

ÉVOLUTION HYDROCLIMATIQUE, PERCEPTIONS ET ADAPTATION DES AGROÉLEVEURS DANS L'EXTRÊME NORD DU BÉNIN (AFRIQUE DE L'OUEST)

ZAKARI S.^(1&3), TENTE B.A.H.⁽²⁾, YABI I.⁽³⁾, TOKO IMOROU I.⁽¹⁾

(1) Laboratoire de Cartographie, (LaCarto) Université d'Abomey-Calavi, 10 BP 1082 Cotonou, Cadjèhoun, Bénin [soufouyanez@yahoo.fr]

(2) Laboratoire de Biogéographie et d'Expertise Environnementale (LABEE), Université d'Abomey-Calavi, BP : 677 Abomey-Calavi.

(3) Laboratoire Pierre PAGNEY "Climat, Eau, Ecosystèmes et Développement" (LACEEDE), Université d'Abomey-Calavi, BP 922, Abomey-Calavi, Bénin

Résumé – L'Extrême Nord-Bénin est une région d'élevage bovin par excellence et très vulnérable à la variabilité hydroclimatique. Le présent article étudie l'évolution de quelques paramètres hydroclimatiques de même que les perceptions et les stratégies d'adaptation développées par les agroéleveurs. Les hauteurs pluviométriques, les températures annuelles (1965-2010) d'une part, et les débits annuels (1965-2010) du Niger et de la Sota d'autre part ont été analysés par la méthode des anomalies centrées réduites. Il en ressort que les températures ont connu une hausse. Les précipitations ont connu de fortes fluctuations qui se sont accentuées sur les débits. Des enquêtes auprès des agroéleveurs montrent que ceux-ci perçoivent bien cette variabilité hydroclimatique face à laquelle, ils ont mis au point des stratégies d'adaptation telles que le respect des campagnes de vaccination des troupeaux, l'extension des surfaces cultivées et la modification des trajectoires de transhumance.

Mots-clés : Evolution hydroclimatique, agroéleveurs, perception, adaptation, Extrême Nord-Bénin.

Abstract – *Hydroclimatic evolution, perception and adaptation of agropastoralists at the Far North of Benin.* The Far North of Benin is a bovine area cattle-rearing and very vulnerable to hydroclimatic variability. This article studies the evolution of some of hydroclimatic parameters as well as the perceptions and strategies of adaptation developed by the agropastoralists. The annual rainfall heights and temperatures (1965-2010) on the one hand, and the annual flows (1965-2010) of Niger and Sota on the other hand were analyzed by the method of the reduced centered anomalies. This reveals that temperatures rise. Precipitations knew strong fluctuations which were accentuated on the flows. Surveys of agro-pastoralists show that they perceive this hydroclimatic variability well and that they developed strategies of adaptation.

Keys words: Hydroclimatic evolution, agro-pastoralists, perceptions, adaptation, Far North of Benin.

Introduction

La variabilité climatique et ses impacts sur les ressources en eau et la société sont au centre des préoccupations des scientifiques et des décideurs politiques. L'Extrême Nord-Bénin soumis fortement aux influences climatiques sahéliennes a connu une péjoration pluviométrique ayant eu des répercussions très prononcées sur les ressources en eau de surface (Vissin, 2007 ; Tetevi, 2012) et les moyens d'existence des populations (MEHU, 2008). Face aux effets de l'instabilité climatique qu'elles perçoivent très bien, les populations du Nord-Bénin ont mis au point des stratégies d'adaptation (MEHU, 2008 ; Djenontin, 2010 ; Agossou et al., 2012 ; Tabou, 2014). La présente recherche confronte, d'une part, les tendances de certains paramètres hydroclimatiques avec les perceptions des agro-éleveurs sur l'évolution climatique et analyse, d'autre part, les stratégies d'adaptation mises en œuvre par ces populations.

1. Zone d'étude

L'Extrême Nord du Bénin, cadre de la présente recherche, est constitué, dans cet article, des communes de Malanville et Karimama localisées entre 11°12' et 12°26' de latitude nord et entre 2°28' et 3°22' de longitude est (figure 1). Il appartient au domaine du climat tropical de type soudanien, caractérisé par une seule et courte saison pluvieuse. L'économie locale est dominée par l'agriculture, l'élevage et la pêche qui emploient l'essentiel de la population active. Toutes ces activités sont très dépendantes des ressources climatiques, ce qui rend particulièrement vulnérables les populations à la variabilité climatique et ses effets induits.

