

ANALYSE AGRO-ECOLOGIQUE DU BASSIN VERSANT OKORIKO DE TOUI DANS LA COMMUNE DE OUESSE AU BENIN

[AGRO-ECOLOGICAL ANALYZE OF THE AREA CATCHMENT OKORIKO IN THE DISTRICT OF TOUI AT OUESSE IN BENIN]

Jean Bosco Kpatindé VODOUNOU¹ and Odilon AKPO²

¹Université de Parakou, Département de Géographie, BP 123 Parakou, Bénin

²Université de Parakou, Bénin

Copyright © 2015 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the *Creative Commons Attribution License*, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: The present study related to the agro-ecological analysis of the area catchment Okoriko in the district of Toui at Ouèssè (department of the hills). The degradation of the resources through the operating systems is at the origin of the analysis agro-ecological to understand the evolution of the catchment area. From this analysis, an inventory of the various agricultural activities undertaken by the population of the catchment area was made, an evaluation of the impact of the agricultural activities on the environment is also made. The data processing collected on the ground, made it possible to note that in the area catchment Okoriko, the principal operating systems are : agriculture, fishing, the breeding, and forestry exploitation. Agriculture and the forestry exploitation are the most practised activities and occupy more half of the population. Indeed, more than 67 % of the ecosystems are occupied by agricole lands and nearly 10 % of the population have their activity directed towards the forestry exploitation. Only 21 % of the households undertake activities like the breeding, and fishes it. These activities are factors of pollution water, ground, vegetation, watery fauna.

KEYWORDS: Agriculture, Activity, Agricultural, Ecosystem, Forestry exploitation, Impacts, system.

RESUME: La présente étude a porté sur l'analyse agro-écologique du bassin versant Okoriko de l'arrondissement de Toui dans la commune de Ouèssè (département des collines). La dégradation des ressources à travers les systèmes d'exploitation est à l'origine de l'analyse agro-écologique pour comprendre l'évolution du bassin versant. A partir de cette analyse, un inventaire des différentes activités agricoles menées par la population du bassin versant a été fait, une évaluation de l'impact des activités agricoles sur l'environnement est également faite. Le traitement des informations recueillies sur le terrain, a permis de constater que, dans le bassin versant Okoriko, les principaux systèmes d'exploitation sont : l'agriculture, la pêche, l'élevage, et l'exploitation forestière. L'agriculture et l'exploitation forestière sont les activités les plus pratiquées et occupent plus de la moitié de la population. En effet, plus de 67 % des écosystèmes sont occupés par des terres agricoles et près de 10 % de la population ont leur activité orientée vers l'exploitation forestière. Seulement 21 % environ des ménages mènent des activités comme l'élevage, et la pêche. Ces activités sont facteurs de pollution de l'eau, du sol, de la végétation, de la faune aquatique.

MOTS-CLEFS: Agriculture, Activité, Agricole, Ecosystème, Exploitation forestière, Impacts, système.

1 INTRODUCTION

La dégradation de l'environnement constitue un problème majeur auquel de nombreux pays font face mais les mécanismes qui participent à cette dégradation diffèrent d'un pays à l'autre [1]. Ce phénomène se manifeste dans les pays du Sud par la surexploitation des ressources ligneuses et l'érosion des terres qui, chaque année, conduit à l'abandon de sept (7) millions d'hectares et la disparition de dix (10) millions d'hectares de forêts ombrophiles tropicales [2], [3], [4]. La gestion traditionnelle des terres par la culture itinérante sur brûlis et surtout la non maîtrise des techniques de conservation des sols et de l'eau conduisent à la dégradation de la plupart des terres exondées ayant pour corolaire une baisse de la fertilité des sols et des rendements de plus en plus faible [5]. L'exploitation du bois et la récolte du bois de feu à grande échelle ont contribué à la dégradation des bassins versants ce qui se traduit par le déboisement de nombreux bassins versants fortement détériorés [6]. Outre, l'exploitation du bois d'œuvre et de feu, d'autres activités telles que l'agriculture, le maraîchage et la pêche contribuent également à la détérioration des écosystèmes des bassins versants.

Puisque les paysans recherchent des terres bien productives, ils sont obligés d'aller sur d'autres terres encore fertiles. Avec leur richesse naturelle, leur bonne alimentation en eau, les bassins versants font objet d'un intérêt accru dans certaines régions [7]. En effet, les bassins versants offrent une multitude de services aux sociétés humaines. L'alimentation de la planète en eau douce à des fins ménagères, agricoles et industrielles dépend des flux qui sont créés et régulés par les bassins versants. Pour [6] l'agriculture et la sécurité alimentaire sont largement tributaire de l'eau de surface et des sédiments recueillis et transportés par les pentes des bassins versants. De même, les forêts des bassins versants sont une source importante de bois d'œuvre et de feu. De nombreuses communautés rurales dépendent directement des ressources naturelles des bassins versants pour vivre. Vu les avantages qu'offrent les bassins versants sur le plan alimentaire et des revenus des populations riveraines, ces derniers sont soumis à une très forte pression humaine [8].

