



Ministère de l'Environnement
et du Développement Durable



République Tunisienne



RÉSEAU DE CONTROLE DE LA POLLUTION DE L'EAU EN TUNISIE



Rapport Annuel 2008

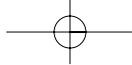


Agence Nationale de
Protection de l'Environnement

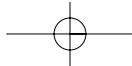
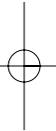
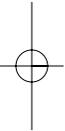


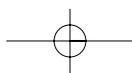
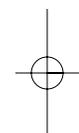
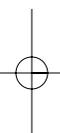
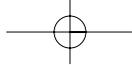
Projet Life 06/TCY/TN/275





Rapport de Réseau de contrôle de la pollution de l'eau en Tunisie 2008





Liste des abréviations



ANPE

Agence Nationale de Protection de l'Environnement

BV

Bassin Versant

COPEAU

Projet « Réseau de Contrôle de la Pollution de l'Eau »



DBO

Demande Biologique en oxygène

DCO

Demande Chimique en Oxygène

MEDD

Ministère de l'Environnement et du Développement Durable



MES

Matières En Suspension

NTU

Nephelometric Turbidity Unit

ONAS

Office National de l'Assainissement

PISEAU

Projet d'Investissement dans le secteur de l'eau



STEP

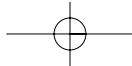
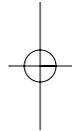
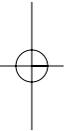
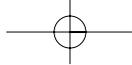
Station d'Épuration

CEBEDEAU

Centre d'Expertise en Traitement et Gestion de l'eau - Belgique

AQUAPOLE

Pôle de recherche et d'expertise en sciences de l'eau



Préface

La préservation des ressources en eau en Tunisie initiée depuis trois décennies demeure une priorité nationale compte tenu de la rareté de l'eau et la demande croissante engendrées par un développement économique et social soutenu.

Cette politique s'est reflétée par une planification et de nombreuses études stratégiques qui ont traité les principales problématiques du secteur. L'un des problèmes résulte de la pollution engendrée avec la contamination des eaux par des corps étrangers tel que des micro-organismes, des produits chimiques, des déchets industriels ou autres. Les sources urbaine, industrielle et agricole représentent les causes essentielles de la pollution de l'eau.

Bien que la pollution d'origine agricole soit une source importante des substances nutritives (azote et phosphore) retrouvées dans les cours d'eau, la pollution d'origine urbaine et industrielle reste également le facteur d'enrichissement des eaux par ces substances parmi d'autres.

Dans le but d'une gestion durable des ressources en eau, la Tunisie a instauré un système de suivi de la ressource assuré par l'Agence Nationale de Protection de l'Environnement (ANPE sous tutelle du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable) à travers la création d'un réseau de contrôle de la pollution de l'eau devenu fonctionnel depuis janvier 2007 avec le démarrage du Projet COPEAU (Réseau de Contrôle de la pollution des eaux) financé, en partie, par la Commission Européenne « Programme Life Pays Tiers » et exécuté en partenariat avec le pôle de recherche-développement et d'expertise en sciences de l'eau logé au Campus de l'Université de Liège (l'Aquapôle). Le projet COPEAU vise le renforcement de l'ANPE dans ses missions de contrôle de la pollution de l'eau ainsi que le renforcement de la coordination entre des différentes institutions impliquées dans la surveillance de la qualité de l'eau.

Afin d'accomplir cette mission, l'ANPE s'est dotée en 2008, en plus de son laboratoire mobile d'analyse des eaux, d'un laboratoire fixe au parc urbain d'El Mourouj considéré aujourd'hui comme étant la plateforme et la base logistique pour les campagnes d'analyses du Nord de la Tunisie en attendant son renforcement par deux autres bases au Centre et au Sud du pays et la réception de deux laboratoires mobiles acquis dans le cadre du projet COPEAU.

Dans le cadre du PISEAU II, des stations automatiques de suivi de la qualité des eaux seront installées sur l'Oued Medjerda. Le suivi de l'évolution des milieux hydriques s'effectue à travers les mesures de la qualité physico-chimiques et hydro biologiques:

- des eaux de surface dont le potentiel total est évalué à 2.700 Mm³.
- et des eaux souterraines estimées à 2.125 Mm³.

Le présent document regroupe les résultats des diverses campagnes de contrôle effectuées par le laboratoire mobile en 2008 en comparaison avec des résultats antérieurs, ainsi que des résultats tirés à partir d'autres études.

Par ailleurs et en attendant la promulgation des normes tunisiennes (Normes de Qualités Environnementales), le présent rapport s'est référé à la grille Européenne de la qualité des cours d'eau.



**Le Directeur Général de l'Agence Nationale de
Protection de l'Environnement
Nouredine Ben Rejeb**

Cadre réglementaire du contrôle et suivi de la pollution hydrique

Vu la diversité du cadre réglementaire relatif au contrôle et suivi de la pollution hydrique, on se limitera aux références suivantes :

- **Décret n° 68-88 du 28 mars 1968** relatif aux établissements dangereux, insalubres, ou incommodes est parmi les anciens textes réglementant l'autorisation de création d'activité à risque sur l'environnement et les textes qui l'ont modifié ou complété.

Code des eaux, promulgué par la loi n° 75-16 du 31 mars 1975, ainsi que l'ensemble des textes qui l'ont modifié ou complété et notamment la loi n°2001-116 du 26 novembre 2001 représente l'assise juridique de la sauvegarde de la qualité de l'eau. Ainsi le chapitre VII (effets nuisibles à l'eau), dans sa section I: est consacré à la lutte contre la pollution hydrique. Son contenu traduit le recueil de la règle de protection des droits et libertés individuels devant les nécessités et les impératifs de l'intérêt général et de l'utilité publique. A titre indicatif, l'article 114 du code des eaux stipule que « Le déversement de déchets liquides dans des cours d'eau dont l'eau est utilisée pour l'alimentation en eau potable ou des besoins d'une industrie alimentaire n'est admis que si ces eaux usées ont subi au préalable un traitement physique, chimique, biologique et au besoin une désinfection. » et l'article 15 a interdit le déversement des déchets liquides ou non, susceptibles de nuire à la salubrité publique dans les oueds à sec ;

- **Décret n° 79-768 du 8 septembre 1979**, réglementant les conditions de branchement et déversement des effluents dans le réseau public d'assainissement ;

- **Normes 09.13 (1983) et 09.14 (1983)** relatives respectivement à la qualité des eaux superficielles destinées à la production d'eau alimentaire et à la qualité des eaux de boisson ;

- **Décret n° 85-56 du 2 janvier 1985** relatif à la réglementation des rejets dans le milieu récepteur a fixé les conditions sous lesquelles sont réglementés ou interdits les rejets dans le milieu récepteur ;

- **Loi n° 88-91 du 02/08/1988** telle que modifiée par la loi n° 92-115 du 30/11/92 relative à la création de l'Agence Nationale de Protection de l'Environnement ;

- **Norme Tunisienne NT 106.002 (1989)** relative aux rejets d'effluents dans le milieu hydrique a été élaborée en 1989 et homologuée par arrêté du ministre de l'économie nationale du 20 juillet 1989, cette norme contribue à la bonne application du décret n° 85-56 du 2 janvier 1985 relatif à la réglementation des rejets dans le milieu récepteur et du décret n° 79-768 du 8 septembre 1979, réglementant les conditions de branchement et déversement des effluents dans le réseau public d'assainissement ;

- **Décret n° 89-1047 du 28/07/89** fixant les conditions d'utilisation des eaux usées traitées à des fins agricoles tel que modifié par le décret n° 93-2447 du 13/12/93. La norme 106.03 relative à l'utilisation des eaux usées traitées à des fins agricoles – spécifications physicochimiques et biologiques est directement rattachée à ce décret ;

- **Décret n° 90-2273 du 25/12/90** portant statut des experts contrôleurs de l'ANPE ;

- **Loi n° 93-41 du 19/04/93** relative à l'Office National de l'Assainissement et les textes qui l'ont complété ;

- **Loi n° 95-70 du 17/07/95** relative à la conservation des eaux et du sol (outils d'aménagement du territoire pour assurer une meilleure affectation de l'espace en vue, entre autre, de garantir la protection des réservoirs et des sites de stockage de l'eau dans le pays) ;

- **Loi n° 96-41 du 10/06/96** relative aux déchets et au contrôle de leur gestion et de leur élimination ;

- **Décret 1991-2005 du 11 juillet 2005** relatif à l'étude d'impacts sur l'environnement et fixant les catégories d'unités soumises aux cahiers des charges.

Rétrospective 2008

Session de formation du 10 au 14 mars 2008 :

Dans le cadre du renforcement des capacités, une session de formation de 5 jours a été dispensée aux agents de l'ANPE et des institutions impliquées dans le contrôle de la pollution de l'eau, cette session avait pour thèmes :

Le choix et signification des paramètres

L'interprétation des résultats d'analyses des eaux

Cette session de formation a été effectuée par le CEBEDEAU (Centre d'Expertise en Traitement et Gestion de l'eau - Belgique) en collaboration avec la faculté des sciences de Monastir.

Séminaire sur le contrôle de la pollution de l'eau :

A l'occasion de la journée mondiale et nationale de l'eau et en partenariat avec la Commission Européenne « Programme Life Pays Tiers », l'Agence Nationale de Protection de l'Environnement a organisé, sous le patronage de Monsieur le Ministre de l'Environnement et du Développement Durable, un séminaire sur le contrôle de la pollution hydrique et ce le 25 mars 2008. Lors de cette journée, 10 exposés concernant le contrôle de la pollution de l'eau ont été présentés par différents experts du domaine.

Visite technique au barrage de Sidi Salem et à l'Oued Medjerda:

Dans le cadre du Projet COPEAU, une visite de terrain a été effectuée le mercredi 2 avril 2008 à l'Oued Medjerda et au barrage de Sidi Salem. Mme Buscosi Guilia, chargée de l'environnement à la délégation de la Commission Européenne à Tunis, et Monsieur Noureddine Ben Rejeb, Directeur Général de l'ANPE, ont accompagné l'équipe du COPEAU pour participer à une campagne de prélèvement d'échantillons et de mesures le long de l'Oued Medjerda par le biais du laboratoire mobile.

Visite technique pour la Région Wallone:

La deuxième visite technique prévue dans le cadre du Projet COPEAU a eu lieu du 15 au 19 septembre. Cette visite a pour objectif de prendre connaissance des techniques et des moyens utilisés en Belgique (Région Wallone) dans le cadre de la surveillance de la qualité des eaux et de fournir une vision d'ensemble de la filière de travail d'un réseau de suivi de qualité et de contrôle de pollution des eaux, pour les eaux de surface et les eaux souterraines.

Réunions du comité de pilotage du projet COPEAU

Les deux réunions (N°3 et N°4) du comité de pilotage du Projet COPEAU, ont été tenues au siège de l'ANPE en 2008. La réunion N°3 s'est déroulée le 16 janvier pour la présentation du manuel de procédures réalisé par l'Aquapôle aux membres du Comité de pilotage du projet. Il s'en est suivi un échange sur la mise en place du Réseau National de Contrôle de la Pollution de l'Eau.

La réunion N°4 s'est tenue le 12 décembre 2008, pour la présentation et la discussion de l'état d'avancement de la réalisation des différentes composantes du Projet COPEAU

Modélisation :

Le projet intitulé « Etude de faisabilité d'une méthodologie de modélisation à l'échelle globale du bassin versant de la Medjerda » propose de compléter les actions mises en

Rétrospective 2008

œuvre dans le cadre du PISEAU et du projet COPEAU. Le modèle PEGASE (Planification Et Gestion de l'Assainissement des Eaux) est un modèle intégré qui permet d'établir la relation pression/impact entre les différentes charges de pollution et la qualité de l'eau dans tout le bassin versant concerné. Il permet aussi de simuler différents scénarios de gestion et d'en déterminer les impacts sur l'écosystème.

Une première mission a été réalisée par l'Aquapôle en Tunisie en juin 2008 dont l'objet était de présenter les enjeux liés à la modélisation de la Medjerda. Suite à cette mission, un premier atelier a été programmé en janvier 2009 en Belgique, une mission de présentation de la modélisation aux décideurs politiques et administratifs tunisiens en mars 2009, un deuxième atelier a été organisé en mai 2009 en Tunisie et une troisième mission en Belgique est programmée en juillet 2009.

Publications:

L'année 2008 a été marquée par la publication de l'ANPE d'un premier rapport résumant les différentes activités du laboratoire mobile de contrôle de la pollution de l'eau durant l'année 2007 et de deux bulletins semestriels relatifs aux résultats des campagnes de mesure effectuées au cours de l'année 2008.

Surveillance de la qualité de l'eau dans les milieux récepteurs :

Paramètres évalués lors des campagnes:

Lors des campagnes de contrôle des milieux récepteurs, les paramètres suivants sont mesurés et interprétés :

- Le pH
- La température
- L'oxygène dissous (O₂)
- La conductivité électrique
- Les matières en suspension (MES) ou matière particulaire
- La turbidité
- La salinité
- Le potentiel d'oxydo-réduction (redox)
- L'azote
- Les nitrates (NO₃-)
- Les nitrites (NO₂-)
- Le phosphore
- Le phosphore total
- Les ortho phosphates (PO₄3-)
- La Demande Biochimique en oxygène (DBO₅)

Rétrospective 2008

- La Demande Chimique en Oxygène (DCO)
- Les métaux
- Les paramètres bactériologiques

Résultats d'analyses et interprétation:

En l'absence de normes tunisiennes pour évaluer la qualité des eaux de surface, on s'est référé à la grille Européenne de la qualité des cours d'eau. Les résultats d'analyses des campagnes réalisées sont classés par type de milieu.

Grille Européenne de la qualité des cours d'eau

		I Très Bonne (bleu)	II Bonne (vert)	III Moyenne (jaune)	IV Médiocre (orange)	IV Médiocre (orange)
A : Oxygène	O2 dissous (mg/l)	> 7	7-6	6-4	4-3	< 3
	DBO5 (mg O2/l)	< 3	3-5	5-9	9-15	> 15
	DCO (mg O2/l)	< 3	3-10	10-20	20-30	> 30
	NO3	< 5	5-25	25-50	50-80	> 80
B : Eutrophisation	P total (µg P/l)	< 10	10-25	25-50	50-125	> 125
	N total (µg N/l)	< 300	300-750	750-1500	1500-2500	> 2500
	CH3 (µg/l)	< 2.5	2.5-10	10-30	30-110	> 110
C : Acidification	pH	6.5-8.5	6.5-6.3	6.3-6.0	6.0-5.3	< 5,3
	Alcalinité (mgCaCO3/l)	> 200	200-100	100-20	20-10	< 10
D1 : Métaux	Arsenic	< 10		10-50	50-100	> 100
	Cadmium	< 0.07		0.07-0,7	0.7-1.8	> 1.8
	Chrome	< 1		1-11	11-16	> 16
	Cuivre	< 2		2-6,5	6.5-9.2	> 9.2
	Plomb	< 0.1		0.1-1.3	1.3-3.4	> 3.4
	Mercurure	< 0.003		0.003-0.012	0.012-2.4	> 2.4
	Nickel	< 15		15-88	88-790	> 790
	Zinc	< 45		45-59	59-65	> 65
D2 : Autres substances Dangereuses (µg/l)	DDT et métabolites	0		< 0,001	0.001-1.1	> 1.1
	Lindane	0		< 0,08	0.08-2.0	> 2.2
	PCBs	0		< 0.001	0.001-2.0	> 2.0
E : Contamination microbienne	Coliformes totaux (nb/100ml)	< 10	10-30	30-100	100-1000	> 1000
	Stréptocoques fécaux (nb/100ml)	< 10	10-30	30-100	100-1000	> 1000

Le Bassin Versant de la Medjerda

L'Oued Medjerda (Bagrada des Romains) prend sa source en Algérie, parcourt une longueur de 484 km en Tunisie avant de jeter ses eaux dans la mer méditerranéenne (golfe de Tunis). Il est alimenté par plusieurs sous bassins versants

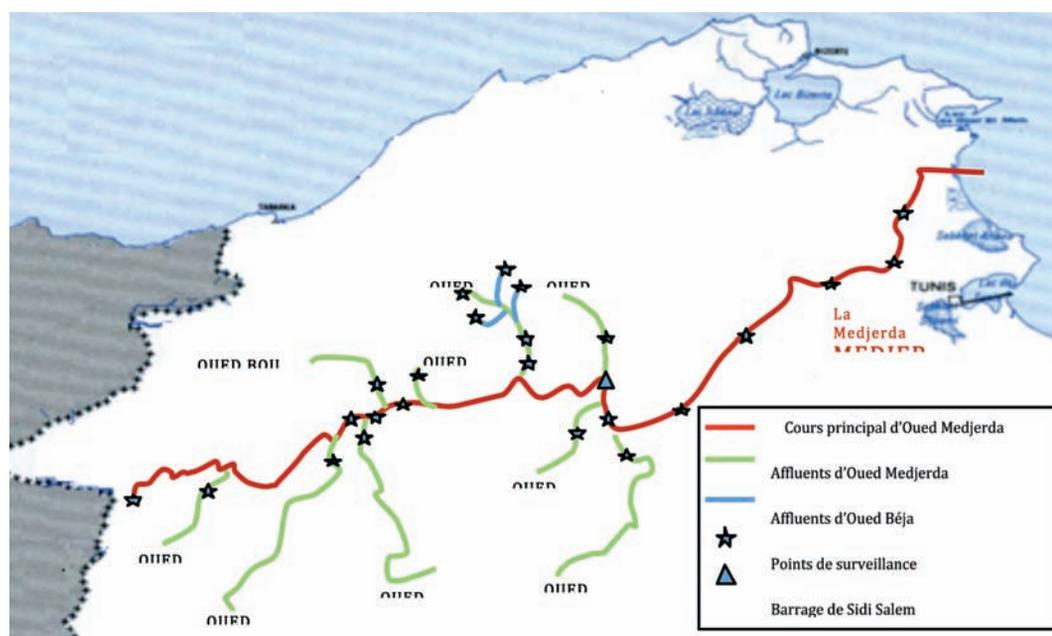
En rive droite, on distingue Oued Mellégue (principal affluent), Oued Tessa, Oued Siliana, Oued Mliz et Oued Khalled. Pour la rive gauche, on distingue Oued Rarai, Oued Bou Hertma, Oued Kasseb, Oued Béjà et Oued Zarga.

L'Oued Medjerda est le plus long cours d'eau pérenne en Tunisie et charrie chaque année environ 800 millions de mètres cubes d'eau. Il est, par conséquent, une voie d'eau cruciale pour l'irrigation et il joue un rôle important pour l'économie nationale du pays.

Le bassin versant est un milieu récepteur des effluents urbains, des déchets industriels chargés en pollution organique et des déchets solides. Les sources de pollution hydrique identifiées dans la vallée de la Medjerda sont essentiellement composées de :

- Rejets des eaux industrielles non raccordés au réseau de l'ONAS ;
- Rejets des eaux usées traitées issues des STEP (Ghardimaou, Jendouba, Bou Salem, Medjez El Bab, Teboursouk, Testour et Béja) ;
- Rejets des eaux usées urbaines non traitées ;
- Drainages des eaux d'irrigation contenant des pesticides et des nitrates.

Les eaux de ce réservoir d'eau risquent d'être dégradées par les rejets des déchets solides et les rejets d'eau polluée par les villes riverains. A cet effet, des campagnes de mesures ont été réalisées au cours des mois de mars et de décembre 2008 pour suivre la qualité de l'eau et évaluer le degré de pollution de la Medjerda et ses affluents.



Localisation des points de surveillance de la qualité de l'eau dans le bassin versant d'Oued Medjerda

Qualité de l'eau du bassin versant de l'Oued Medjerda

Température

La température des eaux de l'Oued Medjerda et de ses affluents est généralement liée à la température environnante. Elle est variable dans le temps et dans l'espace (période sèche, période pluviale). La température de l'Oued Medjerda est variable de 12 à 18 °C, en mois de mars 2008 et de 8 à 16°C pendant le mois de Décembre 2008.

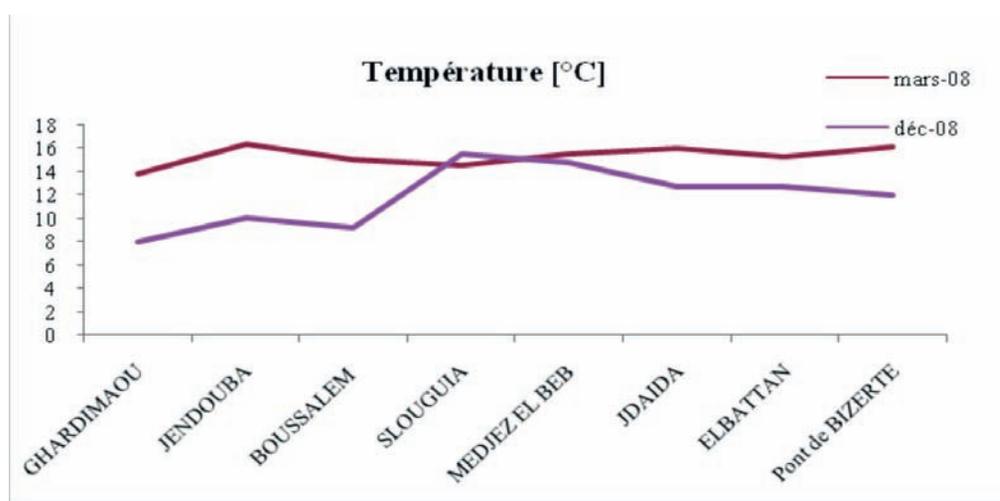


Figure 1 : Variation de la température - cours principal d'Oued Medjerda

La température des affluents est aussi influencée par la température environnante, il s'agit d'une température variable de 13 à 19 °C pendant le mois de Mars 2008, et de 8 à 14 °C pendant le mois de Décembre 2008.

Tableau 1 : Température des affluents de l'Oued Medjerda

Oued Medjerda		Mars 2008 (°C)	Mars 2008 (°C)
Rive droite	O. Miz	14-19	8-13
	O. Mellegue		
	O. Tessa		
	O. Siliana		
Rive gauche	O. Bou Hertma	13-18	13-14
	O. Kasseb		
	O. Béja		
	O. Zarga		

pH

Le pH mesuré dans le cours principal de l'Oued est variable entre 7,4 et 8,4. A la lumière de ces valeurs, on peut classer l'eau de la Medjerda comme bonne de point de vu pH.

