

# **Caractérisation Physico-Chimique Des Eaux De Surface Et Étude De La Diversité Ichtyologique De Quelques Zones Humides Continentales En Mauritanie**

*Hasni Tfeil*

Laboratoire de chimie, Office National d'Inspection Sanitaire des Produits de la pêche et de l'Aquaculture

*Mohamed Mahfoudh*

Institut Mauritanien de recherche Océanographique et des Pêches

*Baba Aïnina Moulay Mhamed*

*Ahmed Aliyen*

*Lemhaba Yarba*

*Abdellahi Mohamed Vall Hmeyada*

Ecole Normale Supérieure

Doi: 10.19044/esj.2018.v14n6p83 [URL:http://dx.doi.org/10.19044/esj.2018.v14n6p83](http://dx.doi.org/10.19044/esj.2018.v14n6p83)

---

## **Abstract**

The aim of this study is to characterize the physicochemical parameters of the waters of certain continental wetlands and to determine the fish population diversity of this aquatic habitat in Mauritania. Physico-chemical analyses carried out in 2015-2016 (wet-fresh, hot-dry) suggest the qualities of good water, favorable to aquatic life at any time of the year. The highest values were recorded in the warm season (from 26.6 to 34.4 °C for the temperature, from 8 to 9.2 for the pH, from 170 to 591 µs/cm for the conductivity, from 3, 23 to 8.2 mg / l for dissolved oxygen and 169 to 590 mg / l TDS). The lowest values were found in the cold season (from 18.0 to 27.0 ° C for temperature, from 7.5 to 9.0 for pH, from 99.5 to 358 µs/cm for conductivity, 2.70 to 4.80 mg/l for dissolved oxygen and 100 to 360 mg/l of TDS). The establishment and development of biodiversity in these wetlands were at their peak during the hot and dry periods. 15 species belonging to 8 families were identified in these sites where there is a significant fishing activity. It is during this period that fish biodiversity and fishery potential increase as water decreases under the pressure of evaporation, infiltration and anthropozoogenic consumption. The ecosystem services of these continental wetlands, which survive the impacts of climate change, require urgent management, preservation and development measures.

---

**Keywords:** Biodiversity, continental wetlands, physico-chemical parameters, fresh water fish, Mauritania

---

### **Résumé**

La présente étude a pour objectif, d'une part, de caractériser les paramètres physico-chimiques des eaux de certaines zones humides continentales, et d'autre part, de déterminer la diversité ichtyologique de cet habitat aquatique en Mauritanie. Les analyses physico-chimiques, effectuées en 2015-2016, (humide-fraîche, sèche-chaude), expriment les qualités d'une bonne eau, favorable à la vie aquatique quelque soit la période de l'année. Les valeurs les plus élevées sont enregistrés en saison chaude (de 26,6 à 34,4 °C pour la température ; de 8 à 9,2 pour le pH ; de 170 à 591  $\mu\text{s/cm}$  pour la conductivité ; de 3,23 à 8,2 mg/l pour l'oxygène dissous et de 169 à 590 mg/l de TDS). Les plus faibles valeurs se rencontrent en saison froide (de 18,0 à 27,0 °C pour la température ; de 7,5 à 9,0 pour le pH ; de 99,5 à 358  $\mu\text{s/cm}$  pour la conductivité ; de 2,70 à 4,80mg/l pour l'oxygène dissous et de 100 à 360 mg/l de TDS). L'installation et le développement de la biodiversité dans ces zones humides connaissent leur apogée au cours de la période chaude et sèche. 15 espèces appartenant à 8 familles ont été identifiées dans ces sites où se trouve une importante activité de pêche. C'est au cours de cette période que la biodiversité ichtyologique et le potentiel halieutique augmentent au moment où les eaux diminuent sous la pression de l'évaporation, de l'infiltration et de la consommation anthropozoogène. Les services écosystémiques de ces zones humides continentales, qui survivent aux impacts des changements climatiques appellent des mesures urgentes de gestion participative, de préservation et de valorisation.

---

**Mots-clés :** Biodiversité, zones humides continentales, paramètres physico-chimiques, poissons d'eau douce, Mauritanie

### **Introduction**

La Mauritanie est un pays aride, dont 75% du territoire est de climat saharien, soumis durant le XX<sup>ème</sup> siècle à la pression de sécheresses récurrentes à l'image des différents pays du Sahel. Dans ces milieux l'eau est un déterminant essentiel de l'existence de la biodiversité. De part et d'autres d'une frontière théorique et très mobile, régie par l'isohyète 100mm/an, et qui traverse le pays en dents de scie d'ouest en est, s'installent des zones humides à la faveur des pluies qui se déversent annuellement sur les hauteurs du Tagant et de l'Affolé.

Ces zones humides continentales, temporaires ou permanentes, qui constituent des habitats aquatiques favorables au développement d'une

biodiversité spécifique de grand intérêt pour la sécurité alimentaire, la santé humaine et animale et les activités anthropiques, restent encore très peu connues par rapport aux zones humides au Maghreb [Abboudi Akil *et al*, 2014 ; DJEMAI *et MESBAH*, 2008] et aux pays subsahariens [Zinsou *et al*, 2016 ; E. AGUIZA *et al*, 2014].

Les travaux sur la faune ichtyologique de Mauritanie sont très peu nombreux, très localisés géographiquement, ciblant essentiellement l'Adrar et le Tagant au Nord (Monod, 1951) et le bassin du fleuve Sénégal au Sud (Breuil, 2009). La diversité ichtyologique des zones humides continentales du centre et de l'Est mauritanien est très peu connue à ce jour [URBDD/MPÉM, 2016].

Afin de comprendre cette diversité biocénotique, la préserver de l'impact des changements climatiques et la valoriser dans une approche de développement durable, il est essentiel de connaître les caractéristiques physico-chimiques de ces plans d'eau de surface. Certes, l'eau constitue un écosystème où règne une communauté d'organismes qui établissent des relations et des interactions entre eux et leur milieu environnant.

