



Université d'Abomey-Calavi
Faculté des Lettres,
Arts et Sciences Humaines



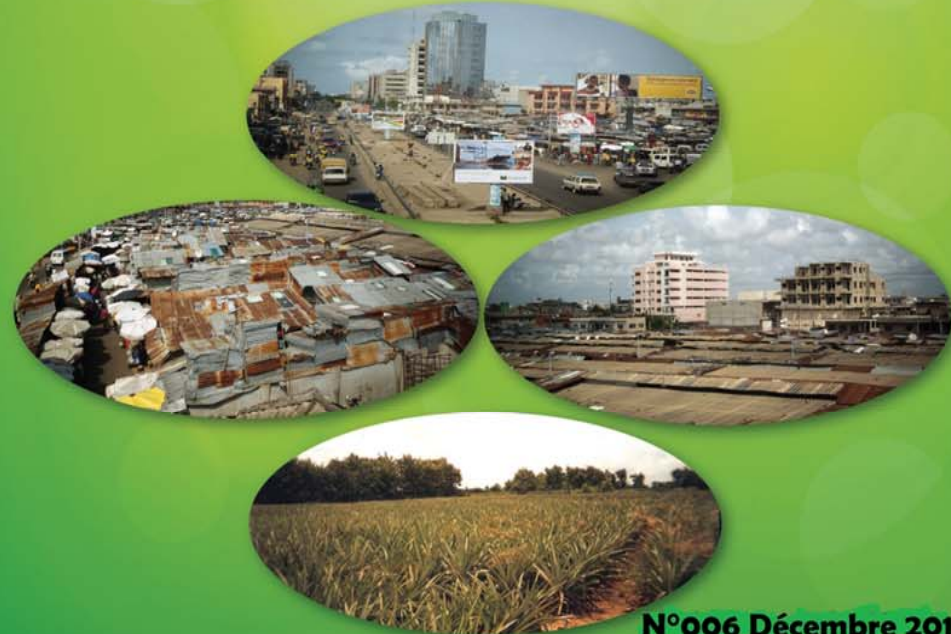
DYNAMIQUES SPATIALES ET DEVELOPPEMENT "Dyspadev"

DYNAMIQUES SPATIALES ET DEVELOPPEMENT "Dyspadev"



REVUE SEMESTRIELLE

du Laboratoire d'Etudes des Dynamiques Urbaines et Régionales



République du Bénin

UNIVERSITE D'ABOMEY-CALAVI

Dynamiques Spatiales et Développement "Dyspadev"

Sommaire

Editorial	3
N'KERE Komi : Le dépérissement des activités de vente à Aného, une ville au passé commercial glorieux et prestigieux.....	4
GNELE José Edgard., AICHEOU Alfred Dossa, ABOUDOU Ramanou : Aménagement et financement du développement local à l'ère de la décentralisation au Bénin : cas de la commune de Zogbodomey.....	20
GBEDO Victor, LIADY Mouhamadou Nourou Dine, FIOGBE Emile Didier, AINA Martin Pépin : Caractérisation des boues de vidange brutes et de leurs sous-produits dans la ville de Parakou (Bénin).....	37
ETENE Cyr Gervais : Evénements pluvieux extrêmes et phénomène d'inondation dans la ville de Cotonou (Bénin).....	56
ZINSOU-KLASSOU Kossiwa : L'écotourisme, une alternative à la valorisation des milieux naturels et des espaces culturels en Afrique : l'exemple du Togo.....	70
TOSSOU Rogatien Makpéhou : Le mouvement syndical au Bénin : du syndicat unique, l'UNSTD en 1974 au pluralisme syndical après la conférence nationale de février 1990.....	91
FANGNON Bernard, BABADJIDE Charles, ZANNOU Sandé et EDOUVOH Charlot Mianikpo : Potentialités et contraintes liées au développement local de la commune de Dogbo (Sud-Ouest du Bénin).....	111
VISSIN Expédit Wilfrid : Evaluation et estimation des besoins en eau à l'horizon 2025 dans le bassin de l'Ouémé à Savè.....	126
KANGAH Armand*, KONAN Kouadio Eugène et EHOUNOUD Ebah Marthe Lucette : Application du SIG à la détermination des relations entre les densités rurales et la déforestation dans le sud-est ivoirien (exemple du Canton Afféma)	144
AROUNA Ousséni : Caractérisation de la végétation ligneuse de la forêt classée de Wari-Marou et perspectives d'aménagement	165

Directeur de publication

Professeur Benoît N'BESSA

Rédacteur en Chef

Léon Bani BIO BIGOU

Rédacteur en Chef Adjoint

Antoine-Yves TOHOZIN

Comité de Rédaction :

Drs Germain GONZALLO, Expédit VISSIN, Ibouaïma YABI, Toussaint VIGNINO, Aboubakar KISSIRA, Ismaïla TOKO, Ruffin AKIYO, David BALOUBI, Rogatien TOSSOU, Benjamin ALLAGBE

Comité Scientifique

Prs Bonaventure MENGHO (Université de Brazzaville), Koffi Ayéchoro AKIBODE (Université de Lomé), Michel BOKO, Benoît N'BESSA, Brice SINSIN, Flavien GBETO, Jérôme ALLOKO-N'GUESSAN (Université de Cocodi), Yollande OFOUEME-BERTON (Université de Brazzaville), Sylvain ANIGNIKIN, Euloge AGBOSSOU, Christophe S. HOUSSOU, Gabriel N'YASSOGBO (Université de Lomé), Gauthier BIAOU, Odile DOSSOU-GUEDEGBE, Léon Bani BIO BIGOU, Antoine-Yves TOHOZIN

**Toute correspondance (suggestions ou projets d'articles) à la
Revue semestrielle Dyspadev
doit être adressée au**

Comité de Rédaction :

**Laboratoire d'Etudes des Dynamiques Urbaines et Régionales,
BP 787 Abomey-Calavi, E-mail : labodure@yahoo.fr**

République du 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

Editorial

Cher lecteur

Cette revue « **Dynamiques Spatiales et Développement** » se veut une revue scientifique pluridisciplinaire. Elle est à la disposition des chercheurs de diverses catégories et branches pour la publication de leurs travaux scientifiques en géographie, histoire, sociologie, agronomie, économie, etc. C'est dans ce souci que la revue est intitulée «**Dynamiques Spatiales et Développement “Dyspadev”**». Les articles à publier doivent répondre aux normes scientifiques par la clarté de la thématique, la problématique, la méthodologie, la rigueur de l'analyse et de la pertinence des résultats.

