



Qualité et usages de l'eau de la retenue d'eau de Kogbétohoue, dans la commune d'Aplahoue (Sud-Ouest, Bénin)

Coffi Justin Noumon¹, Domiho Japhet Kodja², Ernest Amoussou², Luc O. Sintondji¹, Daouda Mama³, and Euloge K. Agbossou¹

¹Laboratoire d'Hydraulique et de Maîtrise de l'Eau (LHME), Institut National de l'Eau, Université d'Abomey Calavi 01 BP 526 Cotonou, Bénin

²Laboratoire Pierre Pagney Climat Eau Ecosystèmes et Développement, Faculté des Lettres Arts et Sciences Humaines, Université d'Abomey Calavi 01 BP 526 Cotonou, Bénin

³Laboratoire d'Hydrologie Appliquée (LHA), Institut National de l'Eau (INE), Université d'Abomey-Calavi, 01 BP 526 Cotonou, Benin

Correspondence: Coffi Justin Noumon (justinoum2001@yahoo.fr)

Published: 16 November 2021

Résumé. Le comblement et l'eutrophisation des retenues d'eau constituent des contraintes majeures pour les usages qu'en font les populations riveraines. L'étude bathymétrique a révélé une diminution moyenne de 0,116 m/an de la profondeur sur sept (07) ans. Ce niveau élevé de comblement s'explique par l'érosion des terres due à la dégradation du couvert végétal et le surpâturage. Les mesures directes de la qualité physique : le pH, la température et l'oxygène dissous avec le multi paramètre PC HORIBA WATER QUALITY CHECKER U-10; les paramètres chimiques par la méthode chromatographique ICS 1000 et de dosage de la chlorophylle *a* avec le spectrophotomètre DR 5000 par la Norme AFNOR T90-117 ont permis d'évaluer le risque d'eutrophisation par la grille de diagnostic d'Ifremer (2000). Les eaux sont dans un état eutrophe. Le comblement et l'eutrophisation de la retenue constituent des menaces potentielles à court terme pour la pisciculture, l'irrigation et la consommation tandis que la disponibilité quantitative de la ressource est menacée à moyen terme. Des relevés bathymétriques périodiques et des actions d'aménagement du bassin versant de la retenue sont nécessaires à la gestion intégrée de la retenue d'eau.

1 Introduction

L'eau est une ressource nécessaire à la vie, au développement et à l'environnement. L'eau douce, principal objet d'enjeux, ne constitue que 3 % de la ressource mondiale dont les trois quarts sont stockés sous forme de glace (Perrin, 2000). La progression des dépôts solides engendre une perte de la capacité de stockage du réservoir, altère le rôle habituel des organes d'exploitation de l'ouvrage et raccourcit sa durée de vie (Bergahou et Ziadi, 1989).

Réalisée par le Projet d'Hydraulique Pastorale et Agricole (PHPA) en 2007, la retenue d'eau de Kogbétohoue vise essentiellement à : (i) réduire la vulnérabilité de la production agricole face aux aléas climatiques grâce à une meilleure

maîtrise de l'eau; (ii) assurer l'approvisionnement en eau pour le bétail et (iii) susciter l'émergence d'autres activités telles que la pêche, la pisciculture, le maraîchage et la production de plants forestiers.

Les observations de terrain ont montré que la retenue d'eau de Kogbétohoue connaît un développement des macrophytes, signe d'eutrophisation qui peut affecter les usages (pisciculture, agriculture, abreuvement) auxquels elle se prête et que la pression agricole sur les terres du bassin contribue également à la dégradation du couvert végétal, source d'érosion et de transport solide de sédiment dans la retenue. Entre autres, les deux forages existants dans le village souffrent des difficultés de fonctionnement et ont été abandonnés par les populations

