



ESJ Natural/Life/Medical Sciences

### **Saturnin Degnon,**

DGAT/FASHS/ Université d'Abomey-Calavi  
(Bénin)

### **Ansèque Gomez Coami**

DGAT/FLASH/ Université de Parakou (Bénin)

### **Expédit Wilfrid Vissin,**

DGAT/FASHS/ Université d'Abomey-Calavi  
(Bénin)

---

Submitted: 16 October 2020  
Accepted: 03 November 2020  
Published: 31 December 2020

Corresponding author:  
*Saturnin Degnon*

DOI: [10.19044/esj.2020.v16n36p173](https://doi.org/10.19044/esj.2020.v16n36p173)

 Copyright 2020 Degnon S,  
Distributed under Creative Commons  
BY-NC-ND 4.0 OPEN ACCES

---

Cite as:

Saturnin D, Coami A.G, Vissin E.W (2020).  
Activites Humaines Et Exploitation Des Ressources  
En Eau De Surface Dans Le Departement Du  
Couffo, (Benin, Afrique De L'ouest). *European  
Scientific Journal, ESJ, 16 (36)*, 1.  
<https://doi.org/10.19044/esj.2020.v16n36p173>

---

## **Activites Humaines Et Exploitation Des Ressources En Eau De Surface Dans Le Departement Du Couffo, (Benin, Afrique De L'ouest)**

---

### **Résumé**

L'objectif visé à travers cette étude est d'analyser les conséquences des activités humaines sur les ressources en eau de surface dans le Département du Couffo. L'approche méthodologique utilisée pour cette recherche est axée sur les recherches documentaires complétées par les investigations socio-anthropologiques auprès de 358 personnes constituées des parties prenantes pour apprécier les impacts de la pression anthropique sur les eaux de surface dans le département. Elle a permis de collecter les données quantitatives et qualitatives. Elles sont relatives à la démographie, l'hydrographie, à l'exploitation des eaux de surfaces et les impacts environnementaux qui découlent des activités humaines sur ces ressources en eau. Les données collectées ont été traitées à l'aide du logiciel Epi-Info version 3.5.4., du logiciel statistique SPSS 21 et du tableur Excel 2016. Le modèle FPEIR (Forces, Pression, Etat, Impacts, Réponses) et la matrice de Léopold 1971 ont été utilisés pour analyser les résultats. Les résultats montrent qu'en trois décennies la population du Département du Couffo a triplé, passant de 273 5536 habitants en 1979 à 745 328 habitants en 2013 et 79,68 % de ménages du département mènent des activités agricoles. L'expérience des riziculteurs sur le terrain a prouvé qu'en moyenne 129 mètres cube d'eau sont prélevés par jour pour irriguer un (01) hectare durant 120 jours, le cycle de production de la variété du riz IR 841. Environ 120 tonnes de poissons sont pêchés par an sur le lac Togba. Les pressions anthropiques exercées sur ces eaux de surface pour faire

le maraîchage, la riziculture, la pêche, produire de l'énergie électrique (barrage hydroélectrique de Nangbéto et d'Adjarala) entraînent des impacts environnementaux tels que la pollution de l'eau, la diminution de la faune aquatique, la modification du régime hydrologique, l'inondation et l'érosion des berges.

---

**Subject:** Géographie et Gestion de L'environnement

**Mots-clés:** Département Du Couffo (Bénin), Pression Anthropique, Ressources En Eau De Surface, Impacts Environnementaux

# **Human Activities And Exploitation Of Surface Water Resources In The Couffo Department, (Benin, West Africa)**

*Saturnin Degnon,*

DGAT/FASHS/ Univerité d' Abomey-Calavi (Bénin)

*Ansèque Gomez Coami*

DGAT/FLASH/ Université de Parakou (Bénin)

*Expédit Wilfrid Vissin,*

DGAT/FASHS/ Univerité d' Abomey-Calavi (Bénin)

DOI: [10.19044/esj.2020.v16n36p173](https://doi.org/10.19044/esj.2020.v16n36p173)

---

## **Abstract**

The objective of this study is to analyse the consequences of human activities on surface water resources in the Couffo Department. The methodological approach used for this research is based on documentary research supplemented by socio-anthropological investigations among 358 people made up of stakeholders to assess the impacts of anthropic pressure on surface water in the department. It made it possible to collect both quantitative and qualitative data. They relate to demography, hydrography, surface water exploitation and the environmental impacts of human activities on these water resources. The collected data were processed using Epi-Info version 3.5.4, the statistical software SPSS 21 and the Excel 2016 spreadsheet. The FPEIR model (Forces, Pressure, State, Impacts, Responses) and Leopold's 1971 matrix were used to analyse the results.

The results show that in three decades the population of the Department of Couffo has tripled, from 273,5536 inhabitants in 1979 to 745,328 inhabitants in 2013, and 79.68% of households in the department are engaged in agricultural activities. The experience of rice growers in the field has shown that on average 129 cubic metres of water are taken daily to irrigate one (01) hectare for 120 days, the production cycle of the rice variety IR 841. About 120 tons of fish are caught per year on Lake Togba. The anthropic pressures exerted on these surface waters for market gardening, rice growing, fishing, and the production of electrical energy (Nangbéto and Adjarala hydroelectric dams) result in environmental impacts such as water pollution, reduction of aquatic fauna, modification of the hydrological regime, flooding and erosion of the banks.