Cette revue est supervisée par un comité scientifique composé de professeurs des Universités, de maîtres de conférences (nationaux et internationaux). Sa périodicité est semestrielle avec la possibilité de deux numéros (2) dans l'année (un numéro en juin et un autre en décembre) suivant l'importance et la qualité des articles disponibles.

Le comité de rédaction souhaite votre collaboration et votre soutien.

Le Directeur de publication

Benoît N'BESSA,

Professeur émérite

Laboratoire d'Etudes des Dynamiques Urbaines et Régionales
(LEDUR)

Département de Géographie et Aménagement du Territoire (DGAT)

Faculté des Lettres, Arts et sciences Humaines (FLASH)

Université d'Abomey-Calavi (UAC-Bénin)

Instructions aux auteurs

1- Soumission de manuscrits : Les manuscrits seront déposés soit directement au secrétariat de rédaction (sis au LEDUR) soit envoyés aux adresses suivantes : Adresse électronique : **labodure@yahoo.fr** ; Adresse postale : BP 787 Abomey-Calavi (République du Bénin) en **versions électronique** (CD-Rom) et **imprimée** (papier).

2- Présentation du manuscrit : Le manuscrit de 14 pages au maximum (tout compris), saisi en format A4 avec 2,5 cm de marges (word : Times New Roman, 12, interligne simple, marges 2,5 cm), doit comprendre les parties suivantes :

Titre de l'article : En majuscule, le titre doit être court et très explicite

Les auteurs : Les noms et prénoms des auteurs (le nom en Majuscule et seuls les initiaux des prénoms sont en majuscule ex : BABALOLA Adégbola Rufin.) et les affiliations (noms et adresse des institutions). Le nom de l'auteur répondant doit être identifié par un astérisque (*) et son adresse électronique fournie.

Un **résumé** en français et en anglais (**abstract**) : le résumé est rédigé en trois paragraphes concis (justification, méthodologie, résultats obtenus avec des illustrations chiffrées) suivi de mots clés (keywords) : 4 à 5.

Une **introduction** : Fait le point de la revue de la littérature récente sur le sujet, soulève de façon précise la problématique du travail.

Une **méthodologie** : On y décrit clairement les méthodes de collectes et de traitement des données/informations utilisées avec les références si nécessaire.

Les Résultats : Cette partie comporte les principaux résultats obtenus. Les titres sont alignés à gauche, sans alinéa et numérotation décimale : titre de niveau 1 est en gras (12 pts avant, 6 pts après) ; titre de niveau 2 est en italique gras (6 pts avant, 6 pts après) et le titre de niveau 3 est en italique non gras (6 pts avant, 6 pts après).

Les figures, photos, tableaux nécessaires pourront être utilisés. **Chaque illustration est citée dans le texte**. Toutes les illustrations doivent être claires et faciles à reproduire. Elles seront insérées dans le texte et à la bonne place. **On évitera les tableaux de grandes dimensions et de format "paysage"**. Les tableaux seront numérotés en chiffres

romains et les autres illustrations en chiffres arabes et devront comporter une légende courte et explicite. Les titres des tableaux sont placés en haut et ceux des autres illustrations en bas.

Pour les équations, il est recommandé d'utiliser un éditeur d'équations compatible en traitement de texte word.

Quant aux unités, elles devront être choisies suivant les normes et standards internationaux.

Discussion : Il est vivement recommandé de séparer la discussion des résultats. Dans la discussion, on apportera des interprétations approfondies des résultats, on montrera les liens de l'étude avec les travaux récents de la littérature tout en mettant en évidence l'apport de la contribution.

Remerciements : Si nécessaire, les remerciements viendront après la discussion (remerciements des contributions techniques importantes et des sources de financement de la recherche).

Références bibliographiques : Pour la présentation des références on distinguera les cas suivants :

Dans le **corps du manuscrit**. On peut citer un ou deux noms : (Babalola, 2013) ou selon les travaux de Babalola (2013). A partir de trois auteurs, on utilisera « *et al.* » ; (Babalola *et al.*, 2013), ou selon les travaux de Babalola *et al.*, (2013). Pour un même auteur avec deux ou plus de références dans la même année, on utilisera : (Babalola, 2013a, 2013b).

Liste des références bibliographiques. La liste comporte uniquement et exhaustivement les auteurs cités dans le texte. Elle sera dressée par ordre alphabétique en observant les recommandations suivantes :

Revue ou Journal : Agossou D. S. M., Tossou C. R., Vissoh V. P. et Agbossou K. E (2012) : Perception des perturbations climatiques, savoirs locaux et stratégies d'adaptation des producteurs agricoles béninois. *African Crop Science Journal*, Vol. 20, pp. 565-588.

Livre : Adam K.S. et Boko M. (1993) : *Le Bénin*. Ed. le flamboyant, Cotonou, 93 p.

Actes de colloques/Conférences : Benzarti Z., Ben Boubakar H. et Henia L. (2004) : Circulations méridiennes et extrêmes pluviométriques en Tunisie. *Acte du XVII^{ème} Colloque de l'Association internationale de Climatologie*, Université de Caen (France), pp. 117-121.

Thèse : N'bessa B. D. (1997) : *Porto-Novo et Cotonou (Bénin) : origine et évolution d'un doublet urbain*. Thèse de doctorat d'Etat es-lettre en Géographie, Université Michel de Montaigne-Bordeaux III, 456 p.

Informations extraites d'un site web : (A limiter au maximum) : <http://agroconsult.forumactif.info> (site consulté le 7 novembre 2013 à 14 heures GMT)

Contribution financière des auteurs: Pour tout manuscrit accepté pour publication, une contribution forfaitaire de **30 000 FCFA** sera versée au secrétariat de rédaction (à payer directement contre un reçu ou à envoyée par Wester Union à une adresse qui sera indiquée à cet effet.

Tirés-à-part: En principe, il n'y a pas de tirés-à-part. Chaque auteur et coauteur recevra une copie PDF de son article.

Nota Bene :

- l'envoi d'un manuscrit proposé à la publication vaut acceptation, par son auteur, des conditions ci-dessus indiquées ;
- tous les manuscrits sont soumis à l'évaluation et seuls ceux qui sont jugés recevables seront publiés ;
- la périodicité de la revue est de 6 mois (juin et décembre de chaque année). Les manuscrits seront positionnés par ordre d'arrivée des versions définitives.

