

République du Bénin  
UNIVERSITE D'ABOMEY-CALAVI  
Faculté des Sciences Humaines et Sociales  
Département de Géographie et Aménagement du Territoire  
Revue semestrielle de Géographie du Bénin

ISSN 1840-5800

**N° 31 JUIN 2022**

**BenGéO**



*"Dispositif de stockage des réserves nourricières et protection du bétail en période de soudure à Guéné dans la Commune de Malanville au Bénin".*

Toute reproduction, même partielle de cette revue est rigoureusement interdite. Une copie ou reproduction par quelque procédé que ce soit, photographie, microfilm, bande magnétique, disque ou autre, constitue une contrefaçon passible des peines prévues par la loi 84-003 du 15 mars 1984 relative à la protection du droit d'auteur en République du Bénin.

**Directeur de Publication**

Sylvain A. Vissoh (PT)

*Chef du Département de Géographie et Aménagement du Territoire*

**Directeur de Publication Adjoint**

Djafarou Abdoulaye (MA)

*Chef Adjoint du Département de Géographie et Aménagement du Territoire*

**Rédacteur en Chef**

Vincent O.A. Orékan (PT)

**Rédacteur-Adjoint**

Ibouraïma Yabi (PT)

**Comité de Rédaction**

Toussaint Vigninou (PT), Moussa Gibigaye (PT), Eric Tchibozo (PT), Léocadie Odoulami (PT), Ismaïla Toko Imorou (PT), Thiéry Azonhè (PT), Cyr Gervais Eténé (PT), Expédit Vissin (PT), Benjamin Allagbé (MC)

**Comité Scientifique**

Michel Boko (PT, Bénin), Jean Cossi Houndagba (MC), Omer Thomas (MC), Élisabeth Dorier-Apprill (PT, France), Jérôme Aloko (PT, Côte d'Ivoire), Thiou Tchamié (PT, Togo), Brice A. Sinsin (PT, Bénin), Tanga-Pierre Zoungrana (PT, Burkina Faso), Robert Ziavoula (PT, Congo), Benoît N'Bessa (PT, Bénin), Henri K. Motcho (PT, Niger), Christophe Houssou (PT, Bénin), Constant Houndénou (PT, Bénin), Odile Dossou Guèdègbé (PT, Bénin), Placide Clédjo (PT, Bénin), Léon Bani Bio Bigou (PT, Bénin), Edinam Kola (PT, Togo), Antoine Tohozin (PT, Bénin), Yolande Berton-Ofouéme (PT, Congo), Céline Yolande Koffie-Bikpo (PT, Togo),

**Mise en page**

Hermann A. Plagbéto (Dr)

**Correspondance**

**Comité de Rédaction de la Revue de Géographie BenGéO**  
*Département de Géographie et Aménagement du Territoire,*  
**01BP526 COTONOU (République du Bénin)**

GSM: 0022996159897//95142480

E-mail: [dgatflash.uac@gmail.com](mailto:dgatflash.uac@gmail.com)

## SOMMAIRE

<b>MAMADOU Ibrahim, MALAM BOUKAR Awa Krou, DJIBO ABDOU Kailou, HASSAN Saley</b> : <i>Perceptions et stratégies paysannes d'adaptation aux changements climatiques dans le terroir villageois de Guidan Gazobi, Maradi au Niger</i>	4
<b>NOBIME Georges</b> : <i>Rôle des primates dans les processus de régénération naturelle dans la forêt de Togbota-Agué (Commune d'Adjohoun, Bénin)</i>	27
<b>TOHOZIN Côovi Aimé Bernadin et TONOUKOUIN Ablawa Blandine</b> : <i>Utilisation du SIG pour l'étude de l'érosion urbaine à Bohicon au Bénin</i>	37
<b>ZANNOU Djossè Vincent, TOHOZIN Antoine Yves, OGUIDI Eugène et BOKO Michel</b> : <i>Impacts de l'érosion des berges sur l'écosystème aquatique du lac Nokoué au Bénin</i>	56
<b>TAHIROU Zawdjatou *, TOTIN VODOUNON Henri Sourou, AKPONIKPE P. B. Irénikatché, DJIBRIL B. Roufaï</b> : <i>Efficacité des traitements dans l'amélioration de la qualité bactériologique de l'eau de boisson en Afrique. Synthèse bibliographique</i>	75
<b>SAIDOU Abdoulkarimou, KOMBIENI Hervé Azouma, AZALOU TINGBE Fanès</b> : <i>Enjeux et défis de la gouvernance des aménagements hydro-agricoles au Niger : cas du périmètre irrigué de Konni</i>	94
<b>SOULEY Kabirou</b> : <i>Impacts de la crise sécuritaire et de l'inondation sur la production du poivron (<i>capsicum annum</i>) dans la commune urbaine de Diffa au Niger</i>	119
<b>KOUMOI Zakariyao et POULI Thilabalo</b> : <i>Dynamique de l'occupation du sol et état de la biodiversité de la forêt classée de sirka dans la commune de Binah 2 (Nord Togo)</i>	141
<b>MALICK HAMIDOU Ndiaye, MAHAMAT FOUDDA Djourab*, MARINA Doubé</b> : <i>Femme et prise de décision : une anthropologie du genre dans la communauté rurale de Madana au Tchad</i>	163
<b>DEMBA DIALLO Kassimou</b> : <i>Participation au développement des communes au Bénin : Contribution des microcrédits pour un développement durable dans la Commune de Parakou</i>	181