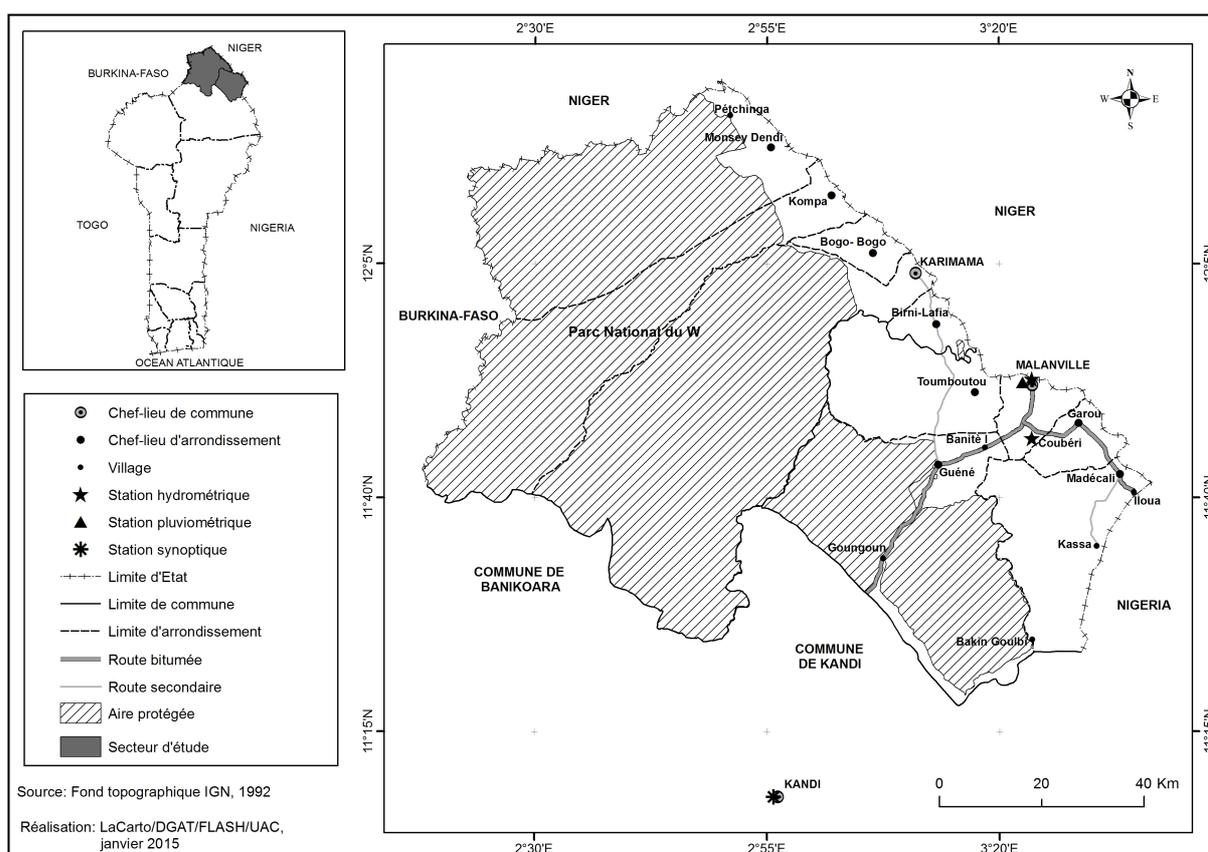


Figure 1. Situation géographique du Bénin et localisation du secteur d'étude.

2. Données et méthodes

2.1. Analyse de l'évolution hydroclimatique

Plusieurs données ont été utilisées. Il s'agit des données de températures minimales et maximales de la station de Kandi ; des hauteurs pluviométriques annuelles des stations de Kandi et de Malanville. Ces données climatiques ont été collectées à l'Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique et à Madagascar (ASECNA) de Cotonou. Les données hydrométriques collectées à la Direction Générale de l'Eau sont constituées des débits journaliers des stations du Niger à Malanville et de la Sota à Coubéri. Toutes ces données couvrent la période de 1965 à 2010. L'évolution des différents paramètres a été faite à l'aide de la méthode des indices ou des anomalies centrées réduites selon la formule :

$$As = \frac{x - \bar{x}}{\sigma}$$

où As = anomalie centrée réduite ; x = la valeur de l'observation ; \bar{x} et σ représentent respectivement la moyenne et l'écart type de la série considérée.