---

**Keywords:** Couffo Department (Benin), Anthropic Pressure, Surface Water Resources, Environmental Impacts.

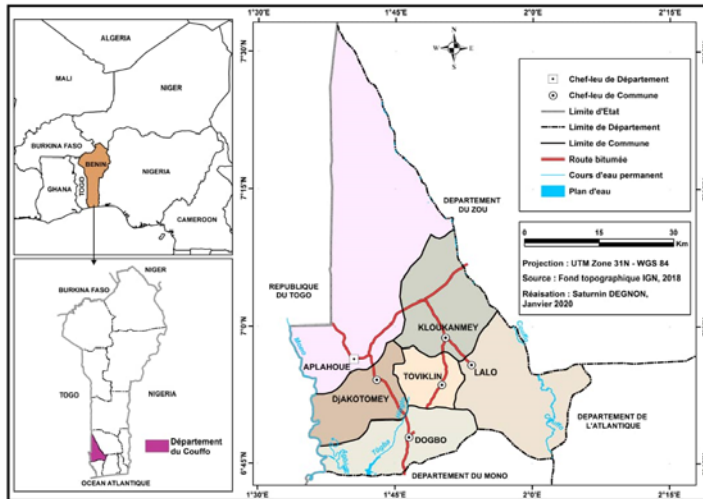
## **Introduction**

L'impact des activités anthropiques sur les écosystèmes naturels, en général, et des ressources en eau, en particulier, est une préoccupation de la communauté internationale. En effet, la population mondiale augmente d'environ 80 millions de personnes par an, ce qui entraîne une augmentation de la demande en eau douce d'environ 64 milliards de mètres cube par an, rendant ainsi la concurrence pour l'eau à tous les niveaux (Institut Montaigne, 2018). Autrement dit, en 2030, 47 % de la population mondiale vivra dans des zones de stress hydrique élevé ; la croissance démographique sera remarquable beaucoup plus dans les pays en développement, qui sont des régions sans accès durable à l'eau potable et un assainissement adéquat (Programme Mondial pour l'Évaluation des Ressources en Eau, 2009). Cette évolution de la population est remarquable, particulièrement car les populations africaines sont jeunes et le resteront encore longtemps, et numériquement (Schoumaker, 2000).

La question que suscite ce contexte contrasté, est de savoir si la paix, le développement économique et social seront assumés dans le respect des écosystèmes auxquels, inévitablement conduit la diversité des situations démographiques actuelles (Vallin, 1994). L'eau douce est alors une ressource en péril à l'échelle de la planète (Amoussou, 2010). Ainsi, depuis l'origine de la civilisation, les populations du monde entier vivent en contact étroit avec les cours d'eau et les zones humides où elles utilisent leurs ressources naturelles et gèrent l'eau de diverses manières pour leur développement. En ce sens, les villages et les villes sont souvent construits le long des cours d'eau qui contribuent à leur épanouissement en facilitant les activités socioculturelles et économiques telles que : l'irrigation, la pêche, le transport, l'exploitation des ressources énergétiques et forestières (Ouassa-Kouaro, 2008). Avec une croissance rapide de la population, les prélèvements d'eau ont triplé au cours des 50 dernières années (Programme mondial pour l'évaluation des ressources en eau, 2009).

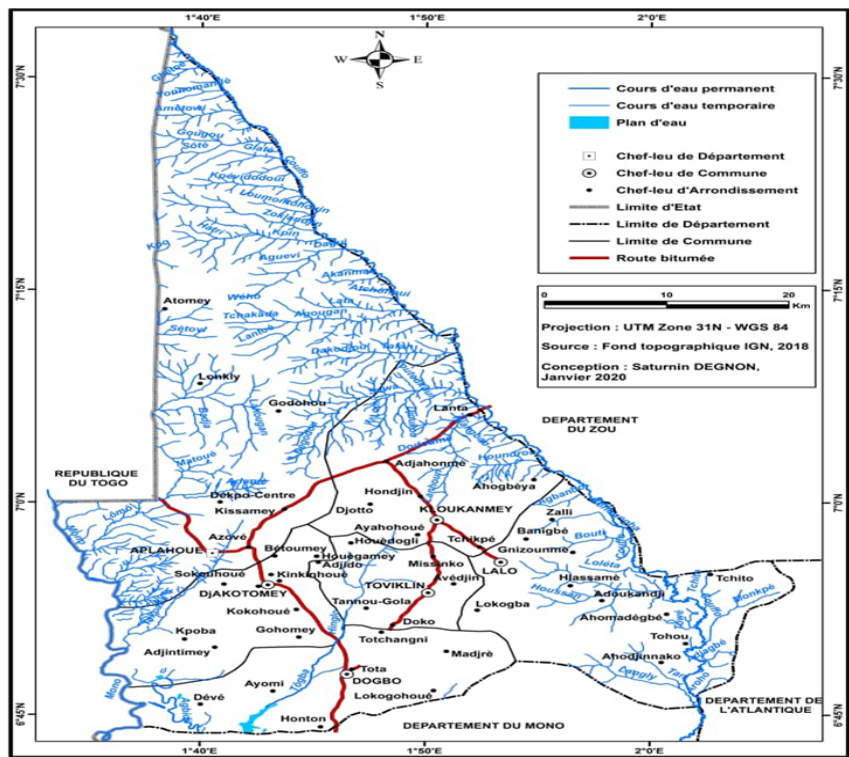
Au Bénin, les ressources en eau sont évaluées à 14 milliards de mètre cube et les capacités moyennes de recharge sont estimées à 1,8 milliard de mètre cube (Gomez, 2015). Ces ressources en eau sont en proie à d'énormes problèmes surtout en milieu rural (Zannou, 2011) à cause du développement de l'agriculture (Talhaoui et al., 2020) ; du faible niveau de connaissance des ressources et de l'inexistence d'un mécanisme de suivi des prélèvements opérés annuellement pour couvrir les besoins des différentes branches d'activités (République du Bénin, 2012). Cette situation observée dans les pays se traduit dans le Département du Couffo par une gestion non concertée

et planifiée des eaux de surface pour divers usages. C'est pour cette raison que cette recherche est menée afin d'analyser les conséquences des activités humaines sur les ressources en eau de surface dans le Département du Couffo. Le Département du Couffo est situé entre  $06^{\circ}45'07''$  et  $07^{\circ}30'39''$  de latitude nord et entre  $01^{\circ}30'23''$  et  $02^{\circ}15'04''$  de longitude est. Il est limité au Nord par le Département du Zou, au Sud par le Département du Mono, à l'Ouest par la République du Togo et au Sud-Est par le Département de l'Atlantique (figure 1).