## **IMPACTS DE L'ÉROSION DES BERGES SUR L'ÉCOSYSTÈME AQUATIQUE DU LAC NOKOUE AU BENIN**

## **IMPACTS OF RIVERBANK EROSION ON THE AQUATIC ECOSYSTEM OF LAKE NOKOUE IN BENIN**

**ZANNOU Djossè Vincent**<sup>1</sup>, **TOHOZIN Antoine Yves**<sup>2</sup>, **OGUIDI Eugène**<sup>3</sup> et **BOKO Michel**<sup>4</sup>

*Département de Géographie et Aménagement du Territoire (DGAT), Université d'Abomey-Calavi (UAC)*

*Courriel de correspondance : tél : 229 97929298/65947577, mail : vdzannou@yahoo.fr*

### **Résumé**

Le lac Nokoué est un écosystème de la région humide et côtière du Bénin. Il est le résultat de l'étalement des eaux des cours d'eau : Ouémé et Sô pendant la période de hautes eaux entre les plateaux du sud et la plaine côtière. Cet écosystème particulier subit de nos jours une dégradation de ses berges.

Pour bien appréhender cette d'érosion, 87 exploitants ont été enquêtés. La collecte a été effectuée dans dix villages lacustres. Dix exploitants ont été enquêtés par village soit un total de cent exploitants sur le lac. Les fiches d'enquête collectées ont été traitées et analysées à partir de SPSS.

L'analyse des résultats obtenus nous montre que des rives intérieures jouxtant les terres exondées sont très érodées. Cette dégradation a occasionné la pollution des eaux, le comblement du lac et la réduction des espèces halieutiques de l'écosystème. Cette perte de la biodiversité a engendré des effets socio-économiques qui partent de la faible productivité du lac renforcée par la surexploitation du plan d'eau due à l'accroissement rapide de la population, à l'amenuisement des revenus issus de l'exploitation des trous à poissons et des enclos de grossissement dénommés "acadja".

**Mots clés :** *Lac Nokoué, dégradation des berges, perte de la biodiversité, comblement*

## **Abstract**

Nokoué lake is an ecosystem of humid coastal region of Benin. It is the result of the spreading of the waters of rivers : Ouémé and Sô after the passage of the slopes in the southern highlands to the coastal plain. This particular ecosystem is nowadays a degradation of its banks. To understand this form of erosion, a hundred farmers were surveyed. The collection was carried out in ten lakeside villages. Ten farmers were surveyed per village for a total of one hundred operators on the lake. The survey forms collected were processed using SPSS. The analysis of the results shows that almost all domestic banks adjacent to the exposed land is badly eroded. This degradation has caused water pollution, filling the lake and the reduction of fish species in the ecosystem. The loss of biodiversity has lead to socio-economic impacts that extend from the lower lake productivity increased by overexploitation of water level due to rapid population growth with shrinking revenues from the exploitation of holes and fish pens magnification "acadja".

**Keywords** : Lake Nokoué, biodiversity, filling

## **Introduction**

**L**a source potentielle du développement du Bénin reste l'agriculture car le pays dispose peu de ressources minières.

L'agriculture constitue une composante essentielle de l'économie béninoise. Tout en étant le premier réservoir d'emplois avec environ 70% de la population active (PAM, 2008, p33).

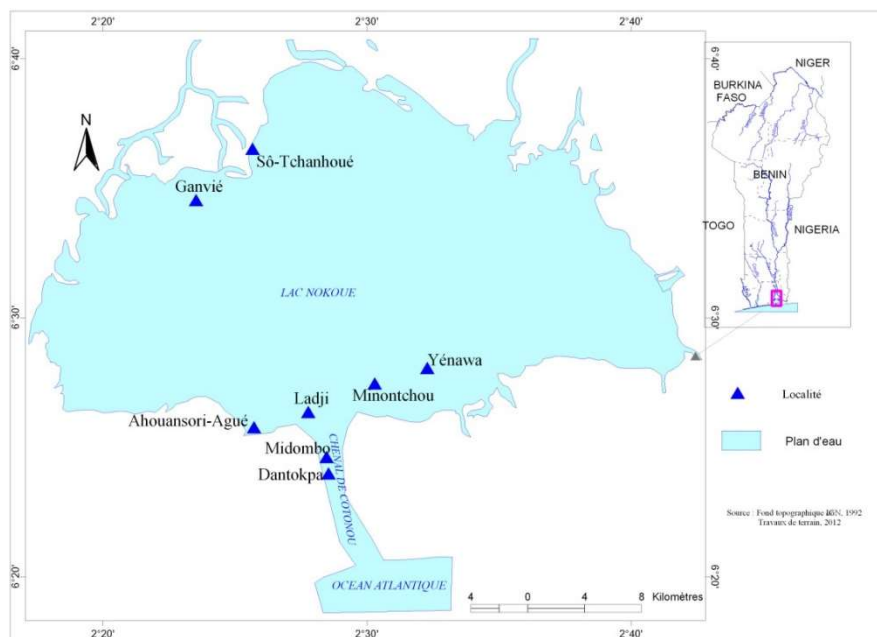
Les écosystèmes lagunaires (biotopes intermédiaires entre le continent et l'océan) attirent particulièrement l'attention de la communauté scientifique à cause de leur diversité et de leur originalité. Ces milieux extrêmement riches écologiquement à cause de l'influence alternée des eaux marines et des eaux douces, sont fréquentés périodiquement par des espèces dulçaquicoles et marines. Dans le lac Nokoué et dans la lagune de Porto-Novo, 78 espèces de poissons ont été identifiées (soit 73, 6 % des espèces de poissons des zones humides du Sud-Bénin) (PANA-Bénin, 2008 p23).