En effet, les zones humides constituent les écosystèmes les plus divers et les plus productifs de la terre. Elles ont plusieurs caractéristiques dont les principales sont : l'eau, le sol, les plantes, les animaux, le cycle des matières nutritives, l'approvisionnement des nappes souterraines, l'échange d'eau entre la surface et l'atmosphère et la diversité des espèces [HADDAD H. *et al*, 2014 ; Abboudi A. *et al*, 2014]. Il est bien connu que si un paramètre polluant est introduit dans les eaux, il peut affecter l'ensemble de l'écosystème qui serait perturbé [Allalgua A. *et al*, 2014].

Depuis 2012, l'unité de recherche Biodiversité et Développement Durable mène des prospections dans ces zones humides continentales qui offrent d'importants services écosystémiques afin de valoriser ces écosystèmes très peu impliqués dans les politiques nationales de développement durable. C'est dans ce cadre que s'inscrit cette présente étude portant sur l'analyse des eaux de surface et l'identification des poissons dans certaines zones humides continentales de Mauritanie. L'objectif principal de cette étude est la caractérisation des propriétés physicochimiques des eaux dans ces différentes zones humides et comment elles déterminent la diversité ichtyologique de cet habitat aquatique.

## **Matériel et méthodes**

Les longues distances séparant les zones d'étude (voir carte), d'accessibilité parfois très difficile, ne nous ont pas permis d'effectuer les analyses le même jour, au même moment de la journée, cependant nous avons essayé d'effectuer ces analyses dans la même fourchette de temps entre 11h et 13h dans la même période (froide ou chaude).

### Présentation de la zone d'étude

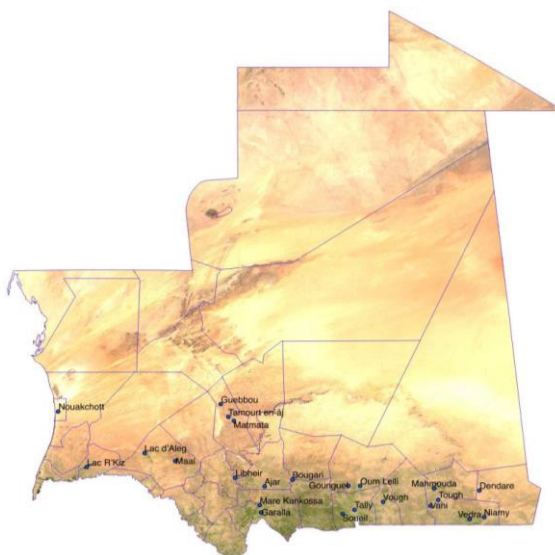
Tous les sites explorés se retrouvent dans cet espace subdésertique, à **climat saharo-sahélien**, compris entre les latitudes 15°37,690 N (Vedre) et 18°15,595 N (Guebbou) et les longitudes 06°34,765'W(Niamy) et 13°55'13 W (Aleg).

La **géomorphologie**, très contrastée, est marquée par la présence de plaines (Aleg), de cuvettes (Guebbou) et de massifs : Dhar de Néma, l'Affolé, l'Assaba et le Tagant. Elle conditionne l'écoulement des eaux de pluies, les circuits hydrauliques et l'alimentation des zones d'épandage (mares et lacs).

La nature du **substrat géologique essentiellement gréseux**, variable suivant la **pétrologie** et les **caractéristiques édaphiques** des zones de transit et/ou de séjour, modifie constamment la qualité des eaux de surface et par conséquent la vie aquatique.

**Tableau 1.** Positionnement des zones humides continentales explorées

Wilaya	Site	Latitude	Longitude
Hodh Chargui	Dendare	16°17,108'N	06°40,640'W
	Niamy	15°40,372'N	6°34,765'W
	Tough	16°04,587'N	07°34,808'W
	Mahmouda	16°20,226'N	07°40,640'W
Hodh Gharbi	Tally	15°50,717'N	09°25,706'W
	Soueil	15°44,695'N	9°41,476'W
Assaba	Ejar	16°22,660'N	11°24,917'W
	Lebheir	16°34,575'N	12°03,252'W
	Kankoussa	16°01,33' N	11°29,18' W
Tagant	Guebou	18°15,595'N	12°22,334'W
Brakna	Aleg	17°03'07 N	13°55'13 W
	Maal	16°57,221'N	13°22,200'W



**Carte 1.** Localisation des sites

Au point de vue climatique la zone est marquée par deux périodes, douce à fraîche (novembre à mars) et chaude (avril à octobre). La courte période pluvieuse s'installe de juillet à septembre.

### **Les paramètres étudiés**

Des prélèvements d'eau ont été effectués au niveau de chaque site afin de déterminer la température, le pH, l'oxygène dissous, la conductivité, la TDS et la salinité ainsi que l'identification taxonomique de la faune ichthyologique.

Les analyses des principaux paramètres physico-chimiques qui déterminent la qualité des eaux ont été effectuées sur place en utilisant la méthode électro-métrique avec électrode combinée à l'aide des appareils multifonction de type (*Multi350i*) et *HI 9146* « *Dissolved oxygen Meter* ». L'Hygrométrie et la température ambiante des sites a été défini par un *Digital Hygro-Thermometer MT 15261* à haute résolution (0,1°); le géo référencement des sites est effectué par un GPS de type *MAGELLAN, SporTrak*.

Les résultats obtenus ont fait l'objet d'un traitement informatique par Excell et traduits en graphique dont le principe est l'évaluation de la caractérisation physicochimique de l'eau.

### **L'échantillonnage**

Afin de caractériser les eaux dans les zones humides en Mauritanie, nous avons effectué plusieurs campagnes de prélèvement en deux périodes de l'année (période chaude et période froide) entre 2012 et 2016.

L'eau a été prélevée à un mètre sous la surface, niveau auquel la bouteille de prélèvement est refermée. Les échantillons d'eau ont été placés dans des flacons en polyéthylène préalablement lavés à l'eau distillée puis rincés avec l'eau à analyser. Les paramètres physico-chimiques ont été mesurés in situ. Tous les flacons d'échantillonnage sont clairement identifiés et accompagnés d'informations suffisantes concernant la nature de l'échantillon.