EVALUATION ET ESTIMATION DES BESOINS EN EAU A L'HORIZON 2025 DANS LE BASSIN DE L'OUEME A SAVE

VISSIN Expédit Wilfrid

Laboratoire Pierre Pagny : Climat, Eau, Ecosystemes et Développement (LACEEDE). Université d'Abomey-Calavi. BP 1338, Abomey-Calavi, République du Bénin. Courriel : exlaure@gmail.com

Résumé

Cette recherche qui s'inscrit dans la problématique de la Gestion intégrée des Ressources en eau vise à évaluer et estimer les besoins en eau à l'horizon 2025 dans le bassin de l'ouémé à Savè. Elle a constaté que les estimations pour les besoins en eau avec la croissance démographique va se doubler d'ici 2025 et le bassin ne pourra plus à lui seul couvrir les besoins de tous ces utilisateurs. Des actions ont été donc proposées pour palier à ce dysfonctionnement qui risque d'hypothéquer la vie humaine et les activités inhérentes aux ressources en eau.

Mots clés : Savè, Estimation, Ressource en Eau

Abstract

This research which falls under the problems of the integrated Management of the water Resources aims to evaluate and estimate the requirements of water in horizon 2025 in the basin of Ouémé at Savè.

It noted that the estimates for the requirements of water with the demographic growth will double from here to 2025 and the basin will not be able to cover all the users

Actions were thus proposed to offset this dysfunctionment which risks to mortgage human life and the activities inherent in the water resources

Keywords: Savè, Estimate, Resource Water

1- Introduction

Avec la problématique du réchauffement climatique et l'évolution de la population surtout dans les pays en voie de développement dont le Bénin, la question relative aux besoins en eau devient plus préoccupant. Dans la région de Savè, la situation de la disponibilité de points d'eau potable pour desservir les communautés en eau de boisson en fonction des tailles démographiques est loin de respecter les recommandations en la matière (250 habitants par pompe hydraulique et 20litres/habitant/jour). Les projections de développement de l'irrigation au Bénin prévoient un accroissement de la demande en eau pour les

prochaines années. En effet, à long terme, l'aménagement des terres irrigables recensées sur l'ensemble du territoire national et estimées à 300.000 hectares, nécessitera la mobilisation de la presque totalité du potentiel en eaux de surface du pays sans tenir compte des autres besoins à satisfaire à partir de ces eaux (Toupe, 1992).

L'objectif de cette recherche est donc d'analyser la variabilité hydropluviométrique sur la région de Savè, d'estimer les besoin en eau conformément à la taille de la population d'ici 2025 avec des stratégies d'actions pérennes.

Situé en zone soudanienne, le bassin de l'Ouémé à Savè couvre une superficie de 23 500 km² pour une longueur de 523 km et présente un relief peu marqué, avec des altitudes comprises entre 200 et 480 m. Du point de vue géologique, cette partie de l'Ouémé supérieur s'étend sur le socle dahoméen ou socle fracturé granito-gneissique et est essentiellement constituée de migmatites et de gneiss (Faure et Volkoffe, 1998) cités par Zannou (2006). Il est caractérisé par un climat tropical de transition avec une saison pluvieuse d'avril à octobre et une saison sèche de novembre à avril. Les valeurs moyennes de température sont comprises entre 25 et 30°C. Les plus faibles correspondent à la saison pluvieuse (mai à octobre) et les plus élevées à la saison sèche (novembre à mars) ; les mois les plus chauds étant février, mars et avril.

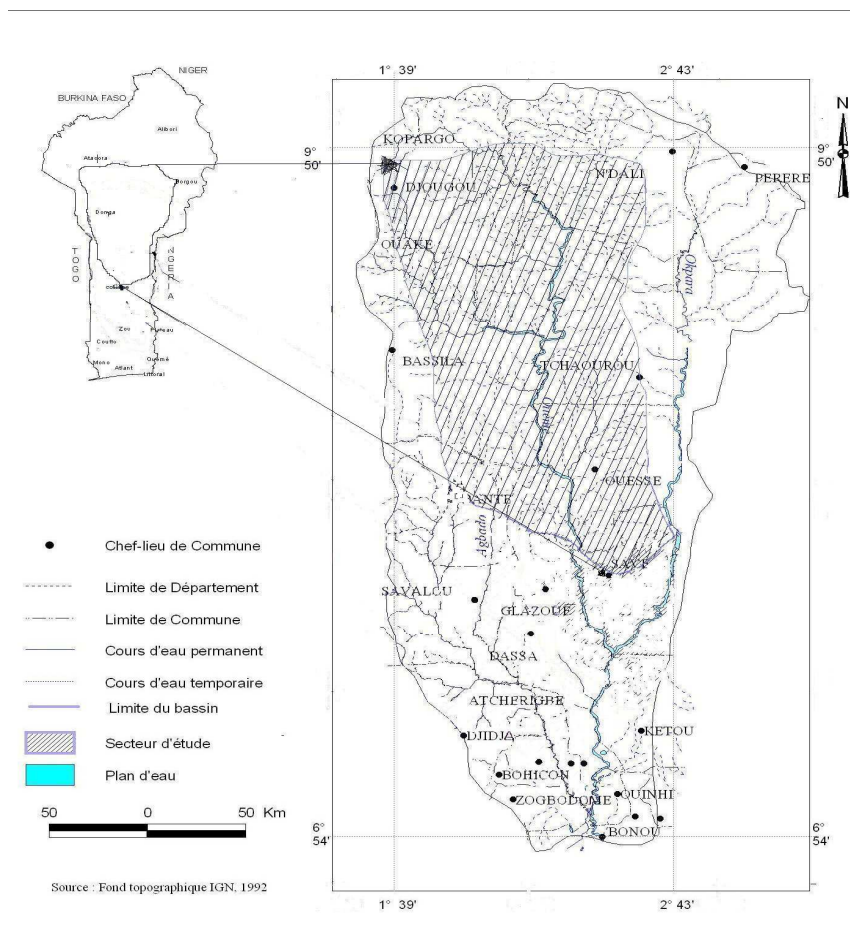


Figure 1. Situation du sous-bassin de l’Ouémé supérieur à Savè

2. Données et Méthodes

Les données utilisées au cours de cette étude sont des données climatologiques (ETP, Pluie de la station de Savè collectées à l’ASECNA) et hydrométriques (débits journaliers de l’Ouémé à Savè sur la période 1965 à 2002 fournies par la DGEau).