Le lac Nokoué est le plus important des eaux continentales du Bénin avec une superficie de 150 km<sup>2</sup>. Il est non seulement exploité pour ses richesses en ressources halieutiques (poissons, crustacés et mollusques) mais aussi, il est utilisé à des fins touristiques et de transactions commerciales. Plusieurs cités lacustres se sont

développées sur le lac Nokoué. La plus célèbre est Ganvié. (F. Dovonou, 2008, p 7)

Le lac Nokoué est également soumis à une dynamique hydrologique caractérisée par des apports en eau salée de l'océan Atlantique et des apports en eau douce du fleuve Ouémé et de la rivière Sô. L'eau du lac Nokoué joue des rôles alimentaires et socio-économiques très importants (F. Dovonou, 2008, p 7)

Au mépris de toutes les dispositions (Conférence de Stockholm du 22 et 23 mai 2001, convention de Ramsar de 1971) et sous le coût probable de l'ignorance des populations rurales, ce milieu écologique qu'est le lac Nokoué continue d'être sous l'emprise de l'utilisation abusive et incontrôlée de ses ressources naturelles.



**Figure 1 :** situation géographique du lac Nokoué

## 1. Méthodes de collecte et d'analyse

### 2.1 Méthodes de collecte

#### 2.1.1 Echantillonnage

L'échantillonnage a été fait suivant un choix raisonné

- 50 pêcheurs par commune ont été soumis à un questionnaire spécifique soit au total 100 pêcheurs
- Les Directions des Centres régionaux et communaux de la Promotion Agricole soit deux (2) guides administrés aux responsables chargés de la promotion agricole.
- Choix des villages et des exploitants piscicoles enquêtés
- Critères de choix des villages enquêtés : Les villages sont choisis suivant les critères suivants : Effectif de la population ; Position au centre de la commune.
- Critères de choix des enquêtés : Avoir ses activités agricoles dans l'un des villages identifiés; disposer d'une exploitation agricole (pêche) dans le village; être disposé à fournir des informations sur ses activités.

Cinq villages par commune ont été choisis pour l'enquête soit dix villages (Houédomè, Avagbodji, Zoungamè Somayi et Dounoukpa dans la commune des Aguégus puis, Sô Ava centre, Véki, Sô Tchanhoué, Sô Zounko et Ahomè-Lokpo dans la commune de Sô Ava) pour cent pêcheurs.

**Tableau I:** Répartition des producteurs et fournisseurs d'intrants enquêtés dans la basse vallée de l'Ouémé

N°	Communes	Villages	Nombre de producteurs enquêtés	Nombre de fournisseurs d'intrants enquêtés
4	Aguégus	Houédomè,	13	7
		Avagbodji,	17	
		Zoungamè,	7	
		Somayi	11	
		Dounoukpa	9	
5	Sô Ava	Sô Ava centre,	11	5
		Véki,	5	
		Sô Tchanhoué,	5	
		Sô Zounko	7	
		AhomèLokpo	11	
<b>Total</b>			<b>96</b>	<b>12</b>

**Source :** Résultats enquêtes de terrain, Avril 2016

## **2.1.2 Types de données collectées**

Les données collectées dans le cadre de la présente étude sont entre autres :

- les données démographiques : la dynamique de la population du lac Nokoué;
- les informations relatives aux systèmes d'exploitation des ressources naturelles, effets environnementaux, socioéconomiques de l'exploitation du lac Nokoué, etc.
- les données environnementales : les informations collectées sont relatives aux principales nuisances de l'environnement (dégradation des sols, perte de la biodiversité, disparition du couvert végétal, la pollution des eaux)
- les informations concernant les systèmes d'exploitation: prélèvement des ressources halieutiques et l'évolution des superficies exploitées, les techniques d'exploitation etc.

### **1.1.3. Outils de collecte de données**

Les outils de collectes utilisés sont les suivants :

- Un questionnaire administré aux pêcheurs en vue de recueillir les déterminants sur les modes d'exploitation, de grossissement et de prélèvement des ressources, de protection de l'environnement,
- Un guide d'entretien adressé aux responsables chargés du développement rural ;
- Et une grille d'observation

Les travaux de la collecte de terrain sont relatifs aux données de production, de la commercialisation, de la protection de l'environnement sur la base d'un échantillon prédéfini.

## **2.2. Traitement des données d'enquête**

Les fiches d'enquête ont été classées et les données saisies. Les données quantitatives et qualitatives issues de la collecte ont été ensuite sériées et classées par centres d'intérêt avant d'être analysées statistiquement puis traduites en figures et en tableaux à partir des logiciels CPro, SPSS et Excel

## 2.3 Méthode d'analyse

Deux méthodes statistiques d'analyses ont été utilisées : l'analyse descriptive et l'analyse explicative.

### 2.3.1 Analyse descriptive (analyse bivariée)

Cette méthode d'analyse a permis de faire l'examen des associations entre chaque variable indépendante et la variable dépendante. Ainsi, à l'aide des tableaux croisés et les statistiques du Khi-deux rattachées à chaque tableau au seuil de 5%, il est mis en relief les associations des variables deux à deux pour faire ressortir les variables qui sont significativement associées à la manière d'exploiter la basse vallée de l'Ouémé.

### 2.3.2. Analyse explicative

L'un des objectifs de cette étude est la recherche des déterminants du phénomène de dégradation des berges. Certaines des relations d'associations établies avec l'analyse descriptive peuvent être insidieuses ; ce qui amène à recourir à l'analyse multivariée explicative. La variable à expliquer étant de nature qualitative et dichotomique (**techniques et engins de pêche et activités commerciales**), l'une des méthodes d'analyses statistiques les plus appropriées est la régression logistique (simple). Elle présente l'avantage d'être prédictive et sa démarche méthodologique consiste à expliquer pourquoi les producteurs exploitent mal la vallée de l'Ouémé et à indiquer parmi les variables introduites dans le modèle, celles qui expliquent le phénomène étudié.