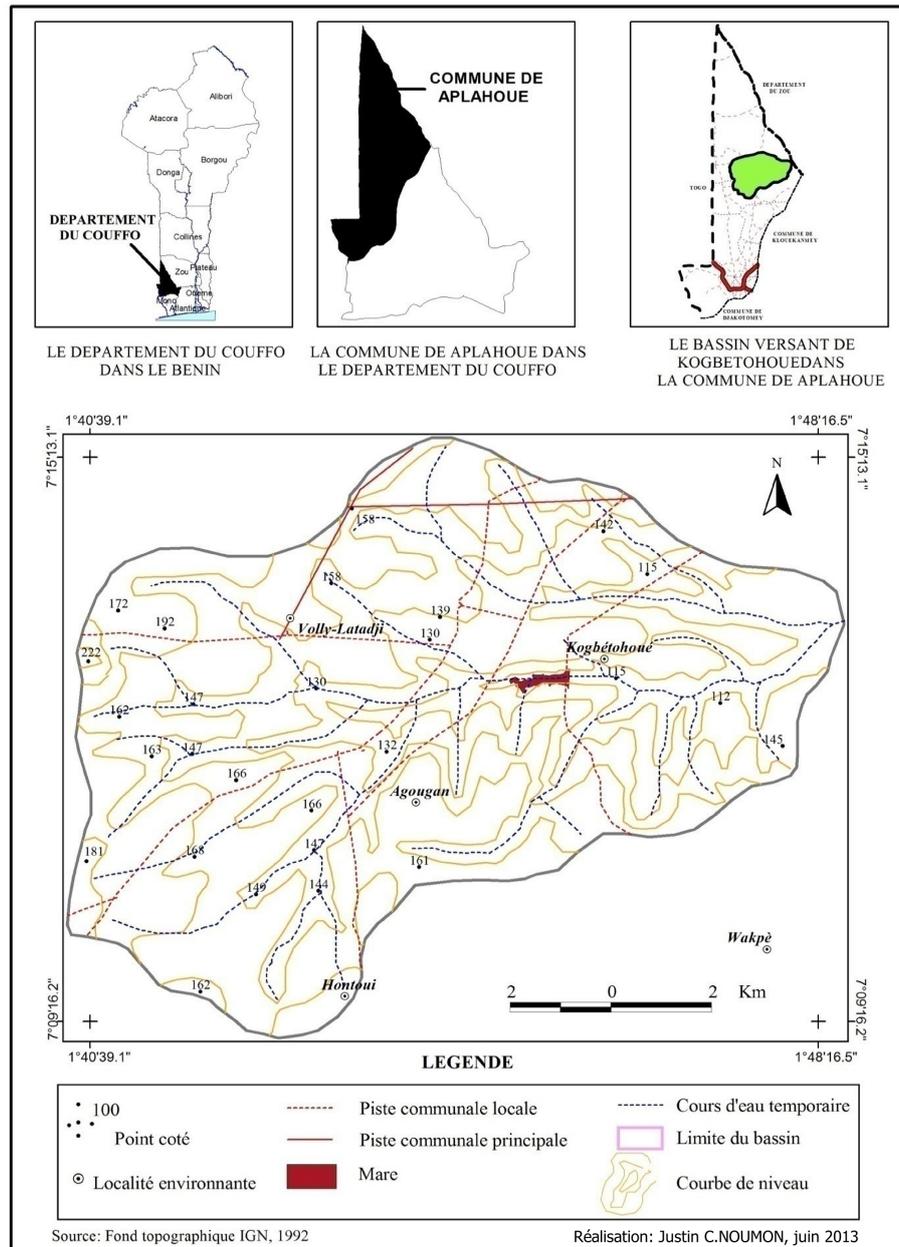


Figure 1. Carte de situation de la zone d'étude.

qui ont recours à l'eau de la retenue pour la consommation et les besoins domestiques.

Le comblement et l'eutrophisation des retenues d'eau ont été étudiés par plusieurs auteurs dont Mama (2010), Boukary (2012) et Ibouaraïma et al. (2013) au Bénin. Ces travaux ont peu abordés les implications de ces deux phénomènes pour les usages de l'eau.

L'objectif de la présente étude est d'analyser les processus interdépendants du comblement et d'eutrophisation de la retenue d'eau de Kogbétohoué en relation avec les menaces à l'accès d'eau des populations riveraines.

2 Matériels et methodes

2.1 Matériels d'étude

La zone d'étude (Fig. 1), à l'instar de toute la commune d'Aplahoué (département du Couffo) qui abrite la retenue d'eau de Kogbétohoué, jouit d'un climat du type subéquatorial avec des précipitations annuelles moyennes de 1139 mm pour la période de 1983 à 2012 avec une moyenne des températures de l'ordre de 27 °C et des écarts de thermiques assez faibles (6 °C). L'évapotranspiration potentielle annuelle est en moyenne de 1482 mm pour la même période. Ecrite

(Noumon, 2014). Le site de la retenue d'eau de Kogbétohouè est localisé au point de coordonnées géographiques 07° 12' 44" Latitude Nord et 01° 46' 54" Longitude Est.

