DISTRIBUTION SPATIALE DES PARAMETRES HYDROCHIMIQUES ET QUALITE DES EAUX DU SYSTEME LAGUNAIRE EBRIE EN SAISON D'ETIAGE (SUD-EST DE LA COTE D'IVOIRE)

SPATIAL DISTRIBUTION OF HYDROCHEMICAL PARAMETERS AND WATER QUALITY IN THE EBRIE LAGOON SYSTEM DURING THE LOW-WATER SEASON (SOUTH-EAST COTE D'IVOIRE)

Alain Privat **TOGBA**[1], Andho Ella Gwladys **ODJOHOU**[2], Thierry Koraba **MONDESIR**[4] Yao Alexis **N'GUESSAN**[3],

[1,2,3]*Laboratoire de Géologie, Ressources Minérales et Energétiques, UFR des Sciences de la Terre et des Ressources Minières, Université Félix Houphouët-Boigny, 22 B.P. 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire*

[4] *Géographe de l'environnement et Santé, GRETSSA, Institut de Géographie Tropicale, Université Félix Houphouët-Boigny, 22 B.P. 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire*

Auteur correspondant[*] : togbaalinoprivat@gmail.com

RESUME

L'étude de la distribution spatiale des paramètres hydrochimiques et qualité des eaux du système lagunaire Ebrié en saison d'étiage a été réalisée dans le but de connaître les différentes variations spatiales des paramètres hydrochimiques afin d'apprécier le niveau de pollution et la qualité des ressources en eau. L'acquisition de plusieurs données de paramètres physiques (pH, température, oxygène) et chimiques (phosphate, ammonium, nitrites) ont permis d'atteindre ce but. Avec une bouteille de Niskin quatre-vingt-quatre (84) prélèvements d'échantillons d'eaux ont été effectués en saison d'étiage (Avril 2018) à deux (2) mètre de profondeur. De façon « *in situ* » les mesures des paramètres physiques ont été effectuées à l'aide d'un multiparamètre modèle HACH-HQ40 D. Dans un laboratoire vingt et un (21) échantillons d'eaux ont été sélectionnés et analysés à l'aide d'un spectrophotomètre moléculaire modèle HACH DR 6000. Les différentes données obtenues ont subi un traitement numérique avec le logiciel Arc-GIS 10.2 pour la réalisation des cartes de répartitions spatiales. Les résultats révèlent que le pH varie entre (5,30 et 9,20), la température entre (27,7 et 33,6°c), l'oxygène entre (1,99 et 11,96 mg/l), l'ammonium entre (0,014 et 0,11 mg/l), les nitrites entre (0,007 et 0,3 mg/l) et le phosphate entre (0,14 et 0,59 mg/l). Ces différentes concentrations présentent des variations significatives selon les normes OMS et SEQ-Eau pendant la saison d'étiage. Les concentrations ammonium, phosphate, nitrite et les valeurs du pH des eaux sont caractéristiques de bonne qualité pour les organismes aquatiques. Toute la surface de la zone d'étude est caractérisée par une teneur d'oxygène de classe médiocre. Cependant, les concentrations élevées de températures (33,6°C) révèlent une pollution excessive dans le système lagunaire Ebrié et dangereuse pour la consommation des populations.

Mots clés : Répartition spatiale, paramètres hydrochimiques, qualité, pollution, Système lagunaire Ebrié.

Abstract

The study of the spatial distribution of hydrochemical parameters and water quality in the Ebrié lagoon system during the low-water season was carried out with the aim of identifying

the various spatial variations in hydrochemical parameters in order to assess the level of pollution and the quality of water resources. This was achieved by acquiring a number of physical (pH, temperature, oxygen) and chemical (phosphate, ammonium, nitrite) parameters. This was achieved by acquiring a range of data on physical parameters (pH, temperature, oxygen) and chemical parameters (phosphate, ammonium, nitrite). Using a Niskin bottle, 84 water samples were taken during the low-water season (April 2018) at a depth of two (2) metres. 'In situ' measurements of physical parameters were carried out using a multiparameter model HACH-HQ40 D. In a laboratory, twenty-one (21) water samples were selected and analysed using a molecular spectrophotometer model HACH DR 6000. The various data obtained were digitally processed using Argis 10.2 software to produce spatial distribution maps. The results show that pH varies between (5.30 and 9.20), temperature between (27.7 and 33.6°c), oxygen between (1.99 and 11.96 mg/l), ammonium between (0.014 and 0.11 mg/l), nitrite between (0.007 and 0.3 mg/l) and phosphate between (0.14 and 0.59 mg/l). These different concentrations show significant variations according to WHO and SEQ-Eau standards during the low-water season. The concentrations of ammonium, phosphate and nitrite and the pH values of the water are characteristic of good quality for aquatic organisms. The entire surface of the study area is characterised by a mediocre oxygen content. However, the high temperature concentrations (33.6°C) indicate excessive pollution in the Ebrié lagoon system, which is dangerous for human consumption.
Key words: Spatial distribution, hydrochemical parameters, quality, pollution, Ebrié lagoon system.

I.INTRODUCTION

La Côte d'Ivoire dispose d'un réseau lagunaire le plus vaste de l'Afrique de l'Ouest. Ce réseau renferme plusieurs lagunes (Lagune Ebrié, Adjin, Potou, Aby …etc). Ces lagunes sont connectées entre elles par des canaux naturels. Dans ces différentes lagunes plusieurs espèces aquatiques y vivent dans un environnement qui favorise souvent leur évolution. Cette évolution dans cet écosystème aquatique est plus ou moins menacée par l'action humaine. En effet, à proximité de ces lagunes se déroule plusieurs activités anthropiques qui ont un impact négatif sur son environnement et la qualité de ses ressources en eau. Ces nombreuses activités humaines se déroulent généralement pendant la saison d'étiage. Pendant cette saison le système lagunaire Ebrié est soumis à une influence humaine intense de tous genres.

Aujourd'hui le système lagunaire Ebrié connaît de façon progressive une dégradation importante de tous genres. Cette dégradation est repandue sur pratiquement toute la surface du système lagunaire Ebrié. Il est même exposé à des phénomènes extrêmes qui affectent son environnement aquatique (mort d'espèces aquatique et pollution).

Etudier les différentes variations spatiales des paramètres hydrochimiques dans le but d'apprécier la qualité des eaux du système lagunaire Ebrié suscite un intérêt très important vue les atouts environnementaux, sociaux et économiques qu'il renferme.

Le but de cette étude sera de connaître les différentes variations spatiales des paramètres hydrochimiques afin d'apprécier le niveau de pollution et la qualité des ressources en eau.
Pour atteindre cet objectif, les différentes concentrations des paramètres hydrochimiques seront d'abord utilisées pour réaliser les cartes de répartitions spatiales afin de voir la distribution de ces paramètres sur toute la surface du plan d'eau. Ensuite, ces valeurs seront comparées aux normes OMS et SEQ-Eau afin d'apprécier le degré de pollution et la qualité des eaux.

II.ZONE D'ETUDE, MATERIEL ET METODE

II.1. Zone d'étude

Le système lagunaire Ebrié est le plus vaste des complexes lagunaires de Côte d'Ivoire. Il est constitué de la lagune Ebrié proprement dite qui a une surface de 523 km² et des lagunes intérieures Adjin et Potou qui se partagent 43 km² (figure 1).