### 2.3.3. Interprétation des résultats

L'interprétation des résultats de la régression logistique s'est faite à partir de la probabilité du Khi-deux à partir de la méthode qui permet de déterminer la contribution des différentes variables à l'étude. Cette méthode est traduite par la formule suivante :

$$C_X = \frac{X_F - X_S}{X_F}$$

Avec

Cx : Contribution de la variable

X<sub>F</sub> : Khi-deux finale

X<sub>s</sub> : Khi-deux sans la variable

Pour obtenir X<sub>s</sub>, on retire la variable du modèle, on répète la même méthode pour chacune des variables. Ainsi, les données seront introduites de façon successive et cumulative. Plusieurs modèles seront générés à cet effet à partir des variables indépendantes.

## 2. Résultats et discussion

L'écosystème aquatique considéré est composé des espaces continuellement en eau et des espaces temporaires inondés, de même que les bourrelets de berge.

D'après Nonfon (1988 p 23), les eaux d'infiltration réapparaissent en de nombreuses sources au pied du plateau. Ces résurgences (par exemple Sissèkpa, Saôrô dans le bas delta) offrent des possibilités de pêche et donnent naissance à des marécages permanents.

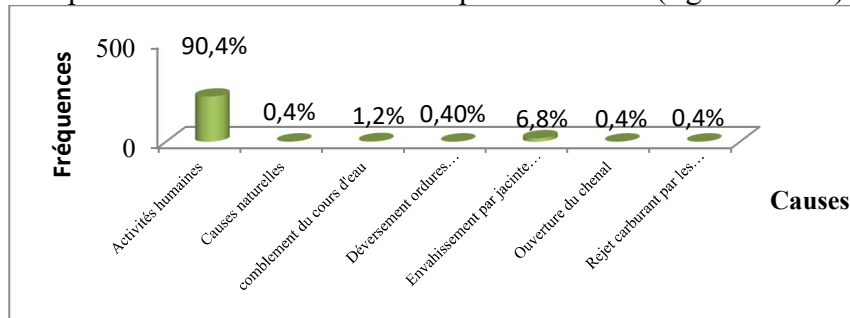
- La basse plaine inondable : les crues de l'Ouémé qui s'étalent chaque année et déposent leur charge d'alluvions sont responsables du modelé de la vallée et de la nature des sols qui la recouvrent. En effet, le fleuve en débordant se débarrasse sur ses berges des alluvions les plus lourdes et les éléments les plus fins sont déposés aux limites de la zone d'inondation. Ce phénomène est cyclique et explique le dépôt fréquent et annuel des alluvions indispensables à l'enrichissement des sols de la basse vallée de l'Ouémé. De l'amont vers l'aval des cours d'eau Ouémé et Sô qui alimentent le lac, les dépôts sont d'autant plus fins que la pente de la plaine est plus faible d'est en ouest. Ce mécanisme de dépôt des charges solides est à l'origine de la formation de bourrelets de berge de part et d'autre du lit mineur des cours d'eau ci-dessus cités. Ceux-ci sont aplatis au fur et à mesure qu'on descend du nord vers le sud comme indiqué dans le tableau II.

Tableau II: **Topographie des bourrelets de berge dans la basse vallée de l'Ouémé**

Localités	Bonou	Affamè	Adjohoun	Fanvi	Agonlin Lowé
Hauteur des bourrelets	8 m	6 m	5 m	3 m	1,5 m

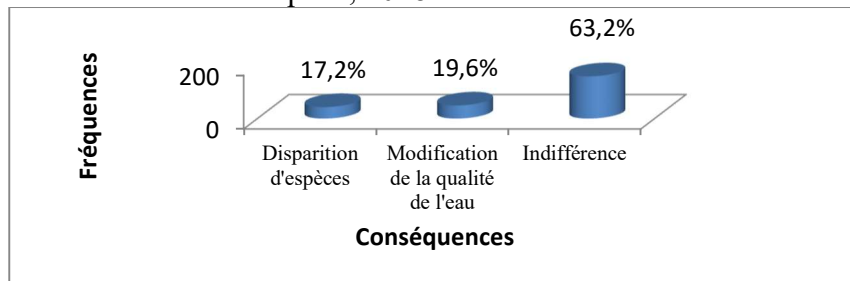
Source : Nonfon, 1988

Le lac est soumis à une forte pression humaine qui les rend très exposés à la pollution de ses eaux et à la dégradation de ses berges. La cause principale de cette pollution est l'activité humaine (figure 1). Cette pollution engendre des conséquences telles que la disparition des espèces et la modification de la qualité de l'eau (figures 2 et 3).



**Figure 2:** Causes de la pollution des eaux

Source: Résultats d'enquête, 2018



**Figure 3:** Conséquences de la pollution de l'eau sur l'environnement

Source: Résultats d'enquête, 2018

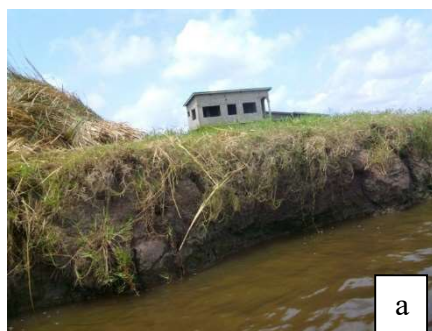
La dégradation des berges a pour cause principale l'activité humaine. En effet, le moyen de transport des marchandises de contrebande le plus utilisée dans la basse vallée de l'Ouémé est l'utilisation de la barque motorisée. Le passage incessant des barques crée une turbulence de l'eau et occasionne des vagues qui viennent frapper fréquemment et violemment les berges. Ce fait est augmenté par l'installation le long des berges des systèmes de grossissement de poisson en pleine eau '*acadja*'. Cette infrastructure de pêche utilise une technique d'enfouissement dans la vase des piquets qui déstabilisent l'équilibre statique du fonds et sape la base des berges. Les berges sont ainsi exposées à de fréquents éboulements de terre (planche 1 a). À cela s'ajoute la faiblesse de la texture et de la structure

des matériaux constitutifs des berges qui sont pour la plupart sablonneux en surface et sablonneux argileux puis complètement argileux en profondeur.

