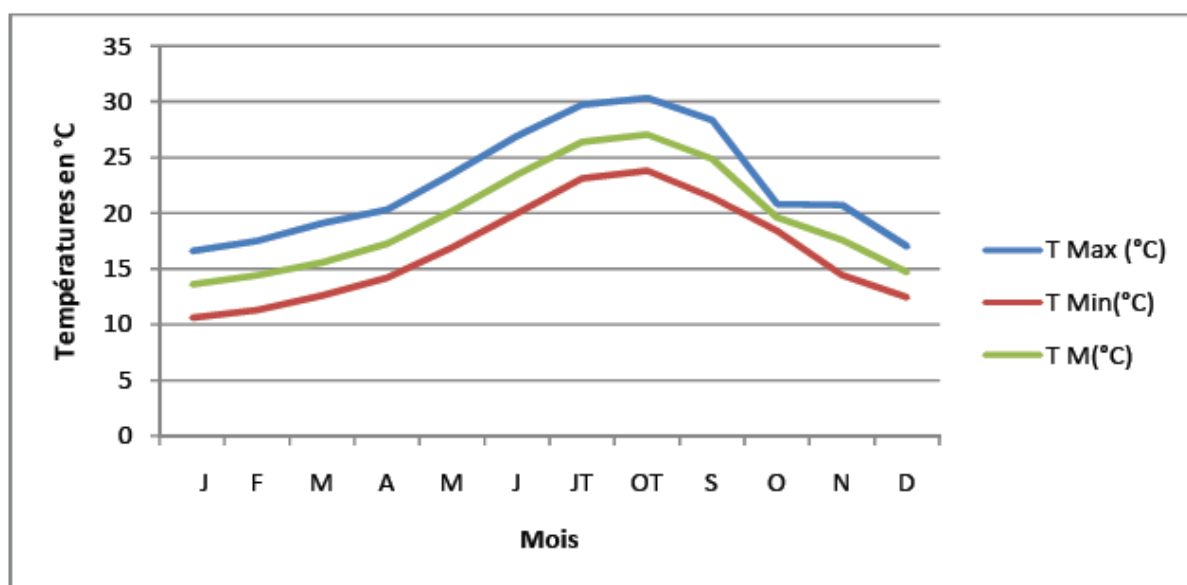


Figure II 7 : Courbe de variations de température (Minimale, moyenne et maximale) pour la période s'étendant de 2015 à 2020 à la station de Beni-Saf.

On remarque sur la courbe que janvier est le mois le plus froid avec une température moyenne de 13°C et août est le mois le plus chaud avec une température moyenne de 27.05°C

b) Les précipitations:

La pluviométrie est un facteur d'importance fondamentale. D'après Greco (1966), la chute des pluies en Algérie est déterminée par la situation géographique et par la topographie,

notamment la direction des axes montagneux par rapport à la mer, l'altitude. Les précipitations exercent une action prépondérante pour la définition de la sécheresse globale du climat (Le Houerou et al, 1977). Ce sont les faces nord plus élevés qui reçoivent les condensations les plus fortes tandis que les pluies se raréfient vers le sud. La pluviométrie diffère en fonction de l'éloignement de la mer et l'exposition des versants par rapport aux vents humides. Cette dernière agit d'une manière directe sur la végétation et le sol (Lahouel, 2015).

Tableaux II 5: Précipitations moyennes annuelles de la station de Beni-saf de la période s'étendant de 2015 à 2020.

Mois	J	F	M	A	M	J	JT	AT	S	O	N	D	Cumulés
P (Mm)	78,8	30,0	49,1	36,1	19,5	1,6	0,7	3,1	5,8	44,0	32,2	34,3	335,1

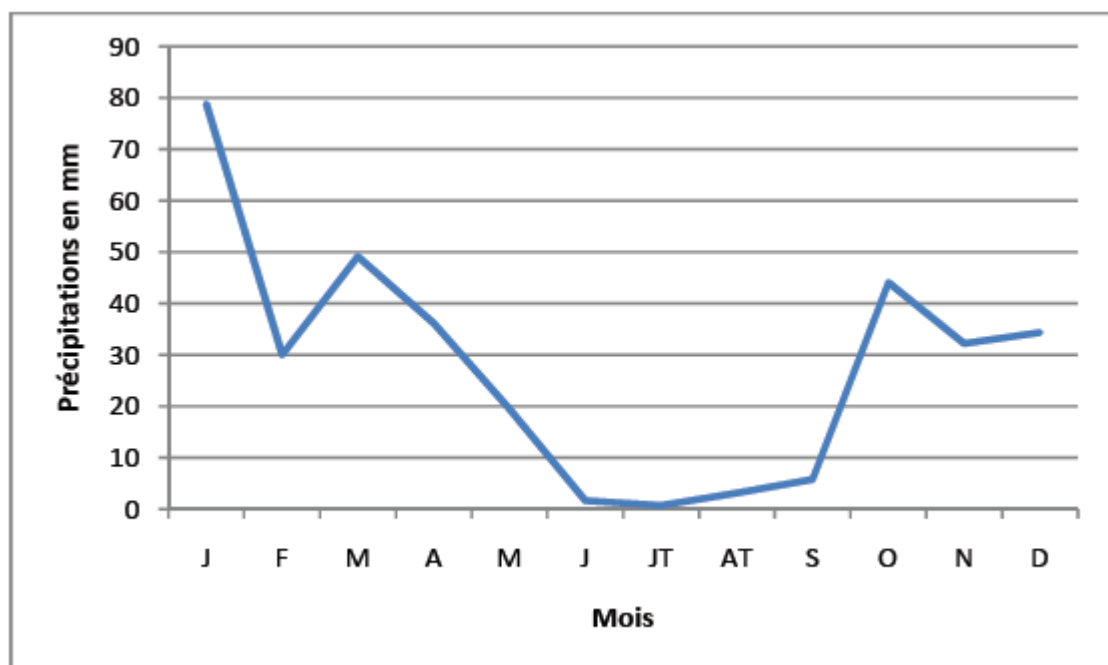


Figure II 8 : Courbe déterminant les variations de précipitation moyenne en mm à la station de Béni-saf pour la période s'étendant de 2015 à 2020.

D'après la figure, le mois de Janvier enregistre la quantité des précipitations la plus élevée avec 78,8mm, tandis que le mois de Juillet enregistre la valeur la plus faible avec seulement 0,7mm

Chapitre III:
Les paramètres physico chimiques

les paramètres physiques tels que le pH, la conductivité électrique (CE) et la température (T°) de l'eau ainsi que les paramètres chimiques suivants : bicarbonates (HCO_3^-), chlorures (Cl^-), calcium (Ca^{2+}), magnésium (Mg^{2+}), titre hydrotimétrique ou dureté totale (TH), ammonium (NH_4^+), nitrates (NO_3^-), nitrites (NO_2^-), sulfates (SO_4^{2-}), phosphates (PO_4^{3-}) et fluorures (F^-). Les valeurs moyennes annuelles sont comparées aux normes relatives à la qualité de l'eau de boisson

I. Les principaux paramètres physico-chimiques:

1. La température: (unité $^{\circ}\text{C}$)

La température de l'eau varie naturellement tout au long de l'année, mais la déforestation des plages ou le drainage artificiel contribue à élever la température de l'eau. La température de l'eau affecte sa qualité, notamment parce que l'eau chaude réduit la concentration en oxygène dissous au détriment de la vie aquatique. (Rodier, 2009)

2. pH:

Le pH est une valeur sans unité ; Le pH est une mesure de l'acidité de l'eau. L'eau naturelle a un pH proche de 7, souvent compris entre 6 et 8. Plus le pH est bas, plus la solution est dite acide. De nombreux types de poissons et d'autres organismes aquatiques ne peuvent pas tolérer une eau très acide. La pollution de l'air et les précipitations acides restent la principale source d'acidité dans les masses d'eau. (Rodier, 2009)

3. Oxygène dissous O_2 (unité mg/l) :

Les organismes aquatiques ont besoin de suffisamment d'oxygène dissous dans l'eau pour survivre, ce qui en fait un critère important pour la vie aquatique. Les facteurs qui peuvent entraîner une diminution de l'oxygène dissous sont une augmentation de la température de l'eau et la décomposition de grandes quantités de matière organique. (Rodier, 2009)

4. Carbone organique dissous (unité mg/L)

Le carbone organique dissous (COD) permet de suivre l'évolution de la pollution organique des milieux aquatiques. Il provient de la décomposition des restes de plantes et d'animaux organiques. Il peut également provenir de matières organiques émises par les effluents municipaux et industriels. C'est la DCO qui donne à l'eau sa couleur brune ou ambrée. Étant donné que les micro-organismes aquatiques consomment de grandes quantités d'oxygène pour décomposer les molécules organiques, des concentrations élevées de carbone organique dégradable peuvent affecter l'apport d'oxygène aux cours d'eau. (Rodier, 2009)

5. Demande biologique en oxygène (unité mg/L):

La DBO mesure la quantité d'oxygène consommée par les microorganismes aérobies lors de la décomposition des polluants organiques et dégradables (par oxydation). Par conséquent, une DBO plus élevée suggère que les concentrations d'oxygène dissous diminueront, ce qui pourrait constituer une menace pour certaines espèces de poissons. **(Rodier, 2009)**

6. Demande chimique en oxygène (unité mg/L)

La DCO correspond à la consommation de dioxygène par des oxydants chimiques forts pour oxyder les substances organiques et minérales de l'eau. Il permet d'évaluer la charge polluante des eaux usées. **(Rodier, 2009)**

7. Ammonium (unité mg/L):

Teneur en ammoniac dans l'eau (ion ammonium NH_4^+ et ammoniac non ionisé NH_3) d'ammonium est toxique pour la vie aquatique. Son niveau de toxicité varie avec le pH et la température de l'eau. Dans les eaux naturelles, l'ammonium provient principalement de la filtration des terres agricoles ainsi que des eaux usées municipales et industrielles. **(Rodier, 2009)**

8. Nitrites Nitrates (unité mg/L)

Substance chimique de formule moléculaire NO_3^- Substance chimique de formule moléculaire NO_2^-

Les nitrates et les nitrites sont les deux formes d'azote les plus abondantes dans l'eau. Bien que naturellement présents en petites quantités dans les eaux de surface, de très fortes concentrations de nitrate-nitrate peuvent être toxiques pour les animaux aquatiques. **(Rodier, 2009)**

9. Phosphore total

Le phosphore est un nutriment essentiel à la croissance des algues et des plantes aquatiques. Lorsque le phosphore est trop abondant dans le milieu aquatique, il risque d'accélérer l'eutrophisation (c. Les principaux apports de phosphore proviennent de l'érosion, des activités agricoles et industrielles, des engrais et des rejets d'eaux usées municipales. Le phosphore total (P_{tot}) est la somme du phosphore dissous et en suspension

La teneur totale en organophosphates, phosphates condensés et formes organiques de phosphore contenue dans l'eau. **(Rodier, 2009)**

10. Matière en suspension (unité mg/L)

Les particules organiques ou inorganiques présentes dans l'eau, qui contribuent à réduire la clarté de l'eau. La quantité de matière (exprimée en poids sec) dans l'eau qui est

retenue par un filtre d'une porosité donnée (ou séparée de l'eau dans certaines conditions de centrifugation). (Rodier, 2009)

11. La turbidité:

La turbidité est une propriété optique de l'eau, c'est-à-dire sa capacité à diffuser ou à absorber la lumière incidente. La turbidité est donc l'un des facteurs de la couleur de l'eau.