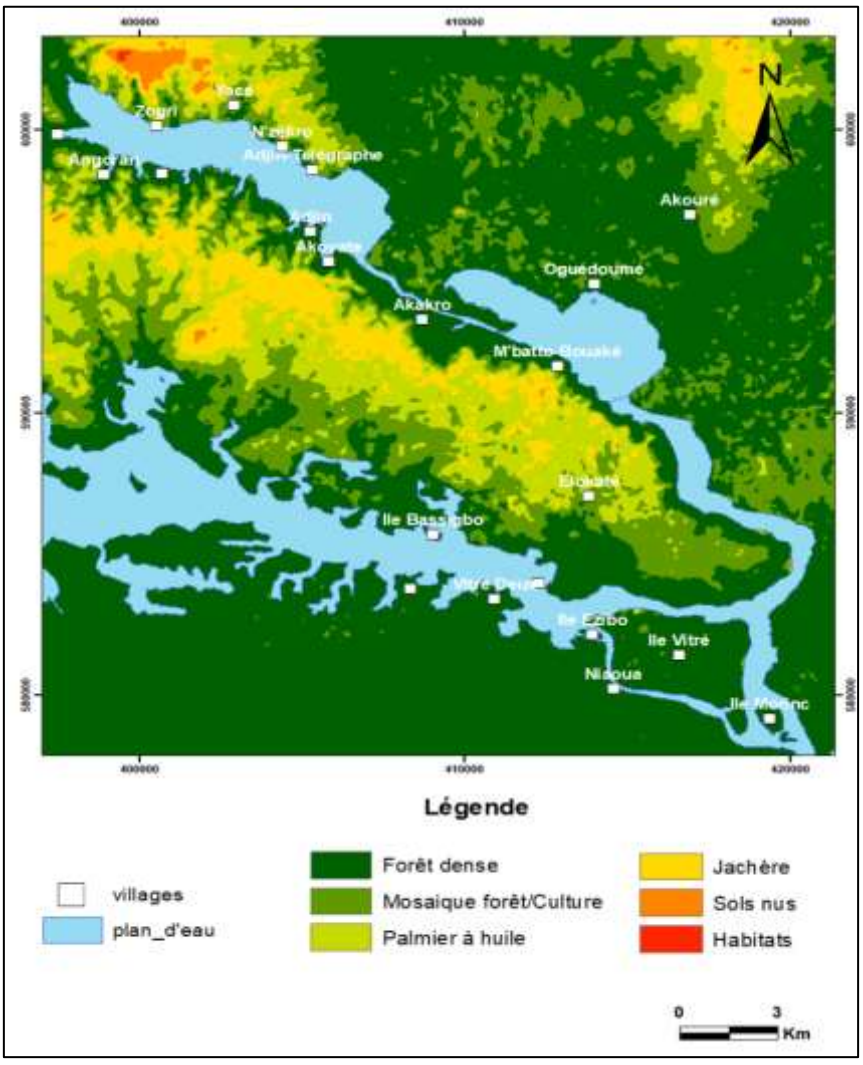


Figure 1 : Localisation du système lagunaire Ebrié

II.2. Description des seuils OMS/SEQ-Eau

Classe de qualité	Excellente	Passable	Médiocre	Pollution excessive
Température (°c)	20 et 22°C	22 à 25°C	25 et 30°C	>30

Tableau I: Classe, indices de qualité et valeurs du SEQ-Eau (Paramètres chimiques)

Classe de qualité	Très bonne	Bonne	Moyenne	Médiocre	Mauvaise
Ammonium (NH_4^+)	0,1	0,5	2	5	>50
Nitrite ($N0_2^-$)	0,03	0,3	0,5	1	>1
Phosphate ($P0_4^3$)	0,05	0,2	0,5	1	>1

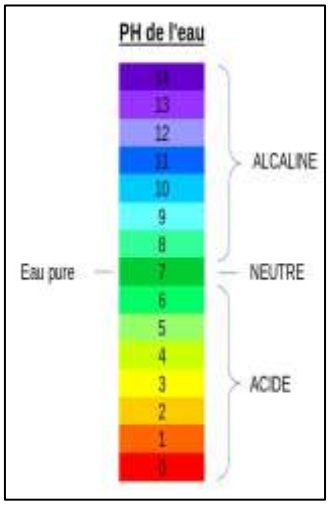
Tableau II : Classe et indices de qualité des eaux, OMS (2011)

Tableau III : Grille simplifiée pour l'évaluation de la qualité des eaux de rivière (SEQ-Eau)

Classe de qualité	0_2 (mg/l)
Bonne	>7
Assez bonne	7-5
Médiocre	5-3
Mauvaise	3-1
Hors classe	<1

1ère ligne : classe 1A : bonne : absence de ***pollution de l'eau*** *significative. 2ième ligne classe 1B : Assez bonne.* ***Pollution de l'eau*** *modérée. 3ième ligne : classe 2 : Médiocre.* ***Pollution de l'eau*** *nette. 4ième ligne : classe 3 : Mauvaise.* ***Pollution de l'eau*** *importante. 5ième ligne : Hors Classe.* ***Pollution de l'eau*** *très importante.*

Tableau IV : Echelle de mesures du pH de l'eau (OMS,2011)



II.3. Matériel et méthode

Des échantillons d'eaux ont été prélevés avec une bouteille de Niskin à deux (2) mètre de profondeur en avril 2018 pendant la saison d'étiage sur quatre-vingt-quatre (84) stations de prélèvements (figure 2). Ensuite, plusieurs mesures « *in situ* » de paramètres physiques (pH, température et oxygène) ont été effectuées à l'aide d'un multiparamètre modèle HACH-HQ40 D. Au laboratoire, vingt et un (21) échantillons d'eau ont été sélectionnés pour les analyses chimiques. Les paramètres chimiques (phosphate, nitrites et ammonium) ont été analysés à l'aide d'un spectrophotomètre moléculaire modèle HACH DR 6000 selon un protocole très stricte et rigoureux. Enfin, les valeurs de ces différentes mesures et analyses ont permis de réaliser plusieurs cartes de répartitions spatiales avec le logiciel Arcgis 10.2 afin d'apprécier les différentes variations des paramètres hydrochimiques et la qualité des eaux du système lagunaire Ebrié comparé aux normes OMS et SEQ-Eau (Système d'évaluation de la qualité de l'eau des cours d'eau).