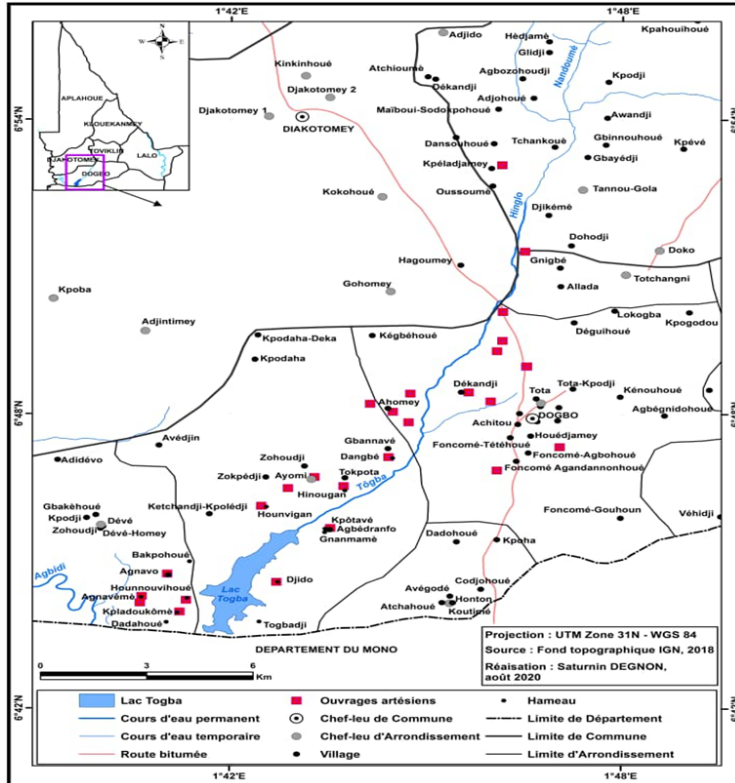
**Figure 1.** Situation géographique du Département du Couffo

Le Département du Couffo est subdivisé en 6 communes à savoir : Aplahoué, Djakotomey, Dogbo, Klouékanmè, Lalo et Toviklin et a pour chef-lieu Aplahoué. Le Département du Couffo fait partie de l'ensemble hydrographique du Mono-Couffo, bassin hydrographique du Mono-Couffo, composé du fleuve Couffo et du fleuve Mono, et le lac Togba qui constituent les cours et plans d'eau rencontrés dans le milieu de la recherche. La figure 2 présente le réseau hydrographique du Département du Couffo.



**Figure 2.** Réseau hydrographique du Département du Couffo

La figure 2 montre que le réseau hydrographique du département est composé principalement du fleuve Mono et Couffo et le lac Togba. Le fleuve Mono s'oriente du Sud-Ouest au Nord-Ouest ; le fleuve Couffo du Sud-Est au Nord-Est. Les affluents de ces fleuves se localisent sur l'ensemble du territoire drainant ainsi un important réseau hydrographique. Le Département du Couffo est alors encadré par les Mono et Couffo. La figure 3 précise la situation géographique du lac Togba.



**Figure 3.** Situation géographique du lac Togba

La figure 3 au-dessus présente la trajectoire du lac Togba. Il est situé au Sud du Département du Couffo et au Nord du Département du Mono. Le lac est partagé entre ces deux départements, mais sa grande superficie se trouve dans le Département du Couffo. Il mesure environ 02 kilomètres (km) de large et 10 km de long, et couvre une superficie d'environ 200 hectares en période de crue et 130 durant la décrue. Sa profondeur varie de 1 à 5 mètres. Il se situe au Sud de la Commune de Lokossa dans le Département du Mono et au Nord de la Commune de Dogbo dans le Département du Couffo. Il est limité au Nord par les localités de Zokpédji, Hinougan, Hounvigan, Gnanmamè et Agbédranfo dans l'arrondissement d'Ayomi (Dogbo), au Sud par Mèdénouta (Lokossa), à l'Est par l'arrondissement de Honton (Dogbo) et à l'Ouest par les localités de Hounnouvihoué, Agnavo et Bakpohoué. Le lac est alimenté par les forages artésiens des arrondissements de Dévé et d'Ayomi dans la Commune de Dogbo d'une part et d'autre part par le forage artésien de Tchankoué, Commune de Toviklin. En effet, les arrondissements de Dévé et Ayomi compte 14 forages artésiens sur les 29 recensés dans la Commune de Dogbo. Les rivières Hinglo et Nandoumé de la Commune de Toviklin alimente également le Lac. Le lac est exploité pour par les populations pour faire la riziculture, le maraîchage, la pisciculture et évidemment la pêche.

### **Approche méthodologique**

La méthodologie de recherche adoptée est basée sur l'utilisation des matériels, des outils, des données appropriés, l'enquête de terrain, la méthode de traitement des données et l'analyse des résultats.

### **Matériel, outils et données**

Le matériel utilisé sur le terrain est constitué d'un GPS et d'un appareil photo-numérique. Quant aux outils, ils sont composés d'un questionnaire et d'un guide d'entretien qui ont permis de collecter les données et informations auprès des groupes cibles, d'une grille d'observation pour apprécier les actions anthropiques sur les eaux de surface. Les données nécessaires pour l'étude sont les données hydrographiques et les données socio-anthropologiques collectées sur le terrain pour analyser l'impact des pressions anthropiques sur les eaux de surface dans le Département du Couffo.