2.2 Matériels de collecte

Le matériel déployé pour la conduite de cette étude comporte essentiellement : la carte d'occupation du bassin versant de la retenue à partir des images satellitaires (Spot, Landsat de 1995, 2006 et 2012) pour estimer les superficies dégradées du couvert végétal à chacune de ces trois (03) dates ; le multi paramètre PC HORIBA WATER QUALITY CHECKER pour la mesure des paramètres physique de l'eau de la retenue ;

les matériels (bouteilles en plastiques, des glacières) de prélèvements d'eau pour les analyses biochimiques de laboratoire, une (01) fiche d'enquête pour collecter les données des effectifs des différentes catégories d'animaux d'élevage et apprécier les charges pastorales (de l'aire d'influence de la retenue d'eau) et d'abreuvement (à la retenue d'eau). Sept (07) points d'échantillonnage sont définis de manière à avoir une bonne distribution spatiale des paramètres indicateurs de l'état trophique de la retenue (Fig. 2, annexe 1).

2.3 Méthodes

2.3.1 Comblement de la cuvette

Le tableau 1 résume les paramètres d'estimation du comblement de la cuvette.

Le traitement des images satellitaires avec le logiciel « ArcView » a permis d'apprécier l'évolution des unités d'occupation du sol en 1995, 2006 et 2012.

2.3.2 Risque d'eutrophisation et état trophique

Deux campagnes de prélèvements ont été effectuées (juin et septembre). Pour chaque campagne, sept (07) mesures et prélèvements sont faits aux emplacements définis (Fig. A1) La détermination des paramètres biochimiques caractéristiques de l'état trophique et le risque d'eutrophisation de la retenue a été faite par la méthode chromatographique ICS 1000 et le dosage de la chlorophylle *a*, a été effectué avec le spectrophotomètre DR 5000 par la Norme AFNOR T90-117. La détermination de l'état trophique de la retenue d'eau a été faite suivant la grille d'évaluation du risque d'eutrophisation de la colonne d'eau selon la méthode Ifremer (2000) complétée par le diagramme de classification du niveau trophique suivant l'échelle du MDDEP (2004). Pour chacun des sept (07) prélèvements, le risque d'eutrophisation a été apprécié pour chaque paramètre indicateur de l'état trophique. Ainsi, l'état global découlant de l'appréciation des différents paramètres a été donné pour les différents points échantillonnés et ceci pour les deux campagnes de prélèvements : juin (hautes eaux, pleine campagne vivrière, forte utilisation d'engrais NPK), septembre (petite saison des pluies).

Afin de déterminer le caractère oxydant ou réducteur de l'eau (Rejset, 2002) de la retenue d'eau, le pouvoir oxydant (R_H) de l'eau a été évalué à partir de la formule suivante : $pH = \text{Potentiel en Hydrogène}$.

La valeur obtenue pour le pouvoir oxydant permet de situer l'eau dans les catégories suivantes selon Rejset (2002) :

- $R_H \geq 23$, le milieu est dit oxydant ;
- $15 < R_H < 23$, le milieu est qualifié d'anoxique
- $R_H < 15$, le milieu est dit réducteur

Les valeurs moyennes des différents paramètres ont permis de caractériser le pouvoir oxydant de l'eau de la retenue pour les deux campagnes de prélèvements.

2.3.3 Qualité de l'eau et usages

La qualité de l'eau a été appréciée en fonction des usages actuels de l'eau de la retenue (abreuvement, irrigation, aquaculture et consommation). Pour ce faire, quelques paramètres physico-chimiques indicateurs de l'aptitude de l'eau à ces usages selon le Système d'Evaluation de la Qualité de l'Eau des cours d'eau (SEQ-Eau, 2003) ont été utilisés.

Pour chaque paramètre, les résultats moyens des campagnes de prélèvements sont comparés aux valeurs limites des classes d'aptitude.

3 Résultats

3.1 Facteurs de comblement de la retenue d'eau

Le niveau annuel moyen de comblement de la retenue de 2007 à 2013 est estimé 0,116 m/an (tableau 3). La dégradation du couvert végétal et la charge animale en sont les principaux facteurs responsables.

