

Risques de pollution des eaux de surface dans la commune de Bassila, Bénin, Afrique de l'Ouest

**Expédit W. VISSIN^{1,2}, Hilaire S. S. AIMADE^{1*}, Marc SOHOUNOU^{1,3}, Emile Y. ATIYE^{1,2},
Luc D. DOUGNON^{1,2} et Gervais A. A. ATCHADE^{1,2}**

¹ *Département de Géographie et Aménagement du Territoire, Université d'Abomey-Calavi, Bénin*

² *Laboratoire Pierre Pagny "Climat, Eau, Ecosystèmes et Développement" (LACEEDE), 01 BP 526,
Université d'Abomey-Calavi, Bénin*

³ *Laboratoire de Recherche en Biochimie et Toxicologie de l'Environnement (LaRBiTE), Département de
Biochimie et de Biologie Cellulaire, Faculté des Sciences et Techniques (FAST),
Université d'Abomey-Calavi (UAC), BP 2899 Abomey-calavi, Bénin*

* Correspondance, courriel : aimadehilaire@yahoo.com

Résumé

L'alimentation en eau potable constitue l'un des besoins essentiels de tout être vivant. Cette étude se propose d'identifier les risques de pollution des eaux dans la commune de Bassila. La démarche méthodologique adoptée se résume à la recherche documentaire, aux observations directes et aux enquêtes en milieu réel. De même, il a été procédé au traitement et à l'analyse des résultats avec l'application du modèle SWOT. Les résultats issus des analyses des risques ont permis de conclure que : 87 % des ménages rejette des ordures ménagères et biomédicaux non loin ou à bord des sources d'eau ; les eaux de pluie souillées, recueillies dans des sources d'eau potable sans aucun traitement au préalable sont utilisées par 92 % des ménages interrogés ; des eaux usées à travers les caniveaux ou les rigoles ; pour le rejet des matières fécales d'origines humaine et animale à l'air libre, 82 % des ménages le confirme aussi que le rejet des pesticides, engrais modernes et herbicides par les populations paysannes. Ces diverses sources de pollution après analyse montrent que les ressources en eau dans la Commune de Bassila courent de grands risques de pollution. Des stratégies de dépollution doivent être entreprises par les responsables à tous les niveaux pour qu'un environnement de paix règne autour des populations de la commune de Bassila.

Mots-clés : *risques, pollution, risques eco-toxicologique, commune de Bassila.*

Abstract

The risks of pollution waters in the commune of Bassila

The drinking water supply constitutes one of the needs essential all to be alive. It is thus very significant to preserve the ecosystem of the watery species for a healthy food of the local populations. This study proposes to identify the risks of pollution waters in the commune of Bassila. The methodological step adoptee is summarized with the information retrieval, the direct observations and the investigations in real medium. In the same way, it at summer carried out raitement and the analysis of the results with the appication of model SWOT. The results resulting from the analyses of the risks made it possible to conclude that : 87 % of the

households reject household refuse and biomedical not far or at edge of the sources of water; the soiled rainwater, collected in sources of drinking water without any treatment the precondition is used by 92 % of the questioned households; the water used through the gutters or the drains; for the rejection of the faeces of origins human and animal to the free air, 82 % of the households also confirm it that the rejection of the pesticides, manures modern and weedkillers by the country populations. These various sources of pollution after analysis show that the water resources in the commune of Bassila run great risks of pollution. Strategies of the pollution must be undertaken by the persons in charge on all the levels so that an environment of peace reigns around the populations of the commune of Bassila.

Keywords : *risks, pollution, risks ecotoxicological, commune of Bassila.*

1. Introduction

L'histoire du développement des pays de la sous-région enseigne que depuis les années 1960, les différents résultats dans l'exécution des multiples projets de développement notamment celui de l'eau, ont donné des résultats mitigés. En effet, les échecs sont nombreux et les succès sont rares ou incertains, malgré les quantités impressionnantes de ressources financières engagées et les espoirs légitimes suscités [1]. Les causes de ces échecs cumulés montrent à travers des analyses successives que la responsabilité effective des populations à la base est une des conditions incontournables pour accroître les chances de succès d'un développement durable [2]. D'après le bilan de l'UNESCO en 2004, plus d'un milliard de personnes n'avait accès à l'eau potable et près de 2 milliards et demi à des services d'assainissement. Ainsi, dans la déclaration du millénaire pour le développement, la communauté internationale s'est fixée comme objectif de réduire de moitié, d'ici 2015, le nombre de personnes n'ayant pas accès à l'eau saine, ni aux moyens de s'en procurer. Dès lors, toutes les couches sociales de toutes les populations de la planète doivent définir ensemble les actions à entreprendre afin d'atteindre cet objectif [3]. L'approvisionnement et la disponibilité des ressources en eau sont d'une importance capitale pour le bien-être social, économique et politique. La question de l'eau devient de plus en plus la préoccupation majeure de la communauté scientifique internationale [4]. Au plan national, plusieurs assises sont organisées et des lois ont été élaborées. Au nombre de celles-ci, on a :