Les échantillons de poissons ont été prélevés au niveau de chaque site. Ils ont été mis dans une glacière contenant des blocs de glace et transportés aux laboratoires pour l'identification des espèces ainsi que la réalisation d'autres analyses de qualité de produits. Afin d'éviter toute contamination, des gants stériles et à usage unique furent utilisés à chaque station.



**Photo 1:** Mensurations des poissons

Pour chaque poisson, nous avons relevé la taille, le poids vide, le poids plein, le sexe, le stade de maturité sexuel et pour les besoins d'une analyse génétique ultérieure nous avons récupéré des morceaux des nageoires pectorales ou pelviennes que nous avons placés individuellement dans des tubes contenant de l'éthanol 70% afin de les conserver avant les analyser aux laboratoires. Pour les mensurations de poids et de taille, nous avons utilisé une balance de précision de marque *OHAUS (modèle CS 2000-OWO)* et un pied à coulisse de marque *STAINLESS HARDENED* et un ichtyomètre.



**Photo 2 :** Dissection d'un poisson d'eau douce à Kankossa

## **Resultats et discussions**

### **Caractérisation des eaux de surface**

Nous présentons successivement la température, le pH, la conductivité, l'oxygène dissous (TOD) et le Total des Sels Dissous (TDS).

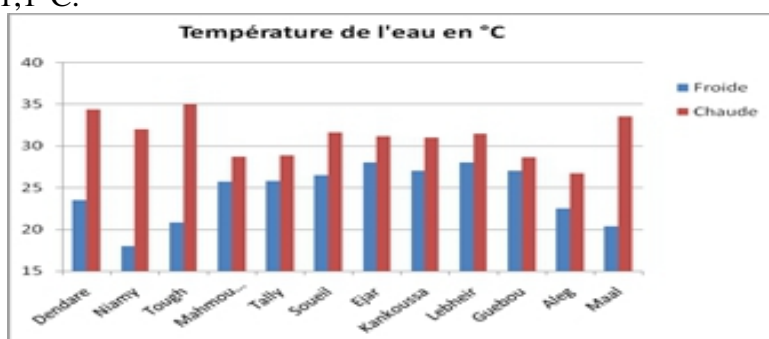
### **Température de l'eau de surface**

Il est très important de bien connaître et de suivre les températures de l'eau dont dépendent la vie aquatique et les ressources halieutiques. La figure 1 présente la variation spatiotemporelle de la température dans les différents sites visités. En effet, la température de l'eau est un facteur important dans

l'environnement aquatique du fait qu'elle régit la presque totalité des réactions physiques, chimiques et biologiques (Chapman et al. 1996).

Les analyses des prélèvements d'eau montrent que la température se situe dans une gamme entre 18 °C (Niamy) et 28°C (Ejar) dans la période froide de l'année. Le graphique montre un écart thermique de 10°C entre les sites extrêmes, écart qui peut être expliqué par les moments différents des prélèvements effectués au cours de la mission. La moyenne de la température de l'eau des différents sites, est assez significative au cours de cette période, dans un milieu tropical subaride, est de 24,4°C.

Les analyses des prélèvements effectués au cours de la période chaude du mois d'avril, affichent des valeurs se situant entre 26,7 °C (Aleg) et 34,4°C (Dendare), donnant des écarts thermiques de 8°C entre les sites. La moyenne de la température des eaux des différents sites au cours de cette période chaude est de 31,1°C.



**Figure 1** : Variation spatiotemporelle de la température moyenne (°C) des eaux de surface dans quelques zones humides de Mauritanie

D'une manière générale les valeurs de la température montrent des grandes variations entre les sites d'une part et suivant la période de prélèvement d'autre part, ces valeurs restent proche de la température ambiante siégeant dans la zone au cours de cette période.

La comparaison des valeurs de la température des sites, au niveau spatiale, montre une petite variation selon la période de l'année (froide et chaude), alors que les écarts thermiques au niveau de chaque site sont plus remarquables entre la période chaude et la période froide. L'écart thermique entre période chaude et période froide est plus important dans les sites de Dendare, Niamy, Tough et Maïl, par rapport aux autres sites où cet écart semble plus réduit.

Dans les pays de la sous-région, plusieurs auteurs ont étudiés les paramètres physico-chimiques de l'eau de surface, dans la partie continentale, et les valeurs enregistrées sont très variables. Dans les pays du Maghreb au nord, des analyses d'eau de surface au Maroc ont enregistré des températures variant de 8,6 à 17°C (Abboudi Akil et al, 2014), alors que l'analyse des eaux

de surface en Algérie, révèle des valeurs similaires de 8 à 10 °C (Djemai et Mesbah, 2008).

Dans les pays subsaharien au sud de la Mauritanie, Zinsou et al. (2016) constatent au Benin, *des* valeurs relativement élevées de 22 à 30,5 °C avec une moyenne de 26°C, au moment où, au Cameroun, la moyenne des températures des eaux de surfaces s’élèvent à 25°C (Aguiza, E.et al, 2014).

Les moyennes enregistrées dans les différents sites en Mauritanie (18 à 34,4°C), sont assez caractéristiques des zones tropicales et comparables à celles des pays subsaharien.

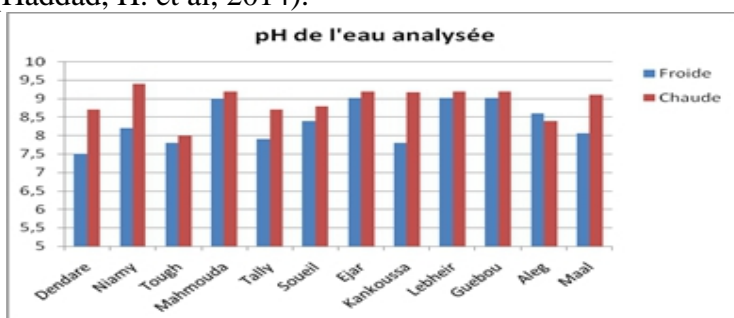
Il est important de souligner que la température de l'eau a une incidence sur les organismes aquatiques de la mare et/ou du lac, tels que le plancton, les végétaux et les animaux. Les poissons peuvent en être tributaires pour leur alimentation ou pour la production d'oxygène par photosynthèse. Certes, toute variation brusque de ce paramètre entraîne une perturbation dans l'équilibre de l'écosystème aquatique (Haddad, H. et Ghoualem, H., 2014).