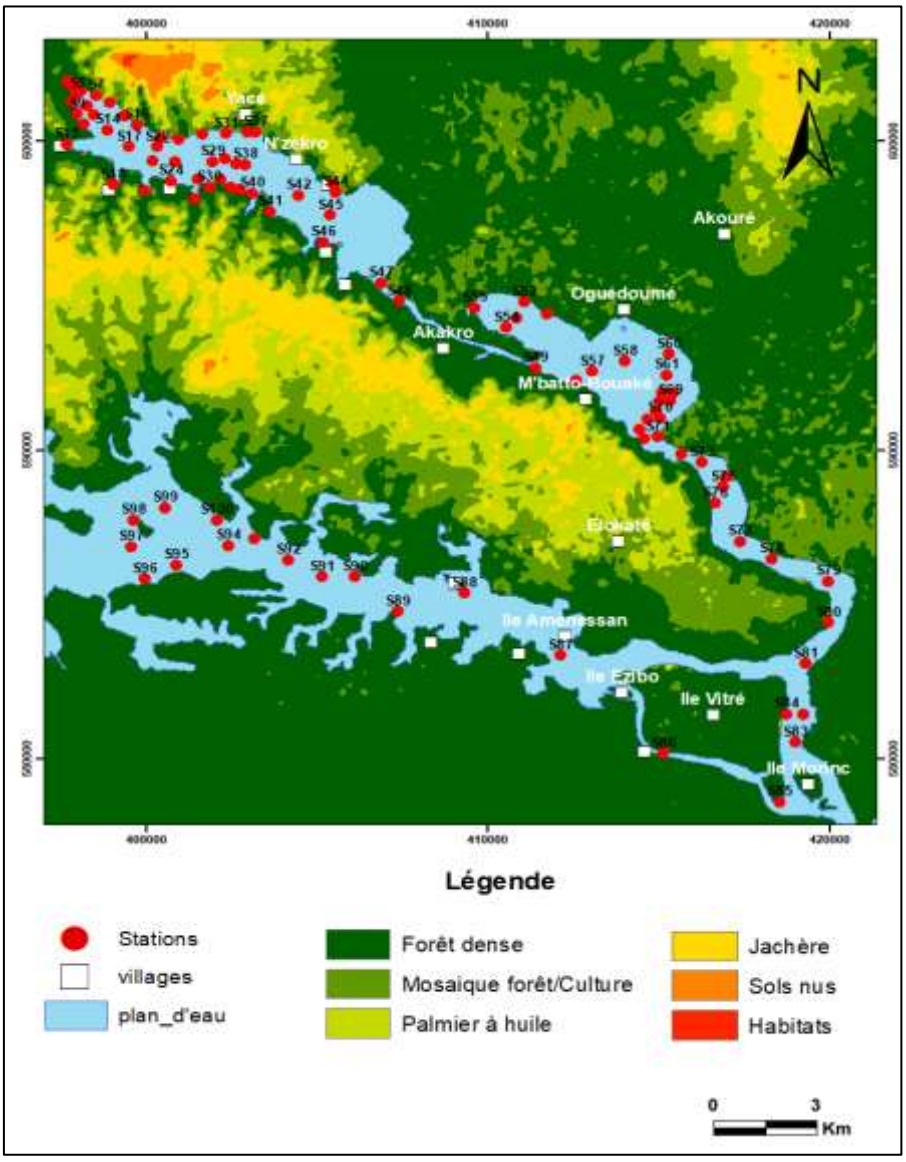


Figure 2 : Carte des prélèvements d'échantillons d'eaux lagunaires

III.RESULTATS

III.1. Présentation des données des paramètres hydrologiques en saison d'étiage

Plusieurs prélèvements ont été réalisés dans le pourtour de la baie lagunaire de la zone d'étude. Ces prélèvements faits en période d'étiage montrent la valeur des PH, la température et l'oxygène dissous en fonction des zones de ponction d'eau lagunaire sur 77 stations. Ce tableau ci-dessous montre une variabilité des résultats selon l'espace et la teneur des eaux après l'arrêt et la stabilité des fonds lagunaires de novembre à avril (Tableau I).

Tableau V : Données des paramètres physiques en saison d'étiage

X(m)	Y(m)	pH	T° (C)	Oxygène (mg)	STATIONS
397687	601969	6,41	27,7	2,95	S1
397894	601879	7,27	30,6	6,5	S2
397840	601756	7,06	30,6	7,89	S3
398083	601653	6,85	30,9	5,79	S4
397970	601566	6,66	28,2	4,28	S5
397802	601307	7,04	30,3	2,92	S6
398528	601517	7,47	31,1	6,7	S7
398276	601187	7,31	30,6	6,33	S8
397963	600905	7,09	29,8	5,33	S9
398944	601266	7,09	30,7	6,48	S10
398479	600890	7,32	30,4	6,48	S11
398186	600573	6,89	29,8	4,26	S12
399360	600841	7,39	30,7	7,42	S13
398865	600387	6,87	30,1	2,58	S14
397672	599934	6,87	29,8	5,22	S15
399738	600555	7,16	30,6	6,05	S16
399485	599842	6,82	30,3	3,34	S17
399041	598621	6,68	30	3,72	S18
400414	600103	7,56	31,1	7,15	S19

400193	599384	6,88	30,4	3,76	S20
399974	598430	7,12	30,4	4,63	S21
400939	600076	6,52	31,1	7,68	S22
400849	599350	7,01	30,6	4,95	S23
400708	598742	6,71	30,1	1,99	S24
401636	600262	8,07	31	8,14	S25
401516	598793	6,92	30,3	2,48	S26
401410	598171	6,71	30,2	4,78	S27
400342	599840	7,03	30,7	5,52	S28
401962	599363	7,42	30,7	5,55	S29
401840	598538	7,15	30,8	6,71	S30
402357	600272	6,91	31	7,41	S31
402316	599448	7,33	30,8	5,54	S32
402192	598792	7,81	30,9	6,2	S33
402970	600314	7,31	31	6,86	S34
402649	599273	7,34	30,7	5,29	S35
402482	598525	7,69	30,9	6,98	S36
403218	600331	9,21	33,5	11,96	S37
402899	599257	7,38	30,7	5,76	S38
402750	598471	7,5	30,6	6,4	S39
403106	598344	7,59	30,7	5,78	S40
403640	597737	7,97	30,9	8,14	S41
404476	598277	7,73	31	6,1	S42
405505	598629	8,87	31,7	9,67	S43
405547	598376	8,92	32	9,87	S44
405401	597625	7,36	31	5,61	S45
405196	596745	7,07	30,5	4,62	S46
406887	595421	7,11	31,3	5,74	S47

407407	594854	7,23	31,1	6,45	S48
411427	592671	6,72	30,9	3,31	S49
411443	599375	6,87	32,2	5,13	S50
411750	594418	6,84	33,3	4,99	S51
411067	594820	6,82	33,6	5,19	S52
410837	594302	7,11	32,1	5,97	S53
410568	593991	7,18	32,8	7,28	S54
409639	594637	7,01	33,2	7,78	S55
412609	592287	-	-	-	S56
413082	592561	7,24	32,1	6,7	S57
414018	592901	7,18	32,1	6,48	S58
414549	595648	6,98	33	5,64	S59
415314	593126	7,05	32,8	6,18	S60
415236	592455	7,28	32,3	6,64	S61
415048	591615	6,9	31,8	5,58	S62
414445	590675	7,03	32,4	5,98	S63
414578	590377	7,1	30,4	6,1	S64
414701	591009	7,27	30,9	6,12	S65
414953	591276	7,14	31	6,04	S66
415103	591871	6,8	31,2	5,8	S67
415446	591882	6,98	31,2	5,45	S68
415350	591622	7,08	31	5,07	S69
415037	591052	7,09	30,9	5,61	S70
414977	590453	7,1	30,9	6,07	S71
415680	589891	7,17	30,9	6,21	S72
416282	589620	7,05	31,1	5,3	S73
417011	589167	7,05	31,7	5,99	S74
416892	588817	7,03	31,6	5,69	S75