- vision eau 2025 « eau pour tous et pour tout » en 2000 (Rapport bilan DGH, 2000) ;
- la loi N°87-016 du 21 Septembre 1987 portant code de l'eau.

Considérée pour tous comme source de vie, l'eau occupe une place prépondérante parmi les ressources. L'eau douce (eau de surface), principal objet d'enjeux, ne constitue que 3 % de la ressource mondiale en eau (le reste étant formé par les mers et les océans), dont les trois quarts sont stockés sous forme de glace [5]. Sa quantité est également très variable, soumise de plus en plus aux déséquilibres des écosystèmes aquatiques liés aux populations d'origine humaine [6]. Quant à la qualité de l'eau de distribution, elle est l'enjeu d'une compétition, cette fois économique, que se livrent de grands groupes industriels, pour ce que certains nomment « l'or bleu » [7]. Il est donc d'une importance capitale de porter un regard critique sur le degré de pollution des eaux de surface, sources d'approvisionnements des populations, surtout rurales.

2. Présentation du milieu d'étude

La commune de Bassila est située entre 8° 30' et 9° 30' de latitude nord puis entre 1° 30' et 2° 15' de longitude est. Elle est limitée au nord par les Communes de Ouaké et de Djougou, au sud par celles de Bantè et de Glazoué, à l'Est par les communes de Tchaourou et de Ouèssè et à l'Ouest par la République du Togo (*Figure 1*) [8].

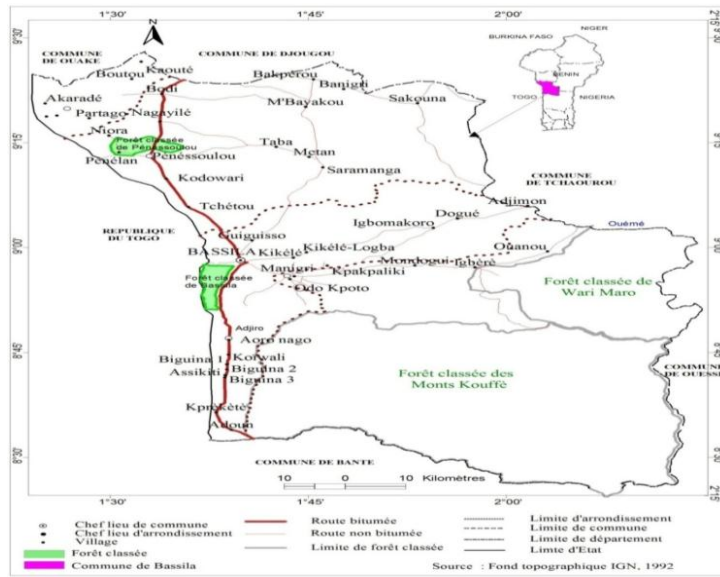


Figure 1 : Situation géographique de la commune de Bassila

3. Méthodologie

L'étude est d'identifier les risques de pollution des eaux de surface dans la commune de Bassila

3-1. Données utilisées

Les types de données utilisées dans la présente recherche sont entre :

- hauteurs de pluie mensuelles extraites de la station. Elles sont obtenues à l'ASECNA sur la période 1971-2010 ;
- données socio-sanitaires sont obtenues dans les centres de santé, centres de collecte des déchets ménagers et les différentes structures d'assainissement de la Commune ;
- Evolution de la population a été obtenue à l'INSAE ainsi que les différentes activités économiques.

3-2. Technique de traitement des données

La Moyenne arithmétique a été utilisée pour analyser la variabilité mensuelle et interannuelle des données pluviométrique et hydrologique aux différentes stations du bassin hydrologique. Elle s'exprime de la façon suivante :

$$\bar{X} = \sum \frac{Xi}{N} \tag{1}$$

avec, \bar{X} = la moyenne de la série pluviométrique allant de 1971 à 2010 ; N = l'effectif total des modalités ; Xi = modalités du caractère étudié.