Lorsqu'on croise les causes de la dégradation des berges aux conséquences engendrées, on constate que l'activité humaine occasionne plus le comblement du lac que la modification de la qualité de l'eau. De même la destruction des palétuviers : *Avicenia africana* et *Rysophora racemosa* expose les berges à l'érosion (tableau III).

**Tableau III:** Causes de la dégradation des berges du lac Nokoué  
Conséquences sur l'environnement

		Conséquences de la dégradation des berges			
		Disparition d'espèces	Modification de la qualité de l'eau	Comblement du lac	Total
<b>Causes de la dégradation des berges</b>	Activités humaines	13	15	65	83
	Déversement ordures d'ailleurs	0	0	1	1
	Destruction de la végétation (palétuviers)	1	2	2	5
	Ouverture du chenal	0	4	0	4
	Passage incessant des barques motorisées	1	2	0	3
	<b>Total</b>		15	23	68



a. Éboulement de terre sur la rive sud du lac Nokoué à Sô Ava

Prise de vue: Zannou, 2016



b. Berge à pente douce à Sô Ava

Prise de vue: Zannou, 2016

### Planche 1 : Dégradation des berges du lac Nokoué

Le croisement des causes et des conséquences de la pollution permet de comprendre que l'activité humaine est la cause qui occasionne beaucoup plus de conséquences 41% sur la modification de la qualité de l'eau et 30% sur la disparition des espèces (tableau IV). Ceci signifie que s'il faut espérer lutter contre l'érosion des berges et la pollution des plans d'eau de la basse vallée de l'Ouémé, il importe de repenser les activités qui s'y mènent et la façon dont elles sont menées.

Tableau IV : **Causes de la pollution des cours d'eau et conséquences sur l'environnement**

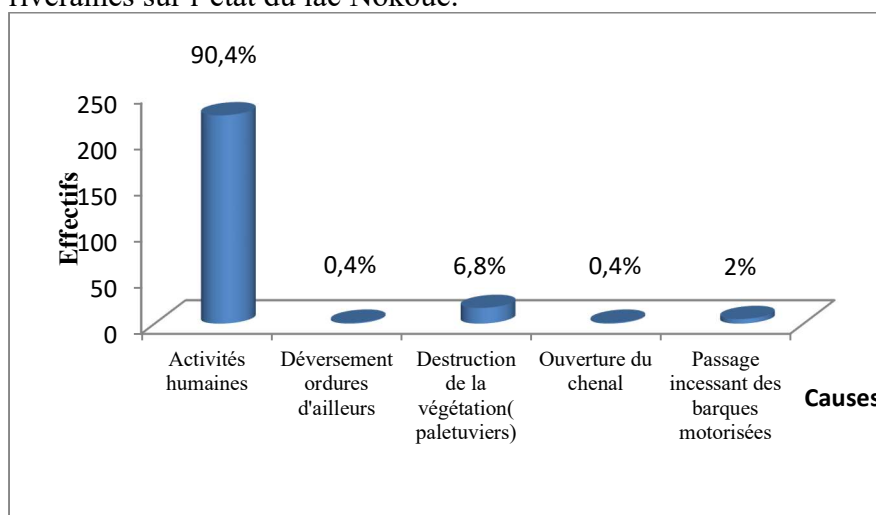
		Conséquences sur l'environnement			Total
		Disparition d'espèces	Modification de la qualité de l'eau	Autres	
<b>Causes de la pollution</b>	Activités humaines	6	11	55	72
	Autres	9	12	3	24
<b>Total</b>		15	23	58	96

Source : Résultats d'enquêtes, 2018

Tests du Khi-deux			
	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
<b>Khi-deux de Pearson</b>	34,445	2	,000
<b>Rapport de vraisemblance</b>	32,058	2	,000
<b>Association linéaire par linéaire</b>	34,305	1	,000
<b>Nombre d'observations valides</b>	96		

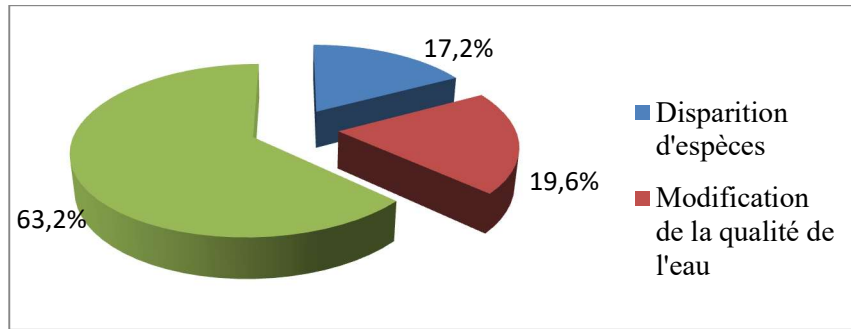
La contribution des variables  $C_X = 0,99854841$  avec pour valeur de Khi-deux finale 34,445, la relation est bilatérale.  $C_X$  est très proche de 1. Ce qui montre que l'hypothèse selon laquelle les producteurs de la basse vallée de l'Ouémé contribuent à la pollution des eaux du milieu est vérifiée.