Les méthodes d’études diagnostiques du climat et du régime hydrologique utilisées pour cette étude sont essentiellement statistiques. Elles ont permis d’évaluer les ressources en eau à travers les hauteurs d’eau et les écoulements. Aussi, ont-elles permis d’analyser l’organisation de l’espace géographique sur les plans pluviométrique et

hydrologique, de mettre en évidence les liens existant entre ces différents paramètres et les états de surface.

2.1-Etude du bilan climatique

« Un climat devient sec quand les précipitations sont inférieures à l'évapotranspiration, et qu'il n'y a pas de réserve d'eau disponible » (Hufty, 1976).

Le bilan climatique traduit ainsi, en particulier, le rythme des excédents ou des déficits en eau. Il exprime la différence entre la somme des abats pluviométriques et celle de l'évapotranspiration potentielle (*ETP*), et constitue lorsqu'il est positif, le surplus disponible pour la recharge en eau du sol et pour l'écoulement (Sucliffe et Piper, 1985). Il s'exprime par la formule suivante :

- *Bc*, bilan climatique en mm
- *P*, pluie totale annuelle en mm
- *ETP*, évapotranspiration réelle en mm.

$$Bc = P - ETP$$

L'*ETP* est définie comme la demande climatique en vapeur d'eau.

- Si $P - ETP > 0$, alors le bilan est excédentaire ;
- Si $P - ETP < 0$, alors le bilan est déficitaire ;
- Si $P - ETP = 0$, alors le bilan est équilibré

2.2. Evaluation de la hauteur de pluie

Elle a permis d'estimer la pluie moyenne sur l'ensemble du bassin à partir de treize postes et stations pluviométriques. L'interpolation adoptée est celle du Polygone de Thiessen ayant permis de régionaliser la pluie par la détermination du coefficient correspondant à chaque station consigné dans le Tableau I.

Le polygone est formé par les médiatrices des côtés joignant les stations pluviométriques adjacentes (Figure 2). Les points de concours de ces médiatrices constituent les sommets du polygone dans chaque sous-secteur ainsi délimité. La moyenne pluviométrique est obtenue par addition des résultats du produit de chaque coefficient par la valeur moyenne de la pluie correspondante.

Tableau I: Coefficient de Thiessen affecté à chaque station

Stations	Coefficient de Thiessen
Bantè	13%
Bassila	10%
Bembéréké	4%
Bétérou	17%
Birni	0.1%
Djougou	13%
Ina	10%
Kouandé	2%
Parakou	11%
Tchaourou	7%
Toui	6%
Savalou	6%
Savè	1%

Source : enquêtes de terrain, 2015

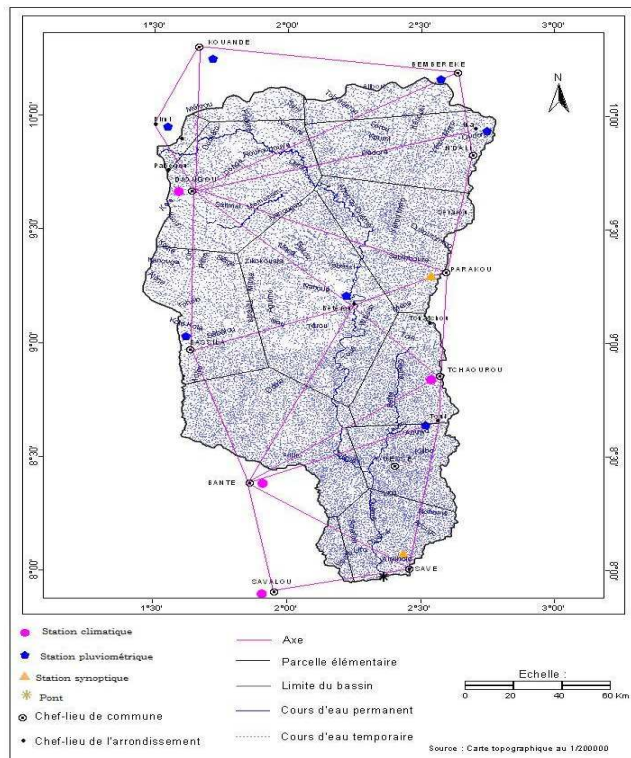


Figure 2. Polygone de Thiessen dans le bassin de l’Ouémé supérieur

2.3. Evaluation de l'écoulement

L'écoulement est le seul terme du bilan dont la mesure est directement faite dans le bassin et lorsqu'on dispose d'une ou de plusieurs stations hydrométriques bien suivies et bien étalonnées, il est connu de manière précise.

Le calcul de la lame écoulée annuelle (L) passe par la formule :

$$L = (Q * 3,15.10^4) / S$$
 avec Q : débit du bassin (m³/s), S : superficie du bassin

Le déficit d'écoulement est considéré comme la différence pour une période donnée entre le volume de pluie tombée sur le bassin et le volume d'eau écoulée à l'exutoire pendant la même période.

Le déficit d'écoulement peut s'exprimer ainsi qu'il suit :

$$D_{(mm)} = P_{(mm)} - H_{(mm)}$$

P est la pluviométrie moyenne exprimée en mm pendant la période et H, la lame écoulée correspondant au débit moyen pendant le même temps.

Quant au coefficient d'écoulement, il évolue suivant les variations climatiques et montre les écarts de variation entre la pluie et les écoulements (Mahé et Olivry, 1995). Le coefficient d'écoulement (R)

se met sous la forme :
$$R = \frac{H}{P} \times 100$$

2.4. Evaluation des besoins en eau

Les besoins en eau pour les divers usages dans notre zone d'étude ont été évalués en fonction des normes ci après :

- pour l'Approvisionnement en Eau Potable (AEP) en milieu urbain, il est utilisé la norme moyenne de 25l/hab./j (source, SONEB) et pour le milieu rural 15l/hab/j (source, DAEP/ DG-Eau) ;
- pour la consommation en eau des différentes cultures irriguées, l'évaluation tient compte des besoins en eau de chaque culture ; besoins tirés du mémento de l'agronome de l'Afrique Tropicale ;
- pour la norme de la consommation en eau moyenne du cheptel, il est considéré celle de l'Ecole Inter-Etats d'Equipement Rural (EIEER) qui paraît la mieux adaptée pour le bétail de la zone d'étude ;

2.5. Estimation de la population

Les résultats du 2^{ème} et du 3^{ème} Recensement Général de la Population et de l'Habitation (RGPH) effectués respectivement en 1992 et 2002 par l'Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique (INSAE) ont renseigné sur l'effectif de la population du milieu d'étude. Les projections démographiques de l'INSAE ont permis de connaître la tendance de la population en 2025 compte tenu de l'évolution observée des indicateurs démographiques et des différents programmes ayant un impact sur la santé reproductive de la population.