Cependant, une telle forte pression sur les ressources naturelles ne peut rester sans entraîner la dégradation de celles-ci. L'importance des conséquences de la dégradation de l'environnement suscite une prise de conscience de plus en plus croissante même chez les plus sceptiques de notre planète [9]. La gestion rationnelle des bassins versants devrait non seulement permettre aux populations de subvenir à leur besoins mais aussi et surtout à la protection des ressources des bassins versants [10].

1.1 PRESENTATION DU MILIEU D'ÉTUDE

Cette recherche s'est déroulée dans l'arrondissement de Toui situé entre 2°20' et 2°45' de longitude Est et 8°33' et 8°46' de latitude Nord. Il est limité au Nord par les arrondissements de Alafiarou, de Goro et de Tchaourou ; au Sud par les arrondissements de Kèmon et de Kilibo ; à l'Ouest par l'arrondissement de Gbanlin et à l'Est par le Nigéria.

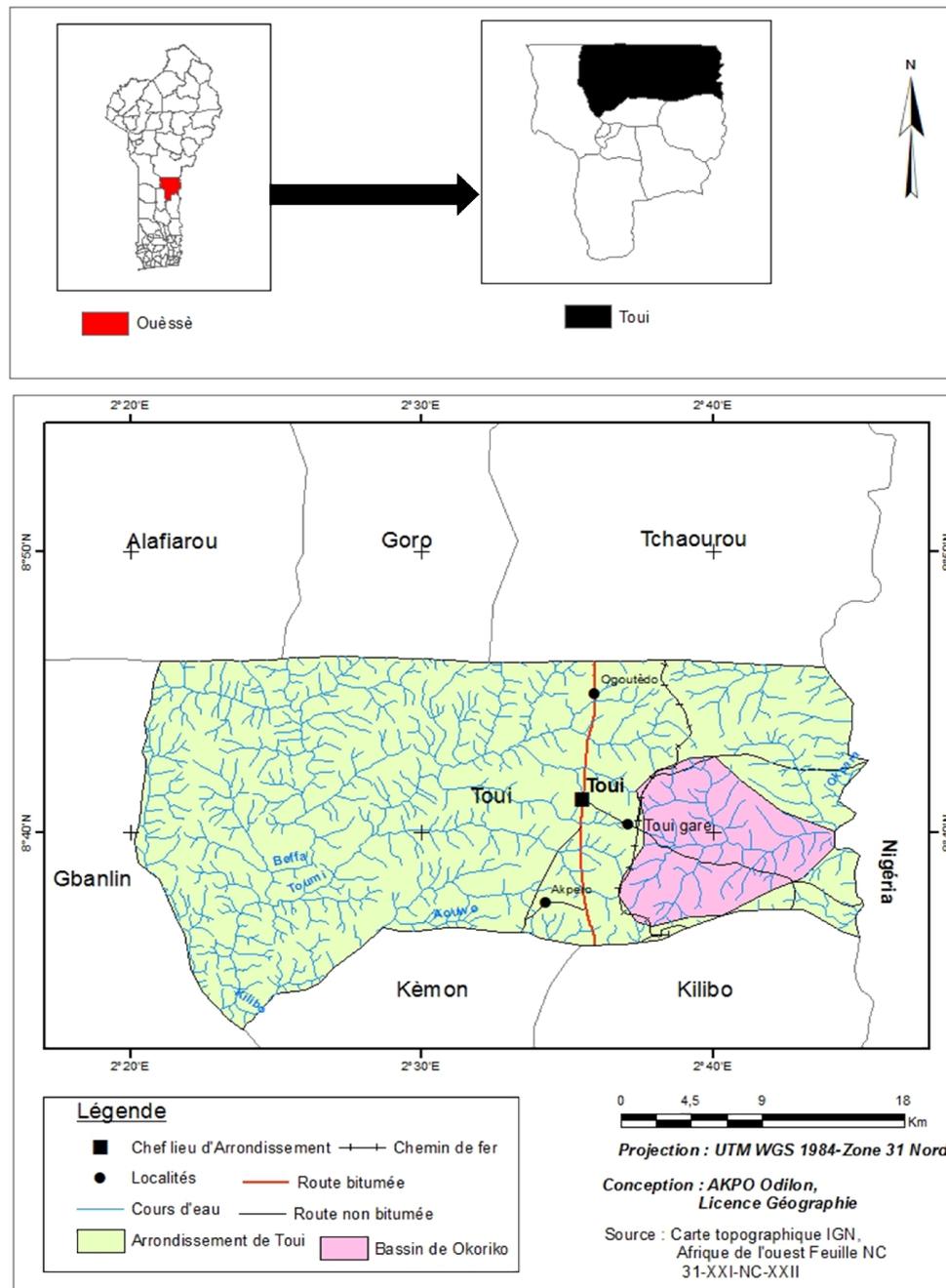


Fig. 1. Localisation du secteur d'étude (bassin Okoriko)