La croissance et l'activité du poisson dépendent de la température de son corps qui est à peu près la même que celle de l'eau et elle varie en fonction de celle-ci. Une température de l'eau relativement basse peut avoir des incidences négatives sur les poissons :

- en ralentissant le développement des œufs ;
- en ralentissant la croissance des alevins et des poissons plus âgés ;
- en retardant et même en empêchant leur maturation et la ponte ;
- en diminuant leur absorption de nourriture et même en la stoppant complètement ;
- en augmentant leur vulnérabilité aux infections et aux maladies.

### Potentiel hydrogène (pH) de l'eau :

Le pH détermine l'acidité, l'alcalinité et la neutralité des solutions. Il est lié à la nature du terrain. La figure 2 reflète les résultats de la mesure du pH dans les différents sites. Ce paramètre caractérise un grand nombre d'équilibres physico-chimiques et dépend des facteurs multiples dont l'origine de l'eau (Haddad, H. et al, 2014).



**Figure 2 :** Variation spatiotemporelle des valeurs du pH des eaux de surface dans quelques zones humides de Mauritanie



La valeur du pH des eaux de surface varie légèrement la même période entre les sites :

- La période chaude a enregistré des valeurs relativement élevées et le pH enregistré affiche des valeurs allant de 8 à Tough, jusqu'à 9,4 à Niamy ; cette augmentation des valeurs du pH peut être liée à l'évaporation intense dans cette période.
- Les valeurs du pH durant la période froide sont moins basiques par rapport à celles de la période chaude, avec un minimum de 7,5 dans le site de *Dendare*, et un maximum de 9 dans les sites d'Ejar et Lebheir, et Guebou.

Ces valeurs concordent parfaitement avec celles obtenues par Abboudi Akil et al (2014) qui trouvent des valeurs de 7,7 à 8,9 pour les eaux de surface au Maroc. En revanche d'autres auteurs comme Chapman & Kimstach (1996) et E. Aguiza et al (2014) ont trouvé des valeurs de 6 à 8.5 dans les eaux de surface en Afrique subsaharienne. Suivant les travaux de Falconbridge (2001) les valeurs de pH qui se situent dans les normes les plus restrictives pour l'eau destinée à la protection de la vie aquatique seraient de pH entre 6,5 à 9,5.

Au niveau de chaque site, les valeurs du pH varie suivant les périodes et l'écart est plus prononcé (1 à 1,5) dans les sites de Dendaré, Niamy, Kankossa et Maal, par rapport aux autres sites (0,25 à 0,5).

Ceci corrobore avec les résultats d'Abboudi A. et al (2014) suivant lesquels la qualité des eaux est fortement influencée par la nature du substrat géologique qui agit sur l'équilibre acido-basique. Le pH d'une eau naturelle peut varier de 4 à 10 en fonction de la nature acide ou basique des terrains traversés. Des pH faibles (eaux acides) augmentent notamment le risque de présence de métaux sous une forme ionique plus toxique. Des pH élevés augmentent les concentrations d'ammoniac (Derwich E. et al, 2010).

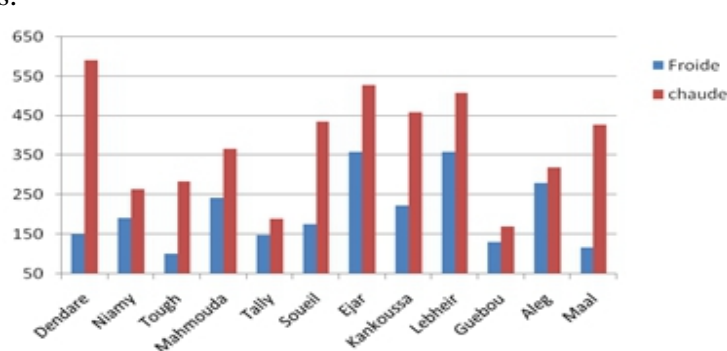
On admet généralement qu'un pH naturel situé entre 6,5 et 9,5 caractérise des eaux où la vie aquatique se développe de manière optimale (Falconbridge, 2001).

En général, la modification du pH de l'eau est liée à la perte du gaz carbonique. Il convient aussi de signaler que la valeur du pH est fonction de la matière organique thermostable dissoute ou non dans l'eau.

### **La conductivité électrique**

La conductivité électrique mesure la capacité de l'eau à conduire le courant électrique, dans la mesure où la plupart des matières dissoutes dans l'eau se trouvent sous forme d'ions chargés électriquement (E. Derwich et al, 2010) ; elle s'exprime en  $\mu\text{s/cm}$ , où 2  $\mu\text{s/cm}$  correspondent à 1 mg de sels dissous par litre d'eau (Rodier, 1996), et varie proportionnellement avec les fluctuations de la température. Sa variation, qui renseigne sur les zones de mélange ou d'infiltration, permet de suivre l'évolution d'une pollution

chimique. La figure 3 montre les résultats de mesure de la conductivité des eaux dans les différentes zones humides visitées pendant des périodes différentes.



**Figure 3 :** Variation spatiotemporelle des valeurs de la conductivité des eaux de surface dans quelques zones humides de Mauritanie

La figure 3 montre une grande variation de la conductivité entre les différents sites et entre les périodes.