3.1.1 Occupation du sol et état du couvert végétal

Les unités d'occupation du sol sont les types de formations végétales (forêt, savanes, jachères, cultures) et des agglomérations. Les superficies des unités d'occupation du bassin versant en 1995, 2006 et 2012 et leur regroupement selon le degré d'anthropisation est résumé dans le tableau B1 (annexe). Les Forêts-Savanes sont passées de 49 % en 1995 à 15 % en 2012 tandis que les Champs-Jachères ont augmenté, passant de 49 % à 83 % pour la même période.

3.1.2 Charge animale sur la retenue et les pâturage de son bassin versant

La charge animale sur la retenue d'eau est estimée à 952,5 UBT contre une capacité de charge évaluée à 221 UBT (Noumon, 2015). Ceci montre qu'il s'agit d'un surpâturage : facteur de dégradation du couvert végétal avec l'érosion comme corollaire.

Tableau 1. Paramètres d'estimation du comblement de la cuvette.

Profondeur maximale à la réalisation de la retenue en 2007	$H_{\max 0 (m)}$
Profondeur maximale obtenue en 2013	$H_{\max (m)}$
Age de la retenue	A (ans)
Niveau de comblement pour la période	$H_{\max 0(m)} - H_{\max (m)}$
Comblement moyen annuel	$H = (H_{\max 0 (m)} - H_{\max (m)})/A$ (m/an)
Durée de fonctionnement de la retenue d'eau	$H/H_{\max 0}$

Tableau 2. Correspondance des valeurs des paramètres indicateurs de la qualité de l'eau.

Couleur	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
---------	----------	-----	-------	----------	---------

3.2 Qualité de l'eau

3.2.1 Pouvoir oxydant de l'eau

La valeur obtenue pour le pouvoir oxydant (tableau 4, annexe) est de 13 (inférieure à 15) aussi bien en juin qu'en septembre. Cette valeur montre que nous sommes en présence d'un milieu réducteur. En milieu réducteur, les nitrates et sulfates sont respectivement réduits en nitrites et sulfures. Ces deux dérivés sont de nature toxique à la vie aquatique notamment celle des poissons.

3.2.2 Etat trophique et risque d'eutrophisation de la retenue d'eau

Le niveau trophique de la retenue d'eau suivant le diagramme de classement du MDDEP (2004) est présenté dans les tableaux B3 et B4 (annexe). Le bilan général (tableau B5, annexe) donne des eaux hypereutrophes en Juin en période de pleine campagne de production agricole avec une utilisation des engrais NPK d'une part et eutrophes en septembre où l'intensification agricole est moindre.

3.2.3 Conséquences du comblement et de l'eutrophisation de la retenue

Conséquences physico-économiques relatives au comblement de la retenue

Le niveau annuel moyen de comblement de la retenue de estimé 0,116 m/an entraîne une perte d'eau estimée à 1660 m³/an correspondant à une durée de fonctionnement de la retenue d'eau de 42 ans. Ceci constitue une menace réelle sur la disponibilité quantitative de l'eau de la retenue.

3.2.4 Conséquences économiques et sanitaires liées à l'eutrophisation de la retenue d'eau

Menaces sur la pisciculture

La concentration très élevée en phosphore (tableau 4) est la menace première sur la pisciculture en raison des effets secondaires notamment d'eutrophisation et son corollaire sur l'épuisement de l'oxygène.

Menaces sur l'irrigation

La concentration en microorganismes (tableau 5) suivie de la charge solide (environ 560 mg/L de matières sèches) constitue les menaces majeures sur l'usage de l'eau à des fins agricoles.

3.2.5 Menaces sur l'abreuvement des animaux

La qualité de l'eau ne présente pas de menace majeure à l'abreuvement (tableau 10).

Menaces sur la production d'eau potable

La forte teneur en coliformes totaux (tableau 9) et la turbidité (tableau 5) assez élevée constitue une contrainte pour l'aptitude de l'eau de la retenue à la production d'eau potable.