Les figures 4, 5, 6 et 7 montrent les perceptions des populations riveraines sur l'état du lac Nokoué.



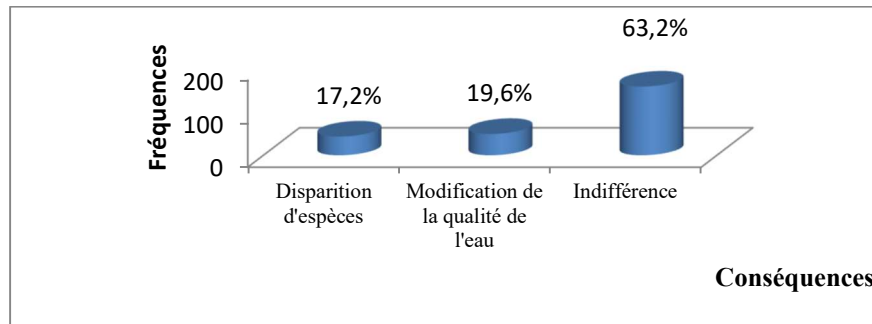
**Figure 4 :** Les causes de la dégradation des berges

Source : Résultats d'enquêtes 2016



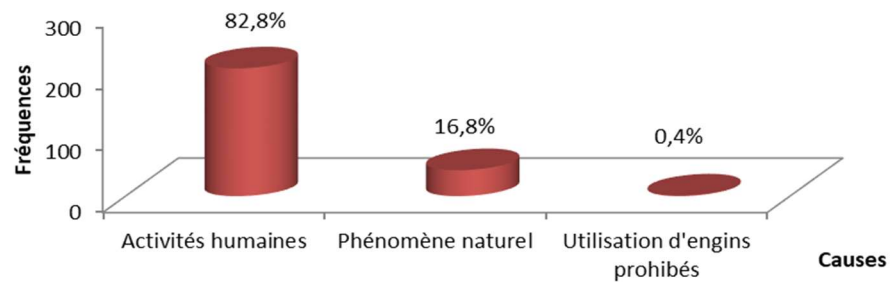
**Figure 5 :** Les conséquences de la dégradation des berges du lac Nokoué

**Source :** Résultats d'enquêtes, 2016



**Figure 6 :** Conséquences de la pollution de l'eau sur l'environnement

**Source :** Résultats d'enquêtes, 2016



**Figure 7 :** Causes de la rareté des espèces

**Source :** Résultats d'enquêtes 2016

Lorsqu'on croise les causes de la dégradation des berges aux conséquences engendrées, on constate que l'activité humaine occasionne plus le comblement du lac que la modification de la qualité

de l'eau. De même la destruction des palétuviers : *Avicenia africana* et *Rysophora racemosa* expose les berges à l'érosion

**Tableau V** : croisement des causes et conséquences de la dégradation des berges du lac Nokoué

		<i>Conséquences de la dégradation des berges</i>			
		Disparition d'espèces	Modification de la qualité de l'eau	Comblement du lac	Total
<i>Causes de la dégradation des berges</i>	Activités humaines	18	26	35	79
	Déversement d'ordures d'ailleurs	1	2	2	5
	Destruction de la végétation (palétuviers)	1	1	5	07
	Ouverture du chenal	0	2	0	2
	Passage incessant des barques motorisées	0	2	1	3
<b>Total</b>		20	33	43	96

**Source** : Résultats d'enquête, 2018

Le croisement des causes et des conséquences de la pollution permet de comprendre que l'activité humaine est la cause qui occasionne beaucoup plus de conséquences 41% sur la modification de la qualité de l'eau et 30% sur la disparition des espèces (tableau). Ceci signifie que s'il faut espérer lutter contre l'érosion des berges et la pollution des plans d'eau du lac Nokoué, il importe de repenser les activités qui s'y mènent et la façon dont elles sont menées.

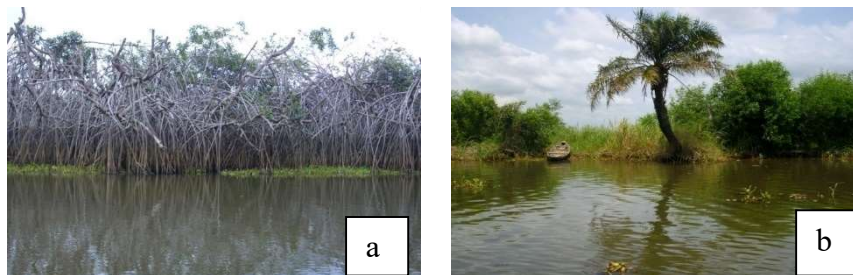
**Tableau VI** : Causes de la pollution des cours d'eau et conséquences sur l'environnement

		<b>Conséquences sur l'environnement</b>			<b>Total</b>
		Disparition d'espèces	Modification de la qualité de l'eau	Autres	
<b>Causes de la pollution</b>	Activités humaines	12	17	62	91
	Autres	1	3	0	5
<b>Total</b>		14	20	62	96

**Source** : Résultats d'enquête 2016

Tests du Khi-deux			
	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
<b>Khi-deux de Pearson</b>	13,778	2	,000
<b>Rapport de vraisemblance</b>	12,8232	2	,000
<b>Association linéaire par linéaire</b>	13,722	1	,000
<b>Nombre d'observations valides</b>	96		

La contribution des variables  $C_X = 0,99854841$  avec pour valeur de Khi-deux finale 13,778, la relation est bilatérale.  $C_X$  est très proche de 1. Ce qui montre que l'hypothèse selon laquelle les pêcheurs du lac Nokoué contribuent à la pollution des eaux du milieu est vérifiée.