La turbidité est causée par la présence de particules métalliques, organiques ou vivantes ou de déchets en suspension dans l'eau. Ainsi, plus la quantité d'eau chargée de biomasse ou de particules sédimentaires est importante, plus sa turbidité est importante.

Les conséquences de la turbidité concernent la pénétration de la lumière et des rayons ultraviolets dans l'eau et, par conséquent, la photosynthèse et le développement des bactéries. De plus, la couleur de l'eau affecte également sa température et donc sa teneur en oxygène, son évaporation et sa salinité. (Rodier, 2009)

12. Conductivité

La conductivité est une qualité physique spécifique à une substance calculée à partir de sa conductivité, mais qui ne varie pas avec la taille ou la forme du composant en question. Cela permet de comparer les matériaux en faisant abstraction des notions de volume.

La conductivité est généralement représentée par sigma (σ) et son unité est le siemens par mètre. Dans un conducteur idéal, σ tend vers l'infini, c'est-à-dire que ce matériau ne présente aucune résistance (ou presque) au passage du courant. (Rodier, 2009)

13. Salinité :

La salinité est une variable essentielle pour décrire les milieux aquatiques, et est souvent associée à la mesure de la température. Bien qu'il soit considéré comme représentant la teneur en sel dissous de l'eau de mer. Et elle s'exprime de différentes manières selon que l'on considère tous les solutés ou seulement les sels majoritaires (Rodier, 2009)



PARTIE
ÉTUDES ANTRIEURES

D'après plusieurs recherches dans ce domaine de pollution physico chimique on a selectionner des memoires de fin d'etude pour citer les résultats pour enrichir la théorie sité precedament.

1^{er} zone : Oued Tafna

Les travaux suivants sont extraits du mémoire fin d'étude de **Melle BOUDGHENE STAMBOULI Hasna et Melle ZERGA Nadjiba Zineb** Soutenue en 2017

En vue d'obtention un DIPLOME DE MASTER - UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID – TLEMCEN - FACULTE DES SCIENCES - DEPARTEMENT DE CHIMIE - Spécialité : Chimie - Option : Chimie Inorganique et Environnement - Theme : « Contribution à l'étude de la qualité des eaux en aval d'oued Tafna ».

I. Matériel et méthodes :

1. Choix des stations de prélèvement et prélèvement :

Elles ont prélevés cinq échantillons en menant trois compagnes en février et mars 2017 (15/02/2017 ; 01/03/2017 ; 19/03/2017), sur la partie avale du bassin versant de la TAFNA

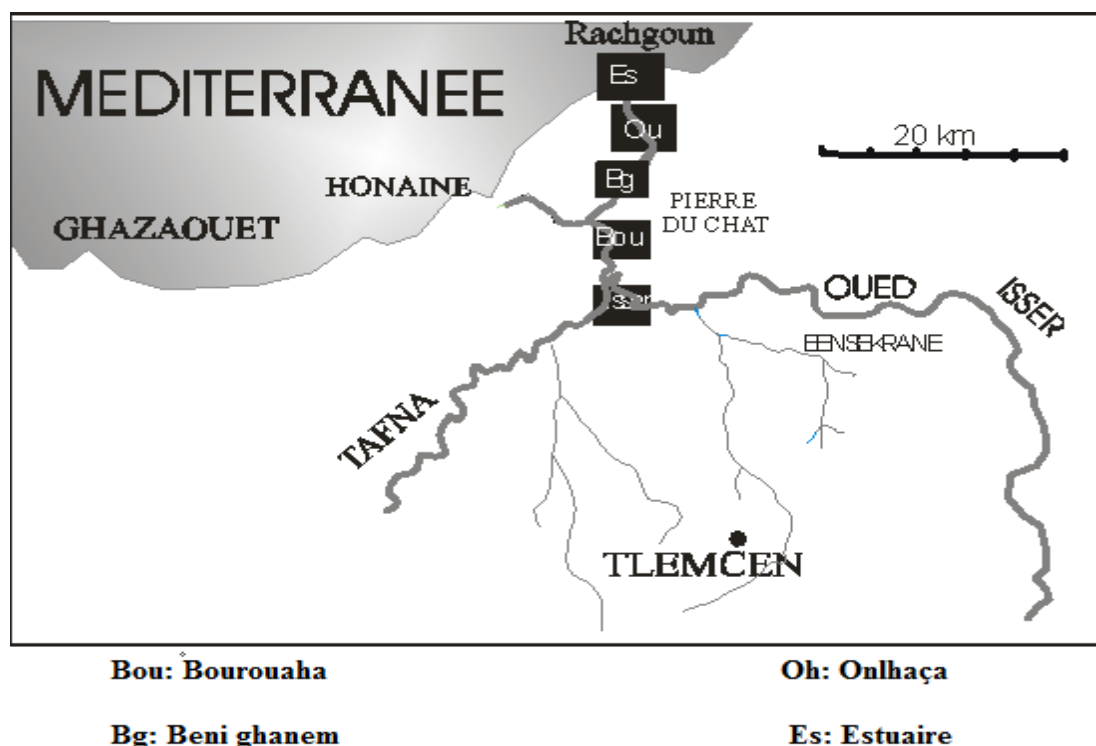


Figure IV .1 : Les stations de prélèvement

Les paramètres physico-chimiques (température de l'air et de l'eau, pH, conductivité, salinité, l'oxygène dissous et le potentiel redox) ont été analysés directement sur site

- **La première station : située à ISSER.**
- **La deuxième station : située à Bourouaha.**

Cette station située sur oued Tafna avant pierre du chat.

- **La troisième station : située à Beni-ghanem.**

Oued Tafna s'écoule près de la ville de Béni ghanem qui se situe à 7km de Rachgoun et 15 km de la ville de Béni-Saf.

- **La quatrième station : située à Oulhaça.**

Cette station est située dans la commune d'Oulhaça, située à l'ouest de la wilaya d'Aïn-Témouchent, sur la rive gauche d'oued Tafna.

- **La cinquième station : situe à Rachgoun (l'estuaire).**

. Notre estuaire se situe dans la plage de Rachgoun, il est la partie terminale de oued Tafna, c'est une zone intermédiaire où s'affrontent les influences de la mer et de l'oued.

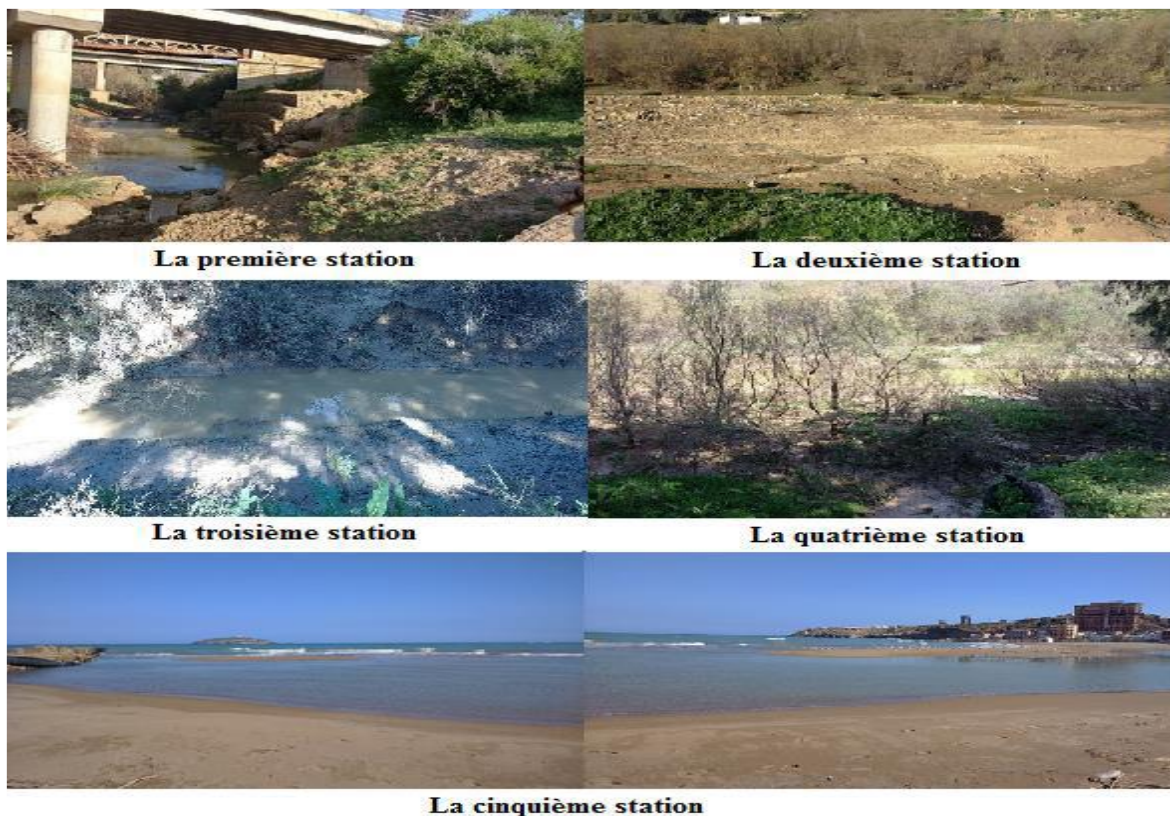


Figure IV 2 : Les cinq stations de prélèvement (Boudghene Stambouli, Zerga, 2017)

1. Les mesures effectuées :

Les paramètres physicochimiques :

Les mesures ont été réalisées à l'aide d'un appareil multi paramètres de type (MULTIPARAMETRE C5010T PORTABLE) in situ



Figure IV 3 : MULTIPARAMETRE C5010T PORTABLE

Ils ont mesuré la température de l'air et de l'eau avec un thermomètre multiparamètre sur le terrain. La lecture a été faite après immersion de l'électrode pendant quelques minutes jusqu'à ce que la température se stabilise. Pour le pH, la conductivité, l'oxygène dissous, la salinité et les potentiels redox ont été mesurées par des électrodes multiparamètres spécifiques.

2. Travail au laboratoire:

Les paramètres de pollution :

Plusieurs paramètres sont des indicateurs de la présence de polluants dans l'eau et de leur quantité. Dans le but d'évaluer leurs degrés de pollution. Nous avons déterminé les nitrates, les nitrites en utilisant un photomètre « HI 83214 », la DCO en utilisant un photomètre « HI 83214 Multi paramètres Bench photometer 'HANNA' » et leurs réactifs spécifiques, les chlorures et sulfates ont été déterminés par dosage analytique et les concentrations des métaux par absorption atomique.