L'arrondissement de Toui comme toutes les autres localités de la commune de Ouèssè, beigne dans un climat de type subéquatorial et celui de type tropical humide. Il appartient donc à une zone de transition climatique tantôt unimodale, tantôt bimodale. Ils y tombent annuellement des pluies de hauteurs variant entre 900 et 1500 mm. Les températures journalières varient de 24°C et 26°C, l'amplitude thermique faible est de 5°C. L'harmattan souffle dans la zone de Décembre à Février. Le mois de Janvier paraît le plus frais, où la température descend jusqu'à 10°C du fait de l'harmattan.

La zone est située sur le socle précambrien, une pénélaine cristalline de toute la région de la commune de Ouèssè. Ce territoire est déterminé par des collines d'une altitude avoisinant 200 m. Elles essentiellement constituées de roches cristallines et cristallophylliennes. Les faciès les plus courantes sont : le gneiss, le micaschiste, les migmatites, les quartzites et les granites. C'est un continuum de pénélaine ondulée avec une topographie à faible inclinaison.

Le couvert végétal est fait de savane arborée, arbustive, des galeries forestières et d'une partie de la forêt classé de Tchaourou, Toui et Kilibo. Les espèces de plantation rencontrées sont pour la plupart des tecks et les termilias. La

recherche des terres fertiles, l'exploitation de bois de chauffage ont contribué à la dégradation de la végétation autrefois constituée des essences comme l'Iroko.

Les sols rencontrés sont de type argileux, hydromorphe et ferrugineux tropical sur socle cristallin aux caractéristiques très variables. Du fait de la présence de la forêt classée Tchaourou- Toui- Kilibo, on note une forte tendance à la réduction des terres disponibles à cause de la forte pression foncière. L'agriculture itinérante sur brûlis est la pratique originelle dans la région. La pression démographique limite quelque peu cette pratique. Le système d'enfouissement des herbes lors du billonnage est très répandu

Le réseau hydrographique est peu important. Les bas-fonds sont mis à contribution pour permettre d'assurer partiellement la couverture des besoins en eau des populations avant l'installation des forages. Au nombre des cours d'eau, on peut citer : la rivière Odo Malou située à quelques kilomètres de Toui-VAP ; la rivière Okoriko de Toui gare qui s'allonge jusqu'à Toui centre. On y trouve également des barrages pour la pêche et les cultures maraîchères. Aujourd'hui, les bas-fonds servent à la culture du riz.

La population de l'arrondissement de Toui est estimée à 15634 habitants dont 7758 de sexe masculin et 7876 de sexe féminin. Le nombre de ménage est évalué à 2229 au recensement général de la population et de l'habitat de 2002. Deux grands ensembles socioculturels et ethniques cohabitent dans cet arrondissement. Il s'agit des Shabès et des Mahi. A ces deux grands groupes s'ajoutent essentiellement les migrants agricoles provenant des aires culturelles Fon, Otamari, Yom lokpa, d'une part et des éleveurs peuhls sédentaires d'autre part. Aucune ethnie n'a son quartier spécifique

2 MATÉRIELS ET MÉTHODES

2.1 MATÉRIELS

Les matériels utilisés lors de la collecte des données sont :

- boussole pour la prise d'azimut;
- crayon pour relever des informations ;
- coupe-coupe pour défricher les herbes le long du transect ;
- fiches de description du sol et du paysage pour la description du sol et du paysage;
- GPS pour prendre les coordonnées géographiques des lieux ;
- marqueurs pour numérotter les piquets le long du transect ;
- papier millimétré pour le dessin parcellaire ;
- questionnaire pour recueillir les informations nécessaires pour le travail ;
- tarière pour prélever le sol ;
- clinimètre pour la mesure de la pente ;
- décimètre pour prendre les mesures entre les piquets le long du transect.