Durant la période froide (novembre) les valeurs de conductivité les plus faibles, ont été enregistrées au niveau du site de Tough (99,5 µs/cm), suivi par celui de Maal (115µs/cm) alors que les valeurs les plus élevées ont été enregistrées à Ejar et Lebheir (358 µs/cm). La faiblesse de la température et la présence d'une importante quantité d'eau dans ces zones pendant la période froide pourraient être à l'origine de la faiblesse relative de la conductivité des eaux. Pour toutes les stations, la conductivité reste inférieure à 400 µs/cm, cependant un écart d'environ 260 µs/cm est enregistré entre le site à haute conductivité et le site à faible conductivité. Ces valeurs de conductivité durant la période froide, concordent avec celles enregistrées pour les eaux de surface au Maroc qui montrent des valeurs de conductivité variant entre 230 et 550 µs/cm (Abboudi Akil et al, 2014).

La conductivité durant la période chaude (avril) a enregistré les valeurs les plus élevées au niveau du site de Mahmouda, (750 µs/cm) suivi par Dendare (591 µs/cm). Ces valeurs enregistrées durant une période chaude sont comparables avec celles enregistrées en Afrique subsaharienne, où la conductivité évaluée dans la lagune Aby , en Côte d'Ivoire, montre des valeurs se situant entre 800 et 2400 µs/cm (Kambiré O. and al. 2014) alors que dans le delta du lac OUEME au Benin, elle se situe entre 60 et 240 µs/cm (Zinsou et al., 2016).

Cette forte conductivité relative, traduisant une forte minéralisation, pourrait être attribuée à la diminution de la quantité des eaux dans les mares. La valeur la plus faible est enregistrée à Guebou (169 µs/cm). Entre le site à haute conductivité et le site à faible conductivité durant la période chaude

s'installe un écart important de 581  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . La conductivité d'une eau naturelle est comprise entre 50 et 1500  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (De villers J. and al. 2009).

En comparant les résultats des différents sites, nous constatons que, la conductivité à enregistré les valeurs les plus élevées dans la période chaude (avril) saison d'évaporation intense. La moyenne de conductivité durant les différentes périodes est de 205  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (novembre), 378  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (avril). Dans tous les sites, les eaux analysées se révèlent faiblement minéralisées avec des valeurs comprises entre 100  $\mu\text{S}/\text{cm}$  à Tough, et 750  $\mu\text{S}/\text{cm}$  à Mahmouda.

L'écart de conductivité entre les deux périodes enregistre son plus faible niveau à Guebbou (40  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) alors qu'il est plus élevé au niveau de Dendaré (440  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ).

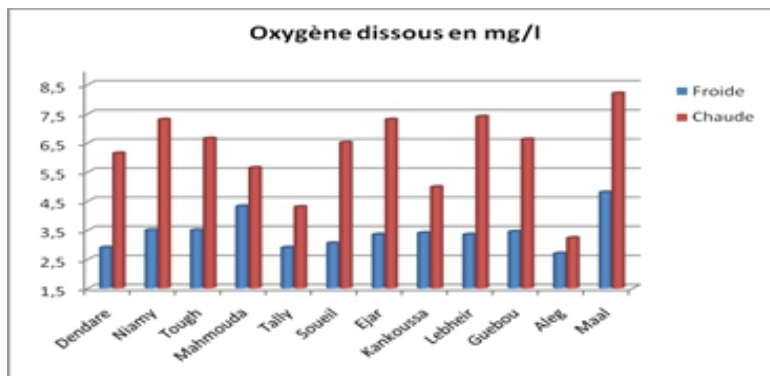
Si la pression animale faible et l'effet altitude pourraient être à l'origine de l'écart réduit de conductivité constaté au niveau de Guebbou, l'importance de cet écart de conductivité à Dendaré, pourrait être liée à la forte pression animale et une intense évaporation en période chaude.

La pression animale est très forte sur les eaux de surface, surtout pendant la période chaude, où l'eau devient rare. L'écart important de conductivité qui se révèle à travers la comparaison entre période froide et période chaude au niveau de chaque site peut être expliqué par la diminution de la quantité d'eau des mares et l'accumulation des déchets animaux ; ces eaux de surface ne sont pas protégées et restent exposées à l'évaporation et à l'exploitation domestique et animale, tant de facteurs qui influent sur la conductivité comme l'a bien souligné Hade, A. en 2002.

D'une façon générale la conductivité des eaux de surface dans les sites visités correspond à celle des eaux minérales qui se situe entre 200 et 1000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (Hade, A., 2002).

### **L'oxygène dissous**

Le taux d'oxygène est parmi les bons indicateurs pour la présence de la vie aquatique, il mesure la concentration du dioxygène dissous dans l'eau (Rodier, 1996). L'oxygène dissous participe à la majorité des processus chimiques et biologiques en milieu aquatique et sa teneur moyenne dans les eaux de surface non polluée est de l'ordre de 8 mg/L (Abboudi A. et al, 2014 ; Djemai M. 2008). La figure 4 reflète la variabilité spatio-temporelle du taux d'oxygène dissous (TOD) dans les différentes zones humides visitées.



**Figure 4** : Variation spatiotemporelle des valeurs des teneurs en oxygène dissous dans quelques zones humides de Mauritanie

Les résultats d'analyse du TOD (figure 4) montrent que la période chaude (avril) a enregistré un maximum de 8,2 mg/l signalé à Maal, et un minimum de 3,23 mg/l à *Aleg*. La période froide (novembre) a connu son maximum de 4,8 mg/l à Maal et son minimum de 2,7 mg/l à *Aleg*. Quelle que soient la période, les eaux d'*Aleg* présentent alors le taux minimal d'oxygène dissous, et celles de Maal ont les taux d'oxygène les plus élevées.

Hormis le cas du lac d'*Aleg*, le TOD des eaux est supérieur à 4 mg/l, ce qui indique une qualité d'eau acceptable pour de tels habitats aquatiques. Ces résultats sont comparables à ceux signalés en 2016 par Zinsou au Bénin (3,18 et 6,19 mg/l), en 2014 par Nechad au Maroc (4,32 et 7,2 mg/l), et en 2015 par Reggam en Algérie (1,16 et 3,3 mg/l).