II. RESULTATS ET DISCUSSION:

Les resultants obtenus:

1. Temperature:

La température de l'aire était comprise entre 13.5 °c et 24.1°c au mois de mars , il atteint son maximum à Oulhaça et son minimum à bani ghanem Les variations spatiales montrent un profil classique. Les températures varient entre 16,5°C à Beni ghanem et 21°C à Oulhaca (Figure IV.5).

La température de l'eau varie entre 13,1°C et 18,6°C, le maximum est observé durant le début du mois de mars à Beni ghanem et le minimum durant le mois de février à Isser (Figure IV.4). Les variations spatiales présentent une ascension progressive, elles augmentent de 15,43°C marquée à Isser pour atteindre 17,9 °C inscrite à l'estuaire. (Figure IV.5).

2. pH:

Elles ont été enregistrées début de mars à la station de l'estuaire , et dans le mois de février à la station d'Isser le ph varié entre 7.68 et 8.12 (Figure IV.4). Les moyennes fluctuent d'une manière régulière dans les trois premières stations et varient de 7,99 à Beni ghanem, à 7,88 au niveau d'Oulhaça

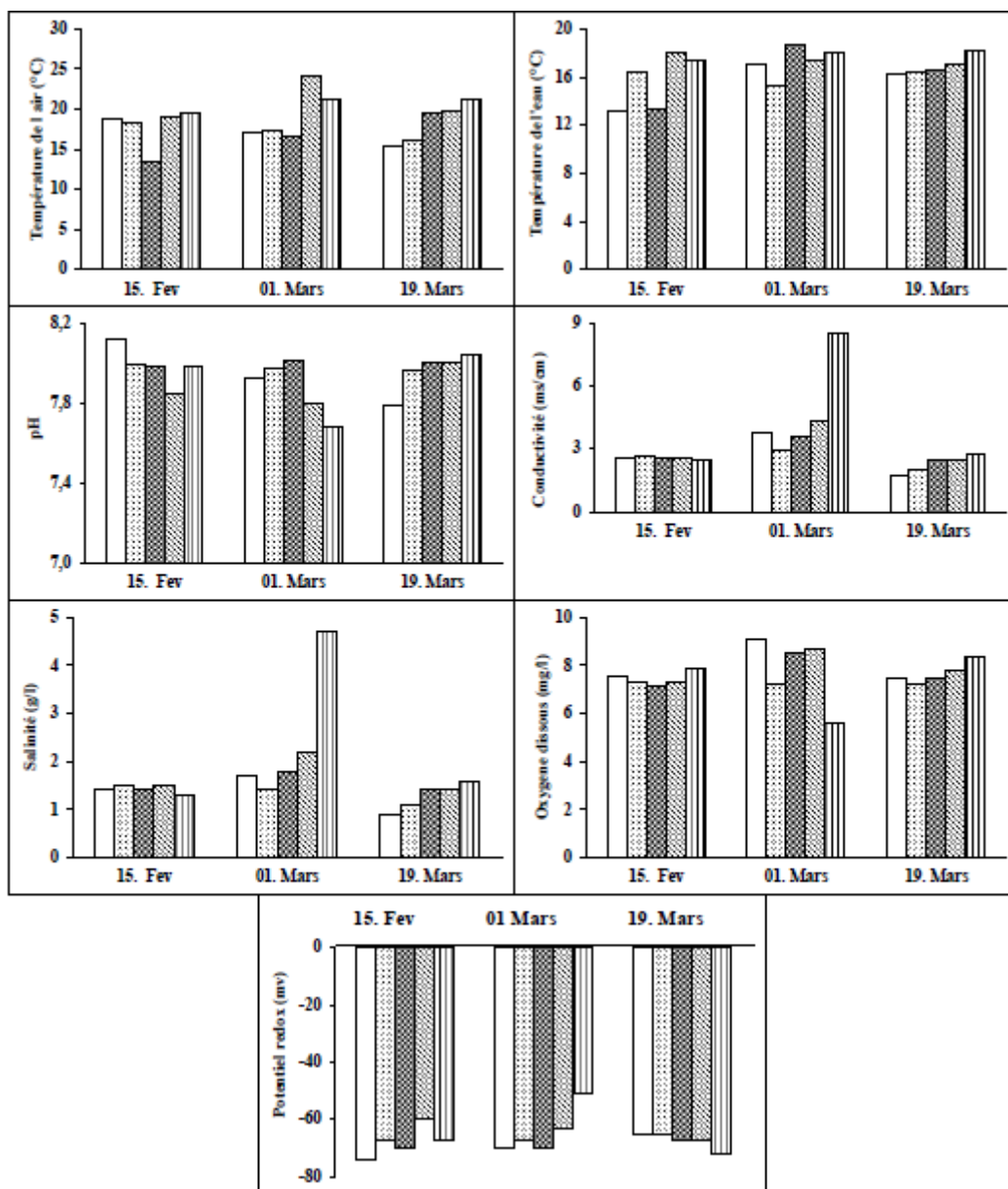


Figure IV 4: Variations temporelles des paramètres physicochimiques

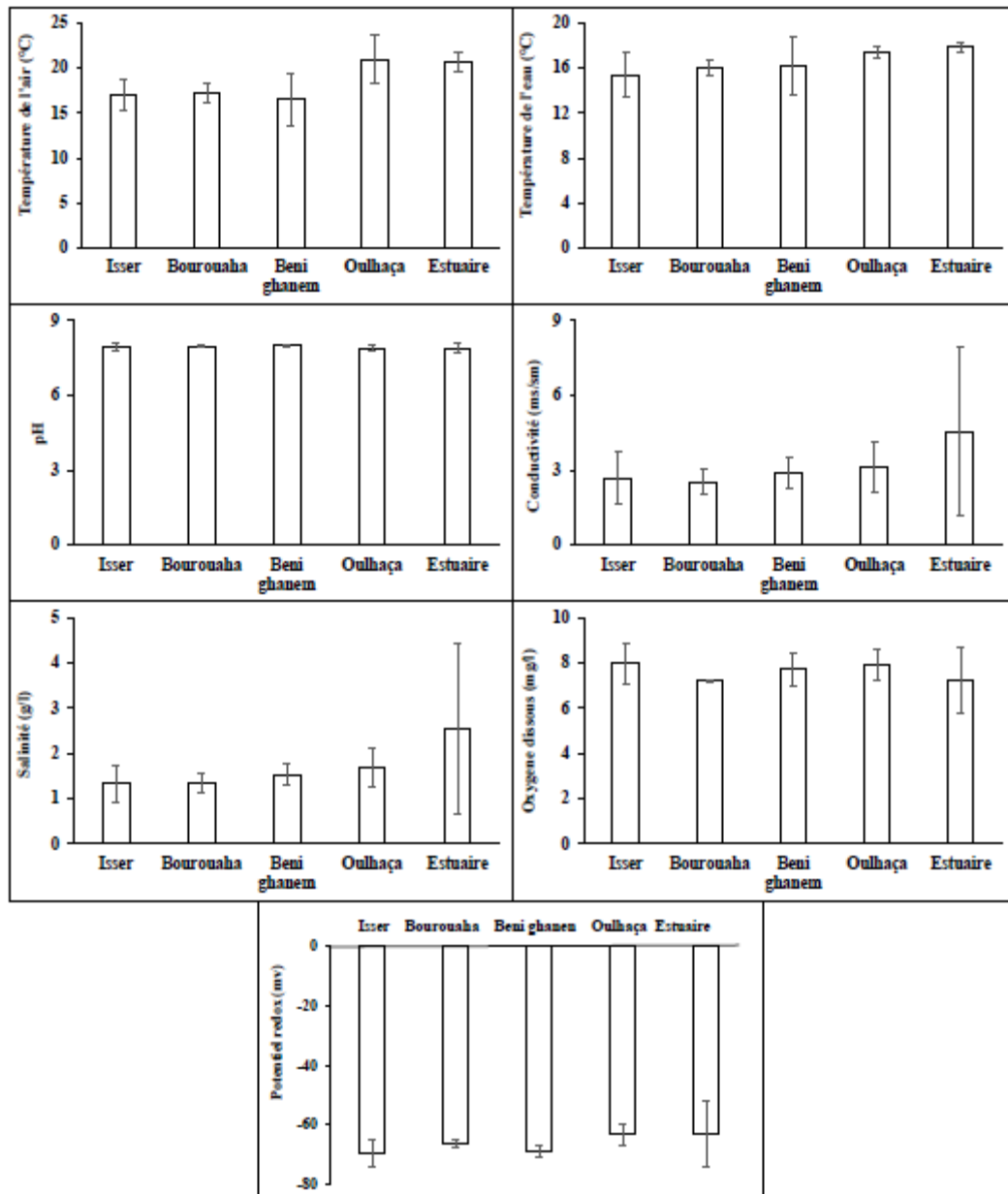


Figure IV 5 : Variations spatiales des paramètres physicochimiques

A travers les résultats, il a été constaté que le pH n'a pas beaucoup changé pendant la période d'étude dans toutes les stations ce qui coïncide avec une nature calcaire et argileuse des terrains traversés, une utilisation intense d'engrais dans les cultures avoisinantes, une activité photosynthétique élevée, donc une grande consommation de CO₂ (**Boukhateb, 2013**).

Ce paramètre vérifie pour ajuster l'équilibre physico-chimique entre l'eau, le gaz carbonique dissous, les carbonates et les bicarbonates qui constituent des solutions tamponnées conférant à la vie aquatique un développement favorable.

3. Conductivité :

D'après la figure IV.4, les conductivités présentées au cours de notre période d'étude montrent des écarts entre 5,62 ms/cm enregistrés début mars à l'estuaire et 1,7 ms/cm enregistrés à la mi-mars à la station d'Esser. Les valeurs moyennes enregistrées oscillent entre 2,54 enregistrées à Boruha et 4,54 ms/cm en aval (Fig. IV.5). Ils ne dépassent pas la norme marocaine spécifiée de 12 ml/cm pour l'eau destinée à l'irrigation. La conductivité permet d'évaluer la quantité de sels dissous dans l'eau et, par conséquent, sa minéralisation. Elle dépend des charges de matière organique interne et externe, de la génération de sels après décomposition et minéralisation et aussi du phénomène d'évaporation qui concentre ces sels dans l'eau, et elle varie également selon le substrat géologique croisé (**Blagti, Al-Shahlawi , Bengomi, EL. Mustin, 2013**).