### **Enquête de terrain**

L'enquête de terrain a permis d'identifier dans le secteur d'étude les cours et plans d'eau du département, les différents usagers et usages des eaux de surface et d'évaluer les impacts environnementaux qui résultent des activités humaines liées à l'exploitation de ces eaux. La détermination d'un échantillon et l'utilisation des techniques et outils appropriés ont été nécessaires pour mener les investigations socio-anthropologiques.

Pour recueillir des informations fiables, tous les différents usagers des eaux de surface pour diverses activités menées dans le secteur d'étude ont été ciblées et interrogées. Les personnes ressources sont les Agents des services de l'Etat et les acteurs des Organisations Non Gouvernementales intervenant dans la gestion des eaux de surface dans le Département du Couffo. La taille de l'échantillon est déterminée sur la base d'un choix raisonné. Les critères de choix de la population cible sont contenus dans le tableau I.

**Tableau I.** Critères de choix des personnes enquêtées

Population cible	Usagers	Direction Départementale de l'Agriculture de l'Elevage et de la Pêche	Agents des eaux et forêts	Autorités locales
------------------	---------	---	---------------------------	-------------------



Critères	Etre un usager d'une source d'eau de surface ou menant une activité dans le milieu d'étude	Être dans le secteur de la pêche depuis au moins 2 ans ;	Être un Agent des eaux et forêts en poste dans le département	Avoir une meilleure connaissance des activités liées à l'exploitation des eaux de surface
----------	--	--	---	---

*Source* : Données de terrain, Janvier 2020

Les critères de choix des personnes interrogées ont permis de retenir des acteurs qui détiennent des informations fiables (tableau I). La taille totale de l'échantillon est 358 personnes interviewées, soit 346 usagers et 12 personnes ressources.

### **Méthode de traitement des données**

Les données collectées ont été codifiées et saisies dans le logiciel Epi-Info version 3.5.4 afin de constituer des bases de données. Les bases de données constituées ont été traitées avec le logiciel Statistical Package for the Social Sciences version 21 (SPSS 21) et le tableur Excel 10 et ont servi pour la réalisation des tableaux et figures.

### **Analyse des résultats**

Le modèle FPEIR (Forces, Pression, Etat, Impacts, Réponses) a été utilisé pour analyser les résultats. L'approche FPEIR a permis d'identifier les forces, la pression, l'état, les impacts et les réponses liées à la gestion des ressources en eau dans le Département du Couffo. En effet, les forces motrices sont les causes fondamentales des pressions (population, riziculture, maraîchage, barrage hydroélectrique, etc.). Les Pressions sont la traduction des forces motrices, c'est-à-dire les pressions anthropiques exercées sur les ressources en eau de surface et qui sont à l'origine d'un changement d'état sur le milieu. Quant à l'état, il est la description du milieu au travers de la mesure de différents paramètres physiques, hydrologiques, écologiques. En ce qui concerne les impacts, ils correspondent aux changements d'état à cause des pressions ; et les réponses sont les actions correctrices prises pour limiter les impacts environnementaux et maximiser les impacts socio-économiques. Les impacts environnementaux ont été analysés avec la matrice de Léopold (1971).

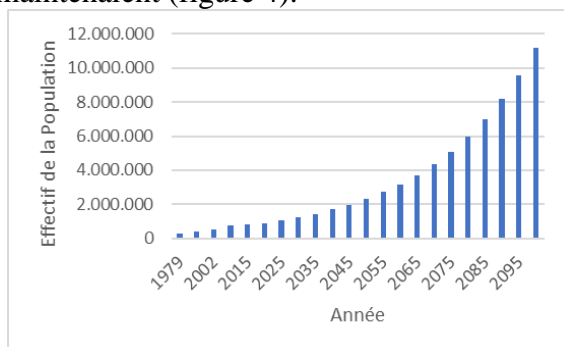
### **Résultats**

#### **Dynamique démographique du Département du Couffo**

En 1979, au premier Recensement Général de la Population et de l'Habitation (RGPH1), le Département comptait 273 536 habitants. Entre les

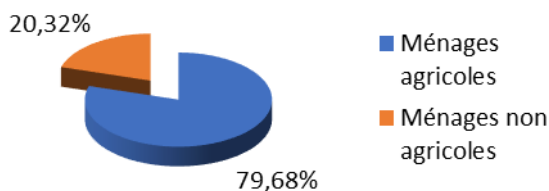
périodes intercensitaires 1979-1992, 1992-2002, 2002-2013, cette population est passée respectivement à 395 132 habitants, 524 586 habitants et 745 328 habitants.

En outre, la population du Département du Couffo se présenterait comme suit à l’horizon 2100, si les conditions de fécondité actuelle dans le département se maintenaient (figure 4).



**Figure 4.** Evolution de la population du département du Couffo de 1979 à 2100  
**Source :** INSAE, RGP 1979, 1992, 2002, 2013 et projection

L’analyse de la figure 4 montre que la population du Département du Couffo connaît une forte croissance soutenue au fil des années. En 2013, le Département compte 745 328 habitants contre 273 536 en 1979, soit trois fois la population de 1979. Avec les projections de l’INSAE, la population du département est estimée 900 380 habitants à la fin de l’année 2020 et sera à 1 284 834 habitants en 2030. Cette population étant majoritairement jeune, elle va atteindre 2 316 416 habitants en 2050 et 11 189 261 habitants en 2100. Avec cette forte croissance de la population du département, les besoins en eau dans les ménages seront multipliés et une forte pression anthropique sera exercée sur les ressources en eau de surface, comme cela s’observe déjà à l’état actuel. La dynamique démographique du département est plus mise en évidence par la répartition des ménages : ménages agricoles et ménages non agricoles (figure 5).