2.2. Analyse des perceptions et des stratégies des agroéleveurs

Les données sur les perceptions (manifestations et effets) des agro-éleveurs sur la variabilité hydroclimatique de même que les stratégies de mitigation développés par eux ont été collectées lors d'une enquête sur le terrain. La phase exploratoire de l'enquête a permis, à l'aide des entretiens de groupe, de faire une première identification des perceptions endogènes sur les manifestations et effets de la variabilité hydroclimatique. La deuxième phase a été celle de l'enquête individuelle approfondie à l'aide d'un questionnaire. Partant du fait que le pouvoir économique détermine aussi la capacité d'adaptation aux contraintes climatiques et de la grande hétérogénéité des agro-éleveurs dans le milieu, deux catégories d'agro-éleveurs ont été constituées en tenant compte de la taille du troupeau bovin : les petits agro-éleveurs c'est-à-dire ceux des agroéleveurs ayant moins de dix (10) têtes de bœufs et les grands agro-éleveurs c'est-à-dire les agroéleveurs qui ont au moins dix (10) têtes de boeufs. En effet, lors de l'enquête exploratoire, il est apparu que la taille du troupeau est un critère d'appréciation du pouvoir économique et du rang social des agroéleveurs. Au total, 120 agro-éleveurs (dont 60 de chaque catégorie) ont été enquêtés dans six villages des communes de Malanville et de Karimama. Le calcul du taux moyen de réponse a été fait. Le test de Mann Withney a été réalisé pour comparer les perceptions et les stratégies des deux groupes d'enquêtés.

3. Résultats

3.1. Evolution des paramètres climatiques

3.1.1. Variabilité des températures minimales et maximales

La figure 2 présente les variabilités interannuelles des températures minimales et maximales en anomalies centrées réduites entre 1965 et 2010 à la station de Kandi.

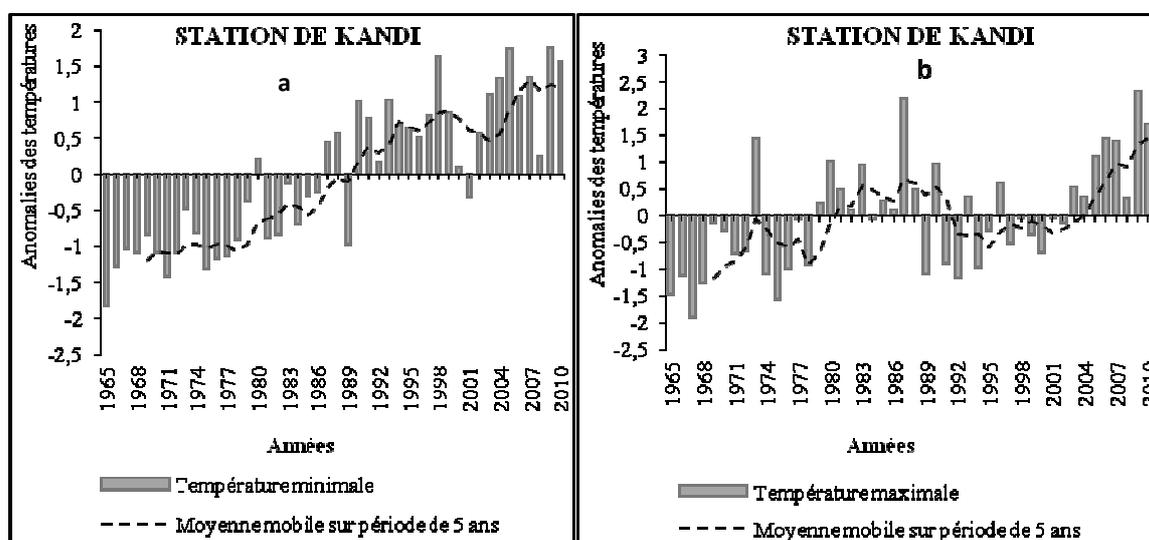


Figure 2. Evolution des températures minimales (a) et maximale (b) à la station de Kandi de 1965 à 2010.

Globalement, on note pour les températures minimales une période (1965-1985) de basses températures minimales suivie d'une période de hausse de ces températures. Pour les températures maximales, on a une succession de phases (1965-1980 et 1991-2002) de basses températures maximales et de phases (1981-1990 et 2003-2010) de températures maximales élevées. Depuis donc le début des années 2000, on une élévation générale des températures.

3.1.2. Evolution pluviométrique

La figure 3 présente l'évolution interannuelle de la pluviométrie en anomalies centrées réduites aux stations de Kandi et de Malanville sur la période de 1965 à 2010.