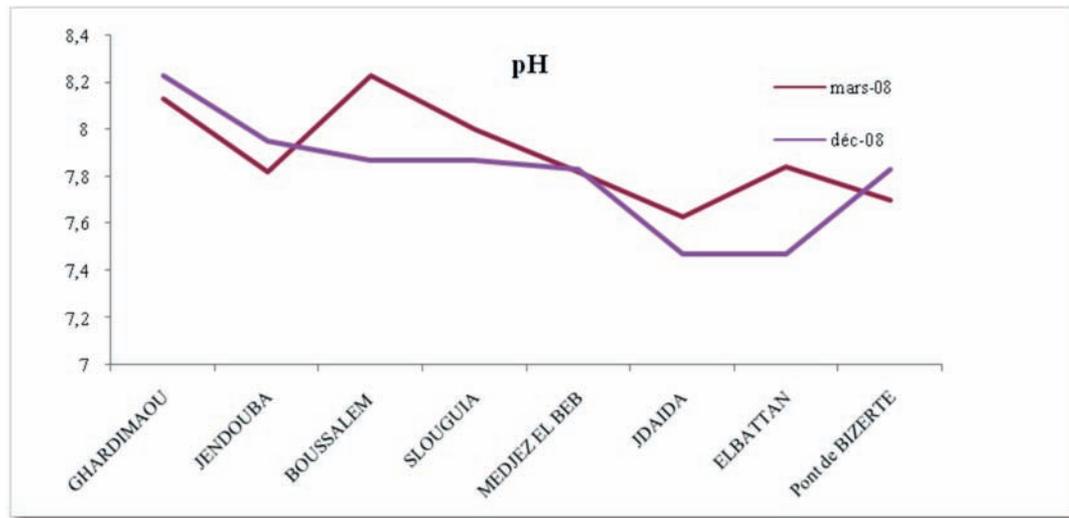


Figure 2 : Variation du pH dans le cours principal d'Oued Medjerda

Pour certains cours d'eau qui alimentent la Medjerda, on constate des valeurs de pH variables comme le cas de l'Oued Siliana (pH = 8,5) et l'affluent de l'Oued Béja (pH = 11,15). Pour le reste des affluents, le pH varie entre 7,2 et 8,1 (très bonne).

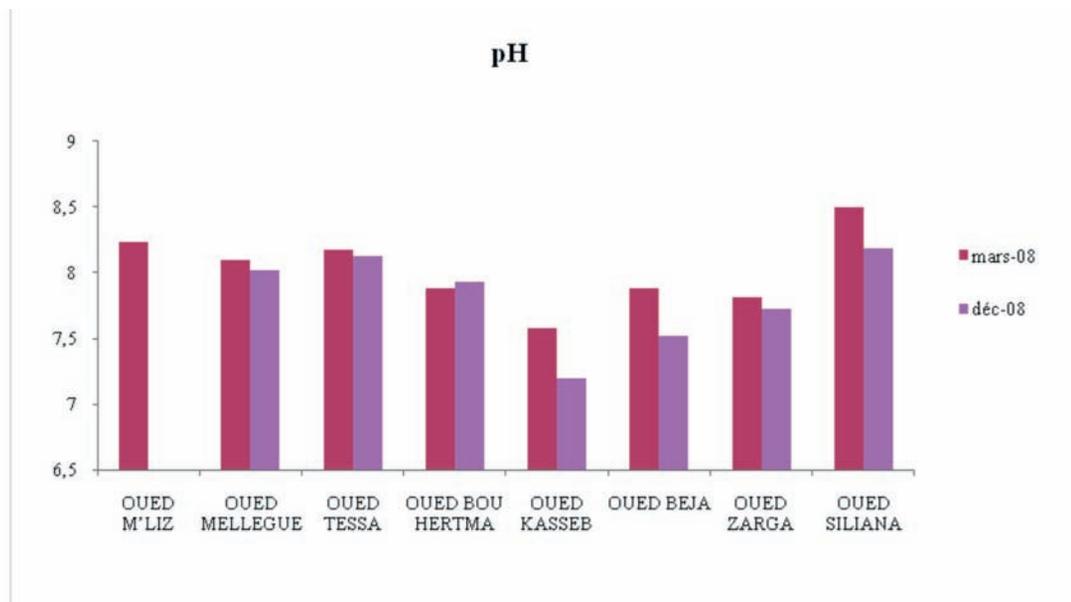


Figure 3 : Variation du pH des affluents de l'Oued Medjerda

Salinité:

La salinité des eaux du cours principal de l'Oued varie entre 0,6 et 2,5g/l. Cette variation est due aux apports de ses affluents. On constate que la salinité augmente progressivement du nord vers le sud.

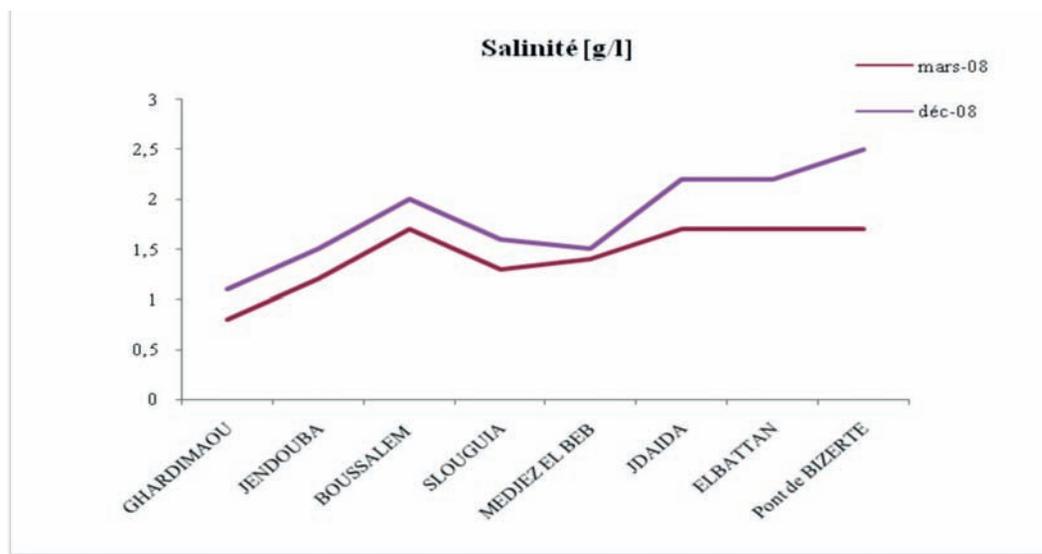


Figure 4 : Variation de la salinité dans le cours principal de l'Oued Medjerda

Tableau 2 : Salinité des affluents de l'Oued Medjerda

Oued Medjerda		Mars 2008 (g/l)	Décembre 2008 (g/l)
Rive droite	O. Miz	1,2-3,4	1,7-4,3
	O. Mellegue		
	O. Tessa		
	O. Siliana		
Rive gauche	O. Bou Hertma	0,4-1	0,8-1
	O. Kasseb		
	O. Béja		
	O. Zarga		

Le tableau 2 montre un apport en eau douce de la rive gauche dont la salinité varie entre 0,4 et 1g/l et un apport en eau relativement salée de la rive droite dont la salinité varie entre 1,2 et 4,3 g/l ce qui explique la variation remarquée au niveau du cours principal de la Medjerda. La variation de la salinité entre les deux campagnes de mesure est probablement due à la différence de pluviométrie entre les deux périodes.

En effet ; la pluviométrie moyenne pour le mois de mars pour la région Nord Ouest et notamment les gouvernorats de Jendouba et Béja était plus importante en mars 2008 (67,3 mm) par rapport au mois de décembre (44,2 mm).

La turbidité (NTU) :

La turbidité des eaux mesurée sur le cours principal de l'Oued Medjerda est variable. Elle est de 20 NTU au niveau de Slougua et 200 NTU au niveau de Medjez Elbab.

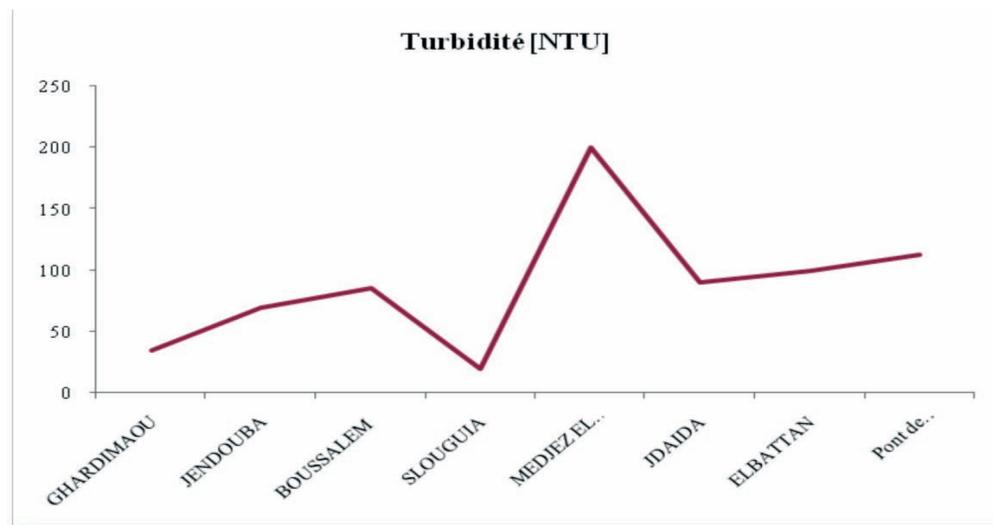


Figure 5 : Variation de la turbidité dans le cours principal de l'Oued Medjerda (Mars 2008)

La turbidité de certains affluents de l'Oued Medjerda est élevée notamment dans l'Oued Kasseb où elle atteint une turbidité de 800 NTU due aux rejets industriels chargés en particules en suspension.

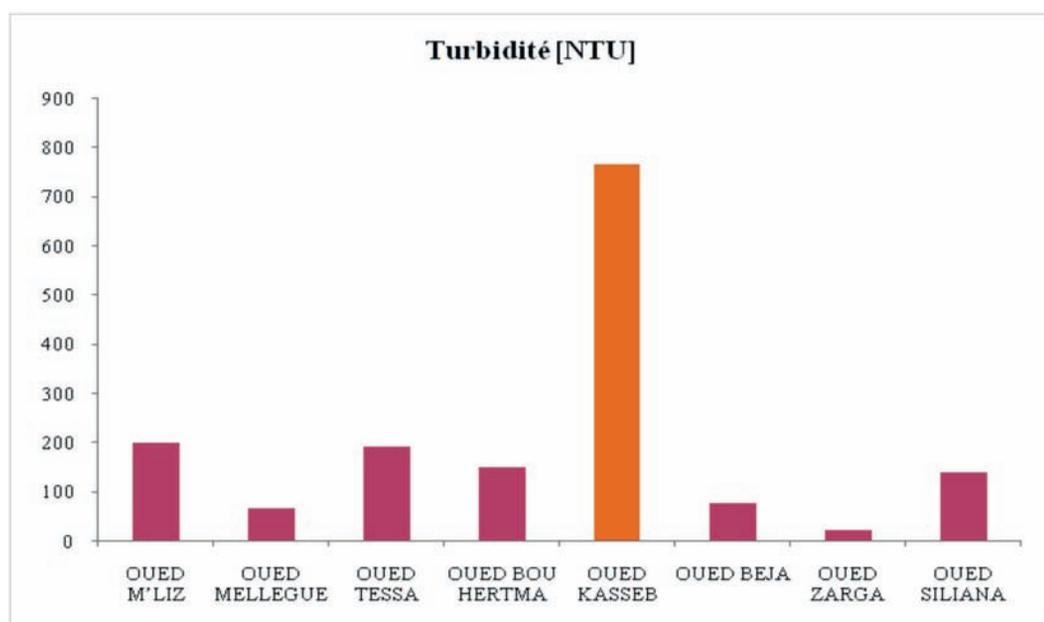


Figure 6 : Variation de la turbidité des affluents de l'Oued Medjerda (Mars 2008)

Oxygène dissous:

Le taux d'oxygène dissous est un indicateur de la qualité de l'eau, il peut donner une idée primordiale sur l'échantillon d'eau analysée est son degré de pollution. Dans le cas de ce milieu récepteur, l'oxygène dissous mesuré est compris entre 5,3 et 9 mg/l. En se basant sur cet indicateur, on constate que la qualité de l'eau est bonne de point de vu oxygène dissous.

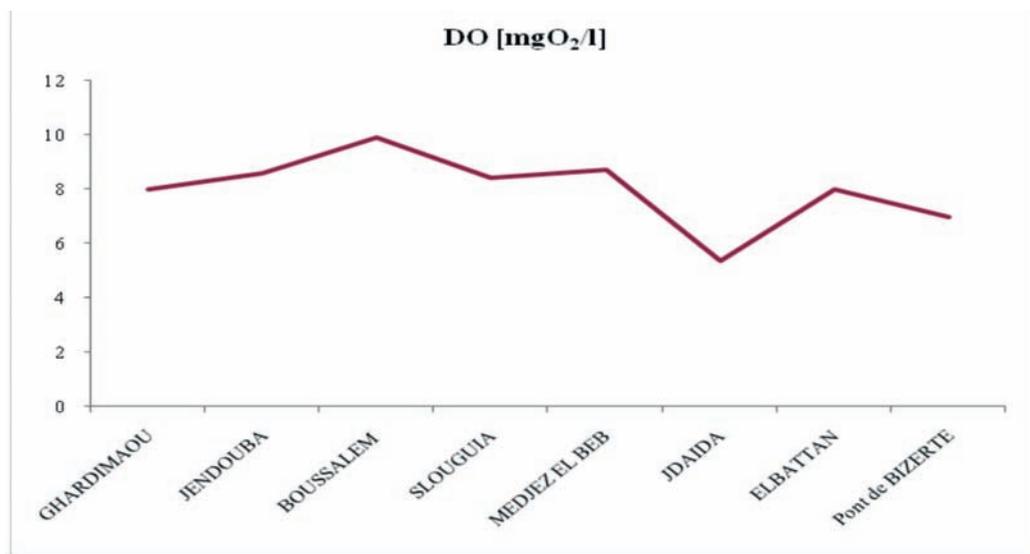


Figure 7 : Variation de l'oxygène dissous dans le cours principal de l'Oued Medjerda (Mars 2008)

Parmi les affluents alimentant l'Oued Medjerda, seul Oued Kasseb témoigne une teneur faible en oxygène dissous et qui est de l'ordre de 1 mg/l. Cette eau est considérée comme mauvaise, à cause de la pollution organique due aux rejets déversés par les industries agroalimentaires.

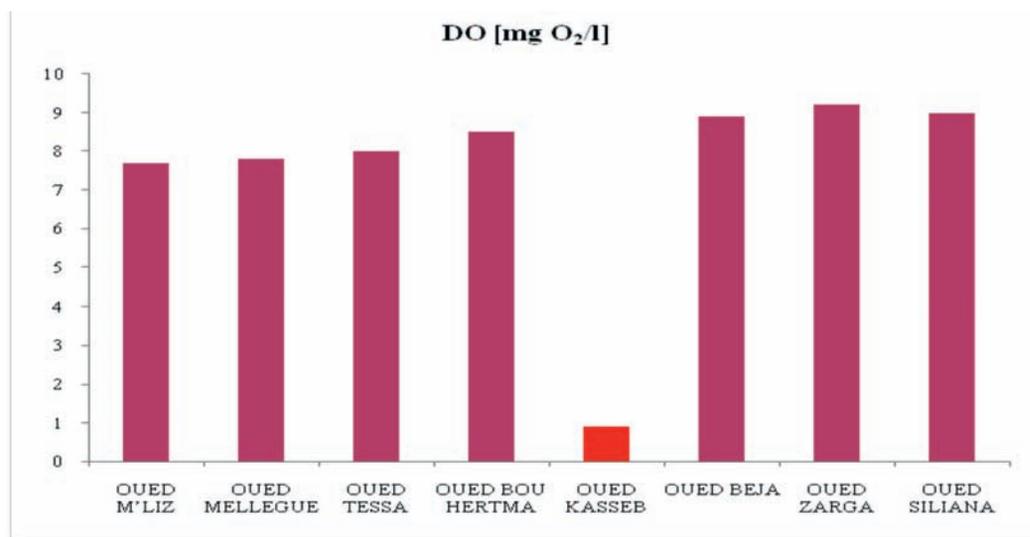


Figure 8 : Variation de l'oxygène dissous des affluents de l'Oued Medjerda (Mars 2008)

Nitrites:

La concentration en nitrates des eaux du cours principal varie entre 1 et 10 mg/l. Les valeurs les plus élevées sont enregistrées au niveau de Ghardimaou et Bou Salem alors que les valeurs les plus faibles sont enregistrées au niveau d'El Battan.

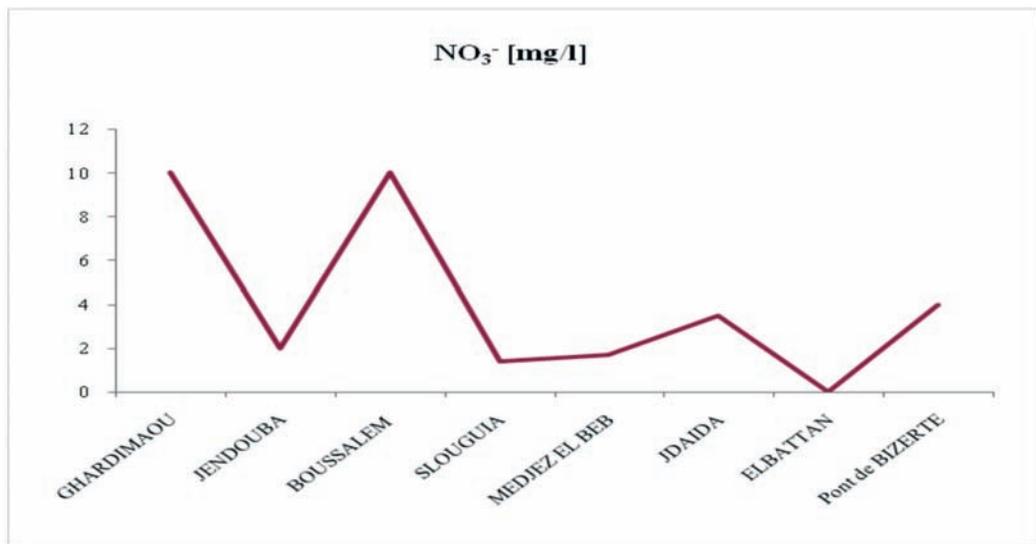


Figure 9 : Variation des nitrates dans le cours principal de l'Oued Medjerda (Mars 2008)

Pour les affluents de l'Oued Medjerda, la concentration en nitrates varie entre 1 à 25 mg/l respectivement au niveau d'Oued Bou Hertma et d'Oued Siliana. Des valeurs importantes sont notées au niveau de certains rejets tels que le cas d'une leverrie et de la STEP de Béja.

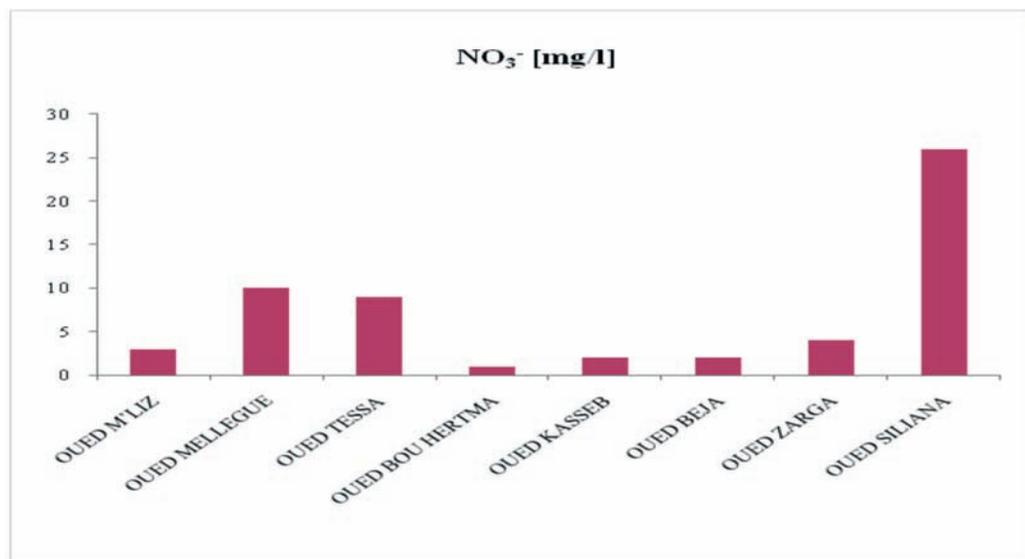


Figure 10 : Variation des nitrates des affluents de l'Oued Medjerda (Mars 2008)

Pollution organique:

La demande chimique en oxygène est une indication de la pollution organique. La DCO mesurée dans le cours principal d'Oued Medjerda varie entre 9 et 40 mg/l. La qualité de l'eau est considérée médiocre.

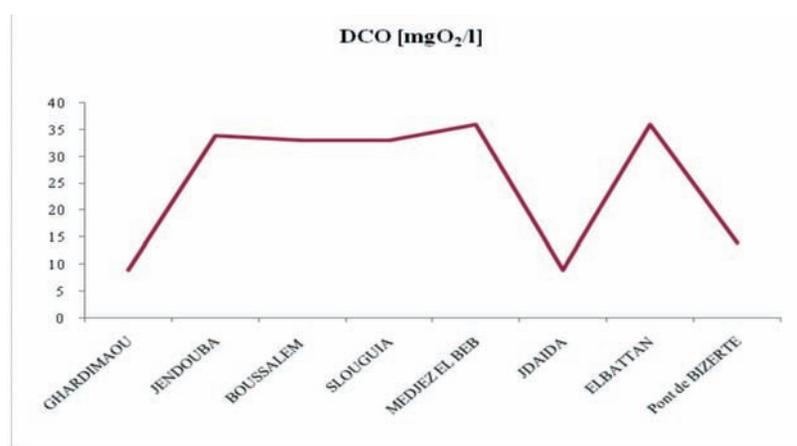


Figure 11 : Variation de la DCO dans le cours principal de l'Oued Medjerda (Mars 2008)

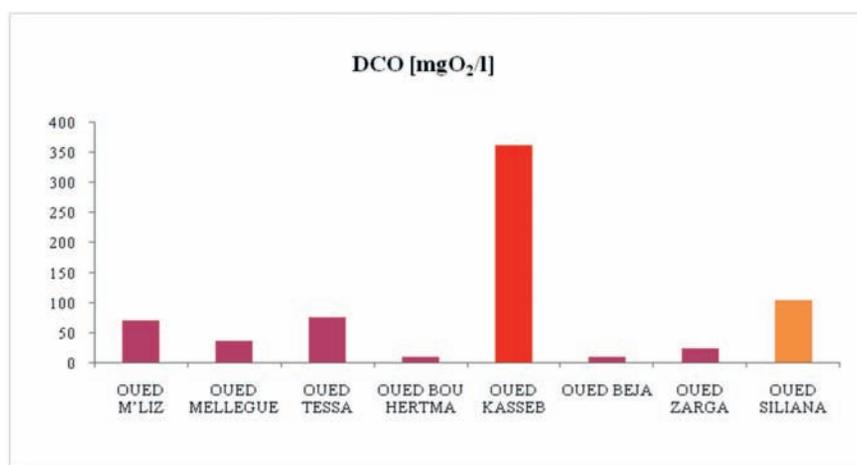


Figure 12 : Variation de la DCO des affluents de l'Oued Medjerda (Mars 2008)

Pour certains affluents de la Medjerda, la valeur de la DCO est importante notamment pour l'Oued Kasseb (industrie agroalimentaire), l'Oued Siliana et l'Oued Béja (après les rejets de la société tunisienne de levure et le rejet de la STEP Béja).