4 Discussion et conclusion

La dynamique de comblement (0,116 m/an) est plus élevée que celle obtenue par les études de Mama (2010) sur le lac Nokoué au Bénin où la diminution de la profondeur est de l'ordre de 0,03 m/an. La durée de fonctionnement de la retenue de Kogbétohouè (42 ans) se retrouve bien dans la fourchette (12 à 114 ans) obtenues par Ibouaraïma (2005) pour les retenues d'eau du département de l'Alibori au Bénin. L'évaluation du risque d'eutrophisation de la retenue d'eau de Kogbétohoué montre que les eaux sont dans un état général mauvais à médiocre vis-à-vis de leur état trophique (Noumon et al, 2015). Cette eutrophisation, caractéristique d'une pollution biologique du plan d'eau est marquée par la présence d'algues et le développement de plusieurs macrophytes. Elle

Tableau 3. Niveau de comblement et durée de fonctionnement de la retenue.

Paramètres d'estimation du comblement	2007	2013	Productivité de sédiment (m)	Apport annuel de sédiment (m)	Durée probable de la retenue
Profondeur max. (m)	5,7	5,4	0,3	0,05	96 ans
Niveau d'eau à l'échelle (m)	4,8	4,1	0,7	0,116	42 ans

Tableau 4. Aptitude de l'eau à la pisciculture en juin et septembre.

Paramètres	Aptitude en Juin	Aptitude en Septembre
Oxygène dissous (mg/L)	Red	Green
PH	Blue	Blue
Ammonium (mg/L)	Green	Light Green
Nitrite (mg/L)	Blue	Blue
Nitrates (mg/L)	Blue	Blue
MES (mg/L)	Light Green	Green
Phosphore Total (mg/L)	Red	Red

Tableau 5. Aptitude de l'eau à l'irrigation en novembre.

Paramètres	Aptitude en Novembre
Résidu à sec à 105°C (mg/L)	Light Green
Chlorures (mg/L)	Blue
Coliformes totaux (u/100ml)	Red

résulte de l'altération de plusieurs caractéristiques physico-chimiques de la qualité de l'eau notamment la transparence, l'oxygène dissous, la présence de l'azote, le phosphore et les sulfures à des concentrations élevées. L'eutrophisation constitue une menace sur la qualité des eaux pour les usages à des fins piscicoles (Chouti et al., 2010; Dèdjiho et al., 2013; Delhi et al., 2012; Francis-Lloyd, 2003). En effet, la prolifération des plantes aquatiques est à l'origine de la formation d'un écran en surface des eaux qui empêche l'oxygénation du milieu. De plus la décomposition de ces plantes, induit une augmentation de la quantité de matière organique dans le milieu dont la dégradation favorise l'asphyxie des espèces halieutiques (Mama et al., 2011). La production de sulfure et de nitrite (substances toxiques) inhibent le développement d'autres producteurs primaires et des poissons à grande sensibilité. Ceci peut provoquer un déséquilibre de la chaîne trophique (producteur/consommateur) d'un plan d'eau et entraîner des conséquences écologiques importantes (Dèdjiho et al, 2013). Mieux, Chambers et al, 2001 indiquaient que la présence des sulfures avec des concentrations de l'ordre de 10 mg/L est un signe précurseur de toxicité du milieu pour la vie aquatique, pour le bétail et la santé humaine.

Tableau 6. Aptitude de l'eau à l'abreuvement en juin et septembre.

Paramètres	Aptitude en Juin	Aptitude en Septembre
Nitrite (mg/L)	Blue	Blue
Nitrates (mg/L)	Blue	Blue
Sulfates	Blue	Blue
Sulfures	Yellow	Yellow

En conclusion, l'étude de la qualité de l'eau de retenue de Kogbétohoué en relation avec ses usages a permis d'évaluer les menaces sur la ressource. Il ressort que les processus interdépendants du comblement et d'eutrophisation constituent des menaces réelles pour la pisciculture, l'irrigation et la consommation. Les conséquences physiques, économiques et sociales ressorties appellent à l'instauration d'une approche intégrée de la gestion de la retenue d'eau et de son bassin versant pour garantir les différents usages que procure la retenue aux populations riveraines.

Annexe A

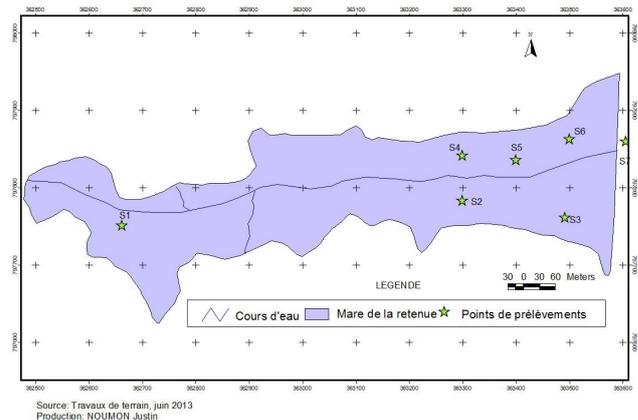


Figure A1. Carte de situation de points échantillons pour les analyses de qualité de l'eau.