2.2 MÉTHODES

2.2.1 LES TRAVAUX DE TERRAIN

L'ouverture de trois (3) layons dont le premier au bas versant, le second au moyen versant et le dernier au haut versant (figure 2). Ensuite, des mesures et observations ont été effectuées le long des transects réalisés. Comme mesure, on peut citer : les mesures altimétriques, les levés parcellaires, l'occupation du sol. Toutes ses mesures ont été complétées par un inventaire botanique et des sondages à la tarière pour une analyse complète. La collecte des données socio-économiques a été faite à travers des enquêtes auprès des ménages, les agents de santé et les chefs de villages

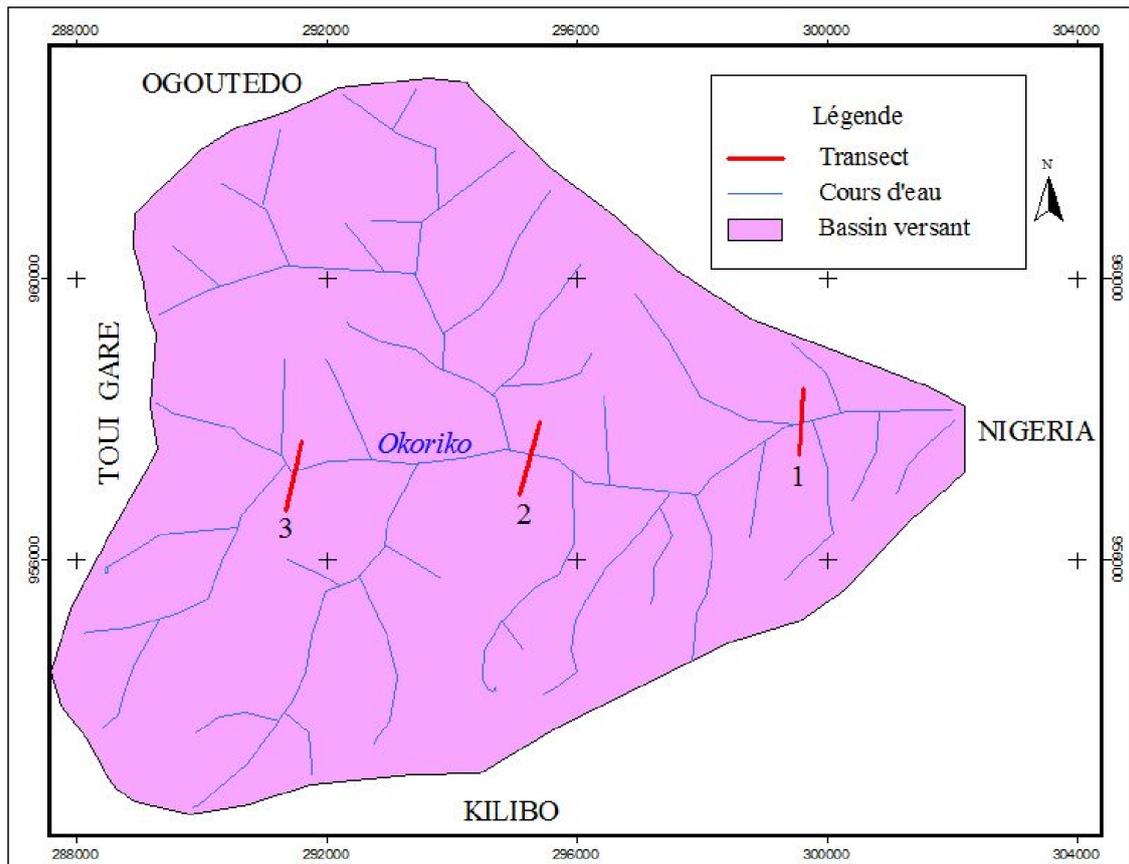


Fig. 2. Répartition des transects réalisés

2.2.2 ANALYSE TOPO-SÉQUENTIELLE

Cette analyse fournit plus de détails par rapport à l'occupation du sol à travers la méthode de transects. Chaque transect est présenté en trois parties :

- la partie notée (a) concerne le découpage morphologique. En effet, le profil topographique est découpé en facettes selon la morphologie du terrain. On distingue les sommets, les hauts de versant, les bas de pente, les dépressions, les zones inondables et les lits de cours d'eau.

- la partie notée (b) intéresse le profil pédologique qui présente les différents points où les sondages à la tarière ont été effectués. Les horizons sont présentés selon leur texture (S=sable, A=argile, L=limon, AS=argilo-sableux, SA=sablo-argileux, SL=sablo- limoneux, et leur drainage.

- en fin, la partie (c) qui concerne le levé parcellaire traduit les différentes formes d'occupations du sol rencontrées le long du transect et sur 50m de part et d'autre de la ligne de transect. Ce dessin prend en compte les formes de végétation (forêt, savane, jachère) et les cultures (annuelles et pérennes). Pour les cultures, une ou deux lettres indiquent la spéculiation pratiquée sur la portion concernée. Ainsi, ha : haricot, se : sésame, ma : maïs, ig : igname, ar : arachide.