Analyse bactériologique:

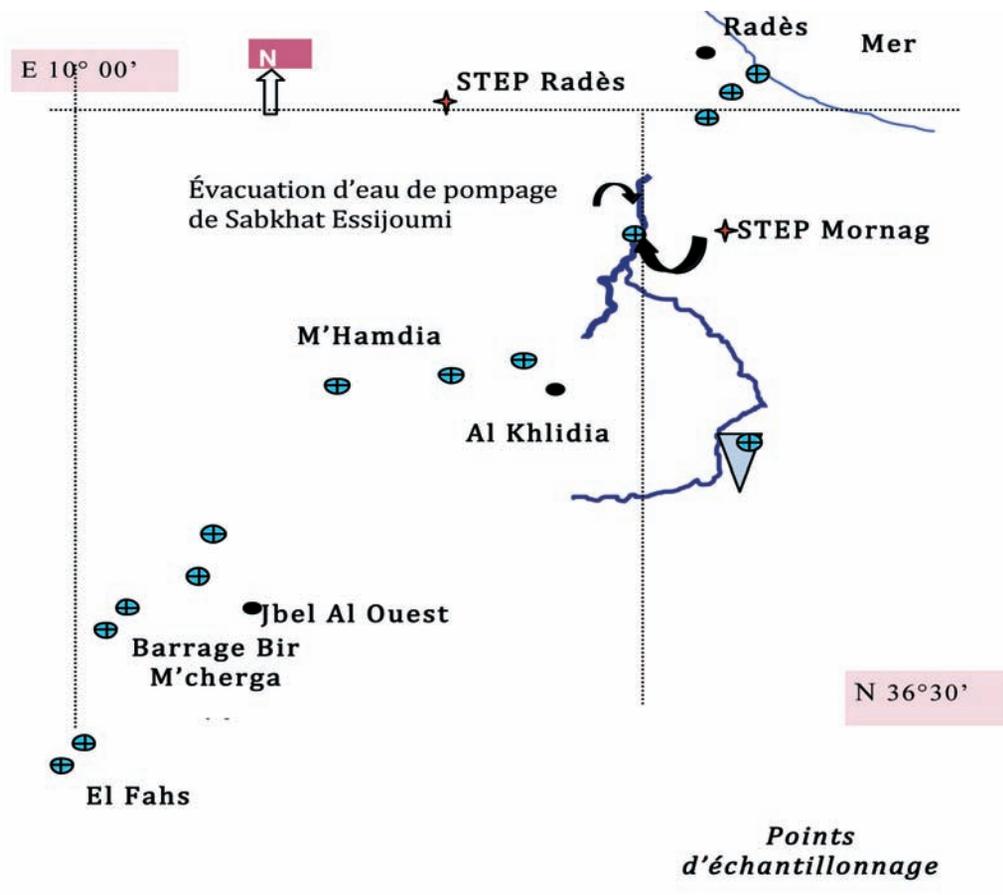
Des analyses bactériologiques (Coliformes totaux, Entérocoques) ont été faites au niveau de Ghardimaou, Boussalem, barrage Sidi Salem, El Battan et Pont de Bizerte. Le nombre le plus élevé est enregistré au niveau de Boussalem et Pont de Bizerte. Les résultats sont variables en fonction des lieux et en fonction du temps (temps sec, temps pluvial). En effet, pour le point du Pont de Bizerte, le nombre des colonies de coliformes totaux était égal à 240 en avril 2008 alors qu'en décembre 2008, on dénombrait 9.300 colonies.

Bassin versant de l'Oued Méliane

Bassin versant d'Oued Méliane:

L'Oued Méliane s'écoule au nord-est de la Tunisie sur une distance de 160 kilomètres. Il est le deuxième plus long cours d'eau pérenne du pays après l'Oued Medjerda. Il prend sa source dans le massif montagneux du Djebel Bargou à partir de l'Oued Boudhebene à côté de la région d'El Fahs (gouvernorat de Zaghouane) jusqu'à la ville de Radès. Son bassin versant est de 2.283 km², il est rejoint par l'Oued El Kbir (en amont) et de l'Oued El H'ma (en aval).

Le tronçon aval de l'Oued Méliane traverse des zones urbaines, où on remarque le déversement des rejets et des déchets solides et plus particulièrement les eaux usées traitées (STEP) et non traitées (abattoir) et les déchets ménagers et industriels.



Localisation des points de surveillance de la qualité de l'eau dans le bassin versant d'Oued Méliane

Qualité de l'eau dans le bassin versant Méliane

Température:

La température de l'eau dans le lit majeur de l'Oued Méliane durant les deux campagnes de 2008 (Avril et Septembre) varie de 15°C à 30°C. Cet intervalle de température favorise le développement des micro-organismes mésophiles.

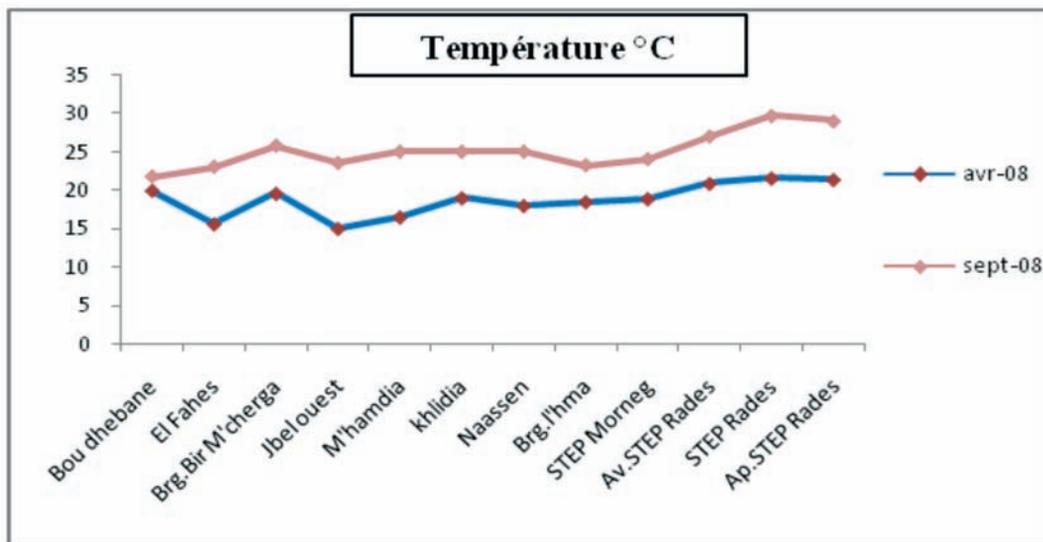


Figure 13 : Variation de la température pour l'Oued Méliane (Avril-Septembre 2008)

Tableau 3: variation de la température à l'Oued. Méliane (2006- 2008)

	Mars 2006	Mai 2007	Avril 2008	Septembre 2008
Température [°C]	10-24	10,7-21,6	15-21,6	23,1-29,7

La température mesurée au niveau de l'Oued Méliane a montré une variation importante au cours des années 2006 à 2008.

pH:

L'alcalinité du milieu constitue un facteur favorable pour la croissance des champignons, et l'augmentation du pH diminue l'intensité de la couleur.

Les valeurs du pH mesurées sur le cours principal de l'Oued

Méliane pendant l'année 2008 étaient entre 6,9 et 8,4. Le pH des eaux dans les barrages est basique (8,2 pour les eaux du barrage El H'ma et entre 8,2 et 8,4 pour les eaux du barrage Bir M'cherga).

Tableau 4 : variation du pH pour l'Oued Méliane (années 2006- 2008)

	Déc 2005	Mars 2006	Mai 2007	Avril 2008	Sep 2008
pH	7,8 - 8,1	7,5 - 8,3	7,8 - 8,7	7,24 - 8,4	7,27-8,2
Classe qualité	Très bonne				

La variation du pH durant les campagnes (2000 à 2008) est faible comme indiqué dans le tableau ci-dessus. Le pH varie de 7,2 à 8,5.

Salinité:

La salinité dans l'Oued Méliane est influencée essentiellement par l'affluent de Jebel Ouest (salinité : 13,7g/l) , les eaux traitées de la STEP de Radès, les eaux de pompage de la sebkha de Sijoumi et les eaux de lâchure des barrages.

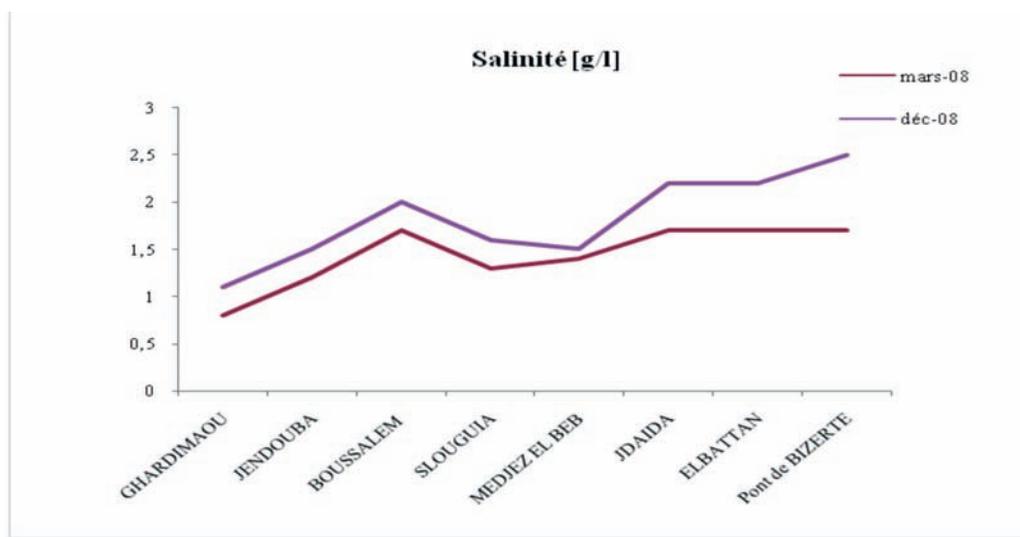


Figure 13 : Variation de la température pour l'Oued Méliane (Avril-Septembre 2008)

La salinité dans le bassin versant de l'Oued Méliane est variable dans le temps et dans l'espace. En effet, on note une variation entre les campagnes des mois d'avril et de septembre 2008, estimée à plus de 2,7g/l dans l'Oued Méliane. Cette augmentation de salinité est probablement due à l'apport de l'eau salée de l'affluent de Jebel Ouest vu que la pluviométrie enregistrée en mois de septembre (97,5 mm et 39,7 mm respectivement pour les gouvernorats de Ben Arous et de Zaghouan) était plus importante que celle du mois d'avril (3,4 mm et 7,5 mm respectivement pour les gouvernorats de Ben Arous et de Zaghouan).

Tableau 5 : Variation de la salinité pour l'Oued Méliane (2008)

	Mars 2006	Mai 2007	Avril 2008
Salinité [g/l]	1,2-2,2	1-3,1	0,8-2,6

La salinité de l'Oued Méliane durant les trois dernières années (2006-2008) est relativement élevée.

	Affluents de Jbel Ouest	Barrage Bir M'cherga	Tronçon Jbel Ouest-M'hamedia	Tronçon M'hamdia-Mornag	Tronçon Radès
Mars 2006	10 g/l	1,2 g/l	1,4 g/l	1,4 -1,9 g/l	2 - 2,2 g/l
Mai 2007	10,75 g/l	1 g/l	1,1 -3,1 g/l	2 -3,1 g/l	2 - 2,1 g/l
Avril 2008	-	1,5 g/l	1,5 - 2,6 g/l	1-2,5 g/l	1,2 -2,28 g/l
Septembre 2008	13,7 g/l	2,4 g/l	2,6 -3 g/l	3 -3,2 g/l	2,1-3,1 g/l

Le tableau ci-dessus montre la variabilité de la salinité d'un tronçon à un autre et d'une année à une autre. On constate que la salinité la plus élevée est mesurée au niveau du tronçon M'hamdia-Mornag (3 - 3,2 g/l). La salinité des eaux de l'affluent de Jbel Ouest est très importante et elle est croissante depuis l'année 2006.

Turbidité

Durant la campagne du mois d'avril 2008, la turbidité a atteint des valeurs élevées au niveau de M'hamdia (245 NTU), Naâssen (230 NTU) et après le rejet de la STEP de Radès (360 NTU). Elle varie entre 25 NTU et 70 NTU bien qu'on remarque une turbidité élevée au niveau du point de Khlidia (370 NTU).

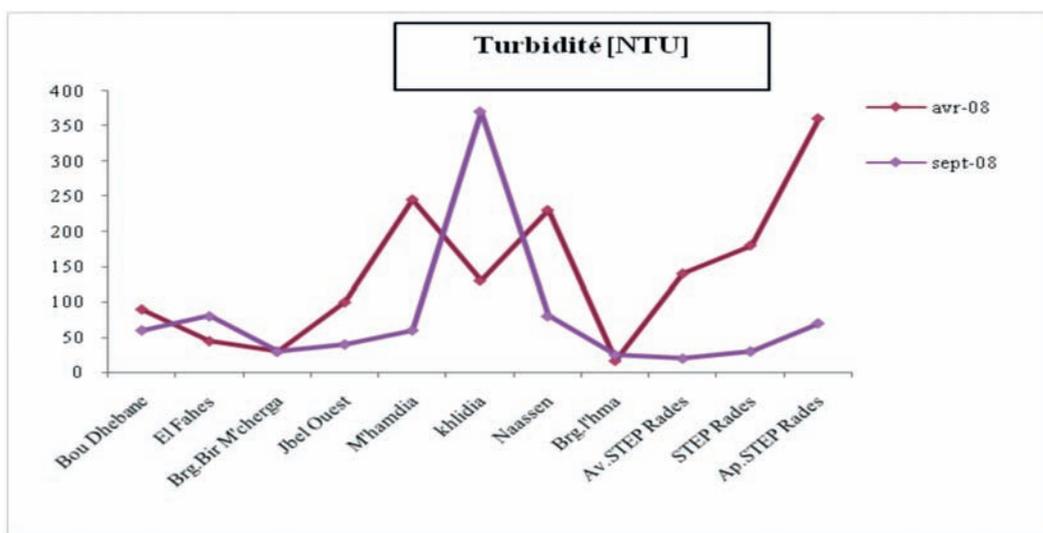


Figure 16 : Variation de la turbidité pour l'Oued Méliane (Avril-Septembre 2008)

Tableau 7 : variation de la turbidité [NTU] pour l'Oued Méliane durant les années 2006- 2008

	Mars 2006	Mai 2007	Avril 2008
Turbidité	5-300	25-125	17-360
Moyenne de la turbidité	152,5	75	188,5

Le tableau ci-dessus montre la variation de la turbidité au cours des campagnes des mois de mars 2006, mai 2007 et avril 2008. La moyenne de la turbidité a atteint son minimum en 2007 avec 75 NTU, par contre, elle est élevée [152,5 NTU et 188,5 NTU] durant les années 2006 et 2008.

Demande chimique en oxygène:

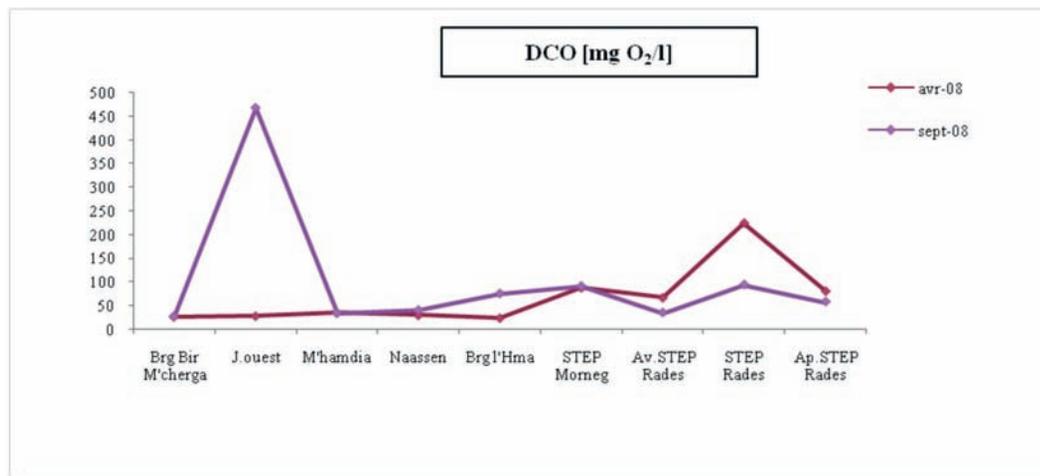


Figure 17 : Variation de la DCO pour l'Oued Méliane (Avril-Septembre 2008)

Durant le mois d'avril 2008, la valeur de la DCO la plus élevée est enregistrée au niveau du rejet de la STEP de Radès [224 mg/l], cela est dû aux apports en polluants organiques des eaux traitées et non traitées de la STEP, ainsi que par les boues déversées lors du fonctionnement du trop plein évacuant des sédiments dans l'Oued Méliane. Le dépassement le plus important de la DCO a été enregistré au niveau de Jbel Ouest durant la campagne de septembre 2008 (468 mg/l).

Nitrates:

Les valeurs mesurées au niveau des différents points du bassin versant de l'Oued Méliane sont considérées comme faibles : elles varient entre 0 et 9 mg/l durant les deux campagnes de mesure.

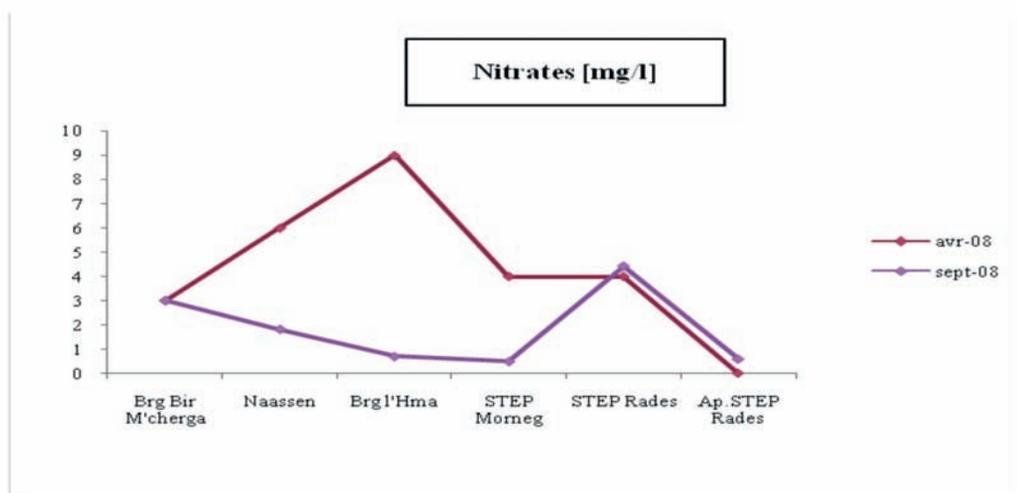


Figure 18: Variation des nitrates pour l'Oued Méliane (Avril-Septembre 2008)

Phosphore:

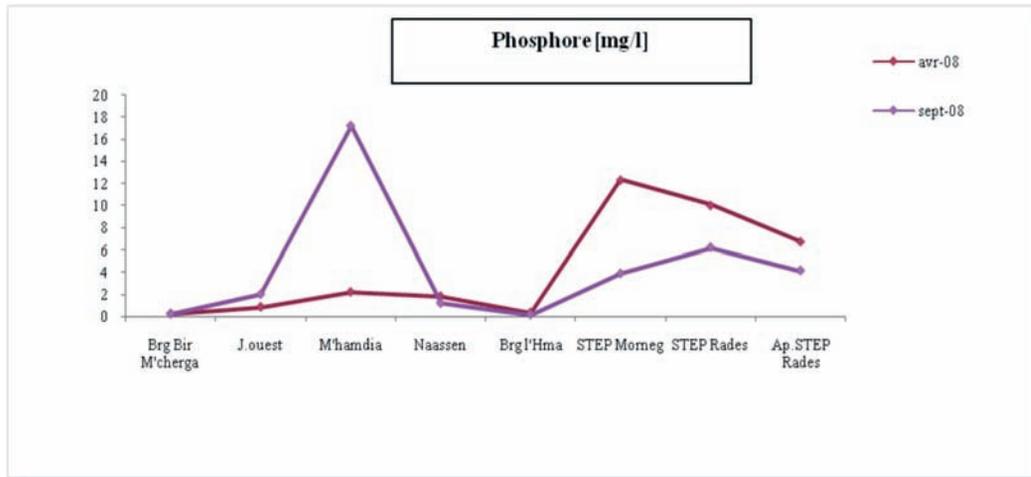


Figure 19 : Variation du phosphore pour l'Oued Méliane (Avril-Septembre 2008)

Les concentrations les plus importantes en phosphore sont mesurées au niveau des deux STEP de Mornag et de Radès durant la campagne d'avril 2008. Tandis qu'en septembre 2008, la valeur de phosphore la plus élevée (17,2 mg/l) a été mesurée au niveau de M'hamdia.

Ortho Phosphates:

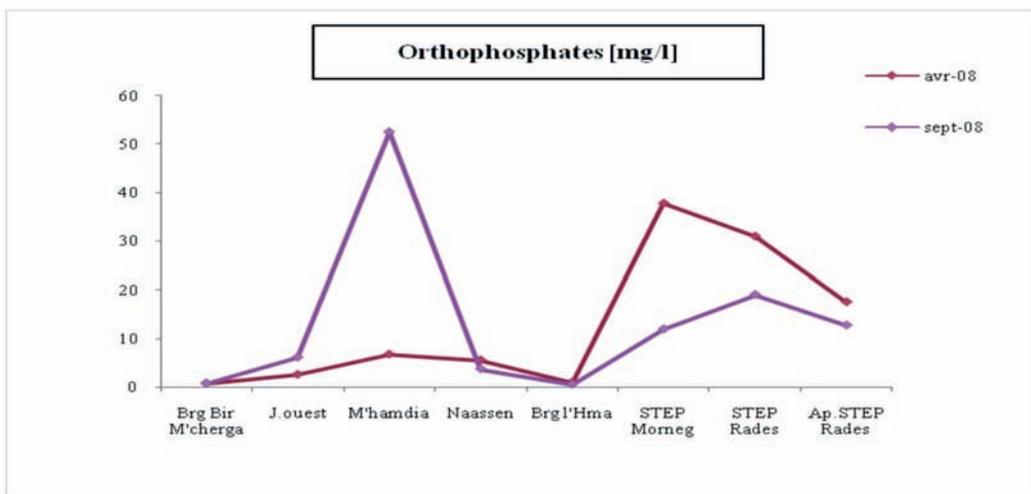


Figure 20 : Variation de l'ortho phosphates pour l'Oued Méliane (Avril-Septembre 2008)

Durant la campagne du mois d'avril 2008, les valeurs des orthophosphates sont faibles. Le minimum enregistré est de 0,75 mg/l pour le barrage de Bir M'cherga alors que le maximum a atteint 37,7 mg/l pour la STEP Mornag.