Annexe B

Tableau B1. Evolution des unités d'occupation du bassin versant selon les degrés d'anthropisation.

Unité d'occupation du sol	Superficie en 1995 (ha)	Superficie en 2006 (ha)	Superficie en 2012 (ha)
Agglomération	63,6 (0,9 %)	84,7 (1,20 %)	112,13 (1,59 %)
Forêts et Savanes	3490 (49,39 %)	1919 (27,16 %)	1082 (15,31 %)
Champs et jachères	3511,7 (49,70)	5061,6 (71,64 %)	5871,2 (83,1 %)
Total	7065,3 (100 %)	7065,3 (100 %)	7065,3 (100 %)

Source : CENATEL : Images satellitaires du bassin versant de Kogbétohouè.

Tableau B2. Pouvoir oxydant de l'eau en juin et septembre.

Période	Eh	T ° absolu	pH	R _H	Nature de milieu
Juin 2013	-35,57	300,46	7,14	13,08	Réducteur
Septembre 2013	-54,14	300,48	7,42	13,02	Réducteur

Tableau B3. Niveau trophique (MDDEP, 2004) de la retenue d'eau au mois de juin.

Stations	1	2	3	4	5	S 6	7	Moy./Ecartype
Phosphore Total (µg/L)	1600	1300	1100	1900	2800	800	2700	1766/772
Chlorophylle <i>a</i> (µg/L)	81	15,3	3,6	58,5	36	15,3	93,6	43,3/35
Transparence (m)	0,4	0,43	0,5	0,6	0,55	0,48	0,55	0.50/0,07
Etat trophique	Hyper eutrophe	Eutrophe	Mésotrophe	Hyper eutrophe	Hyper eutrophe	Eutrophe	Hyper eutrophe	Hyper eutrophe

Tableau B4. Niveau trophique (MDDEP, 2004) de la retenue d'eau au mois de septembre.

Stations	1	2	3	4	5	6	7	Moy./Ecartype
Phosphore Total (µg/L)	300	150	270	180	210	290	120	217/71
Chlorophylle <i>a</i> (µg/L)	37,8	10,8	5,4	9	12,6	3,8	207	45,9/79
Transparence (m)	0,85	0,72	0,78	0,85	0,85	0,85	0,4	0,75/0,16
Etat trophique	Hyper eutrophe	Eutrophe	Méso eutrophe	Eutrophe	Eutrophe	Mésotrophe	Hypereutrophe	Eutrophe

Tableau B5. Evaluation du risque d'eutrophisation de la retenue d'eau (Ifremer, 2000).

Mois	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	Bilan général
Juin	Mauvais	Médiocre	Moyen	Mauvais	Mauvais	Médiocre	Mauvais	Mauvais
Septembre	Mauvais	Médiocre	Moyen	Médiocre	Médiocre	Moyen	Mauvais	Médiocre

Disponibilité des données. Les données collectées et celles générées par la présente recherche sont stockées sur un disque dur externe privé et sont également conservées en version numérique au Laboratoire de l'Hydraulique et de La Maîtrise de l'Institut National de l'Eau de l'Université d'Abomey-Calavi (Bénin).

Collaborateurs. DJK a participé à l'analyse des données et à la relecture de l'article. La phase de collecte des données de terrain et celle de documentation sur la retenue d'eau ont été facilitées par EA et le LOS. Enfin DM et EKA ont suivi et encadré cette étude.

Intérêts concurrents. The contact author has declared that neither they nor their co-authors have any competing interests.

Clause de non-responsabilité. Publisher's note : Copernicus Publications remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Déclaration du numéro spécial. This article is part of the special issue "Hydrology of Large River Basins of Africa". It is a result of the 4th International Conference on the "Hydrology of the Great Rivers of Africa", Cotonou, Benin, 13–20 November 2021.