**Figure 5.** Proportion de ménages agricoles et non agricoles dans le Département du Couffo  
**Source des données :** INSAE-RGP 4, 2013

La figure 5 montre que 79,68 % de ménages dans le département du Couffo mènent des activités agricoles. En effet, le nombre total de ménages

dans le département est 140 444 dont 97 390 ruraux et 77 596 agricoles. Cette population majoritairement agricole est en rapport avec l'exploitation des ressources en eau agricoles dans le milieu d'étude.

### **Exploitation des eaux de surface**

Les eaux de surface du département sont constituées de 02 fleuves, 01 lac et 24 rivières recensées. Ce réseau hydrographique est exploité par les populations riveraines pour divers besoins : pêche, pisciculture, agriculture, extraction de graviers et barrage hydroélectrique.

### **La pêche dans la zone d'étude**

La pêche pratiquée sur le fleuve Mono, Couffo et le lac Togba dans le secteur d'étude est traditionnelle (planche 1).



**Photo 1** : Un pêcheur sur le lac Togba

**Photo 2** : Poisson Tilapia pêché sur le lac Togba

**Planche 1.** Pêche sur le lac Togba  
**Prise de vue:** Dègnon, Janvier, 2020

La photo 1 indique un pêcheur sur le lac Togba, et la photo 2 présente les poissons pêchés (tilapia). Les enquêtes de terrain ont montré que chaque jour le lac est pris d'assaut par les populations en quête de poissons. Ils passent plus de 6 heures sur le lac, voire, la nuit pour pêcher. La pêche est devenue l'activité principale de ces populations, notamment les habitants de Hounnouvihoué et de Bakpohoué dans la Commune de Dogbo. En 2008, 92,84 tonnes de poissons ont été pêchées sur le lac Togba, soit 38,96 tonnes à Bakpohoué et 53,88 tonnes à Hounnouvihoué (Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, 2008). Selon les pêcheurs rencontrés sur le lac Togba, environ 120 tonnes de poissons sont pêchées par an sur le lac Togba. La méthode de pêche qui consiste à pêcher chaque jour sur le lac

Togba, y compris les petits poissons, épuise la faune aquatique du lac et ne facilite pas son renouvellement.

### **Exploitation des eaux de surface dans le secteur de l'agriculture**

L'agriculture constitue la première occupation dans le Département du Couffo. Plusieurs aménagements hydro-agricoles ont vu le jour du fait de la disponibilité plus ou moins permanente de l'eau dans certains endroits. Les eaux sont souvent prélevées manuellement pour l'irrigation des cultures. Mais d'autres, ceux qui ont des moyens s'en procurent par des groupes électrogènes pour l'arrosage. La planche 2 qui présente un périmètre aménagé pour la culture du riz et le maraîchage.



**Photo 3.** Périmètre rizicole de Dègnon



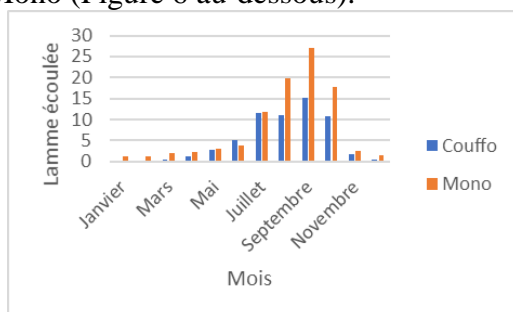
**Photo 4.** Culture de Choux à Aplahoué

**Planche 2 :** Périmètre aménagé pour la culture du riz à Dègnon et de chou à Aplahoué

*Prise de vue :* Dègnon, janvier 2020

La photo 3 montre la vue partiellement du périmètre rizicole de Dègnon dans la Commune de Dogbo et la photo 4, un maraîcher qui irrigue les choux dans la ville d'Aplahoué. Le périmètre rizicole de Dègnon est un aménagement hydro-agricole de 150 hectares réalisé par la Coopération chinoise au Bénin. Il est situé à 100 mètres environ du fleuve Mono dans l'Arrondissement de Dègnon, Commune de Dogbo. Un groupe électrogène est installé au bord du fleuve Mono pour pomper l'eau sur le site. Depuis 2015, le retrait de la coopération chinoise dans la gestion du site a entraîné la mauvaise exploitation des équipements hydrauliques. En ce qui concerne la culture du chou, elle est faite à côté de la rivière « Doko » dans la Commune d'Aplahoué. L'irrigation des choux se fait avec l'eau de cette rivière au moyen d'un arrosoir. En 2015, 341 superficies aménagées pour la riziculture et le maraîchage ont été dénombrées dans la Commune de Dogbo (Dègnon, 2015).

En gros, il se dégage que l'existence des cours d'eau constitue un atout important pour la production agricole dans le secteur d'étude, surtout le maraîchage et la riziculture. Selon une étude relative à la filière riz réalisée par l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (2014), en culture irriguée, il faut 12 000 à 20 000 mètres cube d'eau par hectare pour maintenir le sol submergé pendant toute la durée du cycle du riz. Les expériences dans la zone d'étude ont montré qu'environ 15 500 mètres cubes d'eau sont prélevés dans les fleuves Mono et Couffo pour irriguer un hectare de la culture de riz IR 841 pendant 120 jours (4 mois), soit en moyenne 129 mètres cube d'eau par jour durant 120 jours, le cycle de production du riz IR 841. Ce volume d'eau prélevé chaque jour pour irriguer un (01) hectare de riz participe au tarissement du fleuve Mono et Couffo, vu le régime hydrographique du bassin hydrographique du Mono-Couffo et les baisses des écoulements de surface dans ce bassin. En effet, le bassin du Mono et celui du Couffo, tout comme la plupart du Bénin ont un régime d'écoulement saisonnier avec des débits de crue relativement importants contre des débits d'étiage quasi nuls. Les débits enregistrés à la station hydrométrique de Lanta (Couffo) et d'Athiémé (Mono) ont permis de caractériser le régime hydrologique du fleuve Couffo et Mono (Figure 6 au-dessous).