De même pour la campagne de septembre 2008, les concentrations en ortho phosphates varient entre 0,5 et 19 mg/l sauf pour le point de M'hamdia où on a constaté une concentration de 52,4 mg/l.

Evaluation comparative des analyses physiques (septembre 2004-2008):

Température:

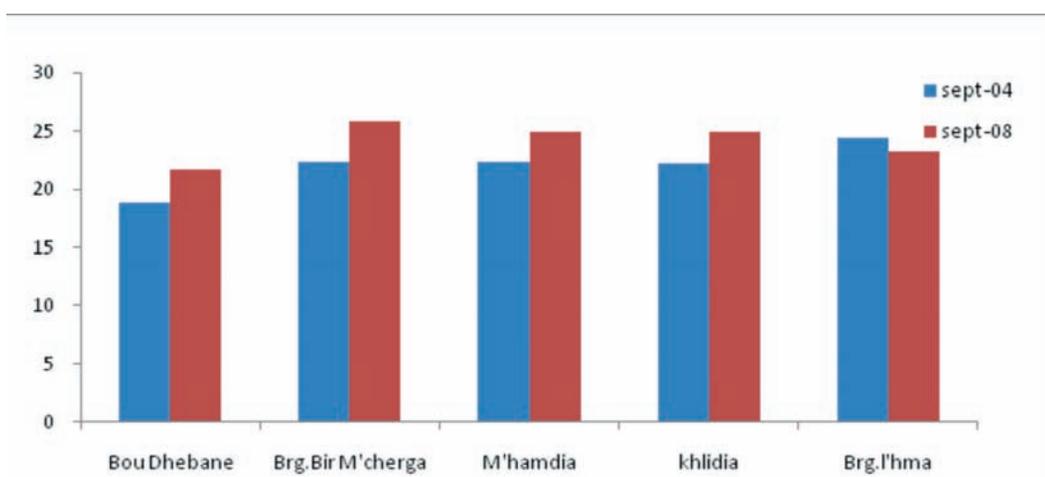


Figure 21 : Variation de la température pour l'Oued Méliane (Septembre 2004- 2008)

Les valeurs de la température mesurées au cours de l'année 2008 sont légèrement supérieures à celles de l'année 2004. Cette variation est de l'ordre de 3°C.

pH:

Les valeurs du pH enregistrées durant la campagne de septembre 2004 varient entre 7,5 et 9,1. Tandis que pour la campagne de septembre 2008, les valeurs sont fluctuantes entre 6,9 et 8. Le pH a diminué en 2008 par rapport à 2004.

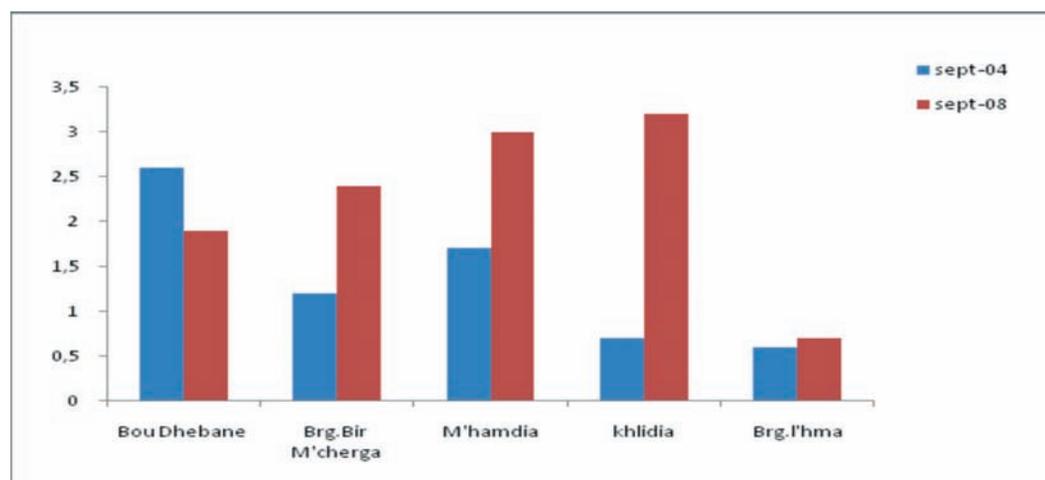


Figure 23 : Variation de la salinité pour l'Oued Méliane (septembre 2004- 2008)

Qualité de l'eau du bassin versant de l'Oued Méliane

Turbidité:

Selon le graphique ci-dessus, les eaux de l'Oued Méliane ont une turbidité moins élevée en 2008 par rapport à l'année 2004. En effet, au cours de la campagne de septembre 2004, on note des valeurs de la turbidité arrivant à 625 NTU à Khlidia. Tandis qu'en septembre 2008, elles n'atteignent que 370 NTU au même point. On explique cette baisse par le régime d'écoulement de l'eau qui est presque constant durant l'année 2008.

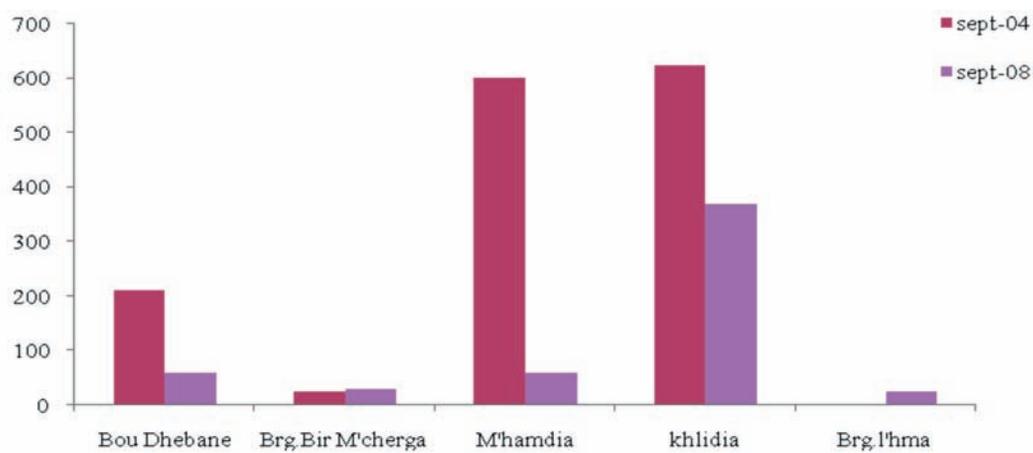


Figure 24 : Variation de la turbidité pour l'Oued Méliane (septembre 2004- 2008)



Bassin versant d'Oued El Bey

L'Oued El Bey est le plus important cours d'eau permanent qui coule dans le gouvernorat de Nabeul. La superficie du bassin versant est de l'ordre de 464 Km². Ce bassin abrite plusieurs agglomérations urbaines dont Soliman, Bou Argoub, Grombalia, Menzel Bouzelfa et Bni Khaled. L'Oued El Bey reçoit des rejets urbains avec des quantités énormes aussi bien domestiques qu'industriels rejetées par les zones industrielles : Grombalia, Bou Argoub, Soliman, et qui finiront par être évacués à Sebkha Soliman et par la suite à la mer. Parmi les principaux affluents déversant dans Oued El Bey, on distingue l'Oued Tahouna et l'Oued Bou Argoub :

Oued Tahouna :

L'Oued Tahouna prend sa source d'écoulement dans les montagnes Ouest de la ville de Grombalia, il parcourt une longueur de 25 km pour atteindre l'Oued El Bey. Son écoulement est permanent dans son tronçon aval, la continuité de l'écoulement est due aux rejets hydriques urbains et industriels au niveau de la ville de Grombalia.

Les rejets sont caractérisés par une charge organique élevée avec une DCO de l'ordre de 1,2 mg/l (Novembre 2008). Des déchets solides provenant de la zone urbaine sont observés sur la berge gauche de l'Oued. L'évaluation des résultats d'analyses des années 2004 à 2008 montre que la qualité de l'eau de l'Oued Tahouna est médiocre.

Oued Bou Argoub :

L'Oued Bou Argoub a une longueur de 20 km, il traverse les agglomérations de Bou Argoub, Sidi Dhaher, Belli et Nyanou. Il reçoit les rejets hydriques et les déchets solides issus de la zone urbaine et des unités industrielles avoisinantes donnant à l'eau une coloration verdâtre avec un dégagement d'odeur désagréable. L'analyse physico-chimique des eaux montre bien qu'il s'agit d'une eau de nature basique (pH de 7,8 à 8,9).

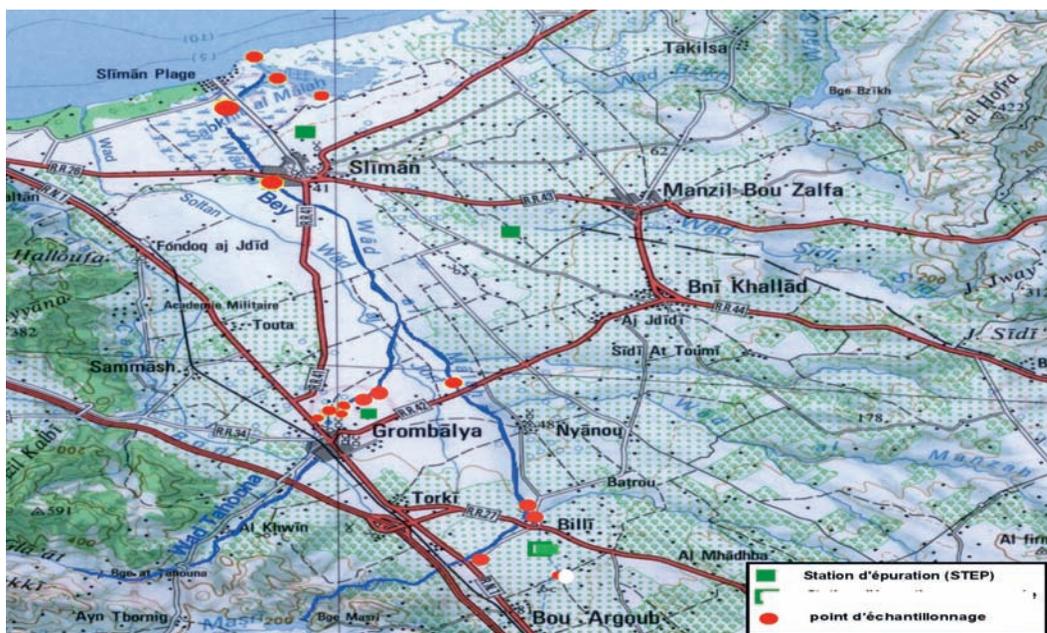
A l'aval de la ville de Belli, ces eaux sont turbides, avec une salinité de l'ordre de 1g /l, une teneur en oxygène dissous faible de l'ordre de 4,5 mg/l et des concentrations respectives en PO₄ et en NO₃ de 7,8 mg /l et de 22 mg /l.

La pollution organique (DCO et DBO₅) est élevée pendant l'année 2008, la DCO a dépassé 800 mg/l. Le rapport DBO₅ /DCO est de l'ordre de 0,4. Ce rapport est un indicateur de la bonne biodégradabilité de l'eau (un rapport supérieur à 0,25 justifie généralement la mise en ?uvre d'une épuration biologique des rejets industriels).

Au niveau du village de Belli (en aval de Bou Argoub), on remarque des eaux turbides et verdâtres avec une vitesse d'écoulement faible et ceci avant le point de rejet d'une industrie de Carton . La couleur du rejet des eaux de cette usine est blanchâtre, très riche en fibres et turbide. La sédimentation des matières décantables a provoqué le bouchage de l'Oued.

Malgré le fonctionnement de la STEP de Bou Argoub, la qualité de l'eau de l'Oued Bou Argoub reste encore médiocre.

Sabkhat Soliman :



Localisation des points de surveillance de la qualité de l'eau dans le bassin versant d'Oued El Bey



Température:

Pendant l'année 2008, la température varie entre 20,1 et 26,9 °C.

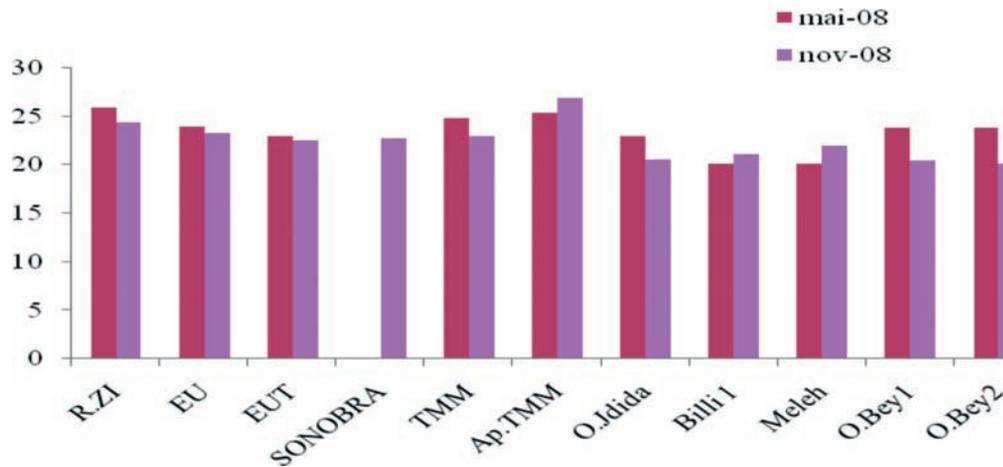


Figure 25 : Variation de la température pour le BV d'Oued El Bey (septembre 2004- 2008)

Tableau 8 : variation de la température pour le BV d'Oued El Bey durant les années 2004- 2008

	Avril 2004	Juin 2005	Mai 2006	Oct. 2006	2007		2008	
					Avril	Nov	Mai	Nov
Température [°C]	16-25	25-32	17-24	22-28	22-28	16-25	20-30	20-25

D'après le tableau ci-dessus et durant les années 2004 à 2008, on remarque que la température a augmenté considérablement au cours des années en comparaison avec les résultats du mois d'avril 2004, d'avril 2007 et les valeurs enregistrées au mois de mai 2006 et de mai 2008.

pH:

Le pH varie entre 6,9 et 8,9 durant la première campagne (Mai 2008) et entre 6,7 et 7,9 au cours de la deuxième campagne (Novembre 2008), La valeur la plus élevée (8,9) est mesurée au niveau de l'Oued Billi en Mai 2008.

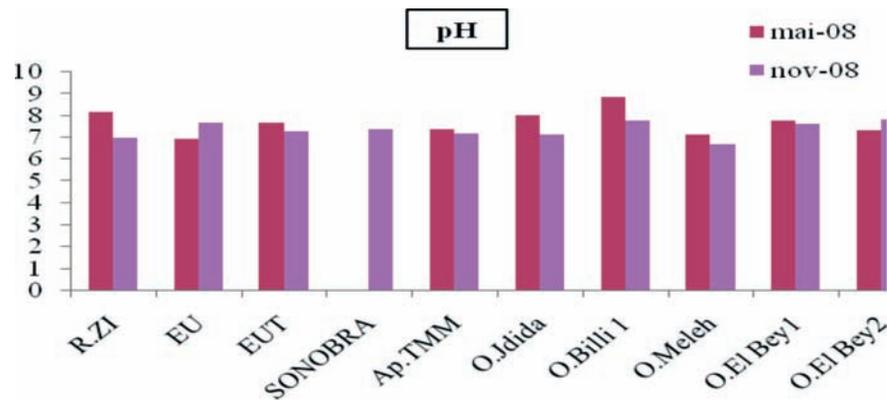


Figure 25 : Variation de la température pour le BV d'Oued El Bey (septembre 2004- 2008)

Tableau 9 : variation du pH pour le BV d'Oued El Bey durant les années 2004- 2008

	Avril 2004	Juin 2005	Mai 2006	Oct. 2006	2007		2008	
					Avril	Nov	Mai	Nov
pH	6,3-7,9	6,3-8,2	6,7-8,2	6,3-8	6,3-8	6,7-8,4	7-8	6,7-8
Classe qualité	Bonne	Bonne	Très bonne	Bonne	Bonne	Très bonne	Très bonne	Très bonne

On remarque que le pH pour la période entre le mois d'avril 2004 et le mois d'avril 2007, n'a pas de variation significative.

Salinité:

La moyenne de la salinité notée pendant l'année 2008 est considérée acceptable sauf pour le rejet d'une Mégisserie qui a une salinité très élevée en atteignant 7,2 g/l.

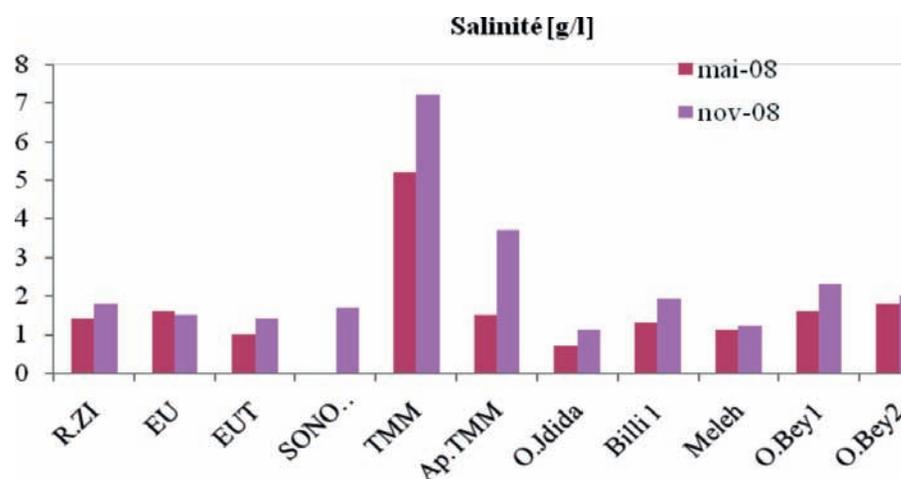


Figure 27 : Variation de la salinité pour le BV d'Oued El Bey (Mai-Novembre2008)

	Avril 2004	Juin 2005	Mai 2006	Oct. 2006	2007		2008	
					Avril	Nov	Mai	Nov
Salinité (g/l)	1,2-2,1	0,9-1,8	1,6-4,4	1,1-2,4	0,7-2	1-2	0,7-5,2	1,1-7,2
Moyenne (g/l)	5,4	1,35	3	3,5	1,3	1,5	2,9	4,1

Pendant les années 2004, 2006 et 2008, les moyennes de la salinité des eaux sont élevées par contre, elles sont acceptables pour les années 2005 et 2007.

Turbidité:

Les campagnes menées sur le cours d'eau d'Oued El Bey ont révélé une turbidité élevée au niveau des différents affluents : Oued Tahouna, Oued Meleh et Oued Jdida. La turbidité la plus élevée a été enregistrée au niveau du rejet de l'unité agroalimentaire déversant ses eaux dans l'Oued Tahouna (850 NTU).

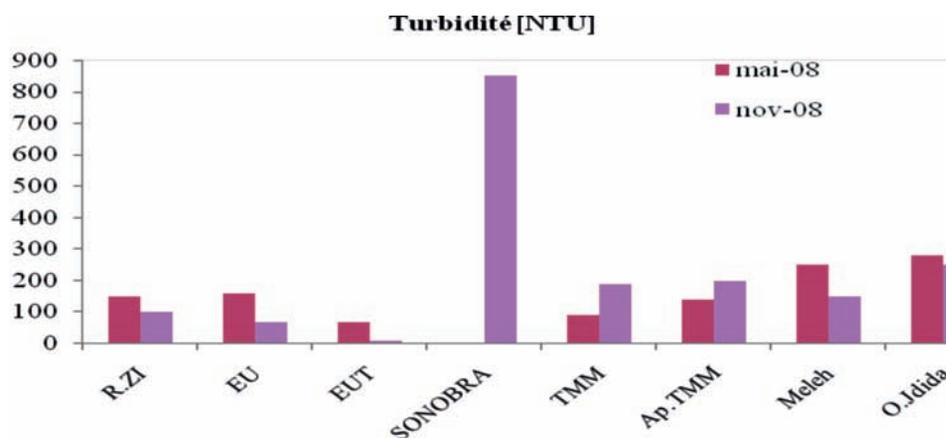


Figure 28 : Variation de la turbidité pour le BV d'Oued El Bey (Mai - Novembre 2008)

Tableau 11 : variation de la turbidité [NTU] pour le BV d'Oued El Bey durant les années 2004 à 2008

	Avril 2004	Juin 2005	Mai 2006	Oct. 2006	2007		2008	
					Avril	Nov	Mai	Nov
Température [°C]	16-25	25-32	17-24	22-28	22-28	16-25	20-30	20-25

La turbidité a augmenté pendant les années 2006 et 2007 et a légèrement diminué au cours de l'année 2008. Toutefois, l'eau de l'Oued El Bey reste turbide.

Oxygène dissous:

Les faibles concentrations en oxygène dissous ont été enregistrées au niveau des rejets des unités industrielles qui déversent dans l'Oued Tahouna, affluent principal de l'Oued El Bey.

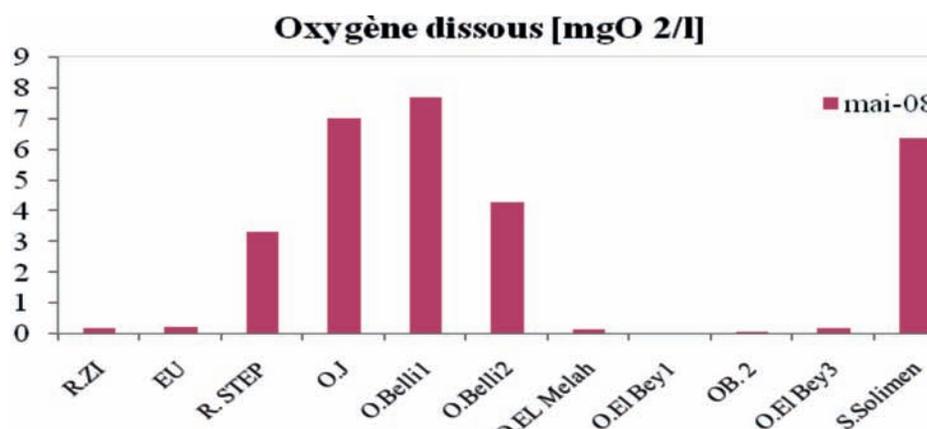


Figure 29 : Variation de l'oxygène dissous pour le BV d'Oued El Bey (Mai 2008)

Toutefois, il est à noter que certains points contrôlés de l'Oued El Bey ont présentés des valeurs d'oxygène dissous réduites, ceci est dû à la nature des rejets riches en matières oxydables.