2.2.3 COLLECTE DES DONNÉES SOCIO-ÉCONOMIQUES

Pour définir la taille de l'échantillon, on a procédé à la détermination des différents villages que prend en compte le cadre d'étude, il s'agit de : Ogoutedo, Toui centre, Toui-Gare et de Toui-Vap. Le nombre de ménages que compte la zone d'étude est évalué à 2229 sur la base des données issues du 4^{ème} Recensement Général de la Population et de l'Habitation de 2013. Ainsi, un quota de 5 % a été appliqué à l'ensemble des ménages proportionnellement réparti par localité ; soient 111 interlocuteurs interviewés. Par village, les questionnaires sont adressés à 30 ménages de différentes catégories socioprofessionnelles. Le choix des ménages a été fait de façon aléatoire. Les enquêtes sont menées sous forme

d'entretiens auprès des ménages. En effet, les questionnaires sont adressés soit au chef de ménage, sa femme, son fils aîné ou toutes autres personnes adultes du ménage pouvant fournir des informations fiables c'est-à-dire des informations relatives aux activités menées dans le bassin et l'impact des activités sur l'environnement et la santé de la population.

2.2.4 TRAITEMENT DES DONNÉES

Les données collectées ont été soumises à deux traitements : le traitement manuel et informatique. Le traitement manuel prend en compte le dépouillement des données brutes collectées sur le terrain et le traitement informatique concerne les données statistiques dont sont issus les graphiques et tableaux réalisés grâce au logiciel Excel; enfin les données cartographiques, composées essentiellement des cartes réalisées grâce au logiciel Arc-View.

3 RESULTATS ET DISCUSSION

3.1 ANALYSE AGROÉCOLOGIQUE DES TRANSECTS

L'analyse des transects est faite suivant la description des différentes unités d'occupation du sol rencontrées le long des transects réalisés. Il s'agit en effet, des aspects physiques et humains de l'occupation des terres.

3.1.1 CAS DU TRANSECT 1 : BASSIN VERSANT INFÉRIEUR

❖ Aspects physiques

Le transect 1 s'étend sur une longueur totale de 575 m. Il est orienté Est-Ouest. Le fond de vallée est très peu encaissé. On distingue :

- à l'Est, un sommet peu élevé avec une pente moyenne de 2 % sur le versant ;
- à l'Ouest, un sommet bas avec un versant presque rectiligne ayant une pente de 1 %

Les sols sont hydromorphes, sableux à l'horizon supérieur. A une profondeur de 0,75 cm, on rencontre des sols sablo-argileux, argilo-sableux puis la roche mère.

❖ Activités humaines

Le levé parcellaire montre que ce bassin est fortement exploité avec plus de la moitié déjà laissée en jachère. Les cultures annuelles (haricot, sésame, maïs, igname) quant à elles sont pratiquées sur toutes les unités morphologiques et viennent en deuxième position en termes de superficie. Les formations naturelles dont la prairie viennent en dernière position.

Tableau 1 : forme d'occupation du sol en fonction des unités morphologiques du transect 1

Facette topographique	Longueurs (m)	Occupations du sol en ha		
		J	P	CA
Sommet	175	1	0,5	0,5
Bas fond	82	0,5	-	0,06
Versant	293	2	1	0,5
Total	550	3,5	1,5	1,06

Légende : J : Jachère, P : Prairie, CA : Culture annuelles

Source : enquête du terrain, novembre 2013

Le tableau 1 montre que le bassin est fortement exploité avec la jachère qui occupe une grande superficie au niveau du versant soit 2 ha. Les cultures annuelles sont pratiquées sur toutes les facettes topographiques avec une superficie de 0,5 ha sur le sommet ; de 0,06 ha dans le bas-fond et 0,5 ha sur le versant (figure 3).