416688	588291	6,98	31,5	5,42	S76
417413	587048	7,06	31,5	5,56	S77
418334	586484	7,02	31,7	6,05	S78
419989	585759	6,97	31,7	5,47	S79
419974	584426	6,97	31,6	5,27	S80
419326	583104	7,08	31,7	5,92	S81
419239	581469	6,92	31,6	5,06	S82
419012	580545	6,78	31,5	3,89	S83
418765	581460	6,98	31,5	5,3	S84

Source : nos enquêtes de terrain 2018

Tableau VI : Données des paramètres chimiques en saison d'étiage

STATIONS	**Phosphate**	**Ammonium**	**Nitrites**	**X(m)**	**Y(m)**
S3	0,14	0,01	0,007	397840	601756
S11	0,16	0,1	0,27	398479	600890
S15	0,47	0,01	0,009	397672	599934
S17	0,33	0,01	0,013	399485	599842
S34	0,39	0,01	0,009	402970	600314
S38	0,32	0,02	0,009	402899	599257
S40	0,27	0,02	0,012	403106	598344
S45	0,53	0,03	0,008	405401	597625
S48	0,23	0,11	0,019	407407	594854
S49	0,35	0,07	0,015	411427	592671
S51	0,33	0,01	0,013	411750	594418
S55	0,32	0,04	0,012	409639	594637
S58	0,59	0,01	0,01	414018	592901
S69	0,34	0,01	0,017	415350	591622
S71	0,49	0,01	0,016	414977	590453
S76	0,33	0,02	0,012	416688	588291
S80	0,41	0	0,057	418575	578618
S81	0,34	0	0,102	406127	585916

S82	0,41	0	0,115	403156	587147
S83	0,36	0	0,017	399621	587756
S84	0,17	0	0,043	402070	587743

Source : Nos enquêtes de terrain 2018

III.2. Variation et distribution spatiale des paramètres physiques

III.2.1. Variation du pH

La saison d'étiage est marquée par une évolution des valeurs entre 5,30 et 9,20 avec un pH moyen de 7,16. Ce pH n'a pas d'incidence sur la qualité des eaux car selon la norme de l'OMS (2011) les valeurs sont supérieures à 4,5 et inférieures à 10. Les eaux alcalines occupent une petite partie des lagunes Adjin et Ebrié. Pratiquement toute la surface de notre zone d'étude est recouverte par les eaux neutres (figure 3). Cependant, les eaux sont basiques dans les lagunes Adjin et Ebrié. Les eaux neutres pendant la saison d'étiage traduiraient une baisse du niveau d'eau, l'entrée des eaux de la Djibi ainsi que la Mé dans les lagunes Adjin et Potou. L'entrée des eaux marine dans la lagune Ebrié va également influencer le pH en le rendant neutre.

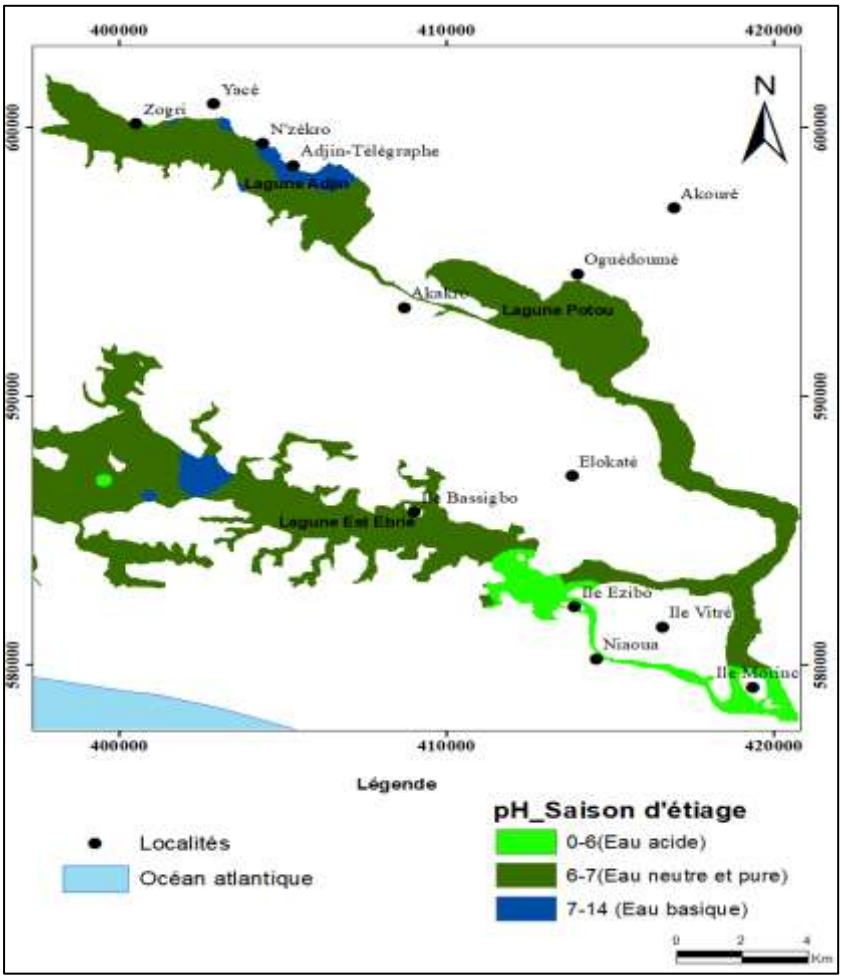


Figure 3 : Répartition spatiale du pH en saison d'étiage

III.2.2. Evolution de la température

Les variations de la température se font entre 27,7 et 33,6 °C avec une moyenne de 31,00°C en saison d'étiage. Ces teneurs révèlent une pollution excessive car selon la norme de l'OMS (2011) les valeurs de température sont supérieures à 30°C. Les fortes températures s'observent sur toute l'étendue des lagunes Adjin, Potou, dans le canal naturel reliant la lagune Potou à celle de l'ile vitrée, l'ile vitrée et sur toute l'étendue de la lagune Ebrié. Une petite partie des lagunes Adjin, l'île vitré et Ebrié sont marquées par des faibles et moyennes températures qui caractérisent ces eaux de médiocres (figure 4). L'augmentation de la température en saison d'étiage est due aux précipitations faibles et aux apports du fleuve Mé et la Djibi presque nuls. De ces observations, il en ressort que les eaux du système lagunaire Ebrié seraient exposées à une pollution excessive.