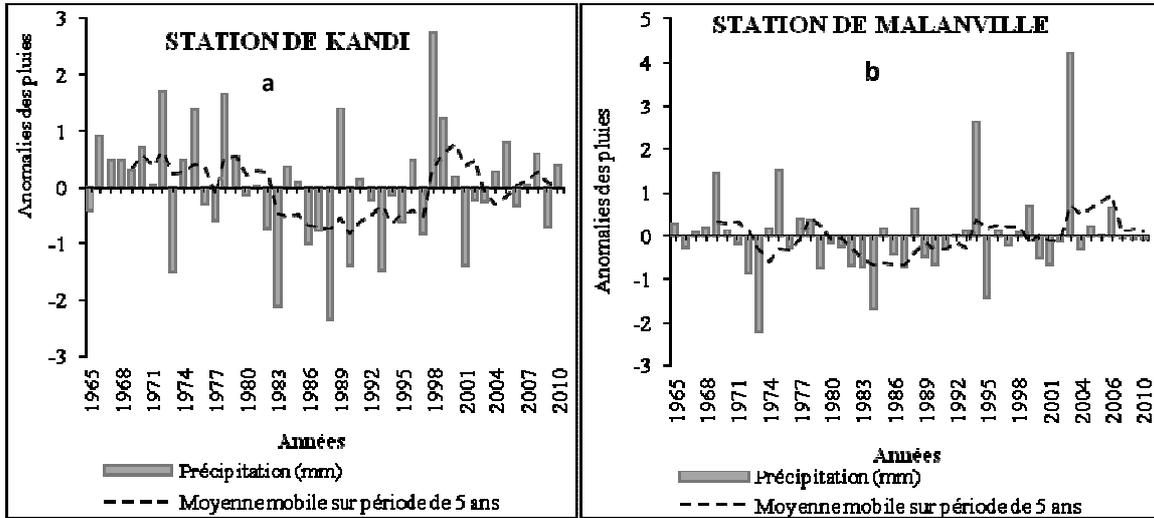


Figure 3. Evolution interannuelle de la pluviométrie en anomalies centrées réduites à Kandi (a) et à Malanville (b) de 1965 à 2010.

L'examen de la figure 3 permet de remarquer que les précipitations dans le milieu d'étude sont marquées par de fortes fluctuations avec une succession d'années déficitaires et d'années excédentaires. A Kandi, globalement on note que les phases 1965-1979 et 1998-2010 ont été excédentaires et entrecoupées par une longue phase déficitaire (1980 à 1997). L'année la plus sèche est 1988 avec 655 mm de pluie enregistrée, alors 1998 est l'année la plus arrosée avec 1380 mm de pluie enregistrée.

À Malanville, l'alternance des périodes déficitaires et des périodes excédentaires est plus élevée traduisant une forte instabilité pluviométrique. Les plus fortes valeurs pluviométriques sont enregistrées au cours des années 1969, 1975, 1994 et 2003 et les plus faibles au cours des années 1973, 1984 et 1995.

3.2. Evolution hydrologique

La figure 4 présente respectivement l'évolution interannuelle des débits moyens annuels en anomalies centrées réduites du Niger à Malanville et de la Sota à Coubéri entre 1965 et 2010.