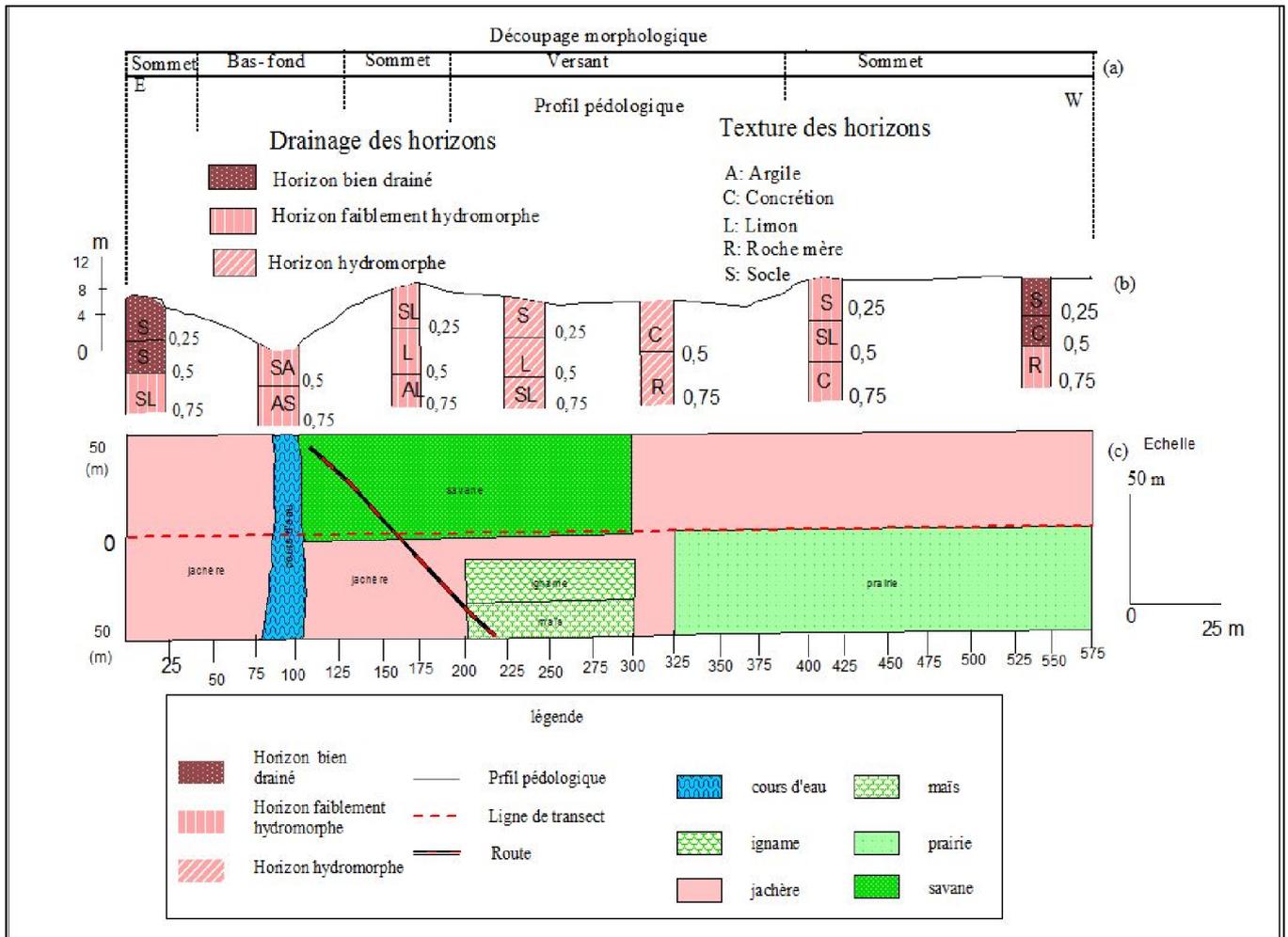


Fig.3. Transect 1 : profil agro-écologique dans le bassin inférieur

La figure 3 montre l'état de l'occupation du sol du bassin inférieur suivant les unités morphologiques

3.1.2 CAS DU TRANSECT 2 : MOYEN BASSIN VERSANT

❖ Aspects physiques

Le transect 2 est long de 550 m. Il est orienté Ouest-Est avec un fond de vallée peu profond. Dans les horizons supérieurs, on rencontre des sols sableux et limoneux. A partir de 0,75 cm, la texture devient sablo-argileux, sablo-limoneux avec des concrétions par endroit. On distingue :

- à l'Ouest une croupe dont les pentes sont comprises entre 2 à 3 % avec un versant presque rectiligne ;
- à l'Est un sommet bas avec un versant convexo-concave et une pente moyenne de 3 %.

❖ Activités humaines

Le bassin est occupé dans sa plus grande partie par la jachère sur une superficie de 2,7 ha contre une superficie totale de 5,7 ha. Ensuite viennent les formations naturelles avec une superficie de 2,5 ha puis les cultures annuelles (igname et maïs) sur une superficie relativement faible 0,5 ha. Il ressort de cette analyse que ce bassin est moyennement exploité par les populations.

Tableau 2 : Forme d'occupation du sol en fonction des unités morphologiques du transect 2

Facette topographique	Longueurs (m)	Occupation du sol en ha			
		J	CA	S	P
Sommet	312	1,8	-	0,3	1,2
Bas –fond	93	0,5	-	0,2	-
Versant	170	0,4	0,5	0,6	0,2
Total	575	2,7	0,5	1,1	1,4

Légende : S : Savane, J : Jachère, CA : Culture annuelle, P : Prairie

Source : enquête du terrain, novembre 2013

Le tableau 2 montre que les sommets et les versants sont les sites où les activités agricoles sont plus pratiquées. La jachère occupe une superficie de 1,8 ha au sommet tandis que les cultures annuelles occupent 0,5 ha sur les versants. C'est la preuve que les activités agricoles sont plus pratiquées au sommet que sur les versants (figure 4).