Elle est utilisée dans cette étude pour la moyenne calculée sur une série de quarante-cinq (40) ans (1971 - 2010) car elle représente le climat sur une longue période et permet de calculer certains paramètres de dispersion. Elles ont été traitées par Excel pour connaître le régime pluviométrique et de présenter

l'évolution mensuelles et interannuelles des précipitations de la commune. Les indices sont utilisés pour mesurer les écarts par rapport à la moyenne établie sur une longue période à l'échelle ponctuelle en se référant aux données des stations. L'indice utilisé ici est l'indice centré réduit qui a pour **Formule** :

$$\frac{Xi-M}{S} \quad (2)$$

Les projections sont faites à partir du taux d'accroissement naturel qui est de 2,29 %. La projection de la population de 2013 à 2025 a été obtenue suivant la formule : $P_n = P(2002) (1,90)^n$ avec P_n = population dans « n » année ; n = nombre d'années ; P(2002) = résultats du RGPH en 2002 ; 1,90 = indice de l'accroissement naturel. Les données socio-anthropologiques, concernant la réalisation et l'exploitation des aménagements hydro-agricoles de la commune, les techniques utilisées dans la commune, les incidences socio-économiques et environnementales de leur exploitation ainsi que leur contribution à l'autosuffisance alimentaire ont été regroupés dans des tableaux et présentés en diagrammes. Les taux de réponses (Tr) ont été calculés. Ils s'expriment par la **Formule** :

$$Tr = \frac{ni}{Ni} * 100 \quad (3)$$

avec, ni : le nombre de répondants et Ni le nombre total d'enquêtés. Ces différents traitements ont été faits grâce aux logiciels Word 2007 pour la saisie des textes et Excel 2007 pour la réalisation des graphiques et **Tableaux**.

4. Résultats

4-1. Différentes sources de pollution des eaux dans la commune de Bassila

La commune de Bassila, est exposée à d'énormes risques de pollution des eaux et ceci à divers degrés.

4-1-1. Déchets solides

Dans la commune de Bassila, des dépotoirs sont créés sans aucune précaution au préalable. La **Planche 1** ci-dessous en est un exemple (**Planche 1**)



Planche 1 : Déchets solides au centre, Bassila (1.1) et caniveau situés au quartier Zongo (1.2)
Prise de vue : Allagbé, 2013

La **Planche 1** montre un dépotoir de tas d'ordures à bord d'un caniveau au quartier Zongo non loin de la SBEE. Ces tas d'ordures se trouvent dans une dépression, qui avec le temps finira par encombrer le cours d'eau qui se jette dans la rivière Adjiro. Ainsi, les autres cours d'eau alimentés par Adjiro, tels qu'Odola et Okpoto, courent également des risques de pollution.

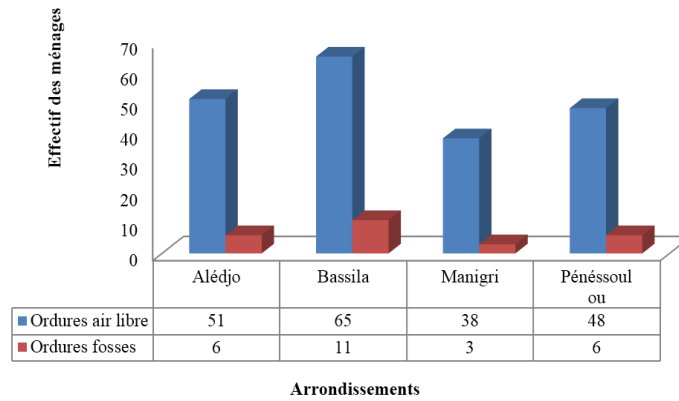


Figure 2 : *Rejet des ordures dans les fosses et à l'air libre*

Source : Enquête de terrain, 2013

L'analyse de la **Figure 2** ci-dessus révèle que sur 228 chefs de ménages interrogés, 87 % rejettent les ordures à l'air libre alors que seulement 13 % les rejettent dans les fosses. Les observations directes effectuées sur le terrain ont permis de constater que les tas d'ordures constitués par les ménages sont déposés anarchiquement à l'air libre. Soit c'est dans les environs des agglomérations, soit c'est le long des caniveaux, soit c'est dans les dépressions. Parmi ces grands centres de dépotoirs par exemple, il y en a un au quartier Iré Akari non loin de la rivière Saou ; un autre juste à l'entrée de Ikanni à 50 m d'une rivière, tous deux dans l'arrondissement de Manigri.