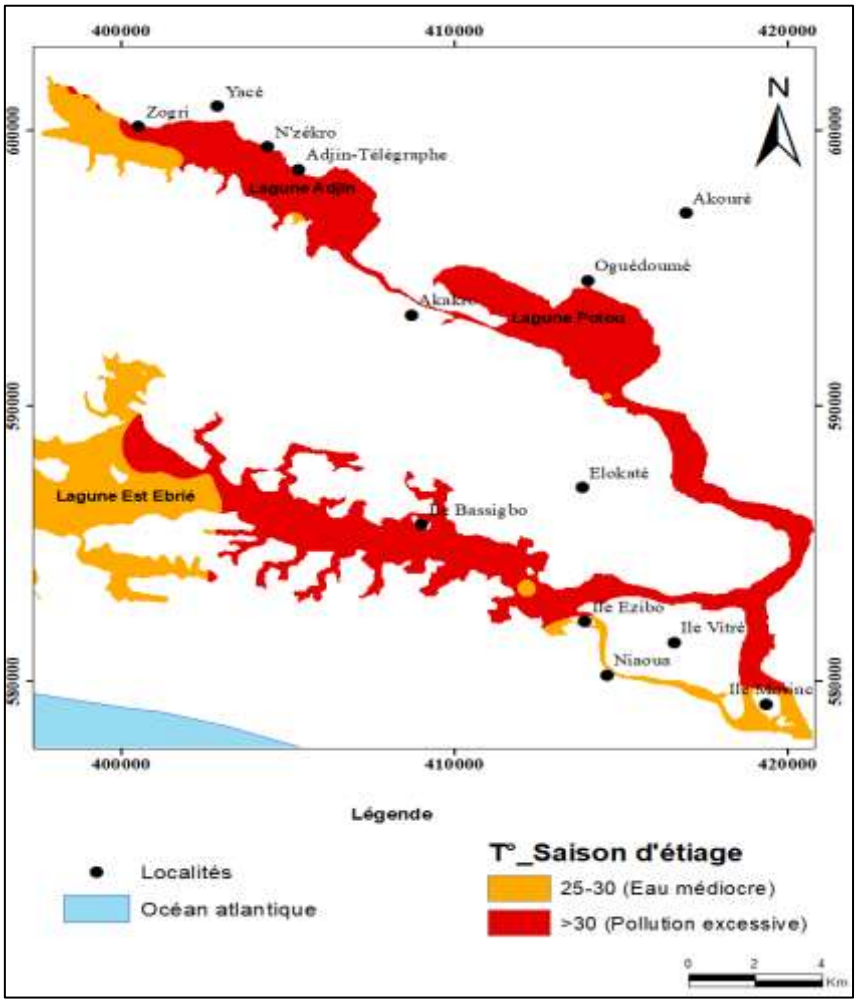


Figure 4: Evolution de la température en saison d'étiage

III.2.3. Variation de l'oxygène

En saison d'étiage, les concentrations varient de 1,99 mg/l à 11,96 mg/l. Sur la carte de répartition spatiale nous pouvons observer la variation du niveau de pollution de

l'oxygène en fonction des normes SEQ-Eau. Dans les lagunes Adjin, Potou et Ebrié les eaux ont une qualité qui varie de la mauvaise à la bonne. Les faibles valeurs sont aussi observées par endroits dans les lagunes Adjin, Potou, Ebrié et l'ile vitrée confirmant la mauvaise qualité des eaux avec des valeurs comprise entre 1 et 3. Nous constatons que les eaux sont de qualité médiocre sur pratiquement toute la surface du plan d'eau lagunaire en saison d'étiage (figure 5) avec des valeurs comprises entre 3 et 5. La carte de répartition spatiale révèle également une eau de qualité assez bonne dans la lagune Adjin, au centre dans la lagune Ebrié et une petite partie localisée au nord dans la lagune Potou. Les eaux de qualité médiocre dans leur ensemble dans le système lagunaire Ebrié traduiraient sa faible oxygénation.

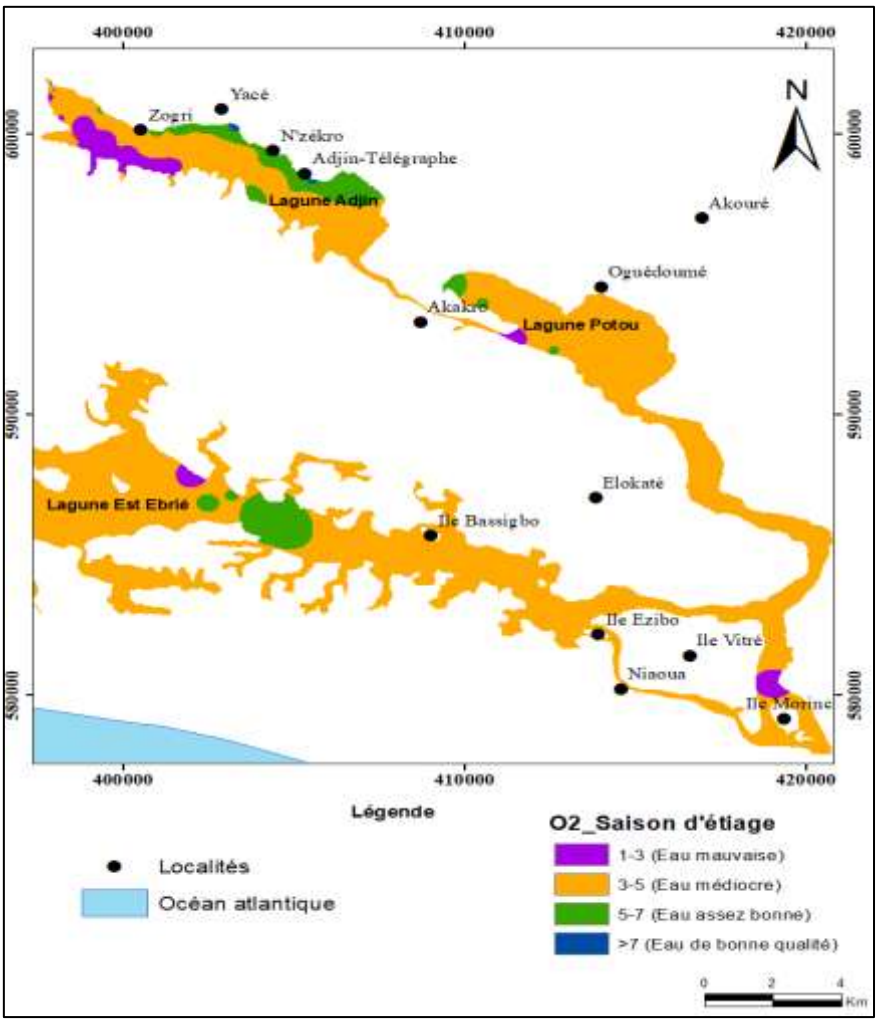


Figure 5: Variation de l'oxygène en saison d'étiage

III.3. Variation et distribution spatiale des paramètres chimiques

III.3.1. Variation et distribution spatiale de l'ammonium

En saison d'étiage, les concentrations d'ammonium oscillent de 0,014 à 0,11 mg/l avec une moyenne de 0,069 mg/l. Cette teneur atteint la classe 0,1 du système

d'évaluation de l'eau des cours d'eaux (SEQ-Eau) et est de très bonne qualité. Les concentrations minimales s'observent sur pratiquement toute l'étendue de la zone d'étude à travers la carte de répartition spatiale (figure 6). La concentration d'ammonium présente dans le système lagunaire Ebrié en saison d'étiage serait bénéfique à l'oxydation de l'azote qui favoriserait un milieu propice au développement de plusieurs espèces aquatiques.