Ensuite, pour mieux cerner les manifestations hydro-climatologiques et les états de surface dans le bassin, des observations, des relevés et des entretiens avec des personnes ressources ont été réalisés. Les outils de collecte d'informations sur le terrain ont été la grille d'observation et le guide d'entretien portant sur les phénomènes hydroclimatiques et les ressources en eau dans le bassin suivant les techniques d'échantillonnage.

3- Résultats et discussions

De la mise en œuvre de la méthodologie adoptée, il ressort des résultats acceptables qui sont présentés dans la suite de ce travail.

3.1. Variabilité interannuelle de la pluie à Savè

La figure 3 présente les indices pluviométriques réduits à Savè.

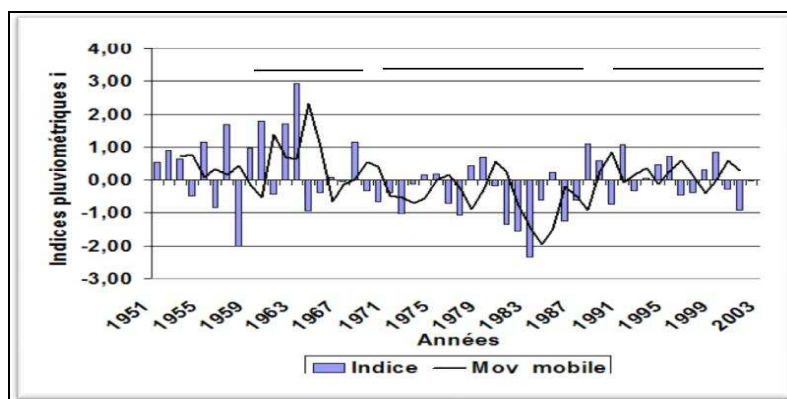


Figure 3. Variabilité interannuelle de la pluie sur le bassin de l'Ouémé à Savè de 1951 à 2003

L'analyse de la figure 3 présente respectivement trois phases : d'une part, une phase caractérisée par de fortes précipitations dans les décennies 1960 ; d'autre part une phase de baisse ou de récession pluviométrique dans les décennies 1970-1980 et enfin une phase de reprise pluviométrique dans les décennies 1990-2000.

Les années 1969 et 1970 sont caractérisées par des baisses pluviométriques. Les plus importantes ont été enregistrées au cours des années, 1981, 1982, 1983 et 1986 à Savè. Ces baisses se sont poursuivies, même si elles ont varié en intensité et en étendue suivant les années (Vissin, 2007). Une recrudescence sensible de la sécheresse s'est manifestée dans les années 1977, 1983 et 1986.

Pour mieux apprécier la disponibilité des ressources en eau, cette recherche a étudié le bilan climatique.

3.2-Evolution du bilan climatique à Savè

Le bilan climatique réalisé au pas de temps mensuel (Figure 4) dans le bassin de l'Ouémé à l'exutoire de Savè a permis d'identifier deux périodes opposées :

- ✓ quatre mois humides s'observent de juin à septembre, avec un maximum en août de 100.0 mm suivi du mois de juillet qui a une valeur de 82 mm. Ces mois fournissent d'importants apports d'eau aux rivières et favorisent l'alimentation des réservoirs souterrains des sous bassins.
- ✓ entre novembre et avril, ce sont les mois secs où la demande évaporatoire de l'atmosphère est très importante, avec un fort aminuement et même l'assèchement des réserves d'eau du sol.

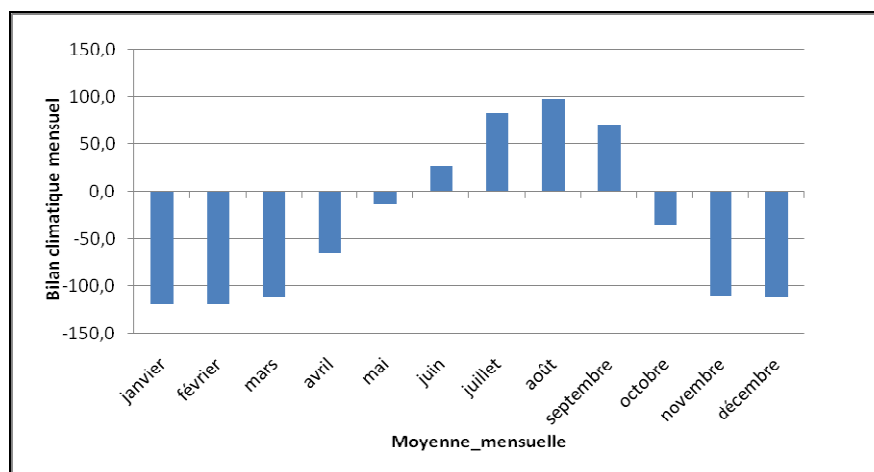


Figure 4. Evolution mensuelle saisonnière du bilan climatique sur le bassin versant de l'Ouémé à Savè

2.3. Etude de la variabilité de l'écoulement à Savè

La figure 5 traduit l'évolution inter-annuelle de l'écoulement à Savè sur la période 1951 à 2003.

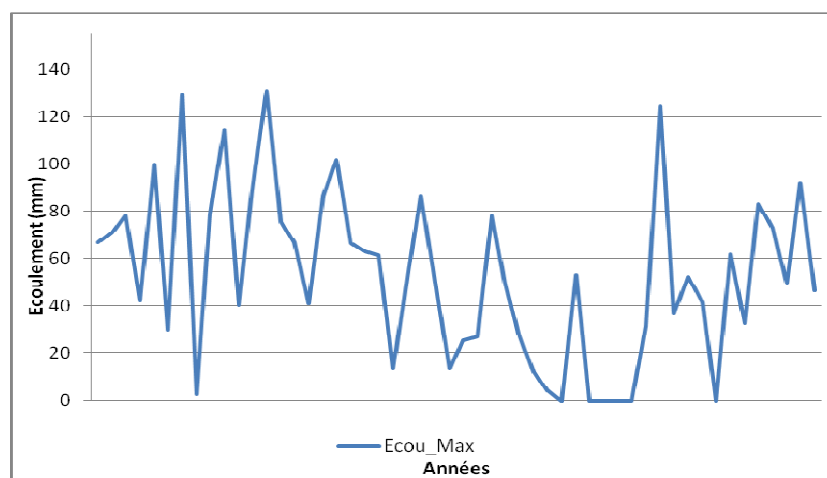


Figure 5. Variabilité inter-annuelle de la lame d'eau écoulee sur le bassin versant de l'Ouémé (1951-2003)

La courbe de la figure 5 présente une forte variabilité par rapport à la moyenne. A Savè, les années 1956 et 1963 sont marquées par

d'importants écoulements. Les années 1984, 1986 à 1989 et 1995 à 1996 sont des années hydrologiquement sèches à Savè.