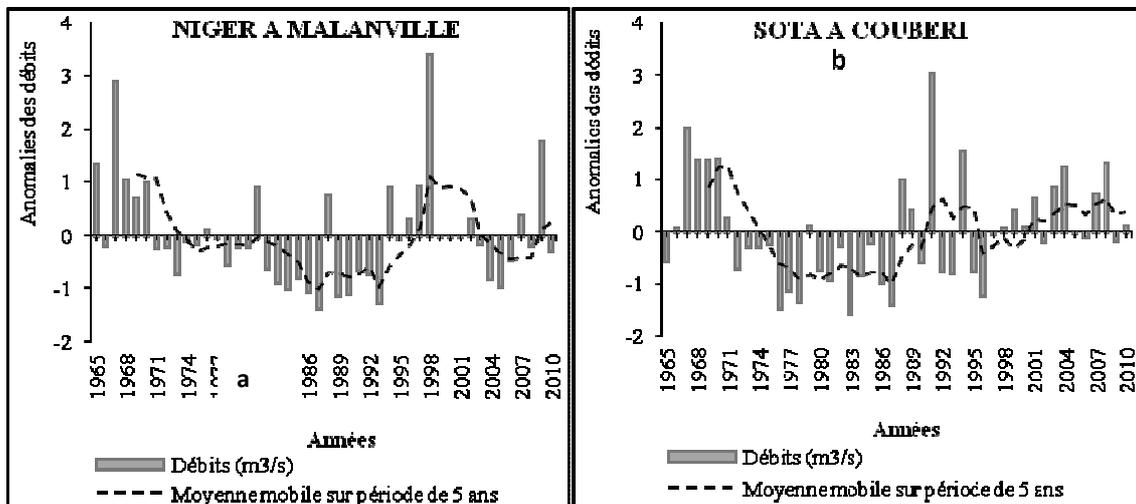


Figure 4. Evolution interannuelle des débits moyens en anomalies centrées réduites du Fleuve Niger à Malanville (a) et de la Sota à Coubéri (b) de 1965 à 2010

L'évolution des débits moyens annuels est marquée par une forte variabilité. Pour le Niger, on a deux phases (1965-1972 et 1994-2002) de hauts débits et deux phases (1973-1993 et 2003-2010) de faibles débits. Notons toutefois que l'année 2009 a connu des débits exceptionnellement élevés. Pour la Sota, les phases de débits élevés sont au nombre de trois : 1965-1972, 1991-1995 et 2001-2010. Les phases de débits d'écoulement déficitaire sont 1973-1990 et 1996-2000.

3.3. Perceptions et stratégies d'adaptation

Les perceptions des enquêtés sur la variabilité hydroclimatique ont porté sur leurs manifestations et sur leurs effets. Concernant les manifestations les principales citées sont : la baisse de pluviométrie (BP), le début tardif de saison de pluie (DTSP), la fin précoce de saison de pluie (FPSP), les fortes pluies (FP), les grandes inondations (GI), l'harmattan faible (HF), l'harmattan rude (HR), la hausse des températures (HT), les poches de sécheresse prolongée (PSP) et les vents forts et violents (VFV) (tableau 1).

Tableau 1. Manifestations perçues de la variabilité hydroclimatique.

Manifestations	Petits agro-éleveurs (%)	Grands agro-éleveurs (%)
HT	99	100
PSP	68	92
VFV	70	87
HR	45	60
GI	33	49
HF	33	40
DTSP	22	33
FP	20	28
BP	23	27
FPSP	18	26

La figure 5 présente l'importance des effets des manifestations de la variabilité hydroclimatique tels que perçus par les petits agro-éleveurs et les grands agro-éleveurs enquêtés.

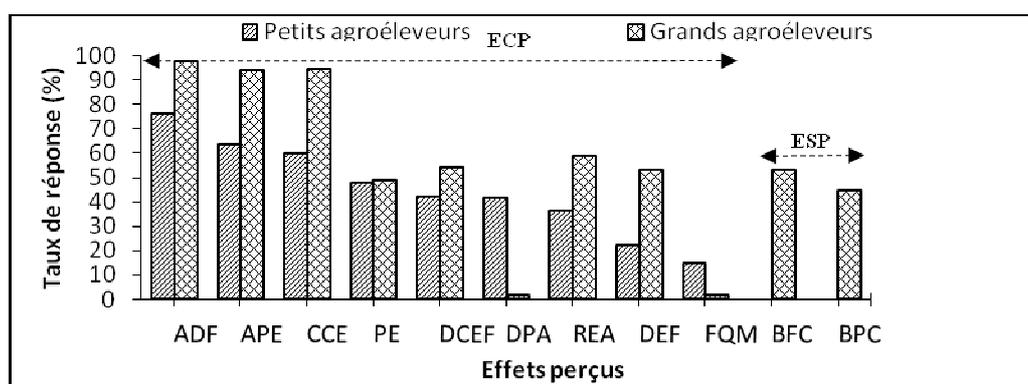


Figure 5. Effets perçus des manifestations de la variabilité hydroclimatique par les petits agro-éleveurs et les grands agro-éleveurs.

Légende : ECP : effets communs aux petits agroéleveurs et aux grands agroéleveurs, ESP : effets uniquement perçus par les grands agroéleveurs, PE : Prolifération des épizooties, DPA : Dispersion et perte des animaux, CCE : Contamination et comblement des points d'eau, DEF : Dessèchement et échaudage des ressources fourragères, FQM : Fourrages de qualité médiocre, ADF : Amenuisement du disponible fourrager, APE : Assèchement précoce des points d'eau, REA : Réduction de

l'espace pastoral, DCEF : Disparition de certaines espèces fourragères, BPC : Baisse de productivité du cheptel, BFC : Baisse de fécondité du cheptel.