**Figure 6.** Régime hydrologique du bassin versant du Couffo et du Mono de 1960-2018, stations hydrométriques de Lanta et d'Athiémé

*Source des données :* DG-Eau, 2020 + Résultats de traitement des données, Janvier 2020

La figure 6 ci-avant indique que les mois de décembre à mars sont caractérisés par un débit presque nul : c'est la période d'étiage. L'écoulement intervient d'avril à novembre dans le bassin hydrographique du Mono-Couffo. Les mois de juillet à octobre sont les mois de crue où les eaux débordent du lit du fleuve en occasionnant des inondations.

Les baisses des écoulements de surface dans les bassins versants du Couffo et du Mono de 1981 à 2010 sont respectivement 29 % et 7 % (Amoussou et al., 2016).

## Exploitation du fleuve Mono pour la production d'énergie électrique

L'accroissement des besoins énergétiques a amené le Bénin et le Togo à construire, sur le fleuve Mono, le barrage de Nangbeto dont la mise en eau a eu lieu en juillet 1987 et le barrage d'Adjarala en cours de réalisation (planche 3).



**Photo 5** : Barrage hydroélectrique de Nangbéto



**Photo 6** : Site de construction du barrage hydroélectrique d'Adjarala

**Planche 3** : Barrage hydroélectrique de Nangbéto et site de construction du barrage d'Adjarala

*Prise de vue* : DG-Eau, Juin2020

La photo 5 de la planche 3 présente une vue partielle du barrage de Nangbéto, localité située dans la Région des Plateaux au Togo et la photo 6 montre le site de construction du barrage d'Adjarala, une localité de la Commune d'Aplahoué au Bénin.

Le cahier des charges dévolues au barrage de Nangbéto, définit quatre principaux objectifs :

- la production d'énergie électrique ;
- la régulation partielle (30 %) du cours du fleuve Mono ;
- l'irrigation des terres (d'environ 40 000 hectares de terres dans la basse vallée) ; et
- la promotion de la pêche pour soutenir les efforts des communautés rurales.

Le tableau II au-dessous donne les caractéristiques des barrages de Nangbéto et d'Adjarala.

**Tableau II** : Caractéristiques des barrages de Nangbéto et Adjarala

Caractéristiques de l'ouvrage	Nangbéto	Adjarala en cours
<b>Année de construction</b>	Entre 1984 et 1987	Démarré en 2014
<b>Production d'énergie électrique</b>	172 GWh/an	461 GWh/an
<b>Irrigation</b>	43 000 ha	40 000 ha

<b>Volume total de la retenue</b>	1 715 millions de m <sup>3</sup>	625 000 000 m <sup>3</sup>
<b>Hauteur digue</b>	52 m	33
<b>Coût du barrage</b>	215 milliards FCFA	266 milliards FCFA
<b>Coût de l'EIES</b>	-	46 milliards FCFA

*Source des données* : Direction Générale de l'Eau du Bénin, 2020

L'analyse du tableau II indique que le fleuve Mono est exploité pour produire de l'énergie électrique au Bénin et au Togo. Le barrage hydroélectrique de Nangbéto fournit 172 GWh par an, ce qui a amélioré les conditions et le développement des cités urbaines (électrification des villes). Il a réduit les effets des sécheresses dans la basse vallée en soutenant les étiages et les niveaux de fluctuation hydraulique de l'aquifère.

### Impacts environnementaux

Les impacts environnementaux résultant de la pression anthropique sur les ressources en eau de surface dans le Département du Couffo ont été analysés avec la matrice de Léopold (1971). Les résultats de cette analyse sont compilés dans le tableau III qui suit.

**Tableau III.** Composantes environnementales affectées et les sources d'impact

<i>Sources d'impact (activités)</i>	<i>Composantes environnementales potentiellement touchées</i>				
	<i>Milieu naturel (biophysique)</i>				<i>Milieu humain</i>
	<i>Sol</i>	<i>Eau</i>	<i>Air</i>	<i>Flore et faune</i>	
<i>Barrage hydroélectrique</i>	-	-		-	- +
<i>Pêche</i>		-		-	+
<i>Application engrais minéraux et traitement phytosanitaire dans l'agriculture</i>	+	-	-	-	-

**Légende.** (+) = impact positif ; (-) = impact négatif

**Source.** Matrice de Léopold (1971) adaptée aux résultats de terrain, Janvier 2020

La matrice de Léopold (1971) a permis d'identifier les composantes de l'environnement affectées par les activités anthropiques liées directement ou indirectement à la gestion des ressources en eau de surface dans le Département du Couffo.

Le tableau III montre les sources d'impacts représentant les activités qui modifient directement ou indirectement les composantes de l'environnement. Ainsi, les résultats de l'enquête de terrain signalent que le barrage hydroélectrique de Nangbéto installé sur le fleuve Mono a engendré des

impacts sur l'environnement. Ces impacts négatifs touchent le sol, l'eau, la faune aquatique, le cadre de vie et se traduisent par l'érosion des berges, la modification du régime hydrologique du fleuve, la diminution de la faune aquatique et la provocation des inondations périodiques comme fût souvent des cas dans les Communes de Dogbo, Djakotomey et Aplahoué. Ces inondations surviennent lorsque les eaux du barrage sont lâchées.