L'analyse de la variabilité hydropluviométrique étant faite, il a été procédé à l'évaluation et l'estimation des besoins en eau à l'horizon 2025 sur le bassin de l'Ouémé à Savè.

3.4. Evaluation et estimation des besoins en eau à l'horizon 2025

Le secteur de l'eau est caractérisé aujourd'hui par la satisfaction des besoins socio-économiques des populations notamment en matière d'Approvisionnement en Eau Potable, d'agriculture, d'élevage, de pêche et d'industrie.

3.4.1. Evaluation des besoins en eau pour l'AEP à l'horizon 2025

Dans la zone de socle cristallin, où se situe le secteur d'étude, les conditions hydrogéologiques sont très peu favorables et amènent à recourir dans la majeure partie des cas aux eaux de surface pour l'approvisionnement des populations.

La politique d'approvisionnement en eau potable n'est pas la même en milieu rural qu'en milieu urbain car les besoins et les réalités diffèrent. Ici, deux cas de figures sont à considérer : l'AEP urbain pour Savè et l'AEP rural pour les autres centres ruraux situés dans le bassin versant de l'Ouémé à l'exutoire de Savè.

L'AEP de la commune de Savè est assuré par la SONEB en milieu urbain, mais sa prestation ne couvre pas encore les besoins récurrents de toutes les populations de ladite commune. En milieu rural, des efforts sont faits pour approvisionner les populations des cinq (05) arrondissements ruraux en eau potable grâce aux appuis des Partenaires au Développement. Le gouvernement béninois dans sa politique de considération de l'eau comme une richesse nationale à initier le projet d'adduction d'eau depuis le barrage de la Sucobe en faveur de trois communes à savoir : Savè, Glazoué et Dassa-Zoumè.

D'après le 3^{ème} Recensement Général de la Population et de l'Habitation (RGPH₃) effectué en 2002, la population de Savè qui compte 67753 habitants est estimée à 169971 habitants en 2025 avec un taux d'accroissement de 4,08%. L'évolution de cette population est représentée par la figure 6.

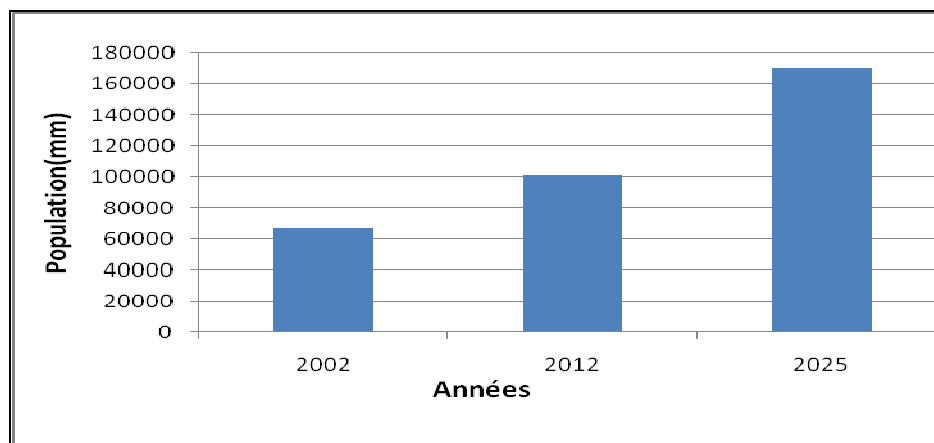


Figure 6. Evolution de la population de Savè (2002 à 2025)

Les travaux du « projet Rivertwin » effectués sur l'étude de la disponibilité en eau à l'horizon 2025 suivant un scénario optimiste envisagent une consommation de 45l/hab/j en milieu urbain tout en considérant que la norme d'eau croît également en fonction des besoins. Les Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD) prévoyait pour 2015 la réduction de moitié de la population non desservie en 2000 soit un taux de desserte d'environ 78% en 2015 (Source : Mairie Savè). Les résultats sont consignés dans le tableau II.

Tableau II: Estimation de la population de Savè et ses besoins en eau potable sur 2025

Indicateurs	Années			
	2008	2015	2020	2025
Population totale (en millier)	86126	113947	139168	169971
Population desservie (en millier)	43063	56974	69584	84986
Taux de desserte (%)	55	78	81	84
Consommation eau (l/hab/j)	25	35	40	45
Consommation eau (x 10 ⁶ m ³)	0,40	0,73	1,01	1,40

Source : enquêtes de terrain, 2015

La consommation en eau s'élève à 392949 m³ en 2008. L'estimation des besoins en eau potable de la ville de Savè montre que pour une population desservie de 84986 habitants à l'horizon 2025, la consommation en eau est estimée à 1395895m³. Cette estimation

effectuée suivant un scénario optimiste prévoit une augmentation de 1002945 m³ entre 2008 et 2025.

2.4.2. Evaluation des besoins en eau pour l'agriculture

❖ L'agriculture pluviale

L'agriculture pluviale concerne les cultures de rentes et les cultures vivrières. L'accent est mis sur l'évolution du ratio en fonction des années (Figure 7). Le ratio correspond au rapport de la production annuelle par la population de l'année considérée et ceci suivant le type de culture.