4. Salinité :

D'après les résultats présentés sur la figure (IV 4), nous observons une distribution temporelle de la salinité similaire à celle de la conductivité électrique. Dans notre étude les valeurs de la salinité sont comprises entre 0,9 g/l marquée dans de la station d'Isser durant la mi-mars et 4,7 g/l enregistrée dans de la station de l'estuaire au début de mois de mars. Les teneurs relevées lors de la variation spatiale sont comprises entre 1,3 et 2,53 g/l. Elles augmentent régulièrement de l'amont à l'aval (Figure IV 5). On peut observer que pour chaque station, la salinité présente les mêmes fluctuations que la conductivité. Dans ensemble, les résultats obtenus ne dépassent pas la norme marocaine 7,68 g/l destinée à l'eau d'irrigation. La conductivité et la salinité constituent de bons indicateurs d'appréciations des matières en solution (**Rhoades et al., 1992 ; Rodier, 1996**). Elles sont fortement liées et peuvent être d'origine naturelle ou anthropique. Le contrôle de la salinité de l'eau d'irrigation est d'une importance majeure. Une valeur élevée de la salinité signifie une grande quantité d'ions en solution, ce qui rend plus difficile l'absorption de l'eau et des éléments minéraux par la plante. Une salinité trop élevée peut causer des brûlures racinaires (**Bouaroudj, 2012**).

5. Oxygène dissous :

Au cours du temps, le changement de la teneur en oxygène dissous dans les stations est en relation avec les variations de la température de l'air et de l'eau, du débit, de la vitesse du courant et de l'intensité de l'activité photosynthétique dans l'eau (**Boukhateb, 2013**).

D'après l'analyse des résultats de la figure (IV 4), les teneurs en oxygène dissous (O₂) sont comprises entre 5,58 et 9,05 mg/l. Le maximum et le minimum sont enregistrés au début du mois de mars dans les stations d'Isser et l'Estuaire. Les valeurs moyennes fluctuent autour de

7,21 à 7,99 mg/l durant la période d'étude (Figure IV 5). Ces résultats ne dépassent pas la norme (5 mg/l) fixée par L'agence Nationale des Ressources Hydrauliques pour l'eau destinée à l'irrigation.

L'oxygène dissous (O₂) est très important par le fait qu'il conditionne l'état de plusieurs sels minéraux, la dégradation de la matière organique et la vie des animaux aquatiques (Hceflcd, 2007).

6. Potentiel redox :

Les valeurs du potentiel redox varient entre -74 et -51 mv pour les eaux de notre zone d'étude, le potentiel le plus élevé est mesuré dans la station d'Isser pendant le mois de février, le plus faible enregistré au début du mois de mars au niveau de la station de l'estuaire (Figure IV 4). Selon la figure (IV5), les valeurs moyennes du potentiel redox varient de -63,33 mv enregistré à Isser à -69,66 mv à l'estuaire.

Le potentiel redox est une des caractéristiques fondamentales des milieux aquatiques, au même titre que la température, la salinité, le pH ou l'oxygène dissous. Sa mesure trouve donc une place justifiée dans le suivi d'un milieu aquatique (Filmed, 2010).

❖ Paramètres de pollution :

1. Paramètres organiques

Afin d'évaluer le degré de pollution organique de nos échantillons, certaines analyses ont été effectuées tel que, les nitrates, les nitrites, les chlorures, les sulfates et la DCO.

Les figures IV 6 et IV 7 présentent les variations temporelles et spatiales des paramètres de pollution organiques de l'eau au niveau des cinq stations choisies (Isser, Bourouaha, Beni ghanem, Oulhaça et l'estuaire de la Tafna).

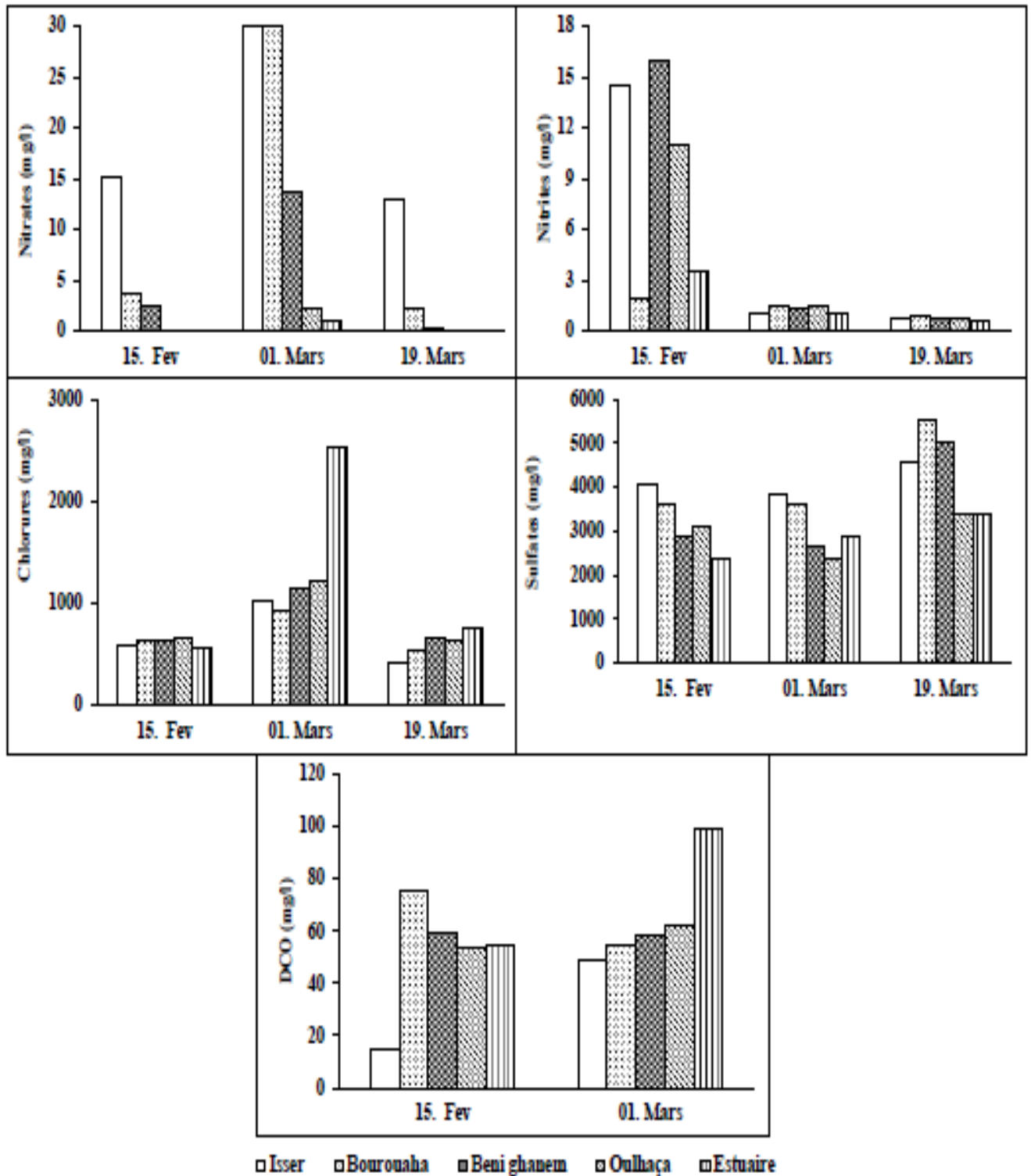


Figure IV 6: Variations temporelles des paramètres de pollution organiques

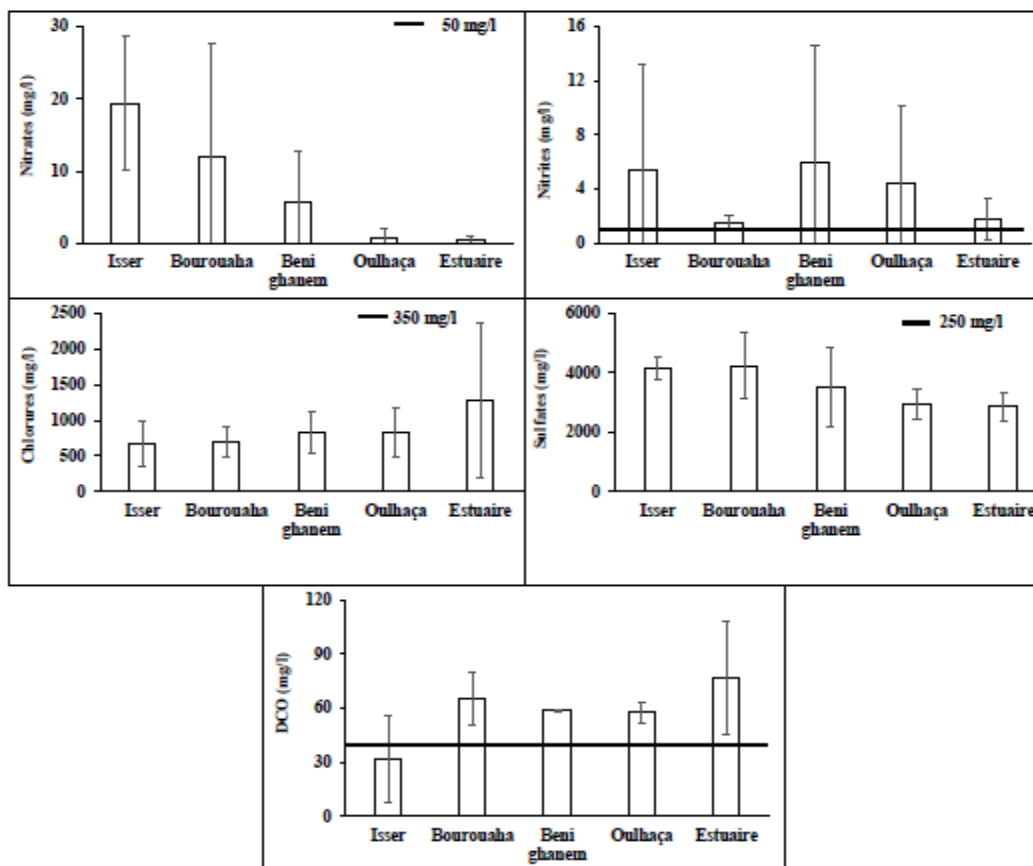


Figure IV 7: Variations spatiales des paramètres de pollution organiques

Le tableau IV 1 présenté des valeurs maximales, minimales, moyennes et écarts types des paramètres de pollution mesurés durant les trois sorties d'échantillonnage.

Tableau IV 1 : Valeurs maximales, minimales, moyennes et écarts types des paramètres de pollution (organiques) analysés de l'eau pour les cinq stations de oued Tafna durant les trois campagnes d'échantillonnage

	Les nitrates (mg/l)	Les nitrites (mg/l)	Les chlorures (mg/l)	Les sulfates (mg/l)	La DCO (mg/l)
Minimum	0	0,62	410	2400	15
Maximum	30	16,5	2540	5520	99
Moyenne	7,6	3,8	863,06	3552	2640
Ecarts types	6,78	4,87	447,99	755,30	15,37

2. Paramètres inorganiques - Métaux lourds :

Les figures IV.8 et IV.9 montrent les variations temporelles et spatiales des dix métaux (Cu, Cd, Ni, Mo, Cr, Co, Fe, Pb, Zn, Mn) détectés durant toute la campagne d'échantillonnage dans les cinq stations d'étude.