Les enquêtes de terrain auprès de la population cible (les pêcheurs de la zone d'étude) ont montré que la pêche pratiquée avec les prises de poissons, régulièrement sur le lac Togba, les fleuves Mono et Couffo ne permettent pas à la faune aquatique de se reproduire. Aucun contrôle n'est effectué pour identifier les périodes reproduction des poissons et planifier les moments de pêche.

L'utilisation des engrais minéraux et les pesticides par les paysans dans l'agriculture sont susceptibles de polluer les eaux des cours d'eau surtout que la majorité des grandes exploitations agricoles sont à leur proximité. Cependant, le tableau ressort quelques impacts positifs. En effet, le barrage hydro-électrique de Nangbéto fournit de l'énergie électrique à la population. La pêche sur les fleuves Mono, Couffo et le lac Togba permet aux populations de s'approvisionner de poissons. Quant aux engrais minéraux, ils contribuent à la fertilité du sol.

### **Inondation récurrente dans le milieu d'étude**

L'inondation est devenue un risque environnemental cyclique dans le Département du Couffo.

La planche 4 présente quelques zones inondées à Dévé, dans la Commune de Dogbo en 2019 suite au débordement du fleuve Mono de son lit.



**Photo 7.** Champ de maïs inondé à Dévé



**Photo8.** Piste inondée

**Planche 4.** Inondation à Dévé, Commune de Dogbo

**Prise de vue:** TONA, octobre 2019



La photo 7 illustre un champ de maïs inondé à Dévé en 2019 et la photo 8 montre une voie inondée et inaccessible. En effet, les populations riveraines du fleuve Mono dans les Communes de Dogbo, Djakotomey et Aplahoué sont souvent confrontées au problème d'inondation pendant les périodes de forte pluie qui accélère la montée des eaux du fleuve Mono. Selon le point focal de l'Agence National pour la Protection des Civils (ANPC) de la Commune de Dogbo, ces inondations surviennent aussi lorsque les eaux du barrage Nangbéto sont lâchées.

### Érosion des berges

L'érosion résulte de processus naturels et anthropiques par lesquels les sols des berges d'un cours d'eau sont arrachés, puis transportés sous forme de fines particules par les courants et déposés plus loin en aval (planche 5).



**Photo 9** : Erosion de la berge du fleuve Mono

**Photo 10** : Erosion de la berge du fleuve Couffo

**Planche 5** : Erosion fluviale provoquée par les fleuves Mono et Couffo

**Prise de vue** : Dègnon, Janvier 2020

La photo 9 montre la dégradation avancée de la berge du fleuve Mono. Quant à la photo 10, elle montre les racines d'un arbre déraciné sur la berge du fleuve Couffo par l'érosion. Ces érosions résultent des processus naturels et anthropiques. Pendant les périodes de crue, les eaux des fleuves montent, la vitesse des courants d'eau sont fortes et arrache les particules du sol. Ce phénomène naturel ajouté aux effets combinés des actions anthropiques (déboisement, régression du couvert végétal, barrage hydroélectrique) accélère l'érosion des berges de ces fleuves.

### Discussion

La croissance rapide de la population du Département du Couffo engendre l'accroissement des besoins en eau pour divers usages. Les résultats ont montré que la présence des cours d'eau dans le Département du Couffo, constitue une grande opportunité pour les activités socio-économiques.

Toutefois ces activités développées modifient le paysage environnemental surtout l'ablation des berges des fleuves Mono et Couffo, la pollution de l'eau, la diminution de la faune aquatique, la modification du régime hydrologique et l'inondation récurrente. Ces résultats se rapprochent de ceux obtenus par S. Camara et A. Bangoura (2017) qui ont montré que les ressources en eau sont aujourd'hui menacées par des actions anthropiques de diverses origines : agriculture extensive, exploitation minière à ciel ouvert, pêche illicite, feux de brousse, confection de briques cuites le long des cours d'eau, etc. Les travaux de J. Daeden (2015) relatifs à l'analyse des pressions anthropiques sur l'environnement littoral indiquent que les ressources naturelles sont menacées par la pression croissante des populations humaines. Aussi, une surexploitation des ressources halieutiques a des répercussions tant quantitatives que qualitatives : disparition d'espèces, désorganisation d'écosystèmes fragiles, dégradation de la qualité des produits pêchés (F. Mancebo, 2007). Avec l'essor de la culture du coton, certains pêcheurs utilisent des pesticides pour la pêche (C. Adjinacou et H. Onibon, 2004). Cette technique qui détruit la ressource halieutique, entraîne aussi parfois des pertes en vies humaines ; elle traduit également un problème émergeant dans le bassin cotonnier : la pollution des eaux d'origine agricole (E. W. Vissin, 2007). De plus, les usages domestiques, agricoles, industriels, la production d'énergie, la navigation...etc. des bassins fluviaux par l'homme entraînent des conséquences qualitatives et quantitatives sur les ressources hydriques, et une modification de la structure et du fonctionnement des systèmes vivants associés aux milieux aquatiques (N. Katerjia et P. Hoflackb, 2004). Pour E. Amoussou (2010), la construction du barrage hydroélectrique de Nangbéto affecte à plus d'un titre l'équilibre du complexe : déplacement de 12 000 habitants, modification du régime hydrologique et envahissement des espèces flottantes dans le lit du cours d'eau ; aussi les lâchers d'eau du barrage en absence de sédiments à transporter, érodent les berges, déracinent les arbres en aval, ceci a entraîné la destruction d'habitations à Athiémé (par exemple la disparition de l'ancienne résidence du gouverneur du Dahomey), du fait de l'importance de l'érosion. Il constitue ainsi un facteur de dégradation des écosystèmes dans la basse vallée.