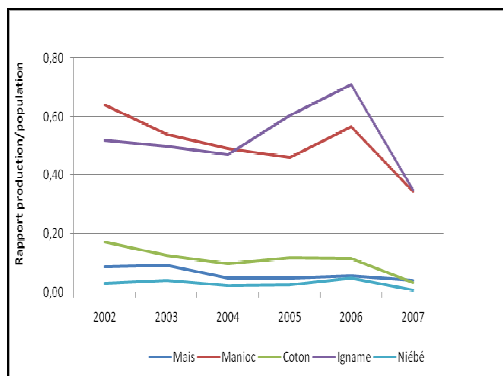


Figure 7. Evolution des ratios du niébé, de coton, du manioc, du maïs et d'igname (2002-2007)

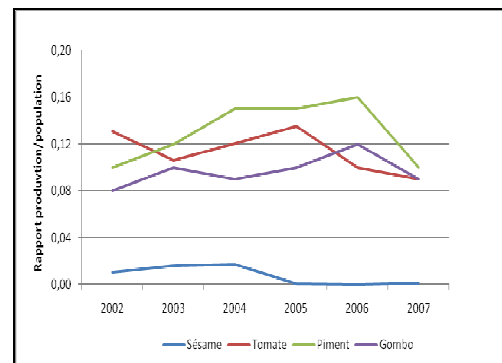


Figure 8. Evolution des ratios des cultures irriguées (2002-2007)

Source : enquêtes de terrain, 2015

Les figures 7 et 8 traduisent l'évolution annuelle du ratio de quelques cultures pluviales (niébé, maïs, manioc, igname coton) dans le bassin versant de l'Ouémé à Savè. La production de ces cultures a connu une baisse au début de l'année 2006. Ceci est dû à la pratique de l'agriculture itinérante sur brûlis avec utilisation des outils rudimentaires. Le niébé, le coton et le maïs ont une production très faible de 2002 à 2004 avec un ratio qui s'élève respectivement à 0.03, 0.09 et 0.01. Leurs courbes d'évolution montrent une tendance à la baisse de 2004 à 2007 où les ratios ont atteint 0.01, 0.03 et 0.04. Par contre, la production du manioc et d'igname est assez élevée de 2002 à 2004 avec des ratios élevés en 2006 (0,56 et 0,71). De 2006 à 2007, on note une baisse de leur production.

❖ *L'agriculture irriguée*

Les principales cultures irriguées dans la zone d'étude sont les cultures maraîchères telles que la tomate, le piment, le gombo, le sésame (cultures de contre saison) beaucoup plus pratiquées en saison sèche (figure 8). C'est une agriculture pratiquée par une frange de la population pour subvenir à ses besoins en matière de cultures maraîchères. Les ratios des différentes cultures (tomate, piment, gombo et sésame) confirment que l'agriculture irriguée est développée dans le bassin versant de l'Ouémé à l'exutoire de Savè. Par ailleurs pour le piment, le ratio le plus important s'observe en 2006, où il est de 0.16 suivi d'une baisse progressive en 2007, avec une valeur de 0.09. La tomate et le gombo présentent des variations assez élevées suivant les années contrairement au sésame qui est presque stable. Le tableau III récapitule les besoins en eau de ces différentes cultures irriguées.

Tableau III: Besoins en eau des cultures irriguées

Années	Tomate (en m ³)	Piment (en m ³)	Gombo (en m ³)	Sésame (en m ³)
2002	920	657	1312	289
2003	679	502	1167	332
2004	726	442	1590	1274
2005	499	1834	1014	947
2006	268	870	1905	342
2007	248	97	1209	1246

Source : **DG-Eau**

Les besoins en eau des différentes cultures irriguées s'élèvent en moyenne à : 445m³ pour la tomate, 458 m³ pour le piment, 1302m³ pour le gombo et 738m³ pour le sésame.

2.4.3. Evaluation des besoins en eau pour l'élevage

Le bétail (7500 têtes de bovins) est généralement confié aux éleveurs peulhs qui font la transhumance au gré de la disponibilité des pâturages et surtout de l'eau. L'élevage des ovins compte 3000 têtes, des caprins 8400 têtes et des porcins 4318 têtes. Quant aux volailles, elles sont les plus importantes avec 27000 têtes et sont retrouvées partout. La figure 9 montre l'évolution du cheptel dans le bassin.

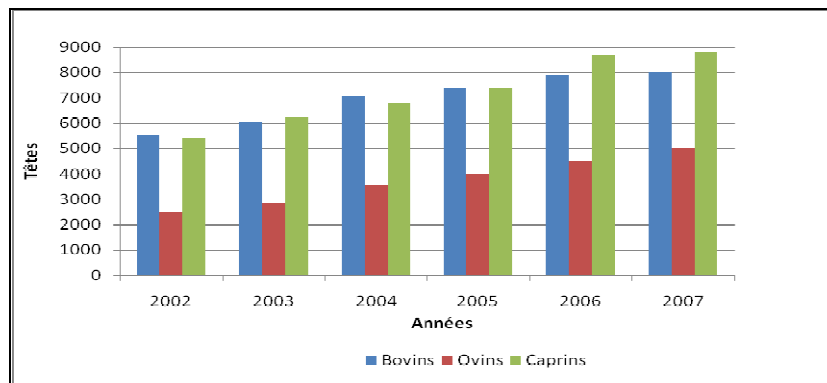


Figure 9. Evolution de la taille du cheptel dans le bassin de 2002-2007 / Source : CeRPA et 2007

La taille du cheptel est estimée à 45000 têtes de bœufs, 75000 têtes d’ovins et 63000 têtes de caprins pour 2025. Leurs besoins en eau sont consignés dans le Tableau IV.

Tableau IV : Besoins en eau du cheptel à l’horizon 2025

Type de bétail	Effectifs du cheptel estimé à 2025	Normes pour l’abreuvement (en l/b/j)	Besoins en eau en m³/an
Bovins	45000	50	821250
Ovins	75000	5	136875
Caprins	63000	5	114975
Volaille	177000	0.18	20 852

Source : CeRPA, 2007

En suivant les normes d’abreuvement de l’Ecole Inter-Etats d’Equipement Rural (EIEER). La consommation totale en eau estimée à l’horizon 2025 pour le cheptel s’élève à 093952m³/an soit une consommation de 3000 m³/jour.

3.4.4. Les besoin en eau pour le secteur industriel

La commune de Savè est en voie d’urbanisation. La principale industrie recensée à Savè est la Sucobé (Sucrerie Complant du Bénin). En matière d’approvisionnement en eau, cette usine dispose d’un barrage de 24000000 de m³ pour l’irrigation des plants de cannes à sucre. En période de hautes eaux, l’eau de l’Ouémé est drainée vers le barrage. Le volume d’eau drainé est de 786l /S, soit 24787296m³/ans. Si l’usine

décide de cultiver 5000 ha, d'ici 2025 alors ses besoins en eau sont croissants, ainsi le volume d'eau drainé sera estimé à 25228800 m³/an.