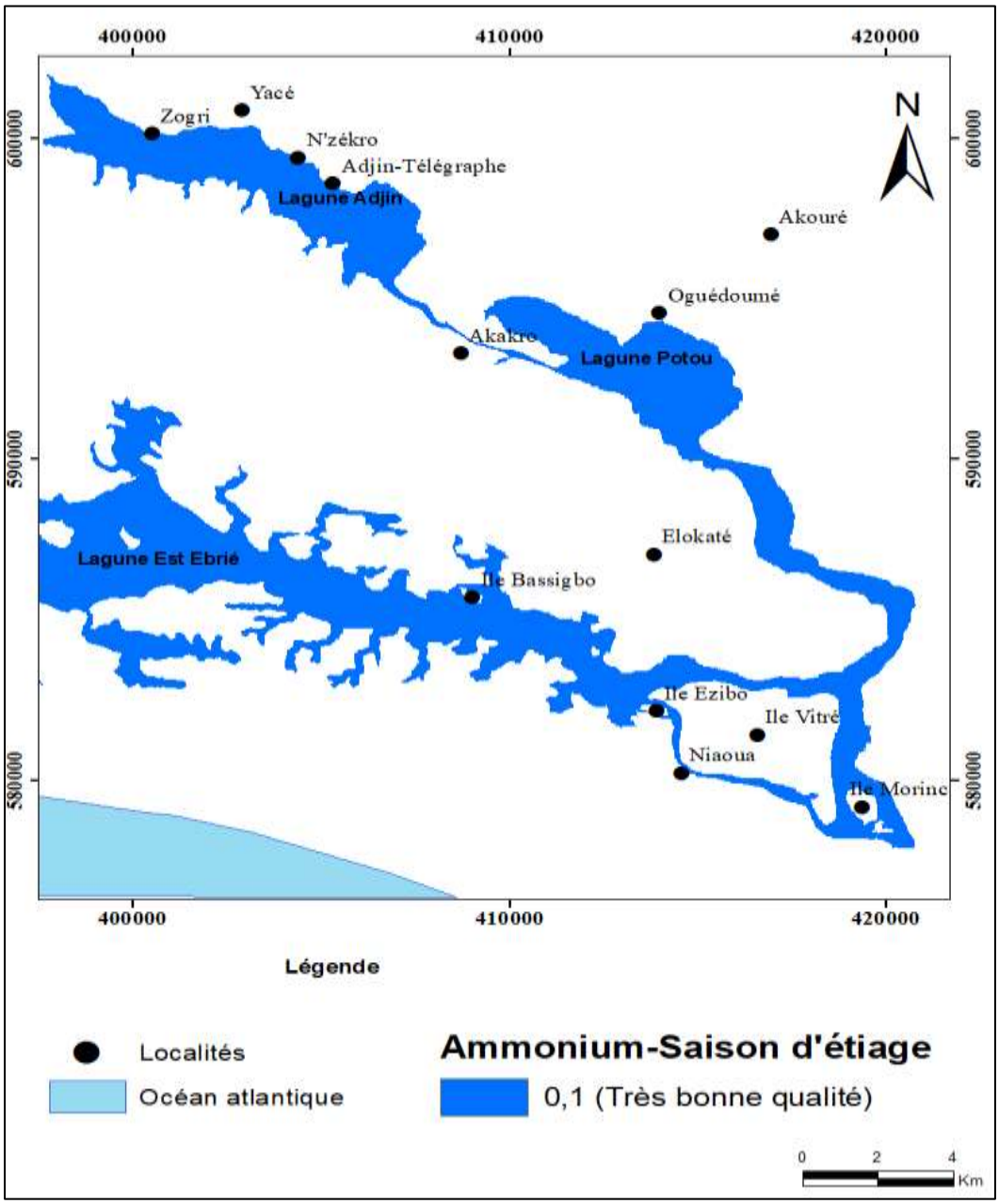


Figure 6: Distribution spatiale de l'ammonium en saison d'étiage

III.3.2. Variation et distribution spatiale des nitrites

La variation saisonnière des nitrites révèle une forte concentration des nitrites pendant la période d'étiage. Les concentrations varient de 0,007 à 0,3 mg/l. La concentration moyenne est estimée à 0,171 mg/l. La concentration maximale se

trouve dans les lagunes Potou, Ile vitré et lagune Ebrié. Les variations des nitrites sur la carte de répartition spatiale atteignent les classes 0,03 et 0,3 selon le SEQ-Eau et qualifient les eaux de très bonne et bonne qualité. Cependant les concentrations minimales se trouvent répandues sur toute l'étendue de la zone d'étude. Les concentrations en nitrites montrent une importante variabilité en saison d'étiage (figure 7). Les fortes teneurs de nitrites en saison d'étiage pourraient s'expliquer par la dégradation de la matière organique présente dans le milieu lagunaire.

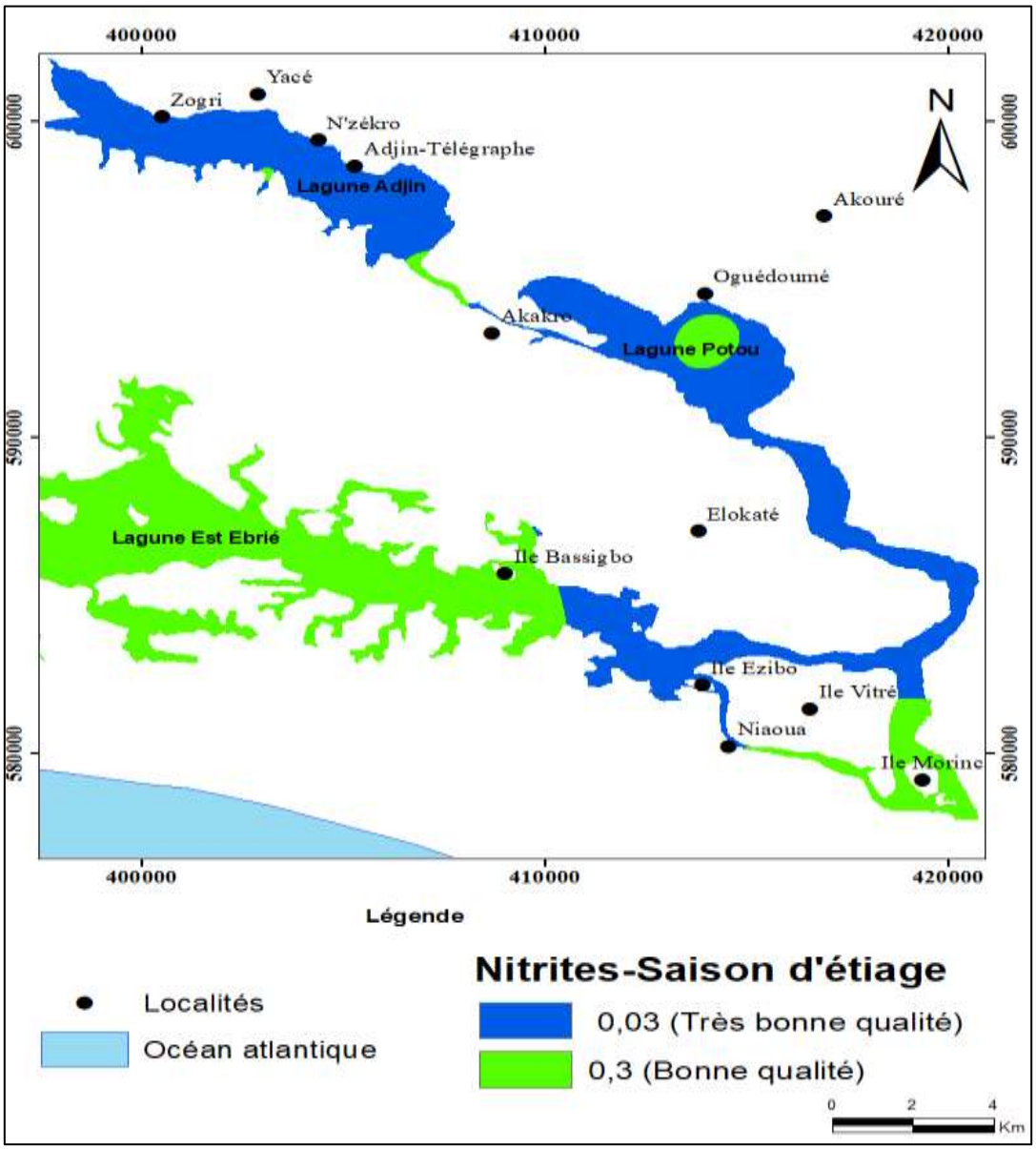


Figure 7: Répartition des nitrites en saison d'étiage

III.3.3. Variation et distribution spatiale des phosphates

En saison d'étiage, les concentrations du phosphate mesurées varient de 0,14 à 0,59 mg/l avec une moyenne de 0,37 mg/l. Les concentrations minimales (variant entre 0,14 et 0,25 mg/l) s'observent dans les lagunes Adjin, Potou et lagune Ebrié. Ces