Tableau 12 : Variation de l'oxygène dissous pour le BV d'Oued El Bey durant les années 2004 à 2008

	Avril 2004	Juin 2005	Mai 2006	Oct. 2006	2007		2008	
					Avril	Nov	Mai	Nov
O. dissous (mgO ₂ /l)	1,2-2,1	0,9-1,8	1,6-4,4	1,1-2,4	0,7-2	1-2	0,7-5,2	1,1-7,2
Classe qualité	5,4	1,35	3	3,5	1,3	1,5	2,9	4,1
Moyenne de l'oxygène dissous (mgO ₂ /l)	2,95	4	3,95	1,85	2,5	-	2,02	-

Les résultats de contrôle (2004 à 2008) ont démontré que l'eau de l'Oued El Bey présente une faible concentration en oxygène dissous. La manque d'oxygène, dû essentiellement aux apports polluants des rejets industriels indique une activité biologique importante dans le cours d'eau.

Pollution organique:

La demande chimique en oxygène est variable d'un point de contrôle à un autre pendant les deux campagnes réalisées en 2008. La plus faible valeur a été enregistrée au niveau de l'Oued Jdida tandis que la plus élevée a été notée au point de rejet de la Tannerie.

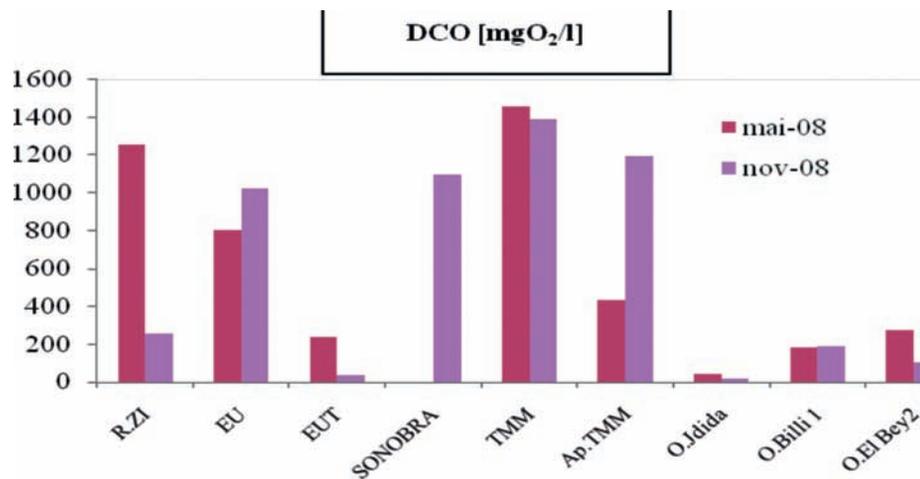


Figure 30 : Variation de la demande chimique en oxygène pour le BV d'Oued El Bey (Mai – Nov. 2008)

Tableau 13 : variation des pollutions organiques pour le BV d'Oued El Bey durant les années 2004- 2008

	Avril 2004	Jun 2005	Mai 2006	Oct. 2006	Avril 2007	2008	
						Mai	Nov
DCO (mg/l)	400 - 870	300 - 600	190 - 1500	150 - 1100	200 - 1200	40-1456	200
Classe qualité	Mauvaise	Mauvaise	Mauvaise	Mauvaise	Mauvaise	Mauvaise	Mauvaise
DBO5 (mg/l)	250 - 380	190 - 250	140 - 630		100 - 300		
Classe qualité	Mauvaise	Mauvaise	Mauvaise		Mauvaise		

Les valeurs de la DCO ainsi que celles de la DBO5 montrent une élévation considérable depuis l'année 2004.

Ortho Phosphates:

La concentration de l'ortho phosphate enregistrée durant la campagne du mois de mai 2008 est nettement supérieure à celle enregistrée au mois de novembre 2008.

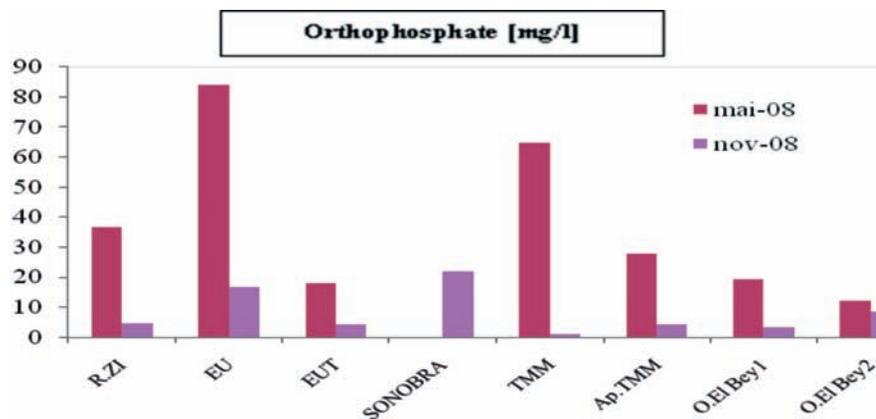


Figure 31 : Variation de l'ortho phosphate pour le BV d'Oued El Bey (Mai-Novembre2008)

Nitrates:

Les concentrations en nitrate les plus élevées sont enregistrées au niveau du rejet de la zone industrielle, du rejet de la STEP (eaux usées traitées et eaux usées non traitées), après le rejet de la STEP, au point de rejet de la Tannerie et après celle-ci.

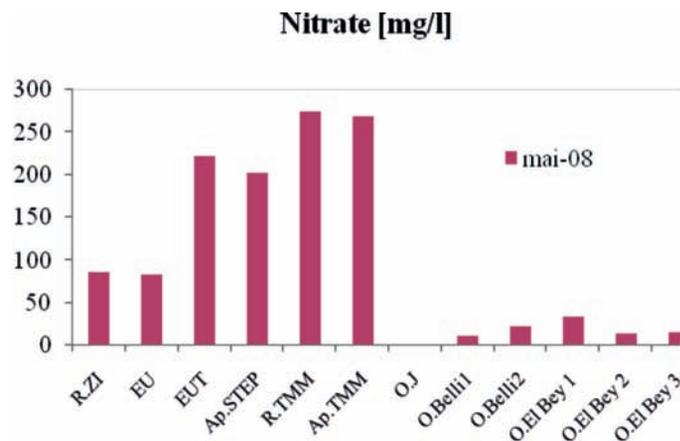


Figure 32 : Variation de nitrate pour le BV d'Oued El Bey (Mai 2008)

Tableau 14: variation du nitrate pour le BV d'Oued El Bey durant les années 2004-2008

	Avril 2004	Jun 2005	Mai 2006	Oct. 2006	Avril 2007	2008	
						Mai	Nov
Nitrate [mg/l]	50-410	50-325		45-260	40-140	10-85	10-250
Classe qualité	Mauvaise	Mauvaise	Mauvaise	Mauvaise	Mauvaise	Mauvaise	Mauvaise

Le tableau de variation du nitrate depuis l'année 2004 jusqu'à la fin de l'année 2008 montre des valeurs élevées dues aux activités anthropiques de la région (industrie, agriculture,...).

Nitrites (campagne d'Oued Tahouna):

Les unités industrielles, qui déversent leurs rejets dans l'Oued Tahouna, ont des concentrations élevées en nitrite ce qui entraîne une détérioration de la qualité de ce cours d'eau ainsi que de l'Oued El Bey.

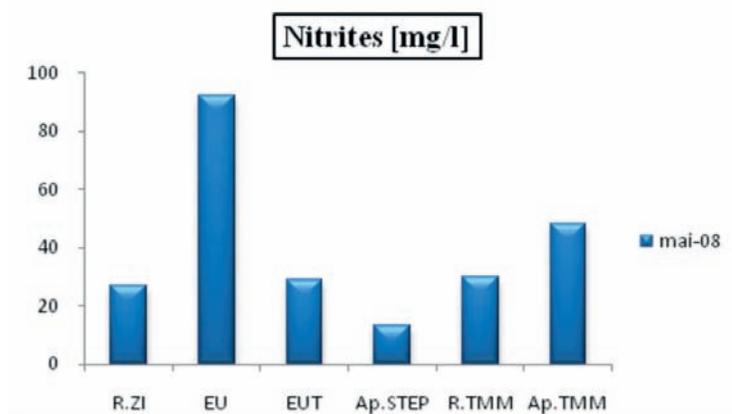


Figure 33 : Variation des nitrites pour le BV d'Oued El Bey (Mai 2008)

Ammonium (campagne d'Oued Tahouna):

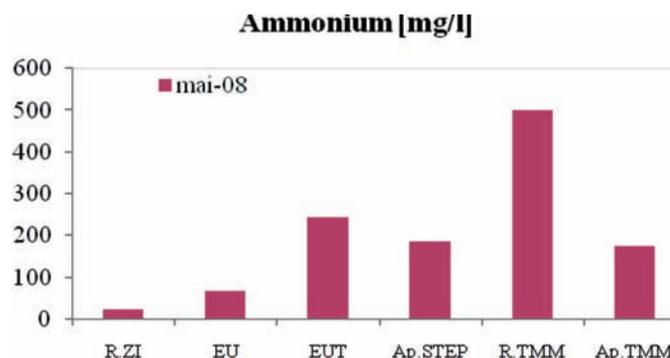


Figure 34 : Variation de l'ammonium pour le BV d'Oued El Bey (Mai 2008)

Le graphique ci-dessus montre bien que le rejet de la mégisserie contient une quantité en ammonium importante soit 500 mg/l.

Les concentrations de sulfate enregistrées au mois de mai 2008 au niveau du bassin versant de l'Oued El Bey sont élevées. Par ailleurs, on note bien d'après les résultats ci-dessus que le rejet de la Tannerie a atteint une valeur en sulfate importante estimé à 2122 mg/l.

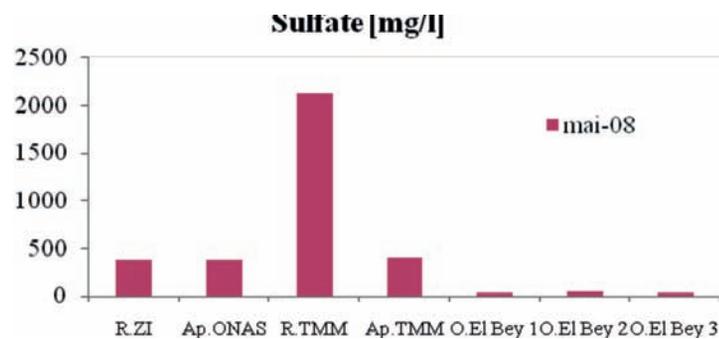


Figure 35 : Variation de sulfate pour le BV d'Oued El Bey (Mai 2008)

Nickel:

L'eau du bassin versant de l'Oued El Bey est très chargée en nickel, notamment au niveau de Soliman (Oued El Bey1, Oued El Bey2 et Oued El Bey3).

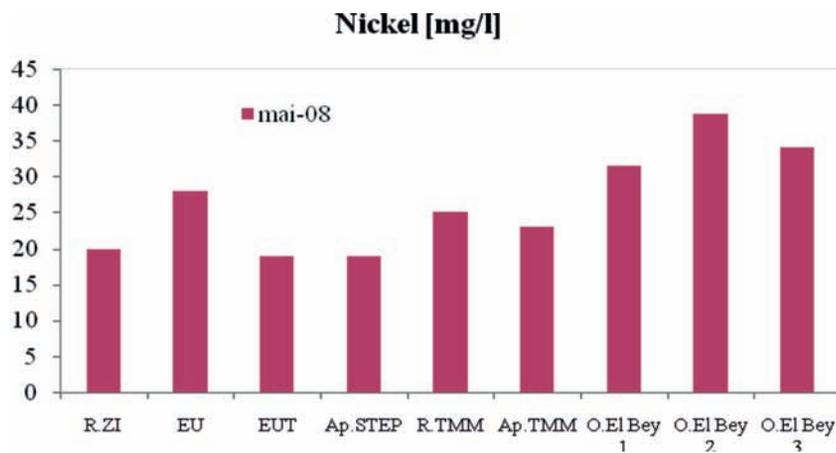


Figure 36 : Variation du nickel pour le BV d'Oued El Bey (Mai 2008)

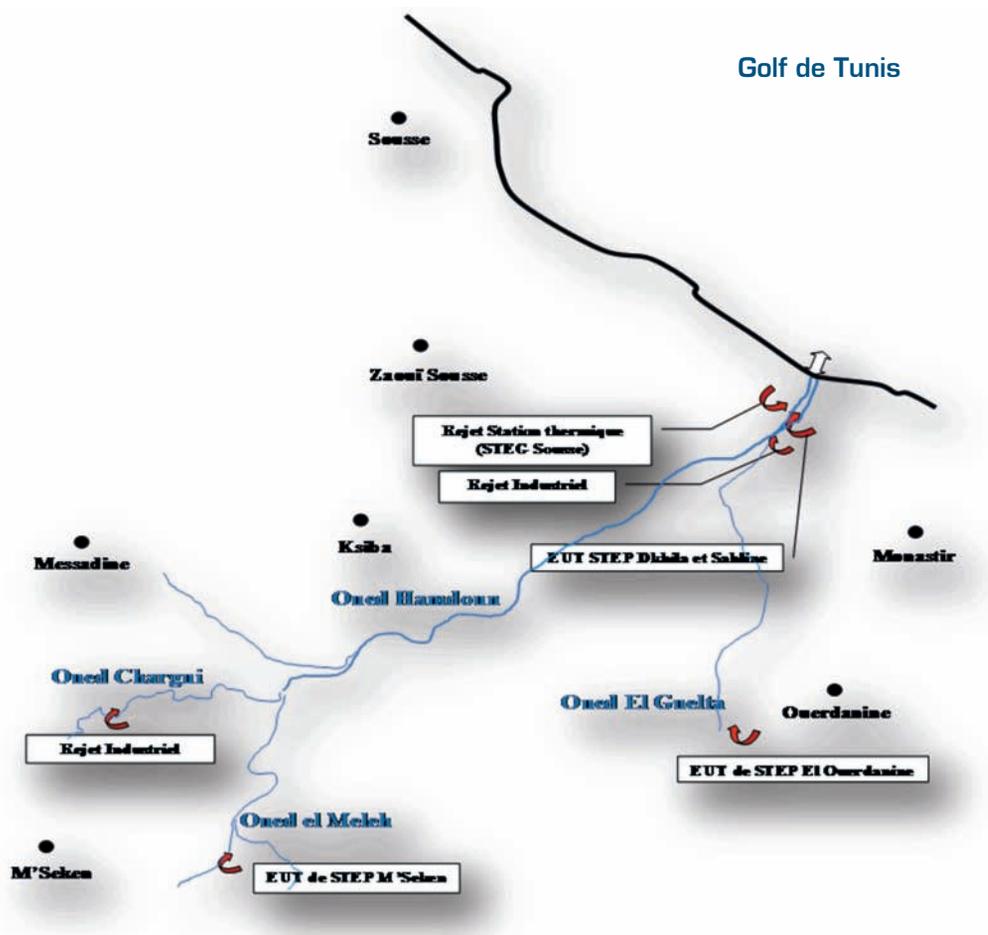
Bassin versant d'Oued Hamdoun :

L'Oued Hamdoun prend sa source à El Kneis à côté de la ville de la ville de M'Saken (Sud Ouest de la ville de Sousse), connu, à ce niveau par le nom de l'Oued El Maleh. Il traverse

les villes de M'Saken, Thrayat, Ksibet Sousse et Sousse. Il débouche à la mer à proximité de la centrale électrique de Sidi Abdelhamid et la zone touristique de Monastir. La superficie du bassin versant couvre environ 285 km² (dont 222 km² : le bassin versant et 63 Km² pour Garât de Kneïs.

Le bassin versant de l'Oued Hamdoun est un lieu caractérisé par diverses activités industrielles, urbaines, touristiques commerciales et agricoles. Ces activités ont entraîné la pollution de l'Oued par des déchets solides provenant des différentes agglomérations et des zones industrielles de M'Saken et de Sousse Sud.

Les principaux affluents de cet Oued sont : Oued El Melah, Bellani, El Hajabet, Joubi, Chargui et El Deik. A ces Oueds, s'ajoute le canal de drainage des eaux de la Garât de Kneïs.



Qualité de l'eau d'Oued Hamdoun

Température:

Les valeurs mesurées sur le cours d'eau principal de l'Oued Hamdoun varient entre 21°C (avant rejet d'une société de finition textile) et 27,5°C avant la mer. Cette augmentation est expliquée par la température élevée (29 °C et 32,5°C) des rejets de la centrale de l'Electricité et du Gaz et de la société de la finition textile.

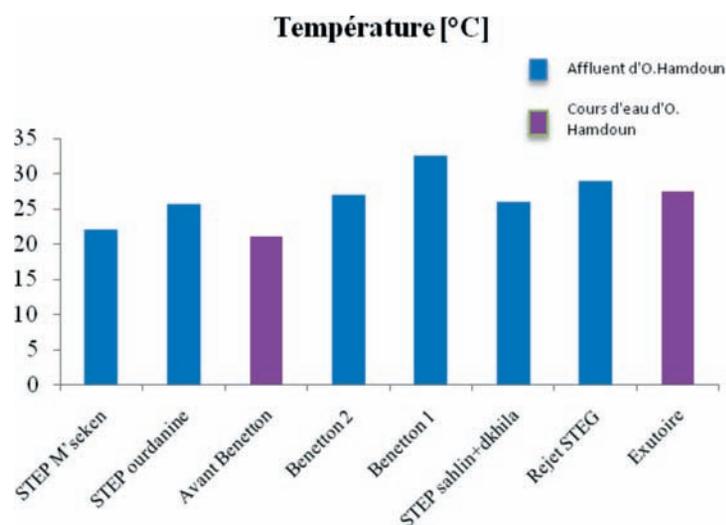


Figure 37 : Variation de la température pour le BV d'Oued Hamdoun (Octobre 2008)

PH:

Les valeurs du pH des STEP sont entre 7,3 à 7,8 tandis que celle du rejet de la centrale électrique est de 8,1. Le pH au niveau de l'Oued Hamdoun juste avant la mer est égal à 8.

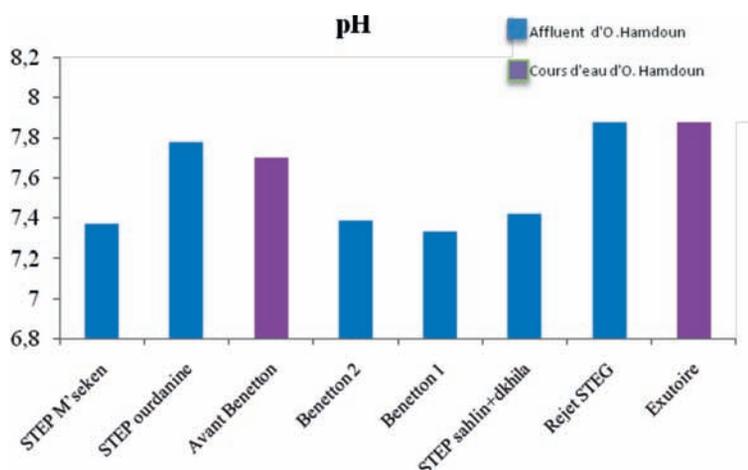


Figure 38 : Variation du pH le BV d'Oued Hamdoun (Octobre 2008)

Salinité:

La salinité la plus élevée est enregistrée au niveau du rejet de la centrale électrique et de l'exutoire en atteignant 34,4 g/l (salinité de l'eau de mer) et au rejet de Benetton (10,2 g/l).

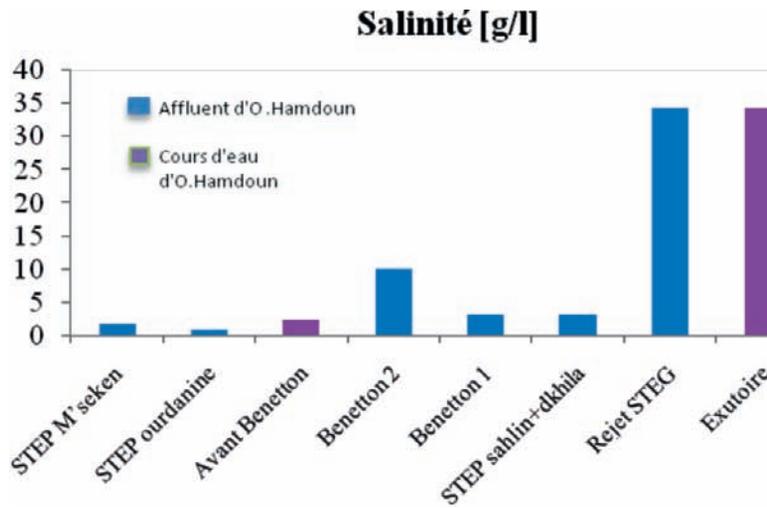


Figure 39 : Variation de la salinité le BV d'Oued Hamdoun (Octobre 2008)

Demande chimique en oxygène (DCO):

D'après le graphique ci-dessus, on constate des valeurs élevées de la demande chimique en oxygène. Et cela, s'explique par la nature des rejets déversés dans le cours d'eau de l'Oued Hamdoun à savoir les eaux usées traitées des STEP et les eaux usées indus-

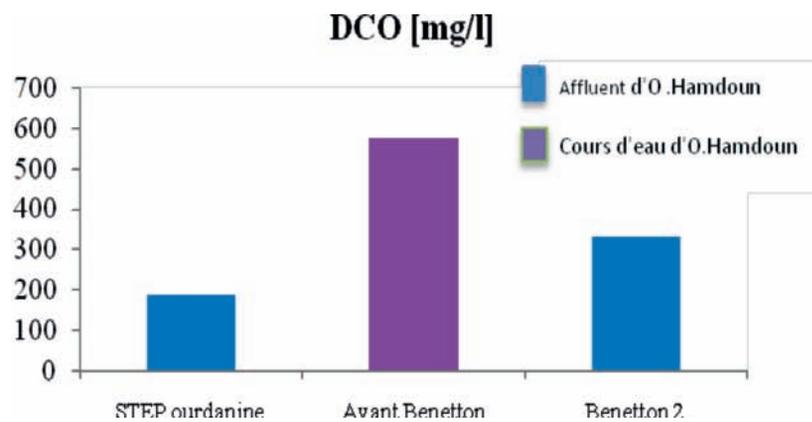
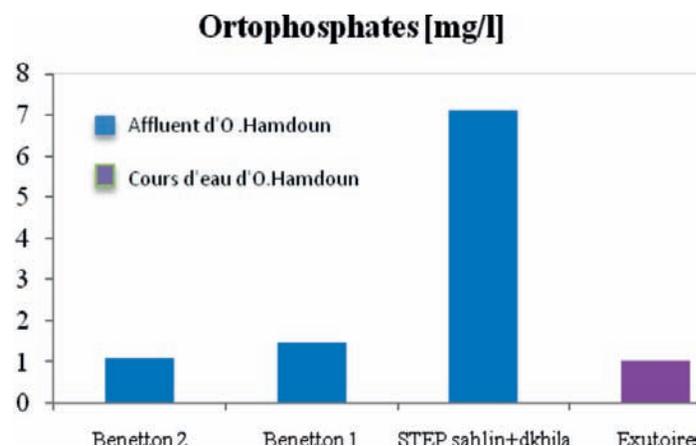


Figure 40 : Variation de la demande chimique en oxygène le BV d'Oued Hamdoun (Octobre 2008)

Ortho phosphate :

Les orthophosphates sont très marqués au niveau d'Oued Hamdoun et ceci à cause de la charge élevée des rejets tout en observant le développement des algues et notamment le phénomène d'eutrophisation.