**Planche 2:** (a): Berge protégée par une haie de mangrove émondée à des fins agricoles (b) Berge mal protégée

### 3- Discussions

Les résultats obtenus montrent que les berges du lac Nokoué subissent effectivement une dégradation. Cette dégradation a pour effets la pollution des eaux du lac, le comblement du lac et la disparition des espèces due à la détérioration des conditions physico-chimiques du lac. Ces constats avaient été faits par d'autres auteurs. Ainsi, Dovonou F., 2008 a fait plusieurs observations :

On va observer dans les eaux eutrophes l'absence d'espèces dites « nobles ». On va en revanche rencontrer en abondance des poissons de surface et d'eaux tièdes comme les carpes.

La recherche d'une productivité accrue pour la pisciculture ou d'autres formes d'aquaculture est un des rares cas où l'eutrophisation n'est pas

perçue négativement : en effet, la production totale de poissons est également plus élevée dans les eaux eutrophes car elle augmente avec l'apport de nutriments, mais elle n'offre qu'une variété d'espèces limitée.

L'eutrophisation des lacs entraîne surtout des conséquences écologiques, sanitaires, sociales sur la population.

Conséquences sanitaires et économiques : il peut y avoir des conséquences sur le tourisme, dues à des aspects désagréables, les eaux ont une couleur verdâtre, sont peu transparentes, et les rejets de SH<sub>2</sub> et NH<sub>3</sub> créent des odeurs putrides. Les paysages aquatiques sont altérés.

Les baigneurs peuvent également être gênés à cause des algues. De plus, la pêche peut être limitée à cause de la disparition de certaines espèces prisées.

Qualité de l'eau : la qualification de l'eau dépend de l'utilisation que l'on veut en faire.

- Utilisation agricole : l'eau est souvent utilisée non traitée pour l'arrosage et l'irrigation ; or les cultures et le bétail ont sensibles à la qualité de l'eau, ce qui peut donc entraîner des conséquences sanitaires si elle n'est pas très bonne. C'est pourquoi, étant donné les coûts et les impacts dans les écosystèmes de l'eutrophisation, il est important de prendre des mesures pour limiter ce phénomène.

Quant à Alayat Hacene *et al*, ils ont constaté qu'au nord de l'Algérie les eaux du lac endoréique Oubeira et des affluents qui l'alimentent, sont chlorurées sodiques et potassique par contre celles de la pluie sont bicarbonatées calciques et magnésiennes. De même, les eaux de pluies et celles des affluents Demenet er Rehan et Boumerchen perdent leurs caractéristiques principales au contact des eaux du lac. Ces résultats sont semblables à ceux de F. Dovonou obtenus sur le lac Nokoué.

Pour Barbier N. le bassin de la rivière Snake enregistre des disparités spatiales des pollutions et des dégradations des écosystèmes aquatiques qui occasionnent des conflits entre acteurs compromettant ainsi la cogestion et la restauration écologique du bassin. Ces conflits signalés dans constituent des facteurs de pollution (eutrophisation et contamination des eaux par la bactérie *Escherichia coli*, les pesticides et de dégradation de l'environnement due à l'exploitation forestière qui provoque fréquemment, dans les eaux de surface locales, sédimentation, turbidité et températures

excessives ; ces résultats sont analogues aux résultats obtenus au cours de nos investigations qui montrent que la gestion et la restauration de l'écosystème aquatique sont le plus souvent sujettes à des conflits entre exploitants.

Mfoutou W. et Diabangouaya D.B. dans leur étude sur l'érosion des berges de la rivière Mfilou, ont constaté que le recul des berges n'est pas constant d'un mois à un autre, ni même d'une saison à une autre, mais plutôt en fonction de la texture des matériaux in situ ainsi que l'intensité des pluies. Ils ont noté que le recul moyen des berges était de 46,39 cm/mois. Les plus forts reculs correspondent aux les plus arrosés. Le débit (Q) moyen de la rivière Mfilou est de 40,81m<sup>3</sup>/s. Celui-ci n'est pas le débit de pointe de crue ou débit morphogène seul capable de remodeler le lit. Ce débit très faible pour un bassin versant urbain s'explique par la géologie du bassin constitué de sable dont la porosité très élevée facilite l'infiltration. Ces résultats s'apparentent à ceux observés sur les berges du lac Nokoué.

### **3. Conclusion et perspectives**

Les berges du lac Nokoué ont des caractéristiques qui contribuent à leur dégradation. Quelques approches de solution existent et méritent d'être prises en compte pour la protection de l'écosystème.

- Les berges du lac Nokoué sont effectivement érodées en particulier celles des bordures intérieures du plan d'eau ;
- Les activités humaines constituent la cause principale de cette dégradation ;
- Les conséquences de cette dégradation sont : l'instabilité des berges, le comblement du plan d'eau, la disparition des espèces due aux perturbations du milieu écologique et la modification de la qualité de l'eau ;

#### **Les approches de solutions**

- Préserver la pente douce au niveau des berges
- Protéger les berges avec une haie de mangroves

#### **Perspectives**

- Etudier le système d'exploitation des ''*acadja*'' en relation avec le prélèvement des branchages ;

- Etudier les caractéristiques chimiques de l'eau en vue d'évaluer son degré de pollution ;
- Etudier les perturbations écologiques des espèces halieutiques et de leurs gîtes écologiques.