## **Conclusion**

La forte croissance démographique du Département du Couffo, ajouté au nombre de ménages agricoles (79,68 %), sont à l'origine des pressions anthropiques sur les ressources en eau agricole en général et les eaux de surface en particulier dans le département. L'exploitation de ces eaux de surface, notamment les fleuves Mono, Couffo et le lac Togba pour diverses activités : riziculture, maraîchage, pêche, hydroélectricité affectent les écosystèmes aquatiques du milieu. Ces activités constituent les sources

d'impacts environnementaux qui sont identifiés dans le département. Cependant, les eaux de surface constituent un atout pour les activités socioéconomiques de la population dans le département.

Des mesures adéquates doivent être identifiées pour minimiser les impacts environnementaux, et promouvoir la Gestion Intégrée des Ressources en Eau (GIRE) dans le secteur d'étude en respectant la législation et le cadre institutionnel régissant l'exploitation des ressources en eau en République du Bénin.

### References:

1. Adjinacou Cyriaque Onibon Hubert (2004) : Etude multisectorielle pour le développement durable dans la portion béninoise du bassin du fleuve Niger : analyse des opportunités et des contraintes. Autorité du Bassin du fleuve Niger (ABN)/DG-Eau, Cotonou, Bénin, 176 p.
2. Amoussou Ernest (2010) : Variabilité pluviométrique et dynamique hydro-sédimentaire du bassin versant du complexe fluvio-lagunaire Mono-Ahémé-Couffo (Afrique de l'Ouest), Thèse de Doctorat, Université de Bourgogne, France 315 p.
3. Amoussou Ernest, Vodounon Totin Sourou Henry, Clédjo Placide et Akognongbé Josué (2016) : Evolution climatique au Bénin de 1950 à 2010 et son influence sur les eaux de surface ; XXIX<sup>e</sup> colloque de l'association internationale de climatologie, article 19 p.
4. Camara Selly. et Bangoura Abdelkader (2017) : Valorisation des ressources en eau en Guinée en vue d'un développement économique, social et durable, article, J. Wat. Env. Sci. Vol. 1, (Numéro spécial COP22) (2017), pp 106-114
5. Daeden Jonathan (2015) : Analyse des pressions anthropiques sur l'environnement littoral européen et français, Géographie. Université de La Rochelle, 2015. Français. 229 p.
6. Dègnon Saturnin : (2015) : Aménagement hydro-agricole dans la Commune de Dogbo : efficacité économique et sociale, Master Intégration Régional et Développement (MIRD), option : Développement Local, Université d'Abomey-Calavi, 89 p.
7. Gomez Coami Ansèque (2015) : Croissance démographique et approvisionnement en eau potable dans la Commune d'Avrankou, LEDUR, UAC/DGAT, article pp 48-66.
8. Institut Montaigne (2018) : Défi démographique : mythes ou réalités, Note Juillet 2018, Paris 87 p.
9. Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (2014) : Etude relative à la filière riz : Elaboration d'un document référentiel, Document technique et d'informations. Deuxième partie : Analyse

- bibliographique critique des travaux effectués par domaine sur le riz et la riziculture au Bénin. Dépôt légal N° 7514 du 15 octobre 2014, 4ème trimestre, Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin ISBN : 978-99919-0-136-7, 69 p.
10. Katerjia Nader et Hoflack Paul (2004) : Les pressions anthropiques et leurs impacts sur les situations qualitatives et quantitatives de l'eau dans le Bassin versant de la Seine, le Courrier de l'environnement de l'INRA n°51, février 2004, 87 p.
  11. Mancebo François (2007) : Cultures, marquage territorial et appropriation du développement durable, Paris, Revue l'Information Géographique, n°3, Armand Colin, pp 79-87.
  12. Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (2008) : Vue générale du secteur des pêches national en République du Bénin, FID/CP/BEN-FAO, janvier 2008, 41 p.
  13. Ouassa-Kouaro Monique (2008) : Les déterminants socioculturels de la désertification dans l'Atacora Ouest au Bénin, Thèse de Doctorat, Université Paris-Sorbonne, 342 p.
  14. Programme Mondial pour l'Évaluation des Ressources en Eau (2009) : Démographie et consommation en eau, Rapport mondial sur la mise en valeur des ressources en eau, 28 p.
  15. PNE-Bénin (2010) : Faire de l'eau l'affaire de tous, Rapport, 19 p.
  16. République du Bénin (2012) : Evaluation de la politique de gestion des ressources en eau au Bénin, Rapport, Version finale, 126 p.
  17. Schoumaker Bruno (2000) : Le vieillissement en Afrique subsaharienne, Espace, Population, Société, n°3, pp. 379-390.
  18. Talhaoui Abdelghani, El Hmaidi Abdellah, Jaddi Hajar, Ousmana Habiba et Manssouri Imad (2020) : Calcul de l'Indice de Qualité de l'Eau (IQE) pour l'évaluation de la qualité physico-chimique des eaux superficielles de l'Oued Moulouya (NE, Maroc), European Scientific Journal January 2020 edition Vol.16, No.2 ISSN: 1857 – 7881 (Print) e-ISSN 1857- 7431, pp 64-85.
  19. Vallin Jacques (1994) : Réflexion sur l'avenir de la population du mondiale, Paris : CEPED, 1994, p 21-30.
  20. Vissin Wilfrid Expédit (2007) : Impact de la variabilité climatique et de la dynamique des états de surface sur les écoulements du bassin béninois du fleuve Niger, thèse de doctorat, Université de Bourgogne, France, 265 p + annexe
  21. Zannou Arnaud Bruno Yémalin (2011) : Analyse et modélisation du cycle hydrologique continental pour la Gestion Intégrée des Ressources en Eau au Bénin : cas de l'Oumé à Bétérou, Thèse de Doctorat, Université d'Abomey-Calavi, Bénin, 358 p.