Références

- Bergahou, M. et Ziadi, K. : Quantification de l'érosion à l'échelle du bassin versant de l'Oued El Koudgi. Ecole Supérieure des Ingénieurs de l'Équipement Rural de Medjez El Bab (Tunisie), 9 pp. 1989.
- Boukari, O. : Etude de l'eutrophisation de la retenue d'eau de l'Okpara à Kpassa (Parakou), Mémoire de Master Professionnel en Ecohydrologie, 85 pp, LHA/FAST/UAC (BENIN), 2012.
- Chambers, P. A., Kent, R., Charlton, M. N., Guy, M., Gagnon, C., Roberts, E., Grove, E., et Foster, N. : Les éléments nutritifs et leurs effets sur l'environnement au Canada, Environnement Canada, 271 pp. 2001.
- Chouti, W., Mama, D., et Alapini, F. : Études des variations spatio-temporelles de la pollution des eaux de la lagune de Porto-Novo (Sud-Bénin), *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 4, 1017–1029, 2010.
- Dèdjiho, C. A., Mama, D., Tomètin, L., Nougbodé, I., Chouti, W., Sohounhlouè, D. C. K., et Boukari, M. : Évaluation de la qualité physico-chimique de certains tributaires d'eaux usées du lac Ahémé au Bénin, *J. Appl. Biosci.*, 70, 5608–5616, 2013.
- Delhi, R., Benzha, F., Hilali, A., Tahiri, M., Kaoukaya, A., Baidder, L., Rhinane, H., et Hangouet, J. P. : Caractérisation de la qualité des eaux de la retenue Sidi Mohamed Ben Abdellah sur l'oued Bouregreg, *ScienceLib, Editions Mersenne*, 4, 120401, 20 pp. 2012.
- Francis-Floyd, R. : Dissolved Oxygen for fish production. Institute of Food and Agriculture Sciences, University of Florida, 3 pp., 2003.
- Ibouraïma, S. : Comblement des retenues d'eau d'abreuvement en zone agropastorale soudano-sahélienne : dynamique, bilan et impact de la sédimentation intra-cuvette, Thèse de Doctorat (unique) en gestion de l'Environnement, Laboratoire de Sédimentologie, FAST/UAC, 221 pp., 2005.
- Ibouraïma, S., Oyédé, L. M., and Sinsin, B. A. : Contribution de la vase au comblement des retenues d'eau de Gogbèdè et Guéné dans le Département de l'Alibori au Nord-Est du Bénin, *Bulletin de Recherche Agronomique du Bénin (BRAB) Numéro 73*, Juin 2013, 1025–2355 et ISSN (online), 1840–7099, 2013.
- Ifremer : Mise à jour d'indicateurs du niveau d'eutrophisation des milieux lagunaires méditerranéens – Rapport final-09-2000, Tome I – 236 pp., Tome II – 196 pp., 2000.
- Mama, D., Aïna, M., Alassane, A., Chouti, W., Boukary, O. T., Deluchat V., Bowen, J., Afouda, A., et Baudu, M. : Caractérisation physico-chimique et évaluation du risque d'eutrophisation du lac Nokoué (Bénin), *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 5, 2076–2093, 2011.
- MDDEP-Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs : Réseau de surveillance volontaire des lacs, Les méthodes Québec, ISBN 978-2-550-53364-1, 5 pp., 2004.
- Noumon, C. J. : Analyse du comblement et de l'eutrophisation de la retenue d'eau de Kogbétohouè (commune d'Apahouè) et implications pour une exploitation durable, Mémoire de Master Professionnel en Ecohydrologie, 88 pp, LHA/FAST/UAC, 2014.
- Noumon, C. J., Mama, D., Dèdjiho, C. A., Agbossou, E., et Ibouraïma, S. : Évaluation de la qualité physico-chimique et du risque d'eutrophisation de la retenue d'eau de Kogbétohouè (Sud-Bénin), *J. Appl. Biosci.*, 85, 7848–7861, 2015.
- Perrin, C. : Vers une amélioration d'un modèle global pluie-débit au travers d'une approche comparative, Thèse de doctorat de l'Institut National Polytechnique de Grenoble, 276 pp., 2000.
- Rejset, F. : Analyse des eaux : aspects réglementaires et techniques, Centre Régional de documentation pédagogique d'Aquitaine, 89 pp., 2002.
- SEQ Eau : Système d'évaluation de la qualité de l'eau des cours d'eau. Grilles évaluation, Version 2, 40 pp., 2003.