Phosphore :

Figure 41 : Variation de l'ortho phosphate le BV d'Oued Hamdoun (Octobre 2008)

La valeur la plus élevée en Phosphore (18,15 mg/l) a été observée juste avant les rejets de société de finition textile ainsi qu'au niveau des stations d'épuration de Sahline et Dkhila. Pour les autres points, les valeurs sont de 0,33 mg/l à l'exutoire et 5 mg/l à la STEP de Querdanine.

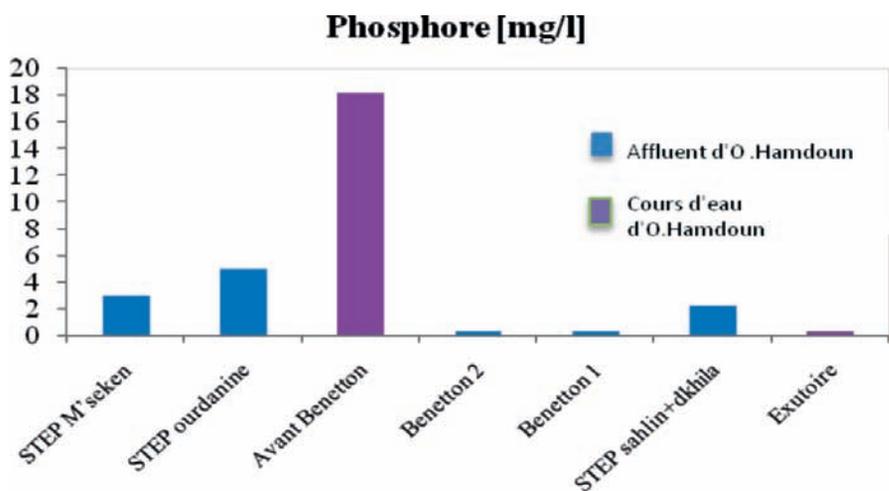
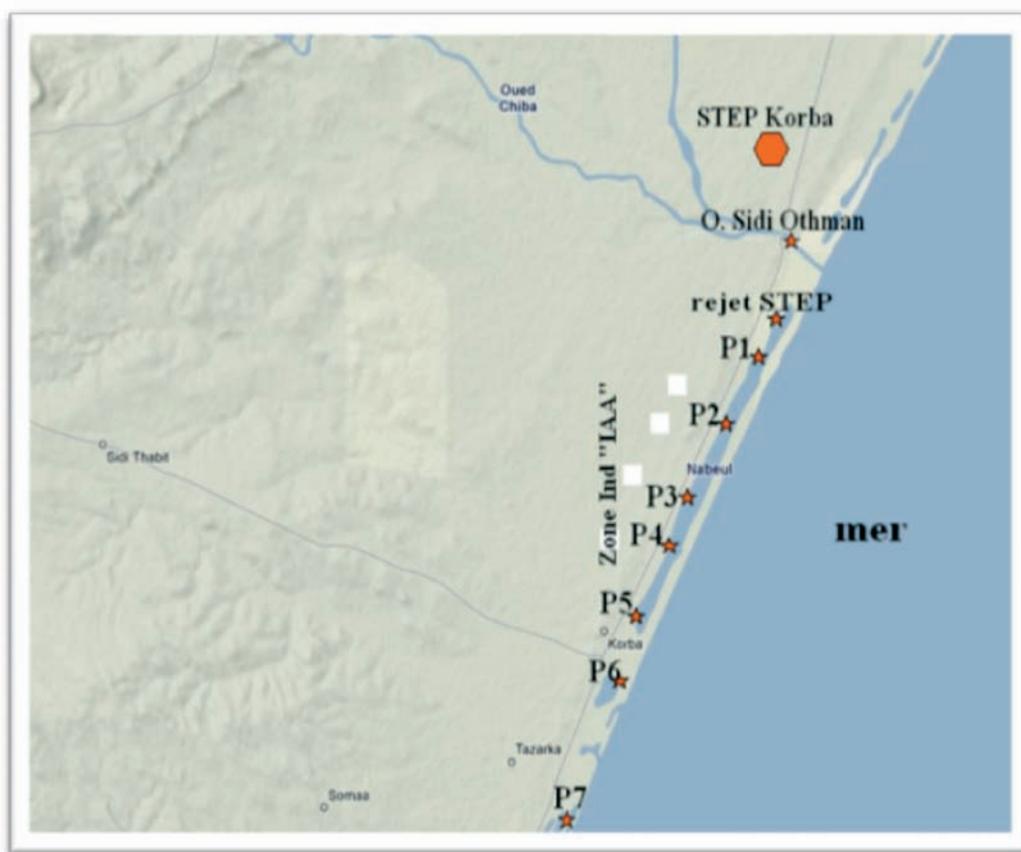


Figure 42 : Variation du phosphore le BV d'Oued Hamdoun (Octobre 2008)

La lagune de Korba :

La lagune de Korba est formée par une succession de trois Sebkhass : Sebhat El Bkir au Nord (au contact de l'embouchure de l'Oued Chiba), Sebkhath Gasser Ghaleb au milieu et Sabkhath Echarguia au sud avoisinant la ville de Korba). L'ensemble des trois sebkhass constitue un système homogène de 9 Km de longueur, pour une largeur qui peut atteindre au niveau de certains endroits les 500 m. La profondeur de l'eau est variable et dépasse 50 cm. La communication de la lagune avec la mer se fait avec plusieurs sites. La lagune de Korba reçoit les eaux domestiques et industrielles de la ville. Parmi les affluents ayant des effets sur la lagune, on cite l'Oued BouLiden et l'Oued Sidi Othman.



Localisation des points de surveillance de la qualité de l'eau -Lagune de Korba

Qualité de l'eau de la lagune de Korba :

Deux campagnes pour le contrôle et le suivi de la qualité des eaux de la lagune de Korba ont été effectuées au cours de l'année 2008 (la première en Avril et la deuxième en Juillet).

Température :

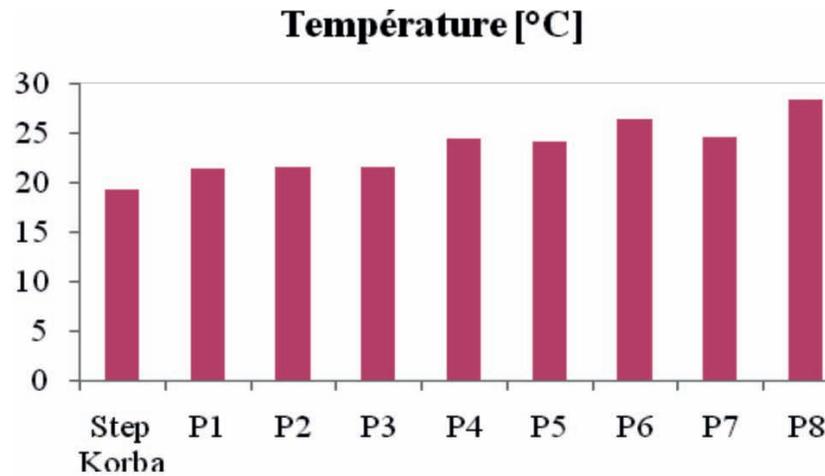


Figure 43 : Variation de la température pour la lagune de Korba (Avril 2008)

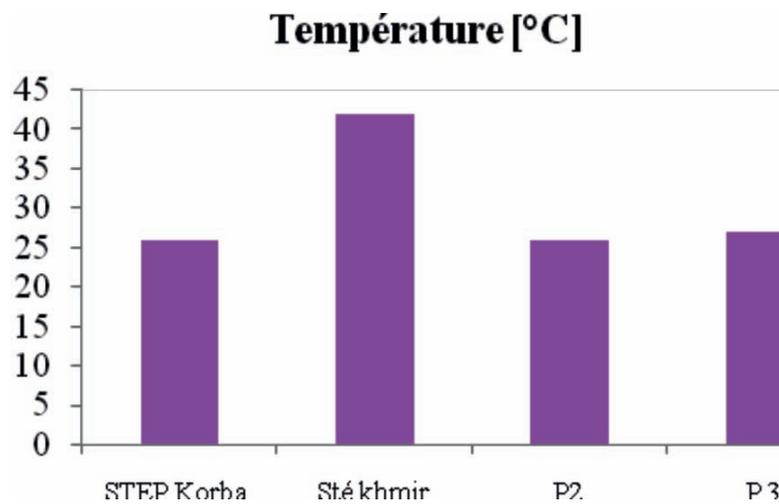


Figure 44: Variation de la température pour la lagune de Korba (Juillet 2008)

Vu la faible profondeur de la lame d'eau, la température est directement influencée par la température atmosphérique. Au cours de la campagne du mois d'avril 2008, la température varie entre 19,2 et 28,3°C et entre 26 à 42°C en juillet 2008 avec un maximum mesuré au niveau du rejet industriel de la société Khmir (42 °C).

Tableau 15 : Variation de la température pour la lagune de Korba durant les années 2000- 2008

	Déc 2000	Juin 2001	Sep-Nov 2005	Juin 2006	Sep 2006	Juillet 2007	Juillet 2008
Température [°C]	20.5	28.2	24-28	23-34	22-28	23-35	19.2-28.3

pH :

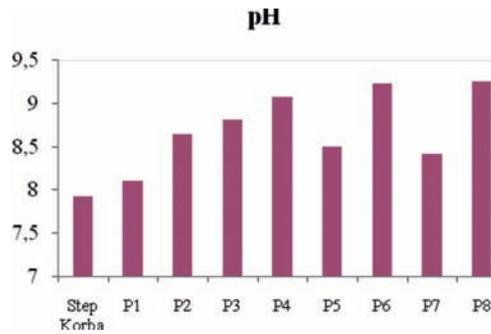


Figure 45 : Variation du pH pour la lagune de Korba (Avril 2008)

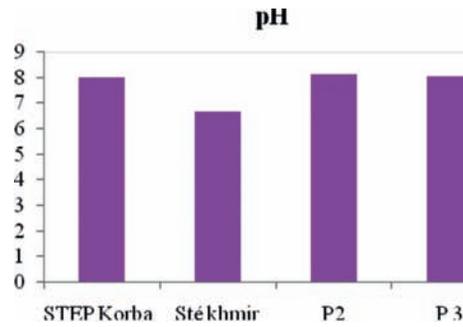


Figure 46 : Variation du pH pour la lagune de Korba (Juillet 2008)

Les graphiques montrent qu’au niveau des points contrôlés, le pH est souvent légèrement basique (campagnes menées en Avril et Juillet 2008) sauf pour une entreprise agroalimentaire qui déverse un rejet acide vu qu’il s’agit d’une unité de production de conserves de tomates. On a noté un développement des champignons au niveau de la lagune.

Tableau 16 : variation du pH pour la lagune de Korba (années 2000- 2008)

	Déc 2000	Juin 2001	Juillet 2004	Sep-Nov 2005	Juin 2006	Sep 2006	Juillet 2007	Avril 2008
pH	8,1	8,25	6,5-7,9	8,6-8,9	8,5-8,95	6,7-8,6	7,9-8,9	7,92-9,26

Salinité :

La partie centrale qui se trouve emprisonnée par les deux chaussées (chemins aménagés par des enrochements) dont l’hydrodynamisme est faible, a présenté des salinités élevées.

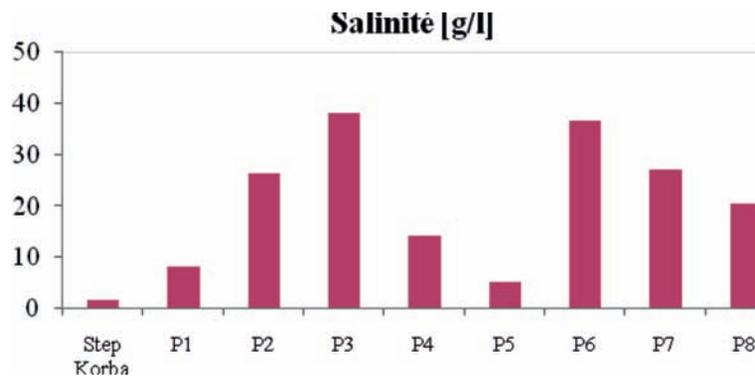


Figure 47 : Variation de la salinité pour la lagune de Korba (Avril 2008)

En outre, on a constaté des apports hydriques (urbains et industriels) dans la partie Sud et un apport en eau traitée issue de la STEP de Korba au niveau de la partie nord.

Tableau 17 : variation de la salinité pour la lagune de Korba (2001- 2008)

	Juin 2001	Juillet 2004	Sep-Nov 2005	Juin 2006	Sep 2006	Juillet 2007	Avril 2008
Salinité (g/l)	48,6-78,1	47-70	9-138	20-110	2,4-160	12-70	20-37

La salinité de la lagune est variable (années 2001 à 2008), elle dépend de la climatologie.

Turbidité :

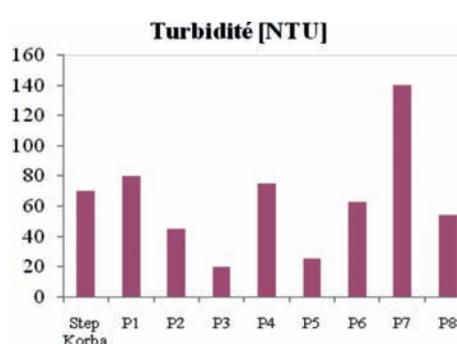


Figure 48 : Variation de la turbidité pour la lagune de Korba (Avril 2008)

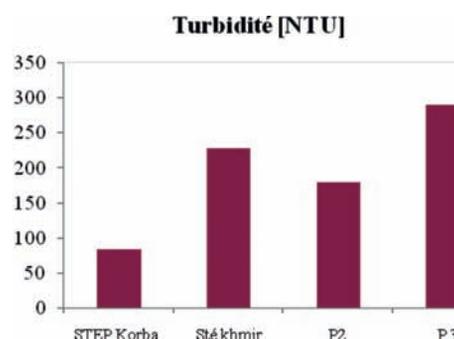


Figure 49 : Variation de la turbidité pour la lagune de Korba (Juillet 2008)

La turbidité de l'eau de la lagune est directement influencée par les matières en suspension, l'agitation de la lame d'eau, l'activité biologique et les apports hydriques (urbains et industriels).

Elle varie entre 20 et 140 NTU pendant le mois d'avril 2008. L'eau est considérée turbide à l'exception de certaines zones.

La turbidité la plus élevée (290 NTU) est enregistrée dans les zones de déversement des rejets des IAA en Juillet 2008 où l'activité industrielle (conserverie des tomates) a atteint son maximum. La partie centrale (proche des chaussées) a enregistré aussi des valeurs relativement importantes, dues essentiellement aux micro-algues vertes en suspension.

Tableau 18 : Variation de la turbidité pour la lagune de Korba (années 2000- 2008)

	Déc 2001	Juin 2001	Juillet 2004	Sep-Nov 2005	Juin 2006	Sep 2006	Juillet 2007	Avril 2008
Turbidité [NTU]	21,5	44,4	9-138	70-600	30-180	20-70	20-150	20-140

D'après le tableau ci-dessus, la turbidité a augmenté au cours des années 2006, 2007 et 2008 témoignant ainsi de la quantité des rejets résultant des activités industrielles de la région, déversés dans la lagune.

Oxygène dissous :

D'après le graphique ci-dessus, la concentration la plus élevée d'oxygène dissous 13,4 mg/l est observée au niveau de sabkhat Tazerka tandis concentration la plus faible (2,1 mg/l.) correspond au rejet de la STEP de Korba.

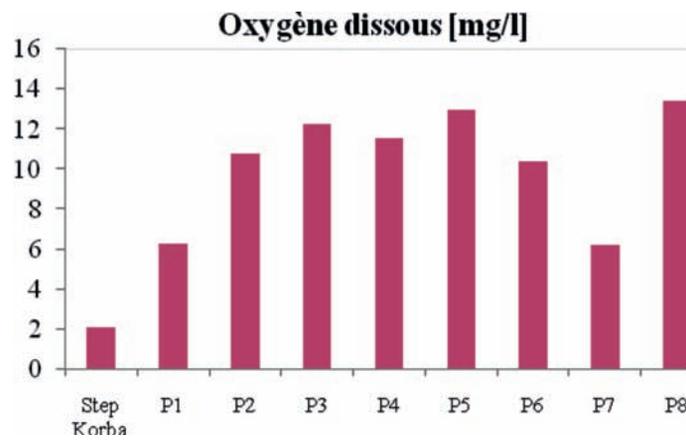


Figure 50 : Variation de l'oxygène dissous pour la lagune de Korba (Avril 2008)

Nitrates :

Les concentrations en nitrate sont relativement basses. On a enregistré (2 mg/l) au point P5 de la petite sabkhat de Korba alors que le maximum (18 mg/l) est observé au niveau des points P1 et P3 de la sabkhat de Korba.

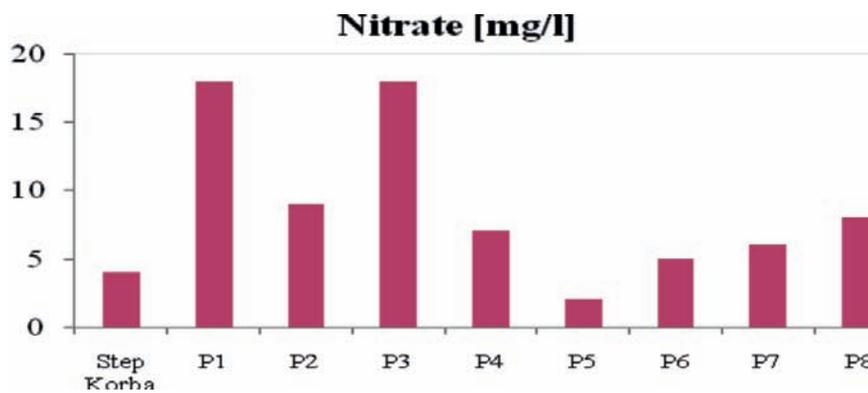


Figure 51 : Variation de nitrate pour la lagune de Korba (Avril 2008)

Nitrites :

La lagune de Korba présente des concentrations en nitrites relativement élevées au niveau du rejet de la STEP de Korba (7 mg/l).

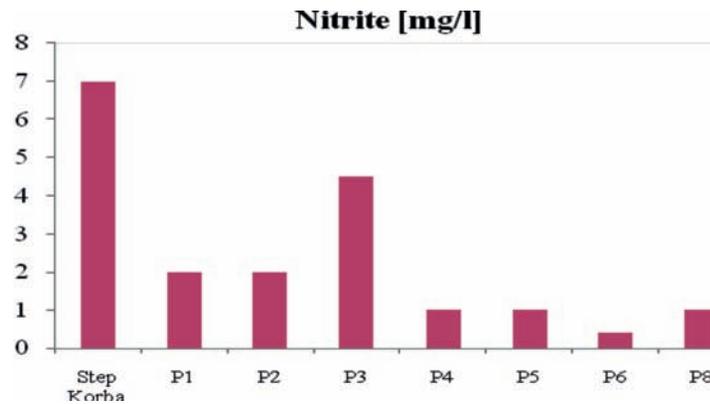


Figure 52: Variation des nitrites pour la lagune de Korba (Avril 2008)

Phosphore :

Pour la lagune de Korba, le phosphore a atteint une valeur de 2,65 mg/l. Pour les autres points de prélèvement, les concentrations varient entre 0,25 mg/l et 1,76 mg/l. Cette concentration élevée en phosphore est due aux rejets urbains et industriels. Cette accumulation de phosphore a abouti à l'apparition d'algues à entraînant ainsi une eutrophisation dans la lagune.

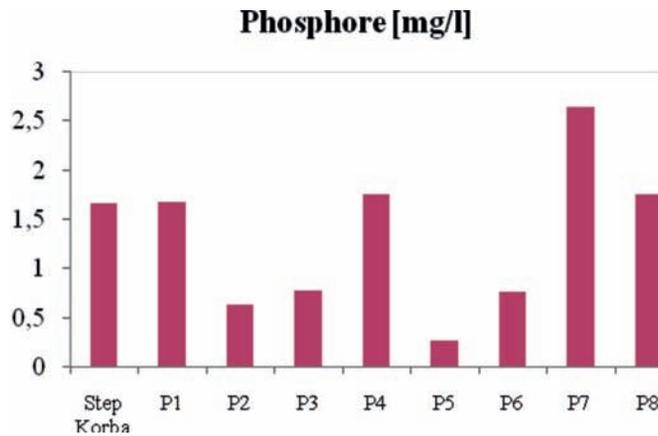


Figure 53 : Variation du phosphore pour la lagune de Korba (Avril 2008)

Demande chimique en oxygène (DCO):

Les valeurs du DCO enregistrées au niveau des différents points de prélèvement dans la lagune de Korba sont élevées surtout au centre de Sabkhat korba (P3) et celui de Sabkhat Tazarka (P7) avec respectivement 802 et 759 mg/l.

DCO [mg/l]

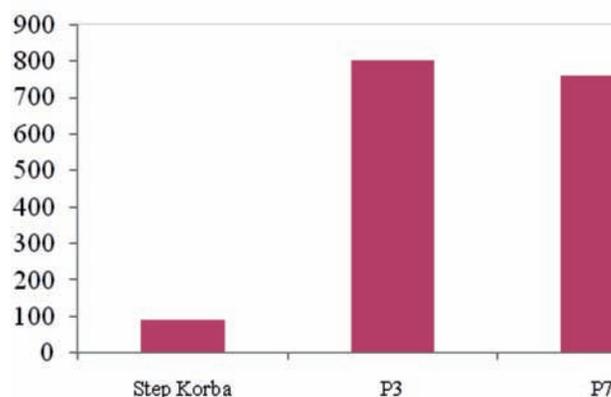


Figure 54 : Variation de DCO pour la lagune de Korba (Avril 2008)

La lagune de Ghar El Melh :

La lagune de Ghar el Melh se situe au nord de la Tunisie (dans le Golfe de Tunis), entre Raf-Raf et Aousja à l'extrémité Est du gouvernorat de Bizerte. Elle se trouve entre les deux latitudes [N 37° 05' - N 37°11'] et les deux longitudes [E 10°05' - E 10°15']. Sa superficie est de l'ordre de 28,5 km² avec une faible profondeur et une communication avec la mer.