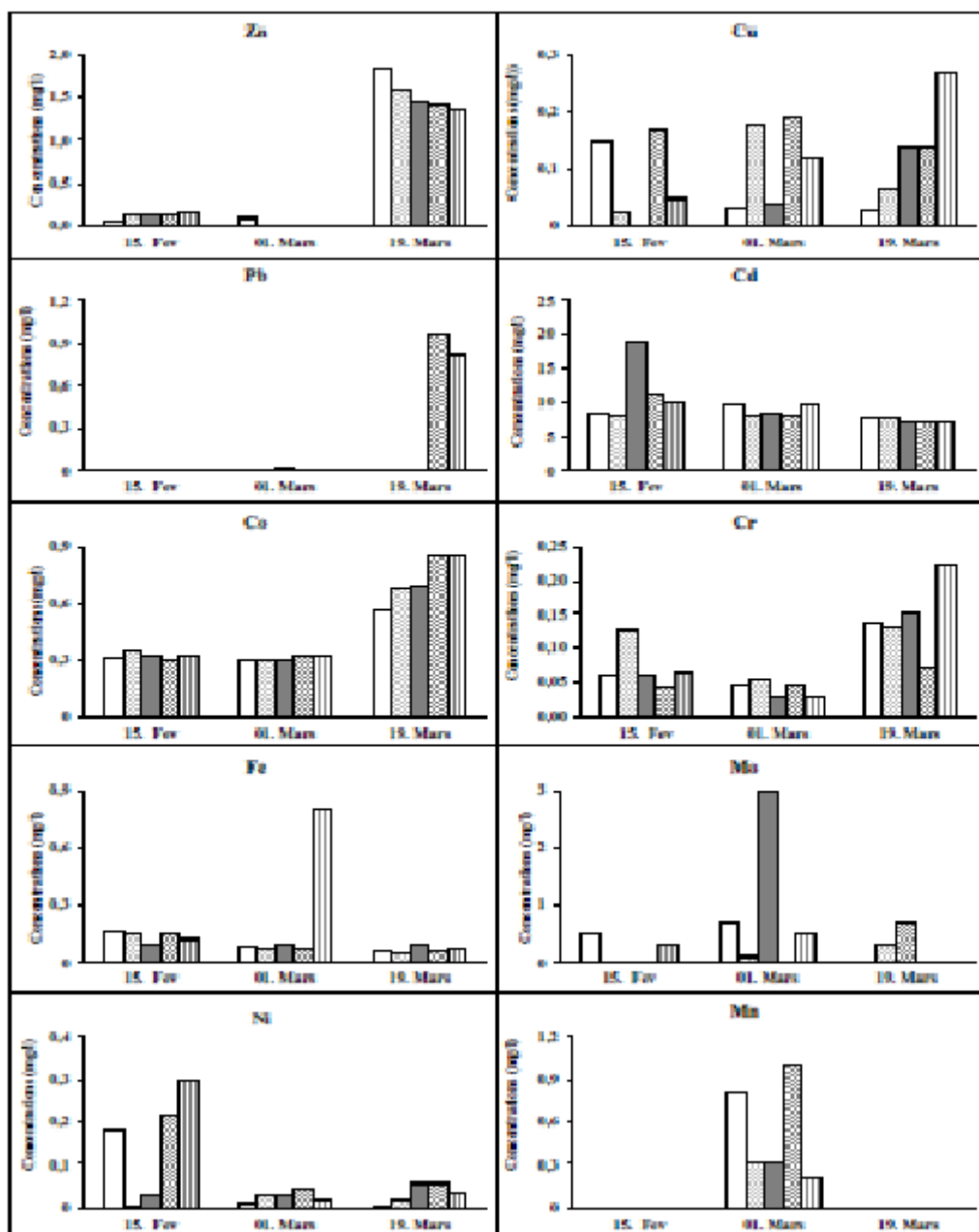


Figure IV.8 : Variations temporelles des teneurs métalliques

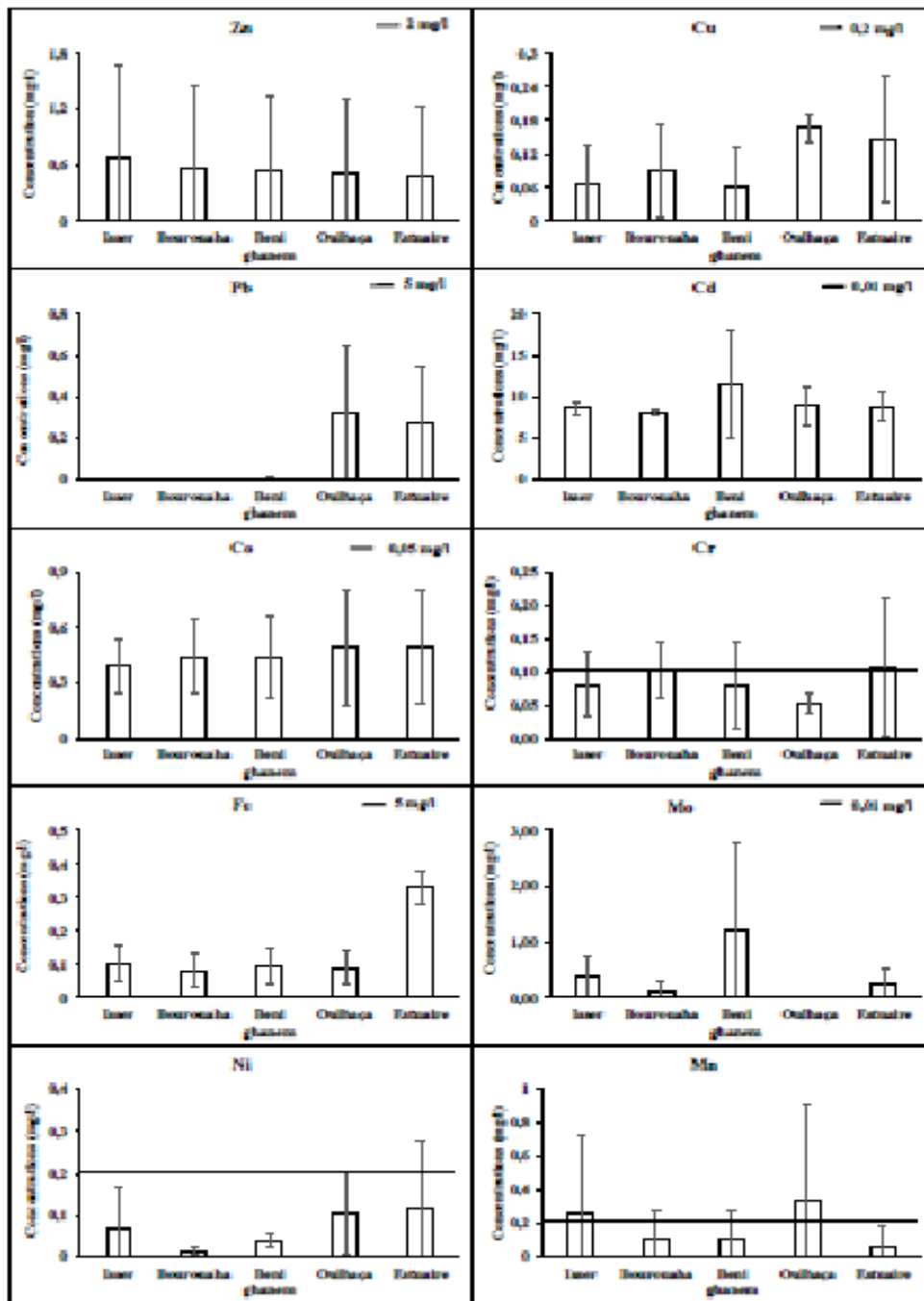


Figure IV.9 : Variations spatiales des teneurs métalliques

Le tableau IV 2 presente les valeurs maximales, minimales, moyennes et écarts des concentrations métalliques

Tableau IV 2 : Valeurs maximales, minimales, moyennes et écarts types des paramètres de pollution (inorganiques-Métaux lourds) analysés de l'eau pour les cinq stations de oued Tafna durant les trois compagnes d'échantillonnage

	Fe (mg/l)	Cu (mg/l)	Pb (mg/l)	Co (mg/l)	Mo (mg/l)	Ni (mg/l)	Zn (mg/l)	Cd (mg/l)	Cr (mg/l)	Mn (mg/l)
Minimum	0,04	0	0	0,296	0	0,002	0	6,87	0,045	0
Maximum	0,81	0,27	0,97	0,847	0,5	0,299	1,84	19,06	0,223	1
Moyenne	0,14	0,1	0,12	0,45	0,4	0,067	0,55	9,17	0,08	0,17
Ecart types	0,11	0,07	0,2	0,23	0,46	0,07	0,84	2,3	0,05	0,3

2^{eme} zone : Au niveau des estuaires (les plages)

Les estuaires relient à la mer les fleuves et les rivières et représentent la forme la plus classique d'embouchure, c'est-à-dire de transition entre le domaine continental et le domaine maritime. Ils ne sont ni fleuve ni mer mais les deux à la fois.

Le « Pctit Robert » donne quant à lui la définition suivante: « embouchure d'un cours d'eau dessinant dans le rivage une sorte de golfe évasé et profond ». D'autre part, Pritchard a donné la définition suivante «un estuaire est constitué par une masse d'eau confinée ayant une connexion libre avec la mer ouverte et à l'intérieur duquel l'eau de mer est diluée d'une façon mesurable avec de l'eau douce issue du drainage du bassin versant » (Bruno, 1998).

Tableau IV 3 : Les résultats des paramètres microbiologiques de Rachgoune Plage Juin 2021.

coliforme fécaux germes /100ml	Absence
coliforme totaux germes /100ml	25-1100
streptocoques fécaux germes /100ml	07-15

Selon les analyses microbiologiques qui ont été réalisées par le laboratoire de prévention de la commune d'Oulhaça (Wilaya d' Aïn Témouchent) (Tableau IV 3):

Une absence totale de coliforme fécaux, tandis que les coliforme totaux ont une valeur qui varie entre 25 germes /100ml pendant le mois de décembre et 1100 germes /100ml au mois de

juillet, les streptocoques fécaux et de 07 germes /100ml à 15 germes /100ml dans la plage de Rachgoune (Aïn Témouchent) pendant les mois de décembre juillet, ces valeur ne dépassent pas les normes de guide et peut classée de bonne qualité bactériologique. Selon les normes (SEQ-EAU) cette plage et acceptable pour la baignade.

Pour connaitre les paramètre physico chimiquir de l'estuaire, nous avons adopté le **mémoire de FALLAH AMEL** Soutenu en 2010 En vue d'obtention un DIPLOME DE MASTER - UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID – TLEMCEM - FACULTE DES SCIENCES - DEPARTEMENT DE CHIMIE - Spécialité : Chimie - Option : Chimie Inorganique et Environnement - Theme : « Contribution a l'étude des polluants métallique dans l'eaux et les sédiments de l'estuaire de la Tafna (Rachgoun willaya d'Ain temouchen t) ».