La figure 5 montre que les petits et grands agro-éleveurs perçoivent respectivement 9 et 11 effets de la variabilité hydroclimatique. Les 9 effets perçus par les petits agro-éleveurs sont communs aux deux groupes d'agro-éleveurs. Les principaux effets communs perçus sont : ADF (76 % et 98 %), APE (64 % et 94 %) et CCE (60 % et 95 %). Les effets spécifiques aux grands agro-éleveurs sont : BFC (53 %) et BPC (45 %). Face aux effets de la variabilité hydroclimatique, les agroéleveurs ont développé des stratégies d'adaptation. Les principales stratégies communes aux deux catégories sont : le respect des campagnes de vaccination (90 % et 98 %), l'extension des surfaces cultivées (65 % et 53 %) et la modification des trajectoires de transhumance (60 % et 53 %). Les principales stratégies propres aux petits agroéleveurs sont : l'utilisation de foins (63 %), la culture d'espèces fourragères (55 %) et la pratique d'activités extra-agricoles. Celles spécifiques aux grands agroéleveurs sont : l'incursion dans les aires protégées (55 %), la transhumance prolongée (42 %), l'installation dans la plaine d'inondation du Niger (33 %). Les résultats du test de Mann Whitney montrent que, pour chaque manifestation et stratégie, on note une différence significative de perception au seuil de 5 % entre les petits et grands agroéleveurs.

Discussion et conclusion

Les résultats de l'étude montrent que les agro-éleveurs perçoivent clairement les manifestations et effets de la variabilité hydroclimatique. Ces perceptions identifiées corroborent celles trouvées par d'autres auteurs tels que MEHU (2008) et Djenontin (2010) qui ont montré que les populations locales du Nord-Bénin perçoivent la variabilité et les changements climatiques à travers les poches de sécheresse, les vents violents et la chaleur excessive. Certaines perceptions telles que les poches de sécheresse prolongée, la baisse de la pluviométrie sont en concordance avec les résultats d'analyses statistiques effectués par certains auteurs (Vissin, 2007 ; Zakari, 2012). Les grands agroéleveurs se démarquent par leurs perceptions sur la productivité et la fécondité du cheptel. Ceci montre qu'ils ont une plus grande connaissance des animaux et des pratiques pastorales que les petits agroéleveurs. De même, on note que la taille du troupeau influence les stratégies d'adaptation. En effet, l'entretien d'une grande taille de troupeau est plus contraignant. Ceci explique le fait que les stratégies des grands agroéleveurs sont plus marquées par des déplacements (incursion dans les aires protégées, la transhumance prolongée, etc.) contrairement aux petits agroéleveurs dont les troupeaux peuvent être facilement entretenus par des résidus de récoltes.

Références bibliographiques

- Agossou D. S. M., Tossou C. R., Vissoh V. P., Agbossou K. E., 2012 : Perception des perturbations climatiques, savoirs locaux et stratégies d'adaptation des producteurs agricoles béninois, *African Crop Science Journal*, **20**, Issue Supplements 2, 565-588.
- Djenontin S. N. I., 2010 : Vulnérabilité des ressources en eau face aux changements climatiques et stratégies endogènes de gestion développées dans le secteur agricole : cas des communes de Banikoara et Malanville (Bénin). Thèse pour l'obtention du diplôme d'ingénieur agronome, université de Parakou, Bénin, 119 p.
- MEPN [Ministère de l'Environnement et de la protection de la Nature], 2008 : Programme d'Action National d'Adaptation aux Changements Climatiques du Benin, 81 p.
- Tabou T., 2014 : Vulnérabilité des troupeaux transhumants aux contraintes climatiques : perceptions et adaptations communautaires dans les communes de Malanville et de Karimama (Nord-Bénin), mémoire de DEA, Université d'Abomey-Calavi, 100 p.
- Tetevi A. A., 2012 : Variabilité hydro-climatique et production vivrière dans le bassin de la Sota à Malanville. Mémoire de maîtrise de géographie, DGAT/FLASH/UAC, 103 p.

Vissin 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 en Géographie. Université de Bourgogne, France. 310 p.

Zakari S., 2012 : Analyse de quelques descripteurs de la saison des pluies dans le Nord-Est du Bénin (Afrique de l'Ouest). Mémoire de DEA, EDP/FLASH/UAC, 70 p.