faibles teneurs de phosphates selon les normes de l'OMS (2011) n'auront pas d'incidence sur la qualité des eaux et seraient de bonne qualité selon le SEQ-Eau. La concentration maximale (0,59 mg/l) s'observe au centre dans les lagunes Adjin, Potou, île vitrée et une petite partie de la lagune Ebrié (figure 8). Ces valeurs atteignent la classe des eaux de qualité moyenne (0,5) selon le SEQ-Eau. La variation des teneurs de phosphates en saison d'étiage dans notre zone d'étude n'aurait pas d'influences sur la qualité des eaux et les différentes espèces qui s'y trouvent.

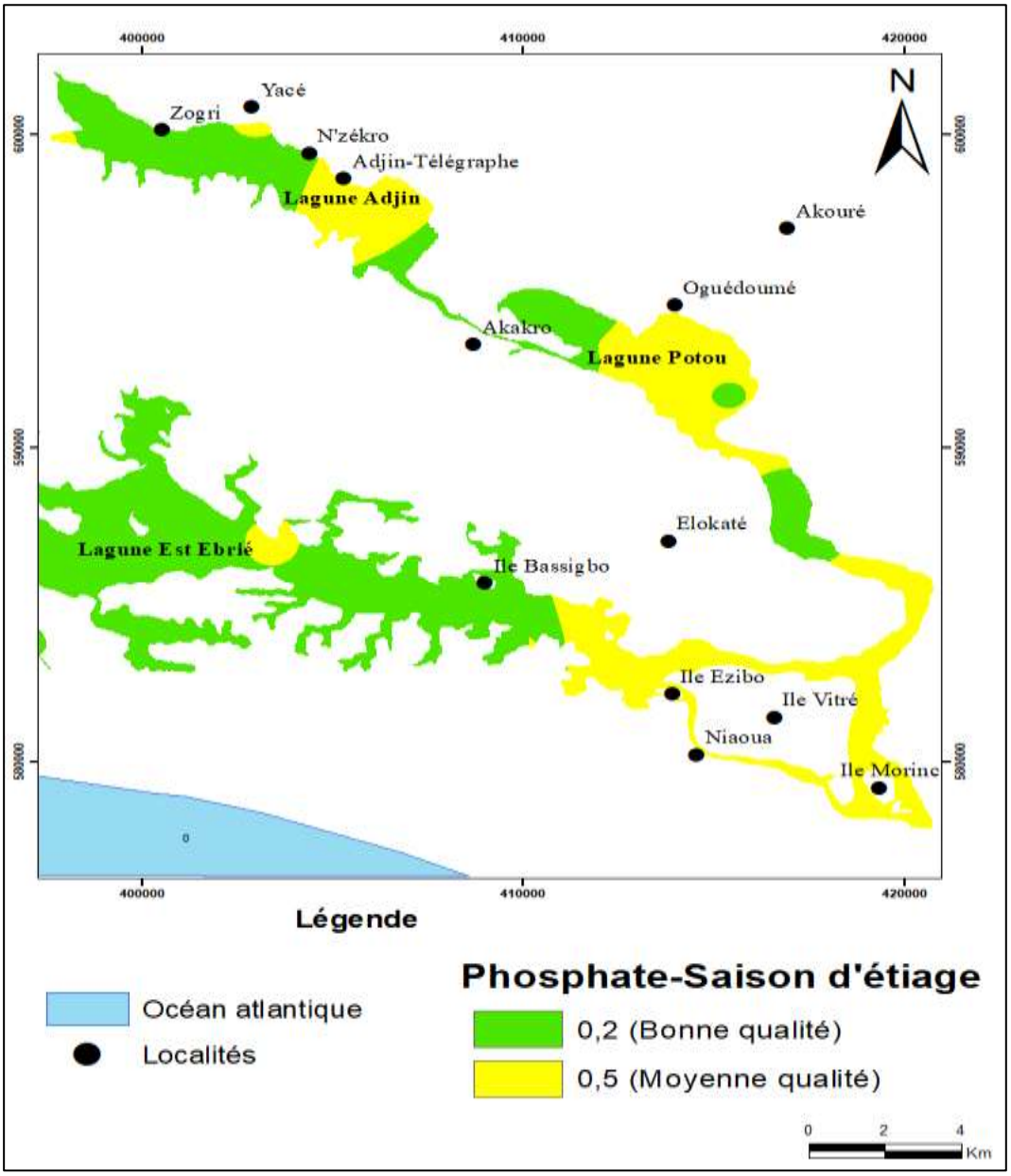


Figure 8 : Distribution des phosphates en saison d'étiage

IV.DISCUSSION

Les résultats obtenus de la variation des paramètres physiques révèlent que, le pH moyen obtenu dans le système lagunaire Ebrié en saison d'étiage est de 7,16. Les eaux sont neutres en saison d'étiage. Ces résultats sont en accord avec les travaux de Irié (2017). En saison d'étiage, les eaux lagunaires sont sous la domination des eaux océaniques. Le volume d'eau apporté par les précipitations et les fleuves Mé, Djibi est faible. Le pH des eaux des lagunes Adjin, Potou et Ebrié est conforme à la norme de l'OMS (2011) recommandée pour les eaux brutes destinées à la production d'eau potable. Cette observation a été confirmée par les travaux de Traoré (2016) et Yéo *et al*, (2023).

La température moyenne en saison d'étiage est estimée à 31,00 °C et révèle une pollution excessive. Ces résultats sont en accords avec les travaux de Mondé (2004) et Koffi (2021). Cette variation spatiale de la température s'expliquerait selon Issola *et al* (2008) par les valeurs de la profondeur, le brassage des eaux dû aux vents, aux activités de pêche, de navigation sur le plan d'eau lagunaire et les actions des marées. Ils associent à ces facteurs le balancement saisonnier mais également les ruissellements et les précipitations directes sur le plan d'eau. Ces derniers créent un fort hydrodynamisme qui favorise le mélange entre les couches d'eaux de surface et sous-jacentes. Cette augmentation de la température est également due aux précipitations faibles en saison sèche et aux apports du fleuve Comoé presque nuls (Mondé, 2004). Ce paramètre a des valeurs moyennes supérieures à la norme de 25°C de l'OMS (2011) pour les eaux brutes utilisées pour la production d'eau de boisson (Traoré, 2016).