- **Choix des stations de prélèvement et prélèvement :**

Les échantillons ont été prélevés sur quatre points choisis; après une série d'observations et de prospection du site étudié

La carte des points étudiés est donnée dans la **figure III.1**.

A : Le point A se situe sur la partie estuarienne la plus influencée par la mer ;

B : situé à 100 m du point A ;

C : situé à 200 m du oint A (A proximité de la décharge sauvage). Sa prospection permet de voir l'influence des rejets domestiques et des déchets ménagers sur la qualité des eaux de l'estuaire ;

D : Situé à 400 m de point A.

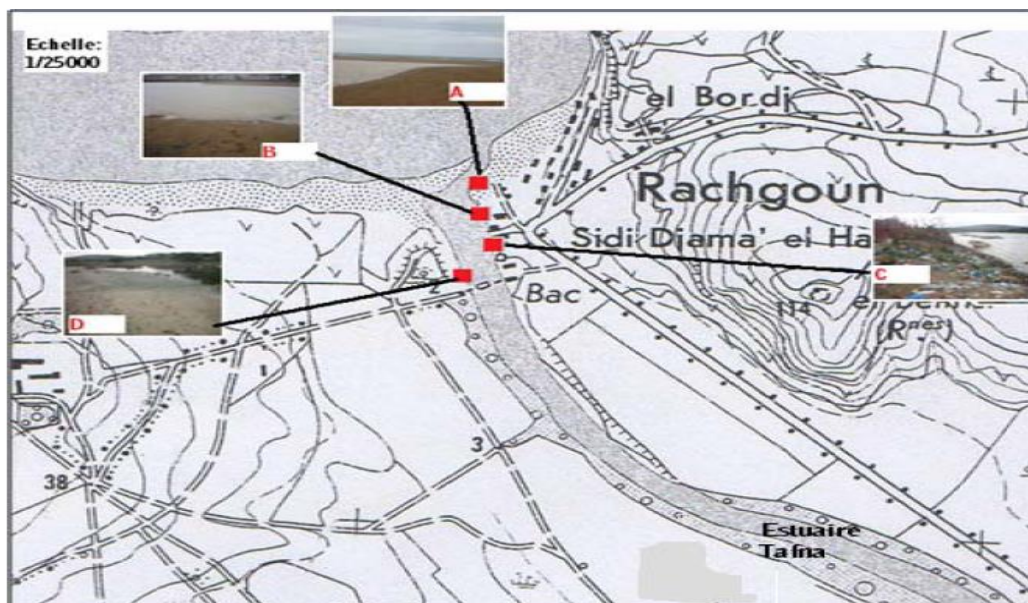


Figure IV 10 : Localisation des points étudiés (tirée de la carte topographique de Beni Saf {feuille 5-6}).

En plus des échantillons d'eau, cinq paramètres physico-chimiques (température, pH, conductivité électrique, salinité et oxygène dissous) ont été mesurés directement sur le terrain

(in situ). Afin d'éviter toute modification significative de ces paramètres due aux échanges éventuelles que pourraient avoir les échantillons avec l'extérieur, ces mesures sont faites aussitôt l'échantillon prélevé à l'aide d'un appareil multi paramètre de type Multi 340i/SET N°:2F30-114B22 (figure IV 11)



Figure IV 11 : Malette pour la mesure des paramètres physicochimiques WTW de type Multi 340i/SET N°:2F30-114B22.

• RESULTATS ET DISCUSSION:

LES PARAMETRES PHYSICOCHIMIQUES DE L'EAU

1. Température de l'eau et de l'air :

Les variations mensuelles des températures de l'eau et de l'air (figure IV.12) montrent un profil classique, avec des maximums (24°C pour l'air et 22°C pour l'eau) qui

correspondent au mois d'octobre et des minimums (11°C pour l'air et 9°C pour l'eau) enregistrés en janvier 2010.

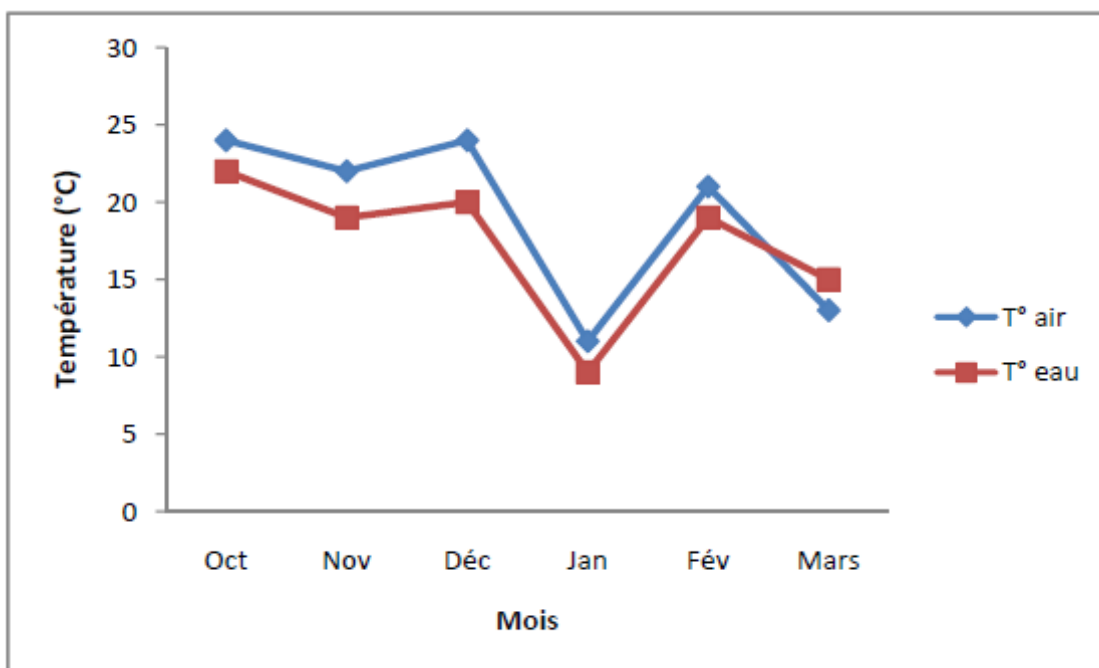


Figure IV.12 : Variations temporelles des températures de l'eau et de l'air en °C.

2. pH :

D'après la **figure IV.13**, les pH illustrés sont tous légèrement alcalins avec des valeurs qui oscillent entre 8 (marquée en octobre dans le point A-B) et 8,4 (enregistrée au mois de janvier pour A-B et C-D).

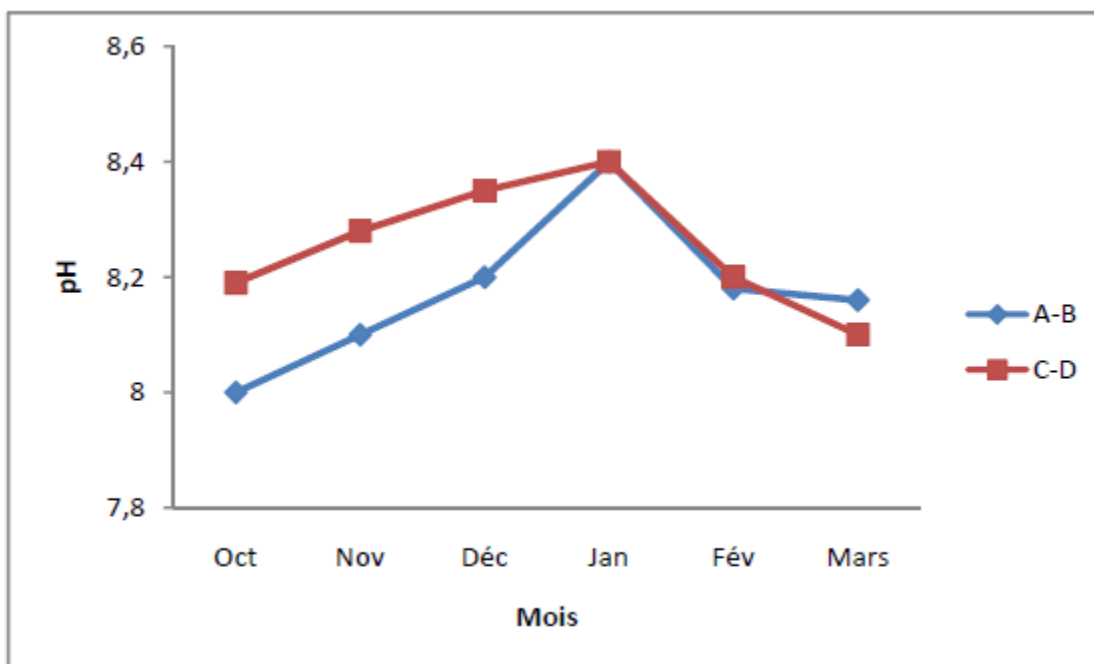


Figure IV.13: Variations temporelles du pH de l'eau.

3. Conductivité électrique:

Selon la **figure IV.14**, les conductivités illustrées durant notre période d'étude montrent des variations entre la plus grande valeur (57000 $\mu\text{S}/\text{cm}$) inscrite en octobre, et la plus basse valeur (38700 $\mu\text{S}/\text{cm}$) enregistrée en janvier. Cette chute considérable s'explique par la dilution due aux eaux de pluie et les lâchers des barrages (barrage de Hammam Boughrara - Maghnia-) qui constituent une source occasionnelle non négligeable

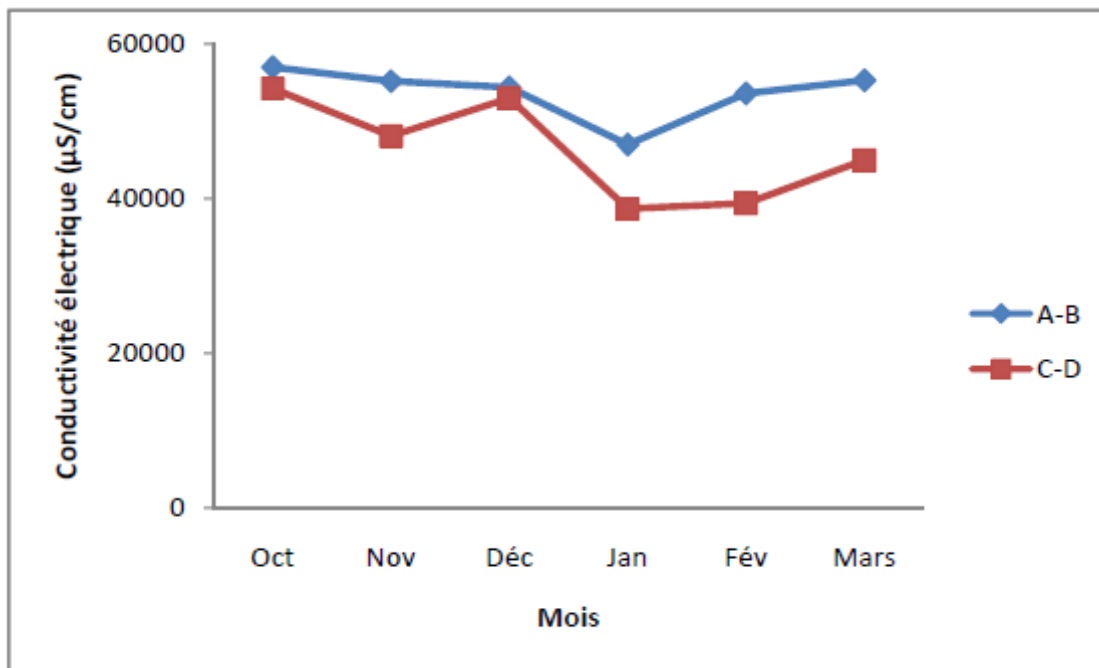


Figure IV.14 : Variations temporelles de la conductivité électrique en $\mu\text{S}/\text{cm}$.