Photo 1 : *Dépotoir d'ordures non loin du cours d'eau Saou*

Prise de vue : Allagbé, 2013

Ces déchets solides contiennent en grandes parties des matières putrescibles : ils contribuent à la contamination bactériologique et à la pollution par les matières organiques. Ces dépotoirs sont constitués des piles usées, des amas de ferrailles, des batteries usées, des déchets biomédicaux provenant des hôpitaux (pansements, mercures des thermomètres cassés, seringues et beaucoup d'autres choses). Ces éléments constituent d'énormes risques de pollution des eaux de surface.

4-1-2. Déchets liquides

4-1-2-1. Eaux usées

Les eaux usées sont classées dans la catégorie des déchets liquides. Elles regroupent les eaux de vaisselle, de lessive, de bain et de cuisine. Généralement en ce qui concerne la vaisselle, la lessive, le bain, les populations prennent souvent d'assaut les puits, les rivières et les marigots. Tout ce qui est traité comme déchet est déversé soit autour des puits, soit dans les rivières et marigots. Ce phénomène est plus remarqué au niveau des populations paysannes : tout ce qui concerne la cuisine est mis au propre dans les marigots avant d'aller au champ de même qu'au retour. Ils profitent même pour prendre leur bain avant de rentrer à la maison.

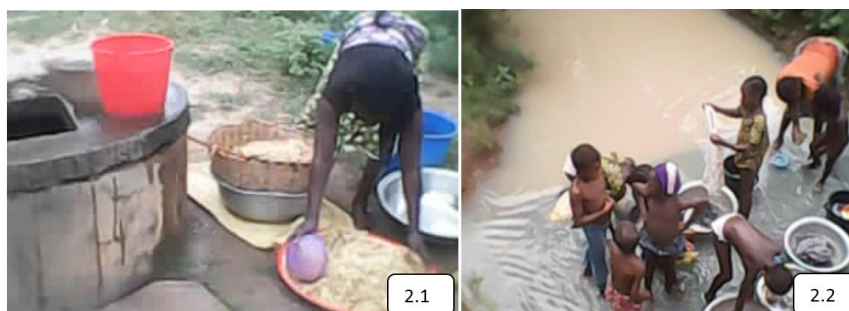


Planche 2 : *Lavage de sésame à Bassila (2.1), lessive et lavage à Pénélan (2.2)*
Prise de vue : Allagbé, 2013

La **Planche 2** montre une ménagère qui lave du sésame près d'un puits à Adjégounlè, un quartier de l'arrondissement de Bassila. Ces sésames cultivés, traités aux produits chimiques (pesticides) peuvent déjà contaminer l'eau que les habitants de la concession et environs boivent. Des individus qui se lavent, font la lessive sous un pont à Pénélan dans l'arrondissement de Pénessoulou. Les individus, les ustensiles de cuisine, les habits et bassines rouillées ou usées sont tous sales et risquent donc de polluer l'eau.

- Excréta

Les excréta constituent aussi un type de déchet liquide ; ils sont produits en abondance dans tous les lieux de regroupement humain. Ils proviennent des hommes et des animaux.

- Déjections humaines

Dans les quatre arrondissements de Bassila, ils existent plusieurs lieux de dépôt de matières fécales humaines, principalement les latrines et la brousse.