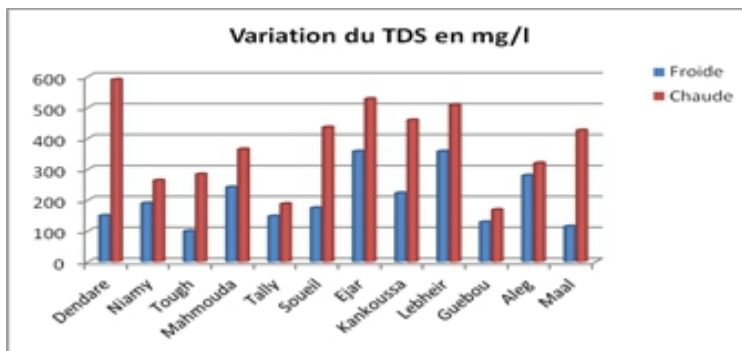
### Le total des sels dissous (TDS)

Ce paramètre mesure la quantité d'ions organiques et inorganiques dissous dans l'eau. Il varie suivant la salinité des eaux selon les normes ci-dessous :

- Eau douce (<1000 ppm TDS)
- Eau saumâtre (un peu salée) (1000 à 10000 ppm TDS)
- Eau salée (10000 à 30000 ppm TDS)
- Eau saumure (très salée) (>30000 ppm TDS)

La norme pour une eau douce potable est d'une concentration <400 ppm TDS.

La figure 5 reflète les résultats des analyses du TDS dans les différentes zones humides visitées en Mauritanie durant deux périodes : froide et chaude.



**Figure 5 :** Variation spatiotemporelle des valeurs du TDS des eaux de surface dans quelques zones humides de Mauritanie

Cette figure 5 montre qu’au cours de la période froide, les valeurs de TDS les plus faibles se rencontrent à Tough (100mg/l), les plus fortes valeurs sont de 358 mg/l à Ejar.

En saison chaude, les valeurs de TDS les plus faibles se rencontrent à Tally (188mg/l), les plus fortes valeurs sont enregistrées à Dendare (590 mg/l).

Des mesures effectuées dans des eaux de surface du delta de l’Ouémé au Bénin ont donné des valeurs de TDS, se situant entre 28 et 119,5 mg/l (Zinsou, 2016) beaucoup plus faibles que celles que nous avons enregistrées ; cependant, l’analyse des eaux douces de 28 points d’eau au Congo a montré des variations de TDS entre 40,4 mg/L et 229,8 mg/L (L. Matini et al. 2009) comparables à celles que nous avons obtenues.

Dans le même sens, au Mali, les taux de TDS mesurés dans les eaux douces montrent des variations suivant les saisons ; ils indiquent qu’en saison sèche, elles se situent entre 12 et 720 mg /l, alors qu’en saison chaude l’écart se creuse, se situant entre 10,5 et 3950 mg /l (K. Coulibaly, 2005).

Il faut souligner que l’écart le plus important des valeurs TDS entre période chaude et période froide se rencontre au niveau de Dendare (440mg/l), alors que l’écart le plus faible, 40 mg/l, est enregistré à Tally et à Guebbou. L’importance de cet écart à Dendare pourrait s’expliquer par une forte minéralisation des eaux, consécutive à la diminution des volumes et la dégradation des déchets animaux en saison chaude ; la pression animale étant plus faible dans les sites où cet écart est moindre et où la surface des eaux permanentes est plus étendue.

Dans tous les cas, les TDS des eaux des différentes zones humides rentrent parfaitement dans les normes des eaux douces (<1000 ppm TDS).

### **Diversité ichthyologique et pratiques de pêche en zones humides continentales**

Les poissons constituent des indicateurs biologiques sur l’évolution de ces écosystèmes humides, aujourd’hui enclavés en milieu continental, suite

aux sécheresses récurrentes qui ont particulièrement affecté le réseau hydrographique en Mauritanie.

### Diversité ichthyologique

Les zones humides continentales visitées sont le lieu d'une importante activité de pêche qui exprime la richesse ichthyologique des mares à travers 15 espèces identifiées, appartenant à 8 familles ; le tableau 2 ci-dessous reflète la diversité des espèces rencontrées.

**Tableau 2.** Biodiversité ichthyologique des eaux des zones humides continentales  
C : HODH CHARGHI ; G : HODH GHARBI ; A : ASSABA ; T : TAGANT ; B : BRAKNA

Nom scientifique	Nom Vernaculaire	Famille	Wilaya
<i>Protopterus annectens</i>	Wanda	<b>Lepidisisrenidae</b>	CGATB
<i>Hydocynus foeskalii</i>	Telagha	<b>Mormyridae</b>	AB
<i>Mormyrus rume</i>	Badra	<b>Mormyridae</b>	A
<i>Mormyrops deliciosus</i>	Ndelew	<b>Mormyridae</b>	AB
<i>Clarias gariepinus</i>	Balew	<b>Clariidae</b>	CGATB
<i>Oreochromis niloticus</i>	Vour	<b>Cichlidae</b>	AB
<i>Alestes baremoze</i>	Guitre	<b>Characidae</b>	AB
<i>Hydrocynus brevis</i>	Nana	<b>Characidae</b>	AB
<i>Porcus bayard</i>	Safdou	<b>Bagridae</b>	A
<i>Auchenoglanis biscutatus</i>	Gourlou	<b>Bagridae</b>	A
<i>Citharinus citharinus</i>	Rimbere	<b>Citharinidae</b>	A
<i>Barbus fourreau</i>	Diandere	<b>Cyprinidae</b>	A
<i>Labeo senegalensis</i>	Doula	<b>Cyprinidae</b>	A
<i>Synidontus schall</i>	Hodando	<b>Mochikidae</b>	AB
<i>Hemisynodontis membranaceus</i>	Ghougha	<b>Mochokidae</b>	AB

Au nord du pays, dans les Gueltas de l'Adrar, Monod ne signalait en 1952 que 4 espèces d'eau douce, indiquant toutefois les limites spatiotemporelles de ses prospections, alors que BREUIL, rapporte en 2009, l'existence de 10 espèces de poissons d'eau douce dans la zone de Fom gleita (sud de la Mauritanie) appartenant à 8 familles. Si les espèces signalées par ces deux auteurs figurent dans certaines captures rencontrées, nos investigations couvrant des zones complètement déconnectées du fleuve Sénégal, améliorent la connaissance de la diversité spécifique des eaux douces, soulignée par ces deux auteurs.