4. Salinité:

D'après l'analyse des résultats de la **figure IV.15**, nous notons des distributions mensuelles de la salinité similaires à celles de la conductivité électrique.

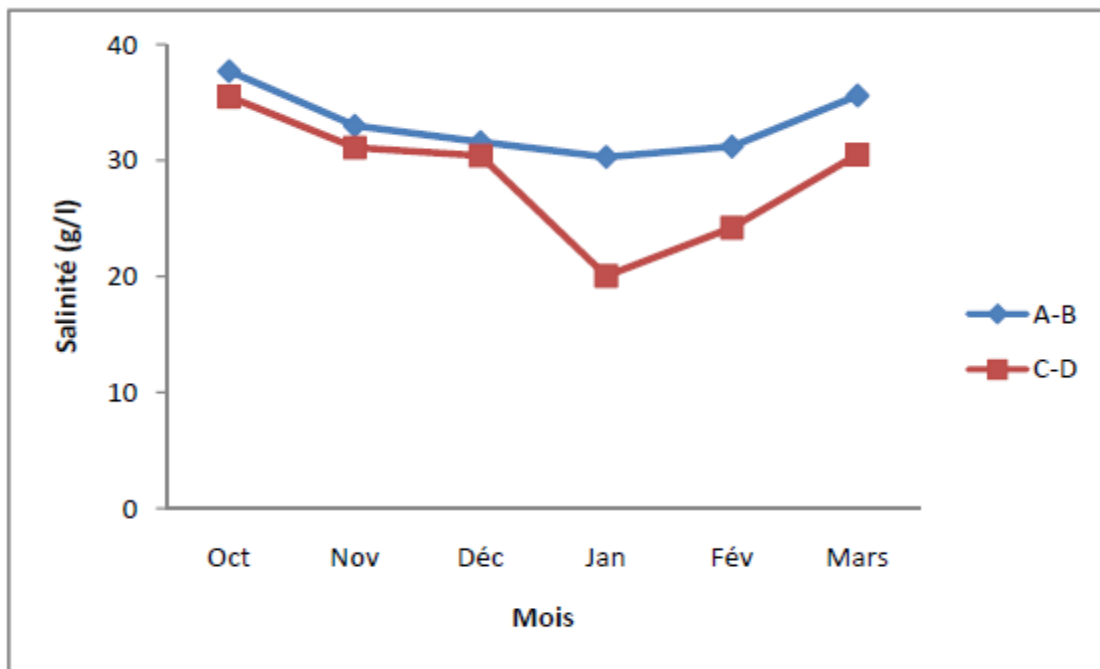


Figure IV.15 : Variations temporelles de la salinité en g/l.

Durant les mois les plus chauds durant notre période d'étude à savoir mars et octobre, la salinité atteint ses valeurs maximales (35,6 à 37,7 g/l). Ces teneurs peuvent être liées au déficit hydrique et l'évaporation intense qui conduisent aussi à une salinisation des eaux. Par ailleurs, durant la saison pluvieuse (décembre, janvier et février), les apports pluviométriques abaissent la salinité des eaux (20,04 à 24,2 g/l) sans négliger les lâchers de barrages (Benabdellouahad, 2006).

5. Oxygène dissous:

Les variations temporelles d'oxygène dissous (figure IV.16) sont moins accentuées avec une augmentation des teneurs en oxygène dissous en décembre, janvier et février (la période pluvieuse). La valeur maximale a été enregistrée pour le point C-D au mois de février, et la valeur minimale a été relevée au niveau du point A-B en octobre, avec respectivement 5,8 mg/l et 2,45 mg/l. Durant les six mois d'étude, le mois d'octobre se caractérise par une charge en oxygène dissous relativement faible par rapport aux autres mois. Ceci est dû au fait qu'en octobre, et malgré que c'est un mois automnal, a été envahi par des conditions climatiques dures ; une température plus ou moins élevée, une pression atmosphérique forte et les précipitations sont presque inexistantes; ce qui a appauvri le milieu en oxygène en plus de la respiration intense des microorganismes et la flore aquatiques.

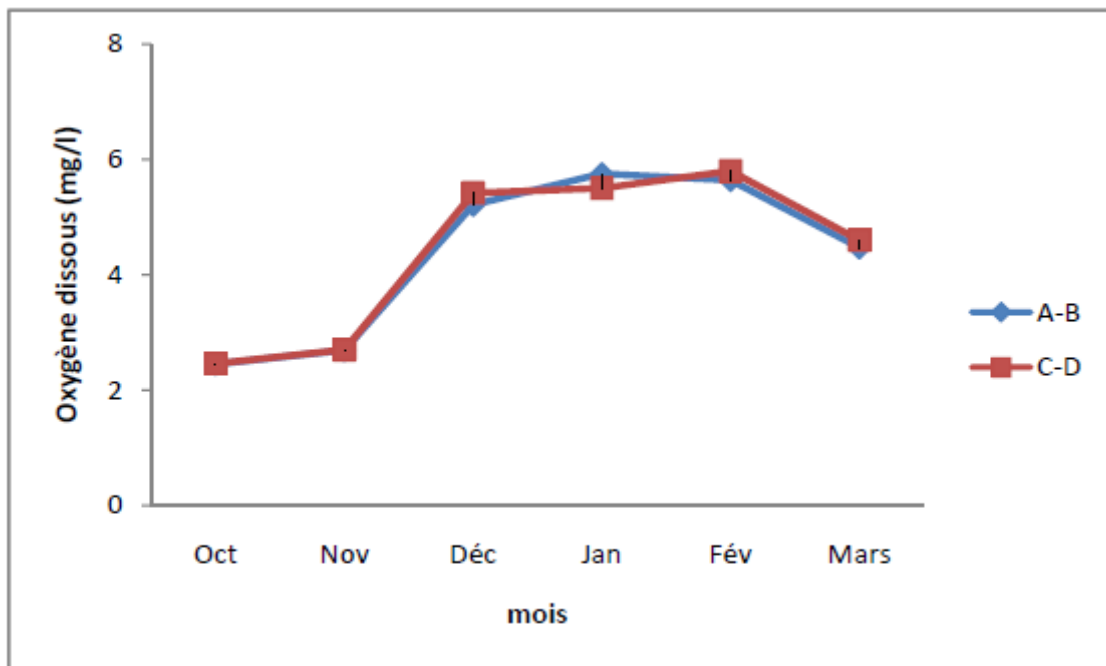


Figure IV.16 : Variations temporelles de l'oxygène dissous en mg/l.

III. Comparaison entre oued Tafna et l'estuaire :

Dans cette partie, nous avons comparé les résultats obtenus dans le tableau IV

Tableau IV 4. Comparaison des paramètres physique chimique entre oued tafna et l'estuaire

les paramètres	temp de l'aire °c	tem de l'eau °c	pH	Conductivité ms/cm	oxygène dissous g/l	Salinité g/l
oued tafna	19,5	16,58	7,94	3,15	7,62	1,7
l'estuaire rachgoun	17,5	15,5	8,2	5,37	4,37	29,38

Du tableau IV 4 , on constate que les résultats sont très similaires en ce qui concerne la température le pH et l'oxygène dissous, sauf pour la salinité au niveau aval la salinité est élevée

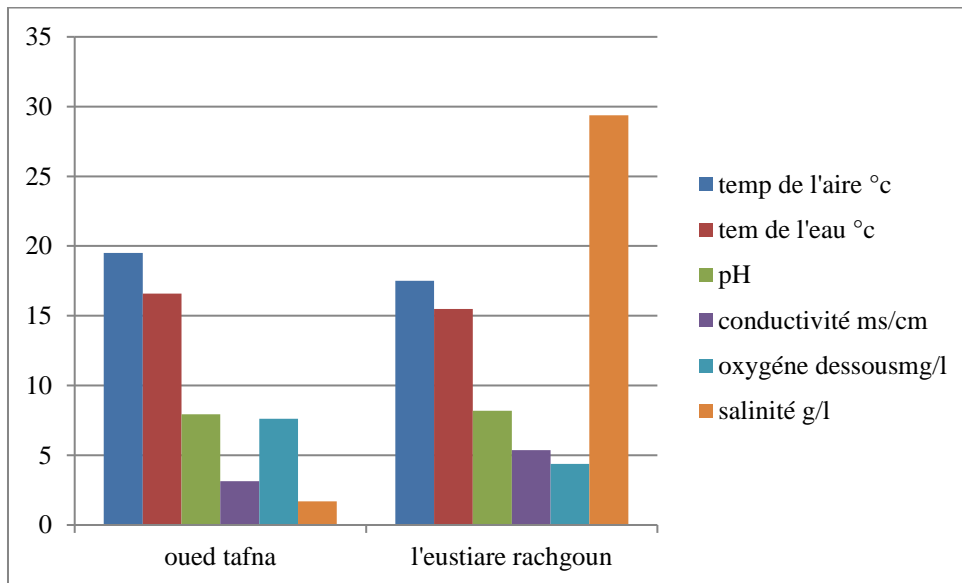


Figure IV 17 : variation les parametre physico chimique de oued Tafna et l'estuaire

Conclusion

Conclusion

Cette étude s'inscrit dans un contexte de comparaison de la pollution physique-chimique entre oued Tafna et Rachgoun plage, car elle est d'une grande importance dans la qualité de l'eau. Le bassin versant de la Tafna est la principale unité hydrographique de l'extrême Ouest algérien. Et Rachgoun est située sur la côte Ouest de l'Algérie à 7 kilomètre de béni-saf a l'ouest le port de pêche de la wilaya d'Ain t'émouchent

Dans le présent travail nous nous s'intéressons à des étude antérieures récentes à savoir cinq stations prises en compte en aval du bassin versant de la Tafna, qui sont **Isser, Bourouaha, Beni ghenam, Oulhaça** et **l'estuaire de la Tafna** à la plage de Rachgoun. Afin de dresser un bilan général sur les paramètres physico chimiques, ils se sont basés sur la détermination de certains paramètres, comme les paramètres physico-chimiques, et de pollution.