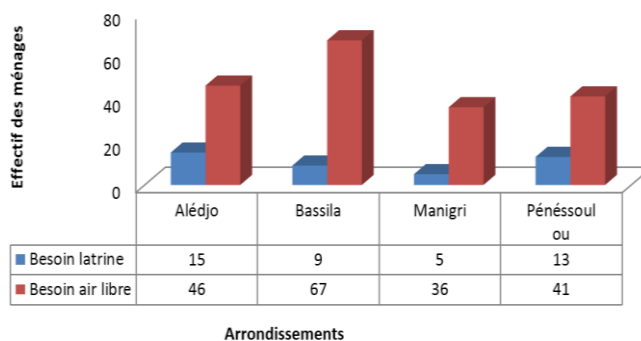
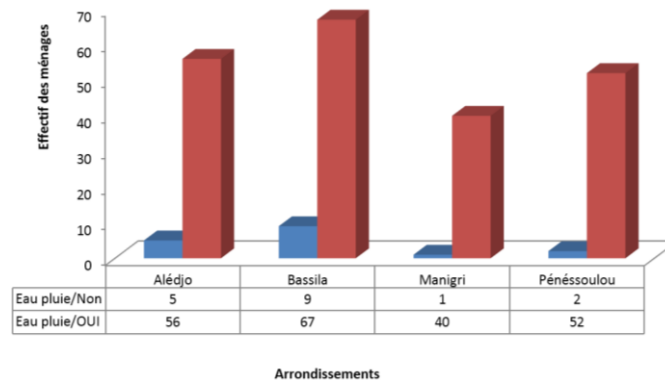


Figure 3 : *Endroits d'aisance de la population de Bassila*
Source : Enquête de terrain, Mars 2013

L'analyse de la **Figure 3** montre que la majorité de la population fait son besoin à l'air libre. En effet, 82 % rejettent les déchets fécaux à l'air libre alors que seulement 18 % occupent les latrines. Dans la commune de Bassila, il n'y a pas de système d'évacuation des fosses. Ce qui fait que généralement les latrines remplies, elles prennent d'assaut les brousses. Les populations les plus reculées des centres urbains sont déjà habituées à la brousse car les latrines sont très peu nombreuses. Le vent qui souffle prend des déchets sur son passage, l'eau de ruissellement draine les déchets fécaux, les odeurs nauséabondes envahissent l'atmosphère. Il est donc normal que les puits (surtout ceux non couverts), les citernes et les cours d'eau soient contaminés par ces déchets.

4-1-3. Eaux de pluie

L'eau de pluie est une eau non potable, car contaminée microbiologiquement (principalement lors du ruissellement de l'eau sur le toit et dans la cuve de stockage) et chimiquement (pesticides dans la pluie, métaux par ruissellement sur le toit etc.). Elle ne se conforme pas aux limites de qualité fixées par le code de la santé publique pour les eaux destinées à la consommation humaine (dites eaux potables). L'usage d'eau de pluie à l'intérieur de l'habitat nécessite la coexistence d'un réseau d'eau (non potable) avec le réseau public de distribution d'eau potable. La présence de ces deux réseaux expose la population à des risques sanitaires en raison de la possibilité d'interconnexion en eau.



Figures 4 : *Utilisation des eaux de pluie dans la commune de Bassila*
Source : Enquête de terrain, Mars 2013

L'analyse de la **Figure 4** révèle qu'une forte proportion de la population utilise les eaux de pluie dans la commune de Bassila. En effet sur les ménages interrogés 92 % utilisent les eaux de pluie contre 08 %, qui ne sont pas habitués. Ces eaux de pluie sont récupérées dans les citernes ou réservoirs, les bassines, les puits et bien d'autres sources de récupération. Les observations directes effectuées sur le terrain ont permis de noter que les populations mélangent les eaux de pluie aux eaux de sources potables. Ce qui expose ces populations à des risques sanitaires en raison de la possibilité d'interconnexion en eau.

5. Discussion

Cette recherche est une contribution aux débats scientifiques sur les risques de pollution des eaux dans la commune de Bassila. Avant de conclure la présente recherche, certains résultats méritent d'être discutés. Au terme de la recherche, l'existence des différents risques de pollution des eaux a été confirmée. A partir 232 chefs de ménages interviewés, des résultats probants sont obtenus sur les différents risques de pollution des

eaux. Les risques de pollution des ressources en eau dans la commune de Bassila par les ordures ménagères prennent de plus en plus d'ampleur avec la croissance démographique à travers les différentes activités que mènent les populations, ces résultats sont confirmés par ceux de [9]. Il a été démontré qu'à la suite des activités diverses, l'homme produit des déchets et des résidus d'une manière exorbitante. Dans les villes des pays en développement, la production des déchets serait en moyenne de 0,75 kg par habitant et par jour avec des disparités entre les quartiers d'habitat spontané (0,3 kg par habitant et par jour) et les quartiers de "luxe" (1,4 kg par habitant et par jour). Le problème des déchets ménagers devient ainsi de plus en plus préoccupant en raison du caractère polluant, voire toxique, dans certains cas. Bien plus, certains d'entre eux sont difficilement dégradables et sont ainsi rémanents. De plus, le débordement des eaux de ruissellement dû pour la plupart de l'obstruction des caniveaux suite au stockage des déchets dans des canalisations, rivières, ruisseaux sur la voie publique est à la base des dégâts matériels et humains très importants. Dans certaines collectivités, les dépotoirs sont à ciel ouvert à côté des maisons. Ces différents dépotoirs constituent des réservoirs d'insectes nuisibles et des microbes responsables de plusieurs maladies mortelles, ce qui constitue de véritables problèmes de santé publique [10].