L'analyse de la répartition spécifique par Wilaya, montre que 2 espèces parmi les 15 espèces rencontrées sont communes aux cinq wilayas visitées, il s'agit de : *Protopterus annectens* appelée communément Wenda et *Clarias gariepinus* connue localement sous le nom de Balew.

En plus de la grande répartition géographique, nous signalons que les débarquements au niveau des mares ou *tamourts* visitées dans les deux Hodhs et au Tagant sont constitués à 100% de ces deux espèces. Ces trois wilayas

sont toutes complètement déconnectées du fleuve Sénégal et ces espèces se trouvent aujourd'hui complètement isolées, enfermées dans un système endoréique d'épandage, depuis la période humide où un réseau hydraulique complexe s'établissait entre ces zones et les fleuves de l'époque permettant libre circulation aux poissons [Monod, TH. 1952].

Parmi les 15 espèces rencontrées 6 espèces (*Mormyrus rume*, *Porcus bayard*, *Auchenoglanus biscutatus*, *Citharinus citharinus*, *Barbus fourreau* et *Labeo senegalensis*) sont spécifiques aux zones humides de la Wilaya de l'Assaba, alors que 7 espèces sont communes entre l'Assaba et le Brakna (*Hydocynus foeskalii*, *Mormyrops deliciosus*, *Oreochromis niloticus*, *Alestes baremoze*, *Hydocynus brevis*, *Synidontus schall* et *Hemisynodontis membranaceus*).



**Photo 3 :** Diversité ichtyologique de la mare de Ejar Kouroudjel

Il ressort, de l'analyse de la richesse spécifique que les zones humides de la Wilaya de l'Assaba représentent les sites où la diversité spécifique est la plus importante (photos 3) : plus de sept espèces rencontrées à Kankossa et douze à Libheir. Par ailleurs, nous avons remarqué la présence de cinq espèces de moules au niveau des zones visitées dans l'Assaba dont le plus important site est celui de Ejar Kouroudjel. L'existence de ces bio-régulateurs serait un facteur indispensable pour l'existence de la vie dans ces eaux de surface en milieu subdésertique, très exploitées par l'humain et les animaux.

Malgré une influence climatique méditerranéenne épisodique dans les zones septentrionales de Mauritanie, toutes les espèces de poissons rencontrées sont d'affinités biogéographiques tropicales, ce qui confirme le caractère de l'habitat aquatique, déjà défini comme tel, suivant les caractéristiques physico-chimiques des eaux continentales de surface.

La capture totale varie entre 7 à 10 tonnes par semaine pour l'ensemble des sites étudiés. La taille des poissons capturés varie de 39 à 66 cm, le poids de 190g à 1,54kg (photos1). Le poids des gonades atteint 14g et celui de l'estomac atteint 83g. Le régime alimentaire est assez diversifié argile, débris d'insectes et une flore verte (photos2).

## Modes de pêche et ressources

Si au niveau des travaux antérieurs sur les poissons d'eau douce en Mauritanie (Monod, 1952 ; Breuil 2009), les auteurs se sont intéressés particulièrement aux espèces pêchées, notre travail a cherché à identifier les ressources humaines, les pratiques et moyens utilisés. Les stratégies de pêche utilisées par les pêcheurs consistent à adapter leurs moyens de production en fonction du niveau de l'eau dans la mare ou lac et de l'abondance du poisson. Trois types d'engins de pêche sont rencontrés suivant les sites :

- Les filets : Il s'agit des filets maillants à monofilaments d'une longueur de 100m, d'une chute de 1,5 m et d'un maillage variant de 6 à 9 cm.
- Les nasses : Deux types des nasses sont utilisées : des nasses non appâtées de forme carrée de 1m de long et des petites nasses circulaires appâtées de 53 m de hauteur couvertes par des filets monofilaments d'un maillage inférieur ou égale à 3cm.
- Les palangres d'une longueur de 100 à 200m sur lesquelles sont placés des hameçons non appâtés.



**Photo 4 :** Casiers et filets des pêcheurs dans la mare de Soueil

Dans certains sites, les pêcheurs, souvent étrangers, font recours à des petites pirogues (lana) de 3 à 6 m de longueur et 80 cm de largeur pour leur déplacement pour déposer et soulever leurs engins de pêche.

La méthode de traitement consiste à fumer le poisson dans des fours traditionnels, le sécher pendant quelques heures puis le stocker jusqu'à sa vente aux mareyeurs qui l'acheminent sur les marchés au niveau national ou dans les pays voisins.



**Photo 5 :** Fumage traditionnel



## Conclusion

L'eau est un enjeu stratégique mondial, régional et national dont la gestion, doit impérativement s'intégrer dans une perspective politique multisectorielle de développement durable en Mauritanie.

L'exploitation des données des analyses nous a permis d'appréhender l'évolution spatio-temporelle des caractéristiques physico-chimiques des eaux des zones humides visitées du pays dont la plus part des mares sont permanentes. En effet, l'examen et l'interprétation des résultats d'analyses physico-chimiques montrent que :

- Les eaux sont caractérisées par des paramètres physico-chimiques qui augmentent d'une période à l'autre et leur confèrent un caractère incrustant et une minéralisation faible à moyenne qui augmente également de la période froide à la période chaude selon le site.
- L'analyse chimique d'échantillons d'eau prélevés montre une variabilité relative des caractéristiques physico-chimiques dans l'espace.
- Le taux d'oxygène dissous augmente également d'un site à l'autre ; ses valeurs élevées qualifient les eaux de bonne qualité pour la vie aquatique.
- Les valeurs du pH reflètent la caractéristique basique des eaux analysées et l'origine de cette alcalinité issue du lessivage des terrains géologiques du bassin versant.
- Les teneurs observées pour la plupart des paramètres physico-chimiques étudiés ne dépassent pas la norme relative à la qualité des eaux superficielles.
- Les espèces aquatiques se ressemblent dans les différents sites visités au niveau des deux Wilayas Assaba et Brakna, malgré l'absence de la communication d'eau entre la plupart de ces sites.