La valeur moyenne d'oxygène mesurée est égale à (6,05 mg/l) en saison d'étiage. Cette faible concentration pourrait s'expliquer par la consommation de l'oxygène lors de la dégradation de la matière organique (Briton *et al.,* 2007 ; Chagas et Suzuki, 2005). Selon Kouakou *et al* (2008), les faibles taux d'oxygène dans les eaux lagunaires sont causés par une forte consommation d'oxygène dissous liée à la production primaire.

Les résultats de la variation saisonnière et de la distribution spatiale des paramètres chimiques montrent que la teneur moyenne d'ammonium en saison d'étiage est faible (0,069 mg/l). Ces affirmations sont semblables aux travaux de Traoré (2016) et Irié (2017). L'ammonium présent dans les différentes lagunes proviendrait des rejets d'eaux usées domestiques et de la dégradation des matières organiques. Selon Traoré (2016), les eaux de la lagune Adjin et Potou en saison d'étiage présentent des concentrations largement supérieures à la norme (0,05 mg/l) de l'OMS (2011) pour les eaux de surface utilisées pour la production d'eau de boisson.

Les nitrites affichent une teneur moyenne de 0,171 mg/l en saison d'étiage. Ces résultats sont différents des travaux de Irié (2017) et Aka (2017) et conforment à

ceux de Traoré (2016). En effet selon Traoré (2016), les nitrites sont présents dans les eaux lagunaires en saison de crue à des concentrations faibles conformes aux valeurs guides (0,1 mg/l) de l'OMS (2011) pour les eaux brutes. Par compte en saison d'étiage la concentration de nitrite est supérieure aux valeurs guides de l'OMS et conforme aux valeurs de SEQ-Eau. La norme SEQ-Eau qualifie cette eau de bonne qualité.

Les concentrations moyennes de phosphate (0,36 mg/l) en saison d'étiage dans notre zone d'étude sont supérieures aux valeurs guides (0,2mg/l) de l'Oms (2011) et SEQ-Eau. Ces résultats sont identiques aux travaux de Touré (2018) qui avait trouvé des teneurs de phosphate égale à (6,62 mg/l) dans la baie d'Abouabou (lagune Ebrié ; Côte d'Ivoire). Cela traduit que ces eaux n'ont pas d'effet sur les organismes qui y vivent mais ne peuvent pas être destinées à la consommation humaine.

CONCLUSION

L'analyse des données des paramètres hydrochimiques fait apparaitre des variations spatio-temporelles dans le système lagunaire Ebrié. Les valeurs de pH, température, oxygène, phosphate, nitrites et ammonium présentent des variations significatives selon les normes OMS et SEQ-Eau pendant la saison d'étiage. Les concentrations ammonium, phosphate, nitrite et les valeurs du pH des eaux sont caractéristiques de bonne qualité pour les organismes aquatiques. Toute la surface de la zone d'étude est caractérisée par une teneur d'oxygène de classe médiocre. Les teneurs en ammonium, nitrites, et phosphates sont très élevées en saison d'étiage avec une moyenne située en dessous de 1mg/l. Ces faibles teneurs suggèrent l'absence d'eutrophisation mais indiquent toutefois une certaine vulnérabilité. Cependant, les concentrations élevées de températures (31°C) révèlent une pollution excessive dans le système lagunaire Ebrié et dangereuse pour la consommation des populations. Il serait judicieux de sensibiliser les populations vivant à proximité des lagunes Adjin, Potou et Ebrié à réduire leurs activités domestiques et industrielles afin de protéger cet écosystème aquatiques des pollutions de tous genres. Cette implication manifeste des autorités permettra aux écosystèmes aquatiques de garder ses vêtues naturelles en matière de qualité halieutique et ressource en eau.

BIBLIOGRAPHIE

Aka A. (2017). Qualité environnementale d'un estuaire a pression anthropique et a forçages naturels saisonniers en lagune Ebrié (Sud - Est de la Côte d'Ivoire). *Thèse Doctorat.* Université Félix Houphouët Boigny, Abidjan, Cote d'Ivoire, 298p.

Briton B. G. H., Yao B. et Ado G. (2007). Evaluation of the Abidjan lagoon pollution. J. Appl. Sci. Env. Manage., vol. 11, N° 2, pp173-179

Chagas G. G. et Suzuki M. (2005). Seasonal Hydrochemical variation in a tropical coastal lagoon (Açu lagoon, Brazil). S. Braz. J. Biol., vol. 65, N° 4, pp597-607

Irie B. T. J-G. (2017). Caractérisation de l'interface eau-sédiment dans un environnement lagunaire à forçage : hydrologie et évaluation environnementale du chenal est de la lagune Ebrié (côte d'ivoire). Thèse Doctorat, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire), 215p.

Issola Y., Kouassi A. M., Dongui B. K. et Biemi J. (2008). Caractéristiques physico-chimiques d'une lagune côtière tropicale : lagune de Fresco (Côte d'Ivoire). Afrique SCIENCE, vol. 04, N° 3, pp368-393

Koffi. E. S. (2021). Modélisation hydrologique et estimation des flux au niveau de la lagune (Abidjan/Côte d'Ivoire) dans un contexte d'urbanisation et de variabilité climatique, Thèse Unique, Université Nangui Abrogoua, Abidjan (Côte d'Ivoire), 212 p, 2021.

Kouakou S. K., Kouassi A. M., Adingra A. A., Dongui B. K. et Gnakri D. (2008). Variations Saisonnières des Paramètres Abiotiques des Eaux d'une Lagune Tropicale : La Lagune de Grand-Lahou, Côte d'Ivoire. European Journal of Scientific Research ISSN 1450-216X, Vol.21, N°3, pp. 376-393.

Monde S. (2004). Etude de la circulation des masses d'eau dans la lagune Ebrié (Côte d'Ivoire). Modélisation hydrodynamique 2DH. *Thèse Doctorat Etat, ès Sc.Nat.*, Université de Cocody, Abidjan, Côte d'Ivoire, 238 p

OMS (2011). Guidelines for Drinking-water Quality. World Health Organization, Fourth Edition; Genève, Suisse 541 p

Traore A. (2016). Impacts des changements climatiques et du changement de l'occupation et de l'utilisation du sol sur les ressources en eau de l'environnement lagunaire d'Aghien et de Potou (Sud-est de la Côte d'Ivoire). Thèse Doctorat Etat. Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire), 221 p.

Toure M., N'guessan Y. A., Konan K. E. (2018) Etude géochimique des sédiments superficiels d'une baie lagunaire et son impact sur l'environnement : Cas de la baie d'Abouabou (lagune Ebrié ; Côte d'Ivoire). Int. J. Biol. Chem. Sci. 12(5) : 2371-2380, October 2018 ISSN 1997-342X (Online), ISSN 1991-8631 (Print)

Yéo K.M., Berthe K.A.N., Konan E.S., Komoé K. & Goné D.L. (2023). *Distribution SpatioTemporelle du Phytoplancton du Système Lagunaire Adjin-Potou (Côte D'Ivoire).* ESI Preprints. https://doi.org/10.19044/esipreprint.9.2023.p281

REFERENCES WEB

Système d'évaluation de la qualité de l'eau des cours d'eau-(SEQ-Eau) https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rsvl/fiche-info/pourquoi-mesurer transparence.htm. Consulté le 23/04/2025.