6. Conclusion

L'eau, une richesse essentielle à la vie, présente dans diverses activités humaines et composante primordiale pour l'habitat de nombreuses espèces, elle constitue un facteur de développement. Les différents risques de pollution des ressources en eau constituent un sujet de réflexion pour les autorités des communes. Cette étude a permis d'identifier les importants risques de pollution des eaux dans la commune de Bassila. Toutes les sources d'approvisionnement en eau sont confrontées à de grands risques de pollution par des produits chimiques, des matières organiques et toute sorte de déchets. Comme grands risques, il s'agit : des déchets solides (ordures) ; les déchets liquides (les eaux usées, les eaux de pluies, les excréta); du plomb, des accidents de circulation, des huiles de vidange, des pesticides et des engrais chimiques. Si la population de la commune de Bassila peut prendre conscience de la situation, une épuration grâce au microorganisme peut s'observer surtout au niveau des cours d'eau et rivières. Dans le cas contraire, les risques de pollution deviendront immaîtrisables et donc, les espèces aquatiques disparaîtront, et les populations de la commune seront confrontées à de grandes maladies hydriques dont le Choléra, le Gastro-entérite, les Parasitoses, la Bilharziose V, l'Amibiase, le Schistosomiase etc. [11]. Une conscience individuelle vers une conscience collective doit s'organiser au niveau des populations surtout des autorités politico-administratives.

Références

- [1] - UNCTAD, "*The least Developed Countries Report 2012: Harnessing Remittances and Diaspora Knowledge to Build Productive Capacities*". United Nations publication. Sales No. E. II. D. New York and Geneva, (2012) 18.
- [2] - ABE, "*Guide sectoriel pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement. Agence béninoise pour l'Environnement*", (1998) 36 p.
- [3] - UNESCO, VEOLIA Water et ps-EAU, "*Eau, assainissement et développement durable : Les enjeux dans les villes des pays en développement*". Paris, (2004) 158 p.
- [4] - L. ANATO, "*Approvisionnement en eau potable et assainissement de base dans la commune urbaine de Comé*" en République du Bénin. Mémoire 225 / 83 Cotonou, Bénin : Centre Régional de Santé Publique, (1983) 86 p.

- [5] - E. W. VISSIN, "*Rapport du World Water concil; 2^{ème} Forum Mondial de l'Eau à la Haye*", (2000).
- [6] - P. ADJAMONSI, "*Qualité de l'eau de puits et problème de Santé à Cotonou*". Mémoire de maîtrise en géographie FLASH / UAC. Abomey-Calavi, (1994) 107 p.
- [7] - S. MOUHELI, "*Vers une chaine cohérente de modèles pluie-débit conceptuels globaux aux pas de temps pluriannuel, annuel, mensuel et journalier*". Thèse de Doctorat, ENGREF / CEMGREF, Université de Paris II, (2003) 312 p.
- [8] - K. S. ADAM et M. BOKO, "*Le Bénin*" EDICEF, Paris, (1993) 96 p.
- [9] - SOHOUNOU et *al.*, Sanitation and risks of waterborne diseases in Aholouyèmè in the commune of Sèmè-Kpodji (BENIN, West Africa), *J. Appl. Biosci.*, 100 (2016) 9535 - 9544.
- [10] - VISSIN et *al.*, Qualité de l'eau et maladies hydriques dans la commune de Toffo (Bénin, Afrique de l'ouest), *J. Appl. Biosci.*, 106 (2016) 10300 - 10308.
- [11] - SOHOUNOU et *al.*, Eau de consommation et maladies hydriques a Aholouyeme dans la commune de Sème-kpodji (Bénin, Afrique de l'Ouest, Revue scientifique des Masters Intégration Régionale et Développement (MIRD), Volume 6, Numéro 10, (Octobre 2015).