D'un point de vue physique et chimique, les résultats obtenus ont montré que le pH de notre eau est légèrement alcalin, et la salinité acceptable augmente d'amont en aval.

En ce qui concerne les résultats des polluants étudiés, les nitrites, les chlorures, les sulfates et la DCO ont été retrouvés en quantités élevées, indiquant une pollution anthropique. A travers les résultats et les analyses, il a été constaté qu'Oulahaça et l'estuaire sont des zones vulnérables. Hormis le cadmium, le molybdène et le cobalt.

Aussi, les analyses microbiologiques de Rachgoun ont montrées qu'il y a une absence totale de bactéries coliformes fécales selon les normes (SEQ-EAU) c'est une plage acceptable pour la baignade

BIBLIOGRAPHIE

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

A.E.B. Tidjani, D. Yebdri, J.C. Roth et Z. Derriche 2006. Exploration des séries chronologiques d'analyse de la qualité des eaux de surface dans le bassin de la Tafna (Algérie) Exploration of chronological series of surface water analyses in the Tafna basin (Algeria)

ABDELMALEK Fayza et ALLAM Ismahène, 2017. Contribution à l'évaluation de la pollution métallique dans le port de Beni-saf (W. de Ain Témouchent). Cas du mullet (*Mugil cephalus*)

Agronomiques

Aminot A et kerouel R, 2004. hydrologie des ecosysteme marins paramètre et analyse edition ifremer p 160

Ben charrada Rafik , 1992. Le lac de Tunis après les aménagements paramètre physico chimique de l'eau et relation avec la croissance des macroalgues

Benamar Dahmani, Fatiha Hadji, Farouk Allal 2002. Traitement des eaux du bassin hydrographique de la Tafna (N-W Algeria)

Berraho A, 2006 -Ressources halieutique et potentialités aquacoles au Maroc- Edi.Okad.82p

BOISLEVE J.B., 1997. Les métaux toxiques .Conseil et formation santé relations humaine, p 10.

BONNET C., 2000. Développement de bioessais sur sédiments et applications de l'étude en laboratoire, de la toxicité de sédiments dulçaquicoles contaminés. Thèse de doctorat. Université de Metz, p 326.

Bouanani Abderrazak, Baba Ahmed Kamila, Mania Jacky Variation climatiques et conséquences hydrologiques : cas du bassin versant de la Tafna (NW Algérie)

BOUDGHENE STAMBOULI Hasna Melle ZERGA Nadjiba Zineb 2017. Contribution à l'étude de la qualité des eaux en aval de oued Tafna

BOUKHATEB Y., 2013. Etude des Diptères Simuliidae de la haute Tafna (Nord-
C. Joseph, C.Soulie, F. sinigre and R. Baylet 1988. Approche des transferts de pollution bactérienne dans une crue karstique par l'étude des paramètres physico-chimiques

Chaib Draa Tani Meriem, 2019. Acteurs de l'eau et leurs interactions dans la gestion de l'eau au niveau du bassin versant Tafna Université Aboubakr Belkaïd Tlemcen –

Collignon, B., 1986. Hydrogéologie appliquée des aquifères karstiques des Monts de Tlemcen (Algérie), Thèse de Doctorat nouveau régime, Univ Avignon: 282p ;

de deux fermes pilotes : Hamadouche et Belaidouni thèse en master Département des Sciences

DJEDIAI Houria 2014. Etude de la qualité des eaux du bassin versant de la Tafna et une approche théorique de la dégradation du méthyle Parathion

EWERS U., SCHILPKOTER H.W., 1991. Chronic toxicity of metals and metals compounds, In: Metals and their compounds in the environment. Edition Merian E, VCH, Weinheim, 591-604.

Fallah Amel 2010. Contribution a l'étude des polluants métallique dans l'eaux et les sédiments de l'estuaire de la Tafna (Rachgoun willaya d'Ain temouchen t)

Galaf et Ghannam, 2003-«Contribution à l'élaboration d'un manuel et d'un site web sur la pollution du milieu»-Mémoire de troisième cycle présenté pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en agronomie-Institut agronomique vétérinaire Hassan II. Rabat. 2p.

Gaujous D, 1995- La pollution des milieux aquatiques. Aide-mémoire-Edt. Lavoisier.Paris. 220p..3

Goeury D, 2014. " la pollution marine " , in woessner Raymond (dir), mers et océans, paris : atlante, clefs concours.

HADDOU Karima ép BELHADJAR 2020. Importance relative des processus de transformation des nutriments à grande échelle (cas du bassin versant de la Tafna).

Hazzat Hicham, 2012. étude critique des différents moyens de la pollution et de préventions contre la pollution des eaux et des sols

INERIS, 2005. Fiches de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques.

L.D. Mee et J.W. Readman 1993. Etude de la pollution du milieu marin au moyen de techniques nucléaires et isotopiques (l'environnement). «Programme d'action mondiale pour la protection du milieu marin contre la pollution due aux activités terrestres ».

LAFTANT L., 2009. Fractionnement des isotopes stable de mercure bolivienne et dans les cheveux de populations humaines exposées. Thèse de doctorat. Université de Toulouse.

Lahouel Z, 2015. etude diagnostique de la filiere pomme de terre dans la région de Tlemcen, Cas
Le houerou RN, et HOSTE CH,1977. - Relationship between Rangeland production and Average annual rainfall Part I : the mediterranean Basin. Centre Intern. pour l'Élevage en Afrique, Addis Abeba, Journ. RgeMgmt, 30 (3) 181-189 Mai 1977.

MALTI Meriem Sabeha 2021. Etude de la pollution de la côte de Rachgoun par les déchets plastiques (Ain Témouchent)

MEGNOUNIF A et al. (2003). Production and transport of suspended sediment in the uppermer, Edition Dunod 9^{ème} édition, Paris, p 1526.

MOKHFI Fatima 2015. Contribution à l'étude granulométrique du la haute Tafna

Mourad Betrouni 2021. Le site préhistorique de Rachgoun Approche paléoenvironnementale

Ouest algérien). Mémoire de master. Université de Tlemcen, p 24-25.

P.N.U.E. 2004-Programme des nations unies pour l'environnement. « Mer et océans-morts ou vivant ? La mer méditerranée ». Publié par PNUE.Bruxelles.Edit.Spéciale.16p

R. BONNARD 2004. Paramètres physico-chimiques et coefficients de transfert des dioxines pour l'évaluation des risques

RODIER J., 2009. L'analyse de l'eau, Eaux naturelles, Eaux résiduelles, Eaux de
ROUISSAT B. (2016). Analyse systémique appliquée aux aménagements hydrauliques. Thèse
de Doctorat .univ Tlemcen.260p.

SIMONSEN, L. O., HARBAK, H., AND BENNEKOU, P. (2012). Cobalt
metabolism and toxicology–A brief update. Sci. Total Environ. 432, 210–215.

SPARKS D.L., 1998. Environmental soil chemistry. Academic Press, p 267.

Tafna river basin. Water sciences journal.

Vila A, 1998- «Elément de toxicologie. Technique et documentation».
Lavoisier. Paris. 117-319p

ZETTAM AMIN 2018. Transfert des nitrates du bassin versant de la Tafna
(Nord-Ouest de l'Algérie) vers la mer Méditerranée. Approche couplant
mesures, modélisation et changement d'échelle vers les grands bassins versants
Nord africains

Webographie:

<https://www.researchgate.net/publication/242616767>

<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03108934> Preprintsubmittedon13Jan2021

<http://id.eaufrance.fr/gpr/164>

<https://www.futura-sciences.com/sciences/definitions/chimie-ph-222/>

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Tafna>

<https://www.futura-ssciences.com>

<https://www.choisir.com/energie/articles/104511/comprendre-la-conductivite>

ملخص

يهدف هذا العمل إلى دراسة مقارنة للتلوث الفيزيائي الكيميائي بين واد الطفنة وشاطئ رشغون. تم تحديد المعلمات الفيزيائية والكيميائية (درجة الحرارة ، ودرجة الحموضة ، والتوصيل ، والأوكسجين المذاب ، والملوحة وإمكانية الأكسدة) ، ومعايير التلوث (النترات ، والنترت ، والكلوريدات ، والكبريتات ، والأسجين ، والمعادن الثقيلة) في خمس محطات أسفل (وادي تافنة (إيسر ، بوروهة وبنى جنام ولهاشة والمصب الواقع على شاطئ رشغون). لم تظهر نتائج المعايير الفيزيائية والكيميائية أي شذوذ معين باستثناء نتائج معاملات التلوث التي تشهد على تدهور جودة المياه ، كما أن المحتويات المعدنية لهذه المياه منخفضة نسبياً باستثناء الكاديوم الذي يصل بشكل خاص تركيزات عالية في محطات أخذ العينات الخمس.

تم تصنيف شاطئ راشغون وفقاً للمبادئ التوجيهية على أنه يتمتع بجودة بكتريولوجية جيدة **الكلمات المفتاحية:** معامل فيزيائي-كيميائي ، تلوث ، وادي تافنة ، رشغون

Résumé

Ce travail, avait pour but l'étude comparative de pollution physique chimique entre Oued Tafna et Rachgoun plage.

Les paramètres physico-chimiques (température, pH, conductivité, oxygène dissous, salinité et le potentiel rédox), et les paramètres de pollution (les nitrates, les nitrites, les chlorures, les sulfates, la DCO, et les métaux lourds) ont été déterminés dans cinq stations en aval de Oued Tafna (Isser, Bourouaha, Beni genam, Oulhaça, et l'estuaire situé à la plage de Rachgoun).

Les résultats des paramètres physico-chimiques n'ont montré aucune anomalie particulière mis à par les résultats des paramètres de pollution qui témoignent d'une dégradation de la qualité des eaux, aussi les teneurs métalliques de ces eaux sont relativement faibles sauf le Cadmium qui atteint des concentrations particulièrement élevées au niveau des cinq stations de prélèvement.

Rachgoun plage a été classée selon les directives comme ayant une bonne qualité bactériologique

Mots clés : paramètre physicochimique, pollution, oued Tafna, Rachgoun.

Summary

This work aimed at the comparative study of chemical physical pollution between Oued Tafna and Rachgoun beach.

Physico-chemical parameters (temperature, pH, conductivity, dissolved oxygen, salinity and redox potential), and pollution parameters (nitrates, nitrites, chlorides, sulphates, COD, and heavy metals) were determined in five stations downstream of Oued Tafna (Isser, Bourouaha, Beni genam, Oulhaça, and the estuary located at Rachgoun beach).

The results of the physico-chemical parameters did not show any particular anomaly apart from the results of the pollution parameters which testify to a deterioration in the quality of the waters, also the metal contents of these waters are relatively low except for Cadmium which reaches particularly high concentrations at the five sampling stations.

Rachgoun plage has been classified according to the guidelines as having good bacteriological quality

Key words: Physicochemical Parameter, Pollution, Wadi Tafna, Rachgoun.