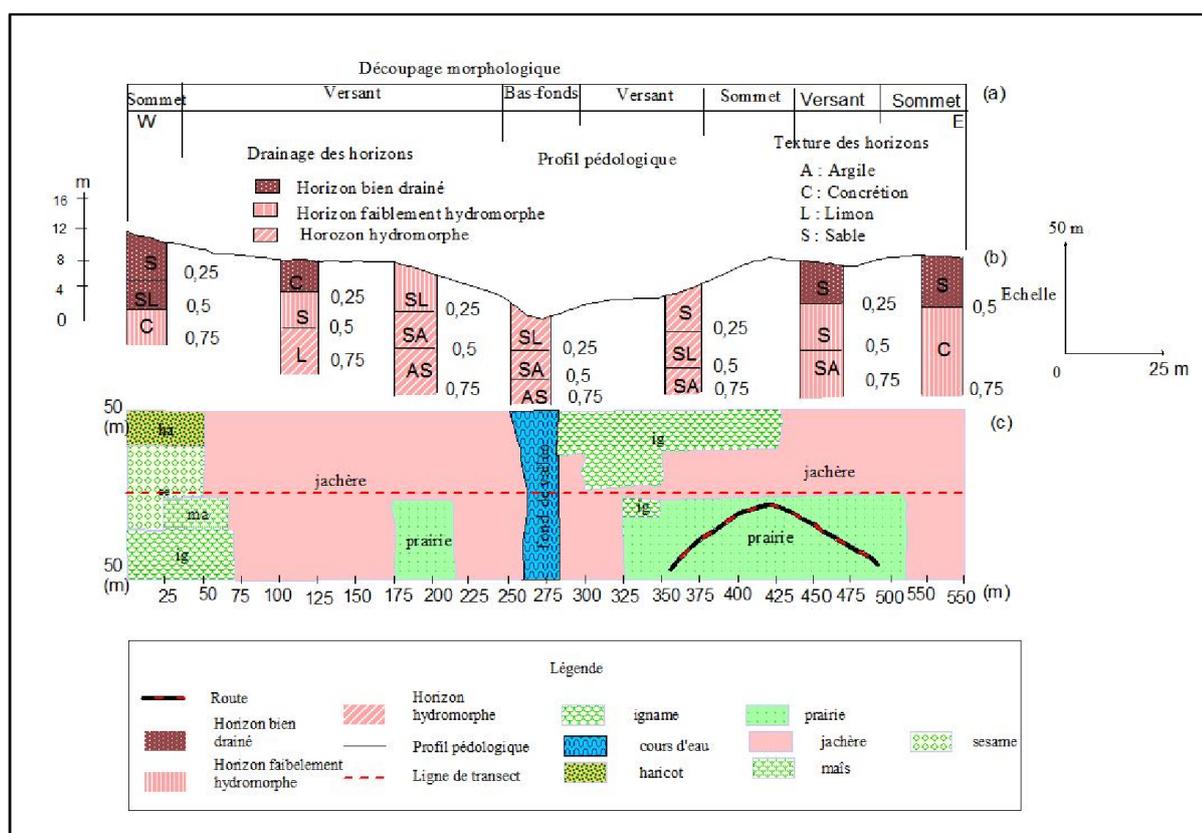


Fig. 4. Transect 2 : profil agro-écologique dans le moyen bassin versant

La figure 4 indique l'organisation de l'espace du bassin moyen au travers des formes d'occupation et d'utilisation.

3.1.3 CAS DU TRANSECT 3 : BASSIN VERSANT SUPERIEUR

❖ Aspects physiques

D'une longueur de 525 m, le transect 3 est orienté W-E. On distingue :

- à l'Est, un sommet élevé avec une pente allant de 3 à 4 %, suivi d'un autre versant concave dont la pente est évaluée à 2,5 % ;

- à l'Ouest, le sommet est relativement bas avec un versant ayant une pente de 2 %. Dans les horizons supérieurs et intermédiaires, on rencontre des sols sableux et limoneux. Le niveau inférieur est composé d'argile et de la roche mère.

❖ Activités Humaines

Le dessin parcellaire de la figure 5 montre que l'agriculture est la principale activité qui est menée le long du transect. Les cultures annuelles qui sont pratiquées dans ce bassin sont : l'arachide, le sésame et l'igname. La jachère occupe une superficie importante soit 3,8 ha ; Les formations naturelles occupent une superficie négligeable comparativement à l'ensemble des superficies où l'homme est déjà intervenu, c'est la preuve que ce bassin est fortement exploité et par conséquent une surexploitation des ressources du bassin.