Les ressources halieutiques continentales sont riches de 15 espèces de poissons dont deux espèces sont communes à toutes les Wilayas et pratiquement sont les seules qui se trouvent dans les sites les plus éloignés du fleuve Sénégal : Hodhs et Tagant.

## References:

1. Abboudi Akil, Tabyaoui Hassan, El Hamichi Fatima, Benaabidate Lahcen, Lahrach Abderrahim (2014). Etude de la qualité physico-chimique et contamination métallique des eaux de surface du bassin versant de Guigou (Maroc). *European Scientific Journal* August 2014 édition vol.10, No.23
2. Allalguia A., A. Ayari, S. Boutmedjet, N. Znati1, N Kaouachi, C. Boualleg, I. Boucenna, M. Bensouilah (2014). Caractérisation physico-chimique et bactériologique des eaux brutes et potables du Barrage Ain Dalia (Souk- Ahras).
3. <http://www.univ-soukahrass.dz/en/publication/article/144>

4. Christophe Breuil (2009). Plan De Développement De La Pêche Continentale En Mauritanie. Fao-Projet TCP/Mau/3103 /MPEM ; Mauritanie
5. Chapman D., Kimstach V. (1996). Selection of water quality variables. Water quality assessments: a guide to the use of biota, sediments and water in environment monitoring, Chapman edition, 2nd ed. E & FN Spon, London, pp. 59-126.
6. Coulibaly, K. (2005). Etude de la qualité physico-chimique et bactériologique de l'eau des puits de certains quartiers du district de Bamako. Thèse FMPOS. Université de Bamako.
7. Derwich E., Benaabidate L., Zian A., Sadki O., Belghity D. (2010). Caractérisation physico-chimique des eaux de la nappe alluviale du haut Sebou en aval de sa confluence avec oued Fès. *Larhyss/Journal n° 08, Juin 2010*
8. Djemai M. (2008). Bilan physico-chimique des eaux de la vallée de l'oued Sébaou et son environnement immédiat : Impact de l'urbanisation, l'industrie et l'agriculture sur la qualité des eaux en Grande Kabylie (Algérie). Thèse d'état en géologie, appliquée, option : hydrogéologie, UMMTO, 188 pages.
9. Emmanuel Aguiza Abai, Auguste Ombolo, Martin Benoît Ngassoum et Augustin Mbawala (2014). Suivi de la qualité physico-chimique et bactériologique des eaux des cours d'eau de Ngaoundéré, au Cameroun. *Afrique SCIENCE* 10(4) (2014) 135 – 145.
10. Falconbridge Nc Sas (2001). Etude environnementale sur la qualité de l'eau et des sédiments en milieu continental. Projet Koniambo.
11. Haddad H., Ghoualem H. (2014). Caractérisation physico-chimique des eaux du bassin hydrographique côtier algérois. *Larhyss Journal*, n°18, Juin 2014, pp. 155-167.
12. Hade, A. (2002). Nos lacs-les connaître pour mieux les protéger. Éditions Fides, 360 p.
13. De Villers Juliette and all. (2009). Qualité physico-chimique et chimique des eaux de surface : cadre général. Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement / Observatoire des Données de l'Environnement. 16p.
14. Kambiré O. and all. (2014). Caractérisation des eaux d'une lagune estuarienne de la Côte d'Ivoire : la lagune Aby. *Larhyss Journal*, ISSN 1112-3680, n°20, pp. 95-110.
15. Monod, Th. (1951). Contribution à l'étude du peuplement de la Mauritanie. Les poissons d'eaux douce. *Bull. IFAN*. 1951 T.XIII. Dakar. Sénégal.

16. URBDD/MPPEM (2015). Mission de recherche dans neuf zones humides continentales de Mauritanie. Rapport de mission.124p. Nouakchott-Mauritanie.
17. Zinsou H. Léonce, A. Arthur Hermas, G. Pierre, A. Delphine, L. Philippe (2016). Caractéristiques physico-chimiques et pollution de l'eau du delta de l'Oueme au Benin. *J. Appl. Biosci.* 2016, 97: 9163 – 9173.
18. Rodier, J., Bazin, C., Broutin, J.P., Chambon, P., Champsaur, H., Rodier, L.(1996). L'analyse de l'Eau. 8è édition. Dunod : Paris. 1384 pp. 1996.
19. K.S.Da Costa, E. Mamadou et G. Gourène (1999). Caractérisation zootechniques d'un poisson potentiel pour la pisciculture africaine. *J. Agronomie Africaine* 11 (3) : 161-180 (1999).
20. Gabriel Ujong Ikpi; Irom Bassey Okey (2010). Estimation of Dietary Composition and Fecundity of African Carp, Labeo Coubie, Cross River, Nigeria. *J. Appl. Sci. Environ. Manage.* Vol. 14 (4) 19 – 24, 2010.
21. Matini, L. et al. (2009). Evaluation hydro-chimique des eaux souterraines en milieu urbain au Sud-Ouest de Brazzaville, Congo. *Afrique SCIENCE* 05(1) (2009) 82 - 98 . ISSN 1813-548X
22. Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements Climatiques, (MDDELCC) (2015). Guide de caractérisation physico-chimique de l'état initial du milieu aquatique avant l'implantation d'un projet industriel. Direction Suivi de l'Etat de l'Environnement, ISBN 978-2-550-73838-1,12 p. Québec.
23. [www.developpement-durable.gouv.fr](http://www.developpement-durable.gouv.fr) (2009). Guide technique actualisant les règles d'évaluation de l'état des eaux douces de surface de métropole Mars 2009. France.