### **Bibliographie**

**Alayat Hacene<sup>1</sup>, Kherici Nacer<sup>2</sup>, Lamouroux C<sup>3</sup>, 1998**, Evolution spatiale de l'envasement du lac Oubeira imposé par l'érosion (extrême en Algérie), in *Le Journal de l'Eau et de l'Environnement*, 11 p

**Barbier Nicolas et Heude Jacques 2013**, Restauration d'écosystèmes aquatiques et ripariens dans le territoire autochtone des Indiens Nez Percé (Idaho, O...), in revue du nord - n° 19 hors série collection art et archéologie, pp. 113-129

**Brien Maxime, 2006**, Mesure de l'érosion des berges, du ravinement et de la migration de cours d'eau dans la portion agricole du bassin versant de la rivière des Envies (Québec), Mémoire de maîtrise en sciences de l'environnement, Université du Québec, 144 p

**Bourgeois Florian (1,2), Evrard Olivier (2), Huon Sylvain (1), Christian Valentin (1), Sophie Ayrault (2), 2014**, Caractérisation de l'érosion sous teck à l'aide de mesures de <sup>137</sup>Cs et de concentrations en carbone organique dans les sols. Application à un petit bassin versant au Laos, in *12es Journées d'Etude des Sols*, pp 128-129

**Caron Sébastien, 2007**, Les bio marqueurs moléculaires et les apports aquatiques de mercure au lac St-Pierre par les rivières Yamaska, St-François et le fleuve St-Laurent : bilan des apports et impact de l'érosion des terres agricoles, Mémoire de maîtrise en science de l'environnement, Université de Québec à Montréal, 75 p

**Dovonou Flavien, 2008**, La pollution des plans d'eau au Bénin – Mémoire de DEA en Environnement Santé et Développement de l'Université d'Abomey-Calavi (Bénin),

**Dovonou Flavien, Aïna Martin, Boukari Moussa et Alassane Abdoukarim, 2011**, Pollution physico-chimique et bactériologique d'un écosystème aquatique et les risques

écotoxicologiques : cas du lac Nokoué au sud Bénin, *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 5(4) : pp 1590-1602

**Gomina S., 2000**), *Diversité des algues d'eau douce au Bénin. Projet Stratégie Nationale Biodiversité/MEHU*, Cotonou, Bénin.

**Houndagba Cossi Jean, 2000**, Inventaire des systèmes d'information géographique sur la biodiversité au Bénin. Rapport de mission. Projet Stratégie Nationale Biodiversité/MEHU, Cotonou, Bénin, 163 p

**Hounkpe, C. et Bonou C. ; 2002**, Inventaire et caractérisation des écosystèmes humides des deux complexes est et ouest des zones humides du Sud-Bénin. Faune aquatique, 16 p.

**Lalèyè Philippe A. ; 1995**. Ecologie comparée de deux espèces de *Chrysichthys*, poissons siluriformes (Claroteidae) du complexe lagunaire lac Nokoué-lagune de Porto-Novo. Thèse de doctorat. 201 pp.

**Lalèyè Philippe A. ; 2003**. Fonctionnement et gestion des écosystèmes aquatiques. DAGE/FSA. Bénin. 93 p.

**Lalèyè Philippe et Philippart J. C., 1997** : Contribution à l'écologie du Lac Nokoué/Lagune de Porto-Novo au Bénin. Abstract, 5<sup>ème</sup> Conférence Internationale des Limnologues d'expression française. CILEF5, Namur, Belgique, 6 - 11 Juillet 1997. 121 p.

**Lévêque Christian, 1997**, Etat de santé des écosystèmes aquatiques : l'intérêt des variables biologiques. In : Chartier-Touzé N. (coord.), Galvin Y. (coord.), Lévêque Christian (coord.), Souchon Y. (coord.). *Etat de santé des écosystèmes aquatiques : les variables biologiques comme indicateurs*. Paris : CEMAGREF, p. 13-26

**Lévêque Christian, 1994**, État de santé des écosystèmes aquatiques : l'intérêt des variables biologiques, Actes du Séminaire National, Paris 2, 17 p

**Mfoutou W.1, Diabangouaya D.B., 2019**, L'érosion des berges sur la rivière Mfilou a Brazzaville, in *Larhyss Journal*, ISSN 1112-3680, n°39, 13 p

**Painchaud Jonathan, 2007** ; État de l'écosystème aquatique du bassin versant de la rivière Saint-François : Faits saillants 2001-

2003, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ISBN 978-2-550-49727-1 (PDF), 19 p.

**Proulx Michel, 2019**, Caractérisation des foyers d'érosion en bordure du lac Saint-Joseph à Saint-Adolphe-d'Howard, 41 p

**RAMSAR, 2000** ; Mise en œuvre et renforcement de la participation des communautés locales et des populations autochtones à la gestion des zones humides, Bureau de la Convention de Ramsar, Gland, Suisse, 90 p.

**Richer-Bond Michael, 2016**, Caractérisation du périphyton, de l'érosion, des rives et de l'état de santé, 99 p

**Sènouvo P., 2002**, Pollutions en métaux lourds (plomb, cuivre et zinc) et impacts sur l'écologie de l'huître *Crassostreagasar* en zones urbaines du lac Nokoué et du chenal de Cotonou (Bénin), Mémoire de DEA. FLASH-UNB, Abomey-Calavi, 95 p

**Villanueva Maria Cconcepcion, 2004**, Biodiversité et relation trophiques dans quelques milieux estuariens et lagunaires de l'Afrique de l'Ouest : Adaptation aux pressions environnementales. Thèse de doctorat, I.N.P. Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Toulouse, France, 224 p.

**Villanueva Maria Concepcion, Laleye Philippe, J. J. Albaret, R. lae, L Tito de Morais et J. Moreau, 2006**, *Comparative analysy of the trophic structure of two tropical lagoons*. Ecological Modelling 197 : pp 461-477