Ce milieu semi fermé connaît une dégradation de la qualité des eaux et des sédiments engendrant une eutrophisation et par conséquent une altération de l'équilibre biologique de la lagune, suite aux actions anthropiques (sources de pollution), et aux perturbations naturelles (envasement de la lagune et ensablement de la communication avec la mer)

La lagune de Ghar El Melh est alimentée par l'eau du bassin versant et par l'intrusion marine. Les principaux cours d'eaux qui alimentent la lagune sont : Oued Saâdane et Oued Kherba.



Localisation des points de surveillance de la qualité de l'eau -Lagune de Ghar El Melh

Qualité de l'eau de la lagune de GHAR EL MELH

Température :

Deux campagnes pour la surveillance de la qualité des eaux de la lagune de Korba ont été effectuées au cours de l'année 2008 (la première en Avril et la deuxième en Juillet).

La température de l'eau mesurée aux différents points sur les berges de la lagune de Ghar El Melh varie entre 13 et 17°C (Février 2008) et entre 23 et 29°C (Juillet 2008). Ces températures sont mesurées à des différentes profondeurs entre 30 à 40 cm.

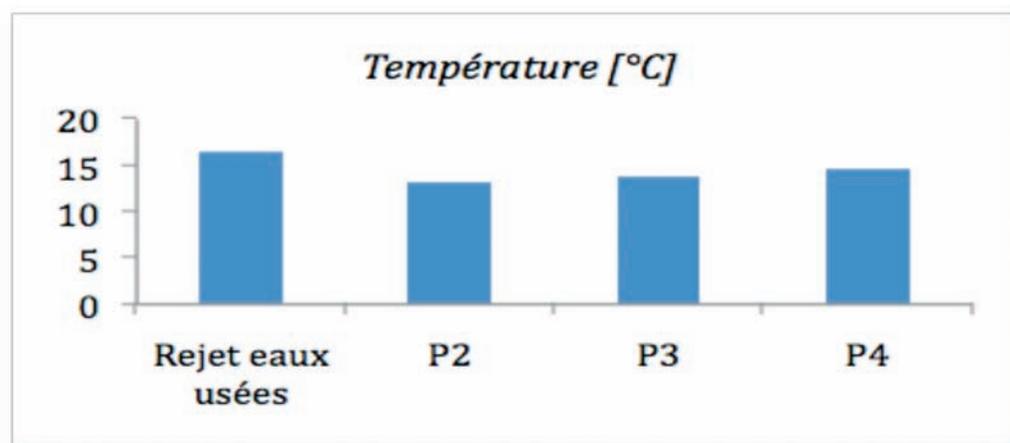


Figure 55 : Variation de la température pour la lagune de Ghar El Melh (Février 2008)

Tableau 19 : Variation de la température pour la lagune de Ghar El Melh durant les années 2006- 2008

	Juillet 2006	Mai 2007	Février 2008	Juillet 2008
Température [°C]	27-31	20-25	13-17	23-29

La variation de la température au niveau de la lagune de Ghar El Melh est presque constante pour la période considérée.

pH :

Le pH de la lagune de Ghar El Melh varie entre 7,2 et 9. La partie Nord-Est de la lagune, à la proche de la ville de Ghar El Melh, a enregistré les valeurs les plus élevées (>8,2). Dans cette partie, on constate un important développement d'algues formant une bande parallèle à la côte de la lagune.

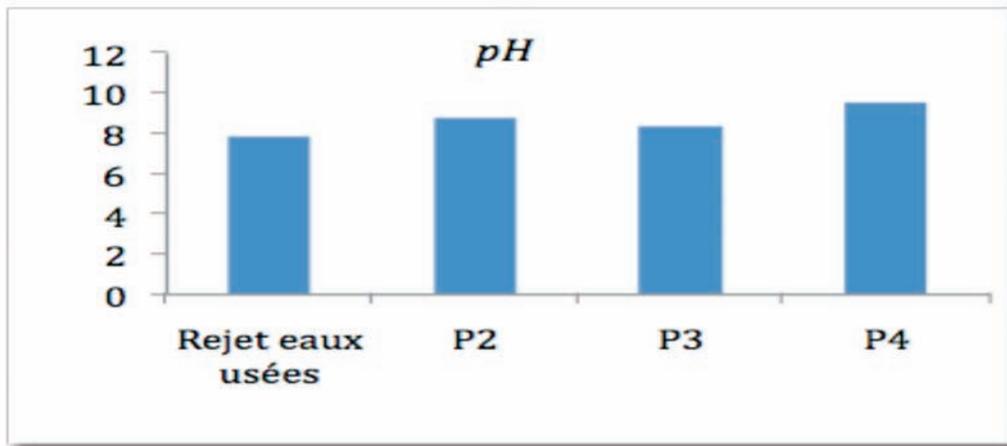


Figure 56 : Variation du pH pour la lagune de Ghar El Melh (Février 2008)

Tableau 20 : variation du pH pour la lagune de Ghar El Melh (années 2006- 2008)

	Juillet 2006	Mai 2007	Février 2008	Juillet 2008
pH	7,5-9	8,3-9,4	7,8-9,5	7,2-9,1

Le pH de la lagune de Ghar El Melh est basique et constant durant les années 2006 à 2008.

Salinité :

La salinité mesurée au niveau des berges nord de la lagune de Ghar El Mleh est variable, en effet ; pendant le même période de mesure on a constaté un écart de plus 7g/l. Cette variation est due au débit de l'eau de la mer, entrant au niveau d'Elbougaz, qui ne se brasse qu'avec une partie d'eau de la lagune.

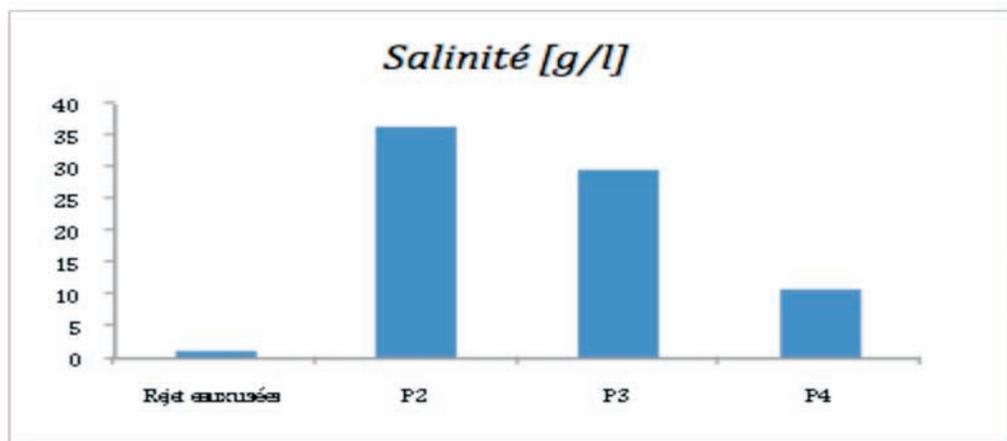


Figure 57 : Variation de la salinité pour la lagune de Ghar El Melh (Février 2008)

Tableau 21 : Variation de la salinité pour la lagune de Ghar El Melh (années 2006-2008)

	Juillet 2006	Mai 2007	Février 2008	Juillet 2008
Salinité [g/l]	37-54	33-40	30-37	32-51

Turbidité :

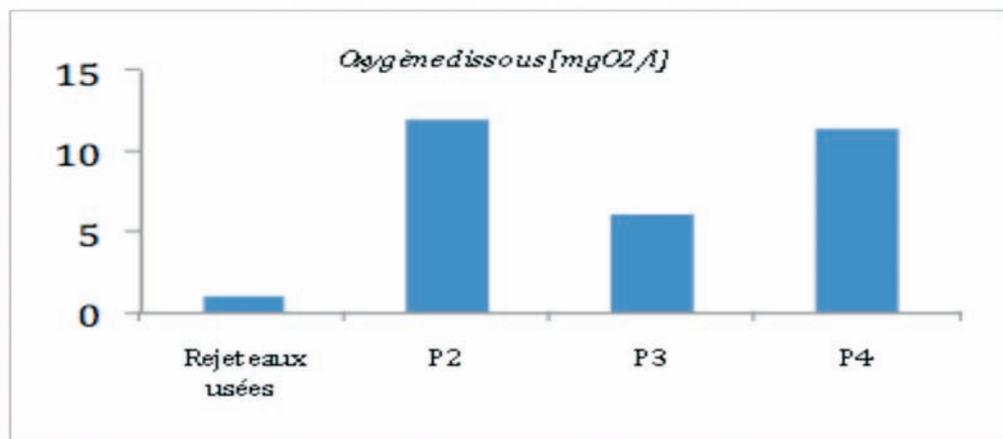
La turbidité de l'eau de la lagune de Ghar el Melh est variable, l'eau est parfois claire mais devient turbide au voisinage du port.

Tableau 22 : Variation de la turbidité pour la lagune de Ghar El Melh durant les années 2006-2008

	Juillet 2006	Mai 2007	Février 2008	Juillet 2008
Turbidité [NTU]	1-140	2-200	10-110	10-30

Oxygène dissous:

L'oxygène dissous mesuré au niveau du rejet des eaux usées est faible (0,96 mgO₂/l). Tandis que la valeur la plus élevée (12 mgO₂/l) est enregistrée dans la partie Nord-Est de la lagune.

*Figure 58 : Variation de l'oxygène dissous pour la lagune de Ghar El Melh (Février 2008)***Tableau 23 : Variation de l'oxygène dissous pour la lagune de Ghar El Melh (années 2006-2008)**

Le tableau ci-dessus montre une augmentation de l'oxygène à travers les années 2006 à 2008.

	Juillet 2006	Mai 2007	Février 2008	Juillet 2008
Turbidité [NTU]	1-140	2-200	10-110	10-30
Moyenne [mgO ₂ /l]	2	7,7	9	6

Nitrates:

D'après le graphique, la lagune de Ghar El Melh contient une quantité de nitrates élevée et ceci aux différents points contrôlés.

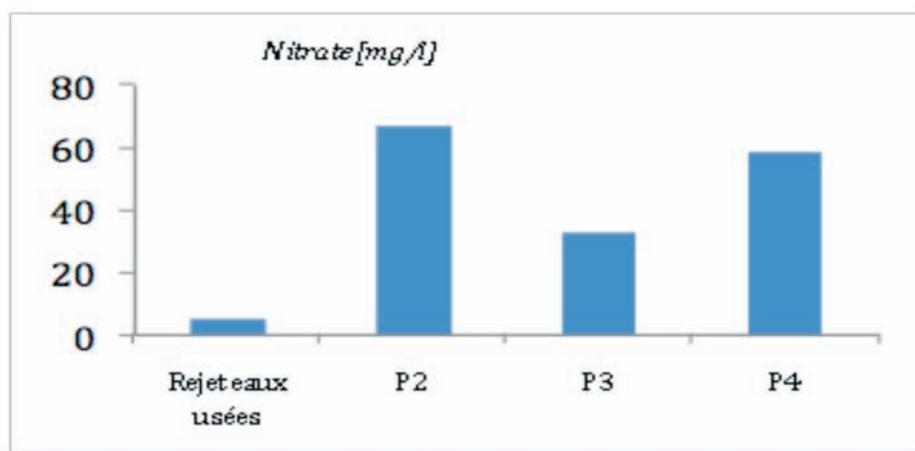


Figure 59 : Variation des nitrates pour la lagune de Ghar El Melh (Février 2008)

Tableau 24 : Variation des nitrates pour la lagune de Ghar El Melh (années 2000-2008)

	Juillet 2006	Mai 2007	Février 2008
Nitrate [mg/l]	< 20	< 20	33 - 67

Durant l'année 2008, on a remarqué une augmentation remarquable en nitrates.

Orthophosphates:

On a constaté que le phosphore total est variable entre la ville (P4) et partie la plus proche de la mer (P2). Cette concentration favorise la croissance des algues et des plantes aquatiques qui est un des indicateurs de l'eutrophisation les plus fréquemment utilisés.

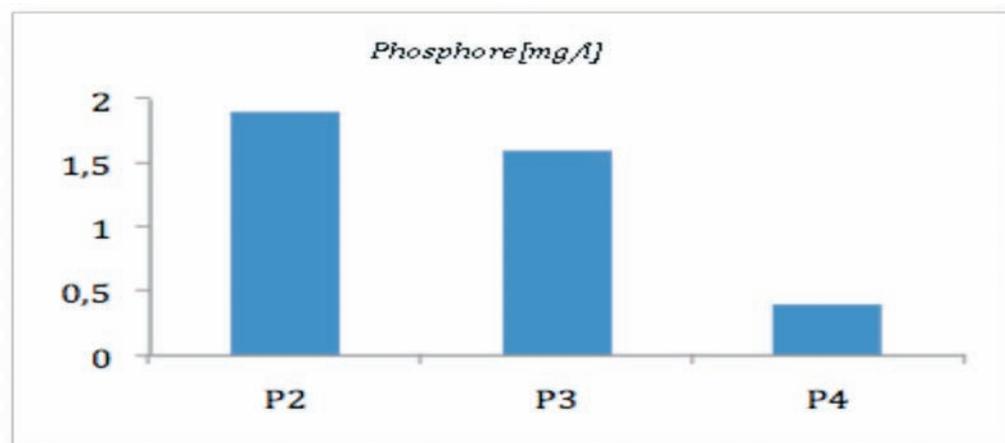


Figure 60 : Variation du phosphore pour la lagune de Ghar El Melh (Février 2008)

La lagune de Bizerte:

La lagune de Bizerte constitue une lagune côtière, localisée en Tunisie du Nord. Elle est située à l'extrême Nord-Est tunisien entre la latitude nord 37°8' et 37°14' et la longitude Est 9°46' et 9°56'. Elle a une surface de 150 Km². Les apports d'eau dans la lagune de Bizerte proviennent du ruissellement des différents cours d'eaux qui drainent le bassin versant, des déversements du lac Ichkeul par l'intermédiaire de l'Oued Tinja et des précipitations directes sur la lagune elle-même.

Autour de la lagune de Bizerte, s'installent des activités économiques importantes ; agricoles, commerciales et industrielles ce qui la rend un milieu récepteur des rejets hydriques et des déchets solides très hétérogènes en nature et en quantité. Les caractéristiques physiques et morphologiques de la lagune de Bizerte ainsi que l'importance des activités halieutiques invitent les décideurs à approfondir la réflexion sur les impacts et les retombés des activités citées.



Localisation des points de surveillance de la qualité de l'eau -Lagune de Bizerte

Qualité de l'eau de la lagune de BIZERTE

Température:

Au cours de la première campagne (juin), la température de la lagune de Bizerte varie entre 22,9 et 28°C par contre, elle fluctue entre 19,5 et 24,9 °C au mois d'octobre.

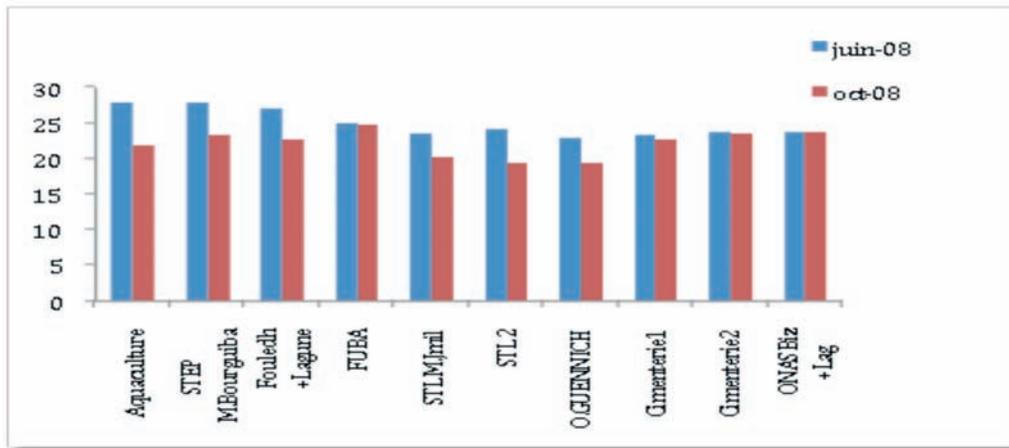


Figure 62 : Variation du pH pour la lagune de Bizerte(2008)

Tableau 25 : Variation de la température pour la lagune de Bizerte (2001-2008)

	Oct 2006	Sep 2006	Mai 2006	Juin 2007	Juin 2008	Oct 2008
Température [°C]	23-28	24-29	19-23	24-28	22-28	19-24

La température mesurée à la surface des eaux de la lagune de bizerte en septembre 2005 varie de 24 à 29 °C, tandis q'au mois de mai 2006, elle est entre 19 à 23°C.

pH:

En juin 2008, le pH mesuré dans la lagune de Bizerte est variable entre 3,7 et 8,6. Tandis qu'en octobre 2008, ce paramètre est compris dans l'intervalle de 1,6 et 8,3. Les rejets de la société des composantes électroniques influencent directement le pH. En effet, on remarque que la plus faible valeur de pH est enregistrée au niveau de ce point.

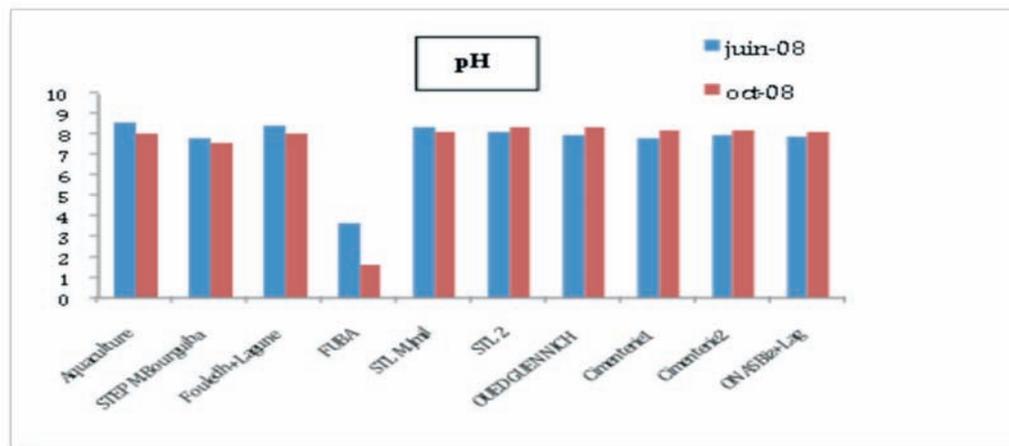


Figure 62 : Variation du pH pour la lagune de Bizerte (2008)

Tableau 26 : Variation du pH pour la lagune de Bizerte (2001- 2008)

	Hiver 2001	Eté 2001	Oct 2004	Sep 2005	Mai 2006	Juin 2007	Juin 2008
pH	8,3	8,2	7,5-8	7,9-8,3	8-8,3	8,3-8,5	7,6-8,6

Le pH mesuré au niveau de la lagune de Bizerte depuis l'année 2001 jusqu'à 2008 est basique.

Salinité:

La salinité de la lagune de Bizerte fluctue entre 1,4 et 36,7 g/l en juin 2008. En octobre 2008, cette salinité est très variable entre 1 à 44 g/l. La valeur la plus élevée est enregistrée au niveau de STL2 au mois de juin 2008, mais la plus faible est enregistrée au niveau de l'aquaculture.

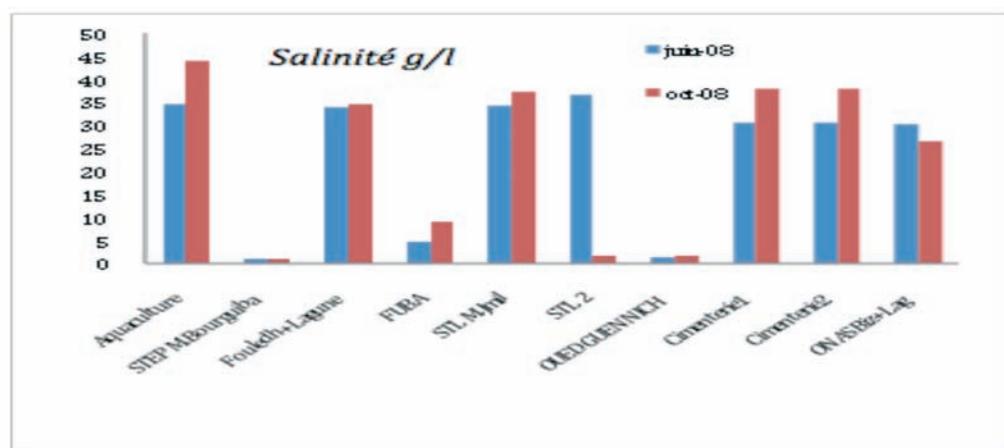


Figure 63 : Variation de la salinité pour la lagune de Bizerte (2008)

Tableau 27 : Variation de la salinité pour la lagune de Bizerte (2004-2008)

	Oct 2006	Sep 2006	Mai 2006	Juin 2007	Juin 2008	Oct 2008
Salinité [g/l]	35,8 - 36,1	33 - 38	29,4 - 34	34,7 - 35,5	34-36	34-44

Turbidité:

L'eau de la lagune de Bizerte est peu turbide au niveau des différents points de mesure sauf pour les zones industrielles, telle que la zone de l'usine siduriques de composants électriques et celle de la société des composants électroniques où on a noté une augmentation de la turbidité. En effet, on a enregistré valeur la plus importante (300 NTU) au niveau du rejet de l'usine d'El Fouledh.

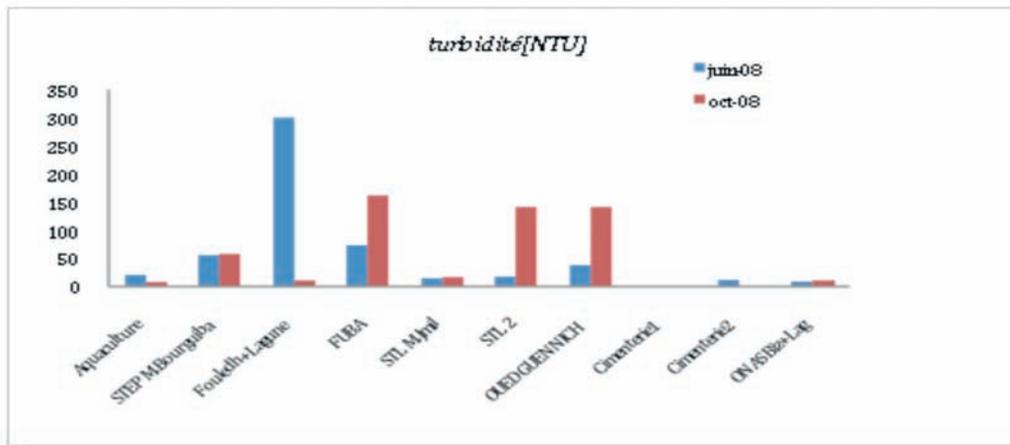


Figure 64 : Variation de la turbidité pour la lagune de Bizerte (2008)

Nitrates:

La concentration de nitrates dans la lagune de Bizerte varie entre 0,5 et 15 mg/l. Le rejet de l'usine de composants électroniques présente la valeur la plus élevée. Il est à

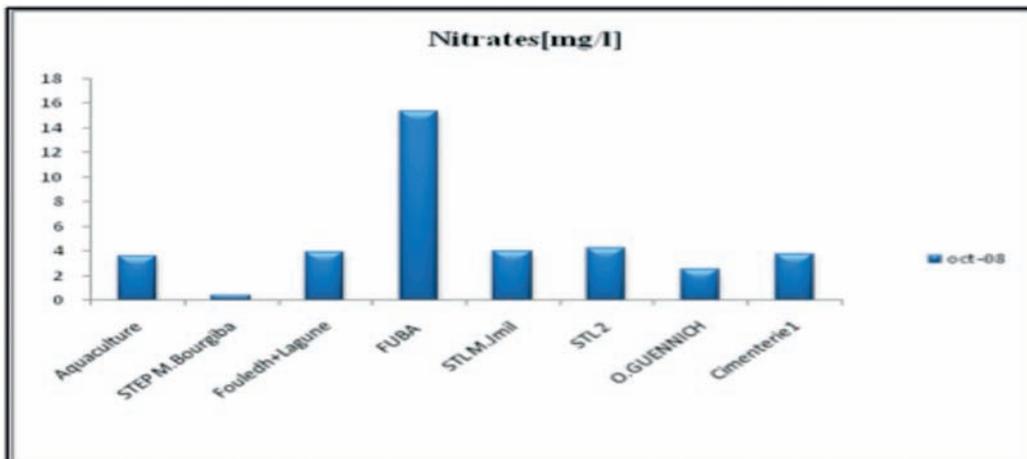


Figure 65 : Variation des nitrates pour la lagune de Bizerte (octobre 2008)

noter qu'un développement des phytoplanctons et des micro-algues a été observé lors de la campagne de 2008.