Conclusion

Les résultats de cette recherche ont révélé que la diminution de la pluviométrie constatée au cours des 1970 et 1980 a eu des répercussions sur les ressources en eau du bassin de l'Ouémé à l'exutoire de Savè. Cet état de chose fragilisera la vie humaine en pleine expansion et s'accroîtra d'ici 2025. Pour maintenir une adéquation entre les besoins en eau et la croissance démographique, cette recherche propose quelques actions :

- une meilleure prise en compte du cycle hydrologique continental, du couvert végétal et des états de surface en général pourrait les améliorer, voire favoriser l'ajustement des aménagements aux réalités hydroclimatiques du bassin;
- la mobilisation l'eau de pluie pour mieux soutenir la demande de plus en plus croissante ;
- la modélisation du fonctionnement hydrologique du bassin pour mieux reproduire la dynamique saisonnière des ressources en eau ;
- la mise à la disposition de la Direction Générale de l'Eau des moyens techniques, humains et financiers pour la collecte, le traitement, l'analyse et l'interprétation des données sur la disponibilité actuelle et future de la ressource au plan national ;
- l'évaluation de l'impact de l'augmentation des besoins en eau et dans le même temps la croissance démographique sur la pérennité de la ressource.

Références bibliographiques

Amoussou E. et *al.*, (2007) : Simulation des écoulements dans le bassin-versant du fleuve Mono (Afrique de l'Ouest) avec le modèle GR2M. *Climat et développement*, N°8, pp 24 – 35.

Amoussou E., (2005) : Variabilité hydroclimatique et dynamique des états de surfaces dans le bassin versant du Couffo. DEA FLASH/UAC, 105 p.

Agbidinokoun S. et *al.*, (2007) : Gestion intégrée des ressources en eau : Apport quantitatif du fleuve Ouémé. Mémoire DIT EPAC/UAC, 80 p.

Le Barbé L., Alé G, (1992) : Régionalisation des caractéristiques des régimes pluviométriques ponctuels béninois. Montpellier, ORSTOM, 165-173 pp.

Le Barbé L., et *al.*, (1993) : Les ressources en eaux superficielles de la république du Bénin, ORSTOM/DH, Editions de l'ORSTOM, collection monographies hydrologiques n°11, 540 p.

Bossa A., (2007) : Modélisation du bilan hydrologique dans le bassin du zou à l'exutoire d'Atchéribgé : Contribution à l'utilisation durable des ressources en eau. DESS FSA/UAC, 87 p.

Bouguerra M.L., (2003) Les batailles de l'Eau pour un bien être de l'humanité, Paris, Editions de l'atelier Charles Léopold Mayer, 27 p.

Braud I. et *al.*, (2001) : Modélisation hydrologique du bassin-versant de l'Ouémé à l'aide du modèle POWER, Toulouse, France, 4 pages.

Gbatcho A. M., (1992) : Contribution à l'étude des rythmes pluviométriques et hydrologiques du bassin de l'Ouémé au pont de Savè. Mémoire de maîtrise de Géographie, FLASH/UNB, 68 pages + annexes.

INSAE., (2006) : Recensement Général de la Population et de l'Habitat 2002, Rapport Général, Ministère du Plan et du Développement, Bénin.

Le Lay M., (2002) : Caractérisation hydrologique et simulation numérique des écoulements sur le bassin de la haute vallée de l'Ouémé. Rapport de DEA MMGE, Grenoble, 40p.

Le Lay M., (2006) : Modélisation hydrologique dans un contexte de variabilité hydro-climatique. Une approche comparative pour l'étude du cycle hydrologique à méso-échelle au Bénin. Thèse de l'INPG, Grenoble, 251 p.

CIRAD/GRET (2006) : Memento de l'agronome Afrique Tropicale, 4^{ème} édition, 767-864 pp.

Musy et Soutter M., (1991) : Physique du sol, Presses Polytechniques et Universitaires, Romandes, Ed. Lausanne, 335 p.

16. MMEE (1999) : Vision nationale de l'eau pour 2025, rapport de synthèse, République du Bénin, 28 p.

MMEE (2006) : Document de Politique Nationale de l'eau en République du Bénin, 48 p.

MMEE (2007) : Projet de loi portant gestion de l'eau en République du Bénin, 33 p.

- Musy et Soutter M., (1991) : Physique du sol, Presses Polytechniques et Universitaires, Romandes, Ed. Lausanne, 335 p.
- NGO-DUC T., (2005) : Modélisation des bilans hydrologiques continentaux : variabilité interannuelle des tendances. Comparaison aux observations, Thèse de doctorat de l'université de Paris, 6-160pp.
- Ouédraogo M., (2001) : Contribution à l'étude de l'impact de la variabilité climatique sur les ressources en eau en Afrique de l'Ouest. Analyse. Thèse de doctorat unique, Université de Montpellier II, 257 p.
- UTCLIFFE V.J., PIPER B.S., (1986) Bilan hydrologique en Guinée et au Togo-Bénin. In hydrol. Continent., vol.6, 1-61 pp.
- Tapsoba D., (1997) : Caractérisation événementielle des régimes pluviométriques Ouest africains et de leur récent changement. Thèse de Doctorat de l'Université de PARIS-XI (ORSAY), 300 p.
- Totin H. V. S., (2002) : Dynamique de la mousson Ouest africaine, régime hydrologique et gestion de l'eau dans le bassin supérieur de l'Ouémé. LECREDE, 12 p.
- Toupé A., (1992) : La gestion de l'eau au Bénin. Les Documents de travail, Atelier I et II, 7 p.
- UNESCO (1992) : Glossaire international d'hydrologie. Paris.
- UNESCO (2006) : L'eau une responsabilité partagée; Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en place des ressources en eau, édition UN WATER, 12 p.
- Varado N., (2003) : Contribution au développement d'une modélisation hydrologique distribuée. Application au bassin de la Donga au Bénin. Thèse de Doctorat, Institut National Polytechnique de Grenoble (INPG), 320 p.
- Vissin E. W., (1998) : Contribution à l'étude du fonctionnement hydrologique du bassin de la Sota. Mémoire de Maîtrise, Université Nationale du Bénin. FLASH/DGAT, 80 p.
- Vissin W. E., (2001) : Contribution à l'étude de la variabilité des précipitations et des écoulements dans le bassin béninois du fleuve Niger. Mémoire de DEA. Université de Bourgogne, CNRS, 56 p.
- Vissin W. E., (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 de l'Université de Bourgogne, Centre de Recherches de Climatologie CNRS - UMR 5210, 286 p.

Zannou A., (2006) : Détermination des termes du bilan hydrologique sur le bassin de l'Ouémé supérieur (ORE AMMA-CATCH) : Approche annuelle et mensuelle avec calcul d'incertitudes associées, Rapport de stage Master Recherche Eau et Environnement, Université de Montpellier II, IRD, 82 p.