	Oct 2006	Sep 2006	Mai 2006	Juin 2007	Juin 2008	Oct 2008
Salinité [g/l]	35,8 - 36,1	33 - 38	29,4 - 34	34,7 - 35,5	34-36	34-44

Comparant les valeurs des nitrates depuis 2004 jusqu'à l'année 2008, on a remarqué une diminution nette lors de la dernière campagne.

Phosphore:

Le phosphore est présent en grande quantité dans l'Oued Guennich, affluent de la lagune de Bizerte ainsi que dans le rejet 1 de la cimenterie et celui de la STEP de Menzel Bourguiba.

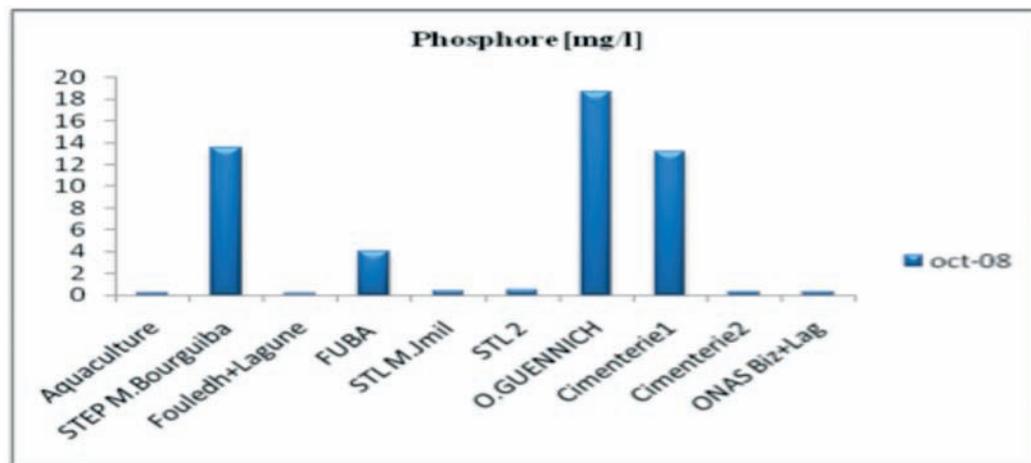


Figure 66 : Variation du phosphore pour la lagune de Bizerte (octobre 2008)

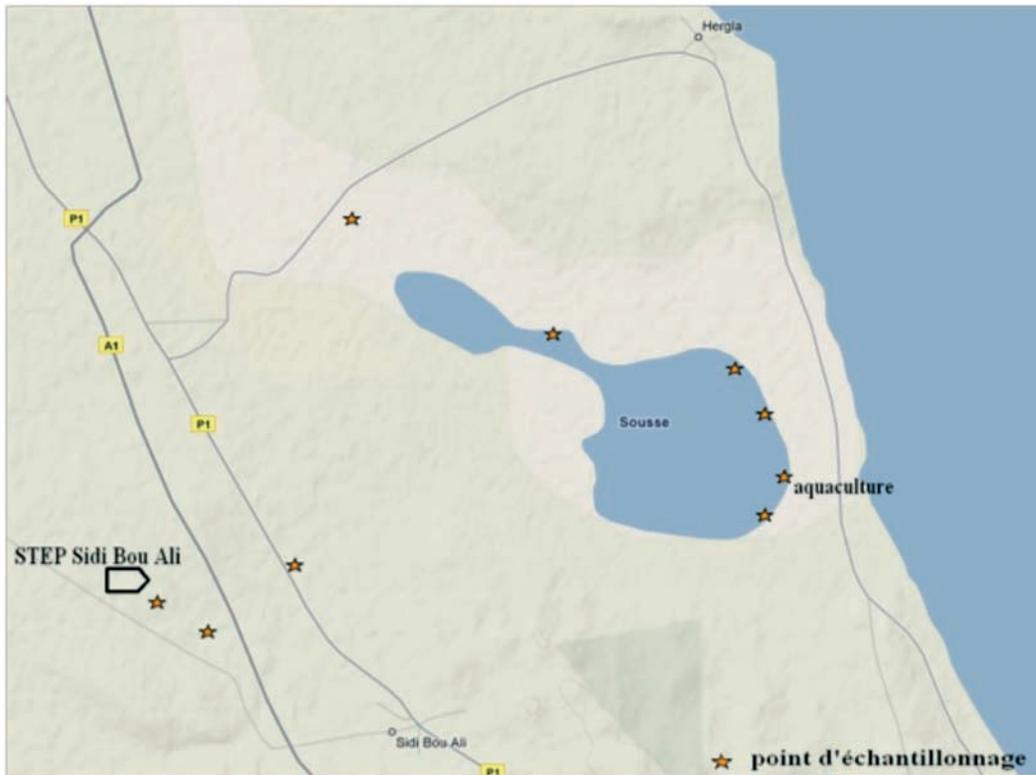
Sabkhat Halg El Mengel:

La sebkha de Halg El Mengel est une dépression côtière, située au Sahel de la Tunisie, à 20 km au nord de la ville de Sousse. On peut distinguer deux parties ; une partie nord située au delà de la route reliant la ville de Hergla au GP1, elle s'agit d'une étroite prolongation de la sebkha qui est partiellement remplie d'eau au cours des périodes sèches. La partie sud est marquée par son élargissement à la proche des côtes et par sa communication avec la mer au niveau de la zone Est qui est exploitée par l'aquaculture.

Les sédiments du fond sont des matériaux argilo-sablonneux qui reflètent une coloration jaunâtre à rouille et ils constituent dans certaines zones des multicouches horizontales d'aspect tendre et friable [zone sud ouest]. La sebkha forme un écosystème aquatique contenant des poissons et des espèces variées d'oiseaux qui créent une dynamique naturelle.

La sebkha est alimentée par l'eau pluviale du bassin versant qui couvre la région de Hergla, Sidi Bou Ali et la région du sud d'Enfidha. Ces apports en eau pluviale participent par leur qualité de dilution de certains polluants et à l'enrichissement de l'écosystème en substances nutritives.

L'Oued Essid est le principal cours d'eau alimentant la sebkha. Il reçoit les eaux usées traitées de la STEP de Sidi Bou Ali et celles de la société tunisienne du lait.



Localisation des points de surveillance de la qualité de l'eau - Sabkhat Halg El Mengel



Qualité de l'eau de Sabkhat Halg El Mengel

Température:

Tableau 29 : Variation de la température pour Sabkhat Halg El Mengel (2006-2008)

	Nov 2006	Juin 2007	Juin 2008	Oct 2008
Turbidité [NTU]	18-26	25-29	25-29	24-28

Etant donné que la profondeur de la sebka est relativement faible (environ 15cm aux berges), la température de l'eau est avoisinante de l'atmosphère. Durant la période sèche, et vu l'évaporation, la lame d'eau devient moins épaisse (de l'ordre de quelques centimètres,) et la température devient plus élevée (29°C en Juin 2008).

pH:

Tableau 30 : Variation du pH (2006-2008)

	Nov 2006	Juin 2007	Juin 2008	Oct 2008
pH	7,8 - 8,3	7,8 - 8,5	7,5 - 9	7,7 - 8,2

Le pH de l'eau de la sebka varie entre 7,5 et 8,2. Toutefois, on enregistre une légère augmentation en Juin 2008 (pH = 9) qui est due à la nature des apports en eaux.

Salinité:

Tableau 31 : Variation de la salinité (2006-2008)

	Nov 2006	Juin 2007	Juin 2008	Oct 2008
Salinité	80-113	40-73	45-130	42-165

L'eau de la sebka est saline sous l'effet de l'intrusion marine dans la sebka et de l'évaporation. Les valeurs de la salinité sont comprises entre 42 et 165 g/l.

Turbidité:

Tableau 32 : Variation de la turbidité (2006-2008)

	Nov 2006	Juin 2007	Juin 2008	Oct 2008
Turbidité	20-150	5-120	45-1000	10-20

La turbidité est directement influencée par la faible profondeur et la nature des sédiments argilo-sableux qui sont facilement agités.

Éléments nutritifs:

Les nitrates et orthophosphates sont les deux paramètres essentiels responsables de l'eutrophisation, on a constaté une augmentation du phosphore et de l'azote organique. La partie aval de l'Oued Essid est marquée par une forte prolifération d'algues donnant une coloration verdâtre à l'eau avec un dégagement d'une mauvaise odeur. Cette zone

reçoit les rejets hydriques de la station d'épuration de Sidi Bou Ali et de la société tunisienne du lait fortement chargés en éléments nutritifs.

Tableau 33 : Variation des éléments nutritifs

	Phosphore total	Orthophosphate	Azote organique
Concentration [mg/l]	0,4 - 1,6	1,2 -1,4	5,2 -9,7

Les eaux souterraines dans le gouvernorat de Nabeul:

Le gouvernorat de Nabeul est entouré par la méditerranée de deux côtés (Nord et Est). Il couvre une superficie de 2.840 km². La région est connue par ses richesses agricoles et ses potentialités touristiques et industrielles. Les eaux souterraines sont réparties sur cinq nappes : Grombalia, Côte orientale, El Haouaria, Nabeul-Hammamet et Takelsa. Une campagne de suivi de la pollution de l'eau a été effectuée au mois d'avril 2008. L'échantillonnage a été effectué aux points suivants :

- Nappe de Grombalia : points 1 à 5 ;
- Nappe de Tazoghrane : point 6 ;
- Nappe d'El Haouaria : point 7 ;
- Nappe de la côte orientale: points 8 et 9.



Localisation des points de surveillance de la qualité de l'eau – Sabkhat Halg El Mengel

Qualité des eaux souterraines dans le gouvernorat de Nabeul

pH:

Les valeurs du pH mesurées pour les différents points de prélèvement varient entre 6,9 et 7,8.

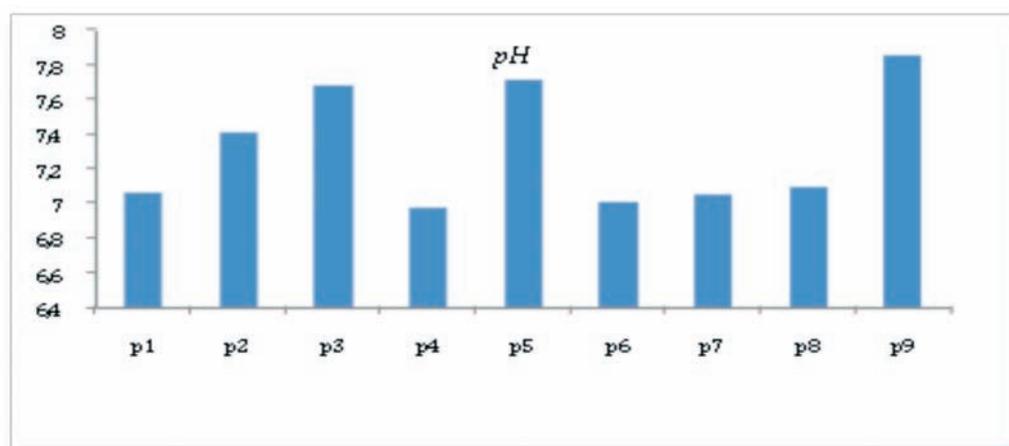


Figure 67 : Variation du pH pour les eaux souterraines au gouvernorat de Nabeul (Avril 2008)

Salinité:

La salinité mesurée varie entre 0,5 et 2,7 g/l.

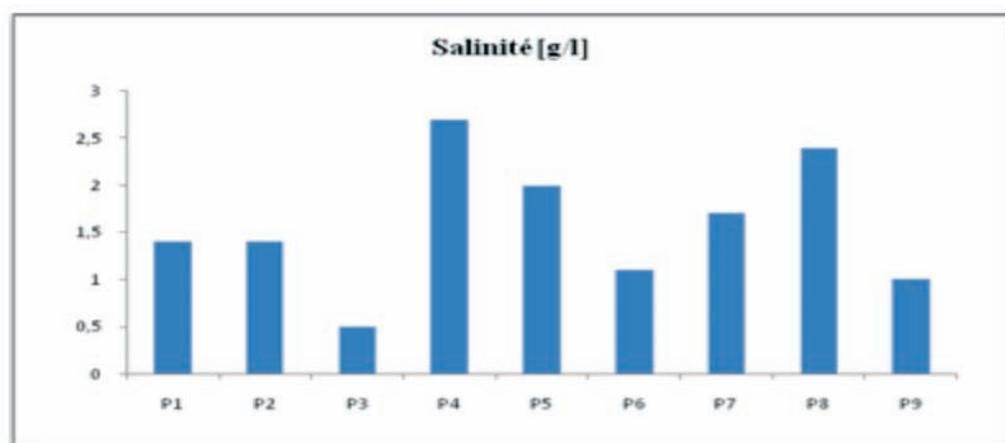


Figure 68 : Variation de la salinité pour les eaux souterraines au gouvernorat de Nabeul (Avril 2008)

Oxygène dissous:

Les eaux souterraines du Gouvernorat de Nabeul se caractérisent par leur contact réduit avec l'air. Les concentrations en oxygène dissous enregistrées lors de cette campagne sont faibles.

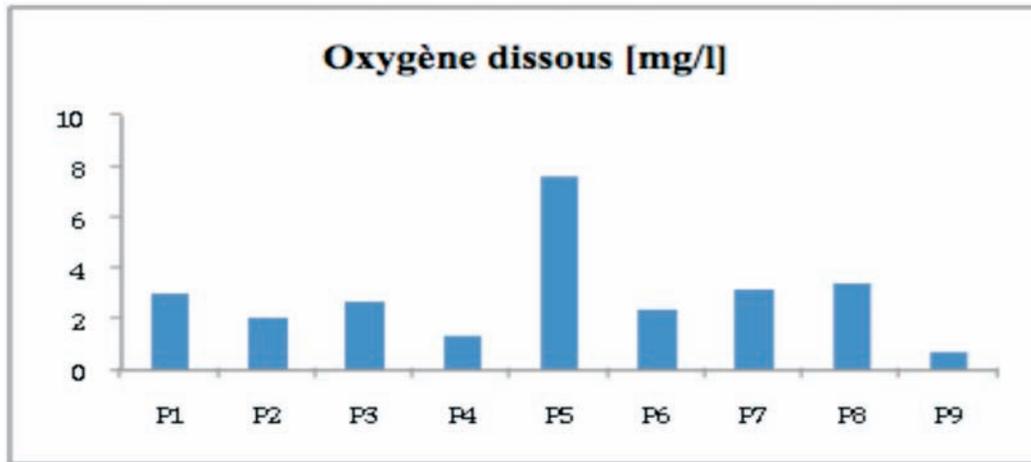


Figure 69 : Variation de l'oxygène dissous pour les eaux souterraines au gouvernorat de Nabeul (Avril 2008)

Nitrates:

La concentration en nitrates est inférieure à 15 mg/l, elle devient plus importante (>50 mg/l) au niveau de la nappe de Grombalia. Cette élévation du taux des nitrates peut être expliquée par l'influence des apports d'origine diffuse dus à l'activité agricole.

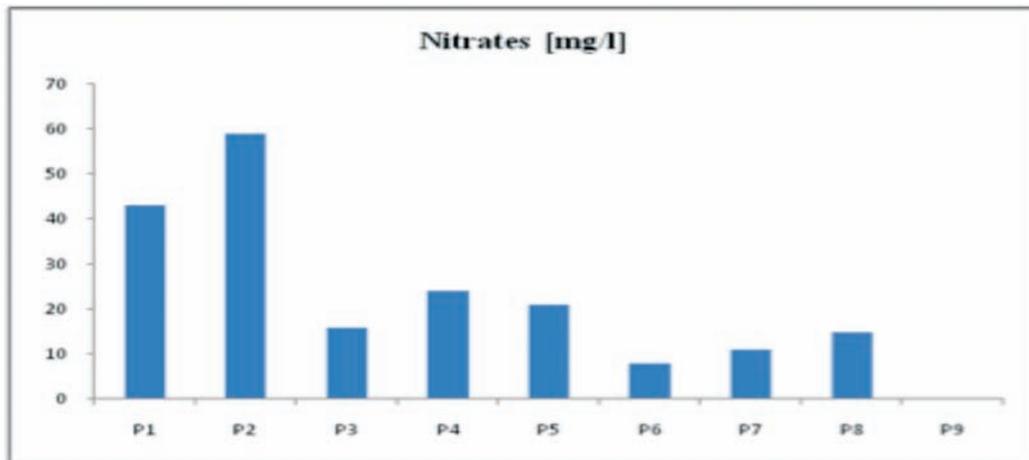


Figure 71 : Variation des nitrates pour les eaux souterraines au gouvernorat de Nabeul (Avril 2008)

Nitrites:

Les concentrations en nitrites des eaux des puits contrôlés sont relativement faibles à l'exception des puits P2 et P5 (Grombalia) qui présentent des concentrations assez élevées.

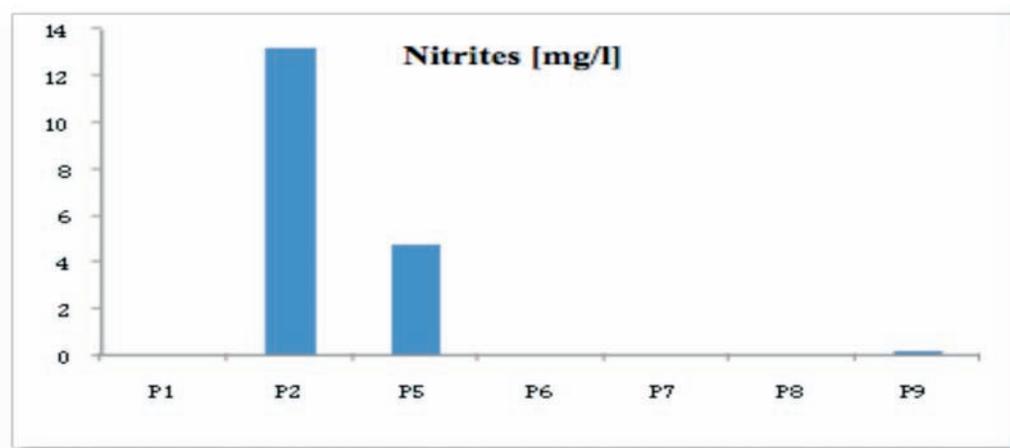


Figure 73 : Variation du phosphore total pour les eaux souterraines au gouvernorat de Nabeul (Avril 2008)

Phosphore:

Le phosphore total mesuré est relativement faible dans les puits, par contre il est plus élevé aux points P2 (3,5 mg/l) et au point P5 (1 mg/l).

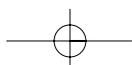
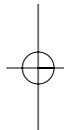
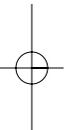
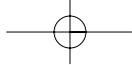
Conclusion et perspectives:

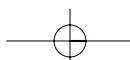
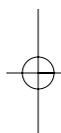
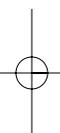
D'après les résultats des campagnes de suivi effectuées en 2008, on peut noter que :

- Les eaux du bassin versant de la Medjerda, qui ont fait l'objet de deux campagnes de contrôle couvrant 21 points de Ghardimaou jusqu'au pont de Bizerte (Ariana) avec environ 500 analyses, sont caractérisées par :
 - une salinité comprise entre 0,7 et 1,7 g/l en mars et entre 1 et 2,7 g/l en décembre avec un apport en eau de faible salinité à partir des affluents la rive gauche (Bouhertma, Kasseb, Béja, Zarga) et un apport en eau de salinité relativement importante à partir des affluents de la rive droite (Tessa, Mliz, mellegue, Siliana) .
 - un pH compris entre 7 et 8,5
 - des nitrates sont inférieurs à 20 mg/L
 - une dégradation de la qualité des tronçons aval des Oueds Béja et Kasseb durant la période sèche.
- Les eaux du bassin versant de l'Oued Méliane qui a fait l'objet de deux campagnes de contrôle couvrant 15 points de El Fahs jusqu'à l'embouchure à la mer (Radès), avec environ 430 analyses sont caractérisées par :
 - une amélioration de la qualité d'eau dans la région d'El Fahs suite à la réalisation d'une station d'épuration (2006).

- un apport en eau saline des affluents de Jbal El ouest (>10g/l)
- une turbidité importante dans le tronçon moyen (Jbal El Ouest, M'Hamedia)
- une augmentation des concentrations des éléments organiques (phosphore, azote,).
- Les eaux du bassin versant d'Oued El Bey qui a fait l'objet de deux campagnes de contrôle couvrant 16 points de Grombalia jusqu'à l'embouchure à la mer (S. Elmeleh), avec environ 370 analyses sont caractérisées par:
 - une amélioration de la qualité avec la mise en service de la station d'épuration de Bouargoub et d'autres améliorations pourront être faite suite à la réalisation des différentes stations (en cours) sur le BV de Oued el Bey
 - une pollution organique importante qui est due entre autre à la forte concentration dans le bassin versant d'ou un diversement important des eaux usées industrielles, et surtout un faible apport pluviométrique car il s'agit d'un court d'eau et non d'une flaube.









www.anpe.nat.tn

Agence Nationale de Protection de l'Environnement
Centre urbain nord, 15 rue 7051 cité Essalem - 2080 Tunis - B.P. : N°52 le Bêlvédère.
Site Web: aquapole.ulg.ac.be/copeau
Tél.: 71 233 600 - Fax: 71 232 811

رقم أخضر 80 100 304