Tableau 3 : forme d'occupation du sol en fonction des unités morphologiques du transect 3

Facette topographique	Longueurs (m)	Occupation du sol en ha					
		J	CP	A	FG	S	I
Sommet	80	0,3	0,1	0,6	-	0,2	0,08
Bas fond	232	2	-	-	0,06	-	0,1
Versant	213	1,5	0,2	-	-	-	-
Total	525	3,8	0,3	0,6	0,06	0,2	0,2

Légende : J : Jachère, CP : Champ préparé, A : arachide, FG : Forêt galerie, S : Savane, I : Igname

Source : enquête du terrain, novembre 2013

L'analyse du tableau 3 indique une forte proportion de la jachère dans le bas-fond. Aussi, on constate que cette unité d'occupation du sol a occupée une grande superficie sur toutes les autres unités morphologiques. Les cultures annuelles sont pratiquées le long des sommets (figure 5).

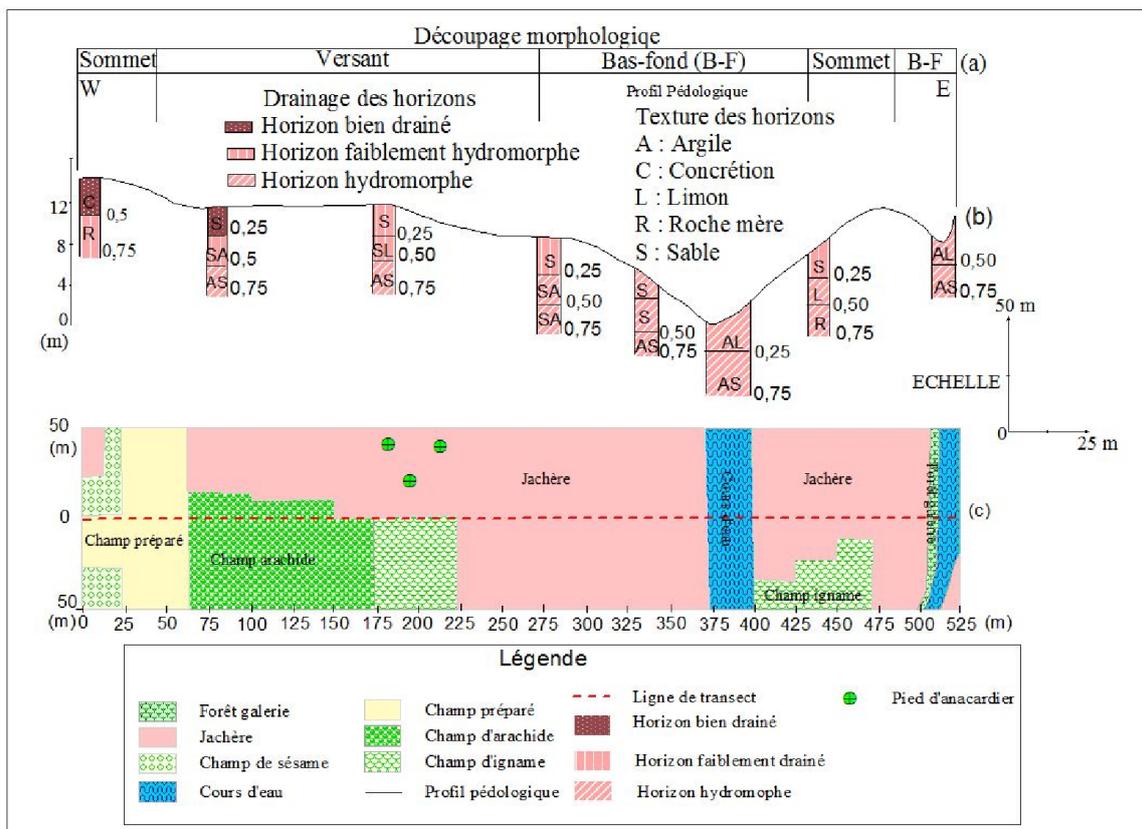


Fig.5. Transect 3 : profil agro-écologique dans le bassin supérieur

La figure 5 montre une répartition des formes d'occupation du sol suivant les unités morphologiques. Ici, on distingue 2 bas-fonds dissymétriques.

3.2 IMPACT DES ACTIVITÉS AGRICOLES SUR L'ENVIRONNEMENT

La quasi-totalité des activités menées sur le bassin versant sont à l'origine de la pollution de l'eau. Cette pollution est due à la technique de la pêche traditionnelle qui consiste à l'usage de produits toxiques déversés dans le cours d'eau. L'augmentation de la charge turbide des eaux de ruissellement liée au remaniement des sols à cause d'une agriculture itinérante sur brûlis. Cette dégradation du bassin dont les causes sont en partie d'ordre anthropique, affectent négativement la rivière Okoriko. Pour près de 70 % de la population interrogée, la rivière Okoriko se comble d'année en année et les ressources halieutiques se raréfient de saison en saison (figure 6).

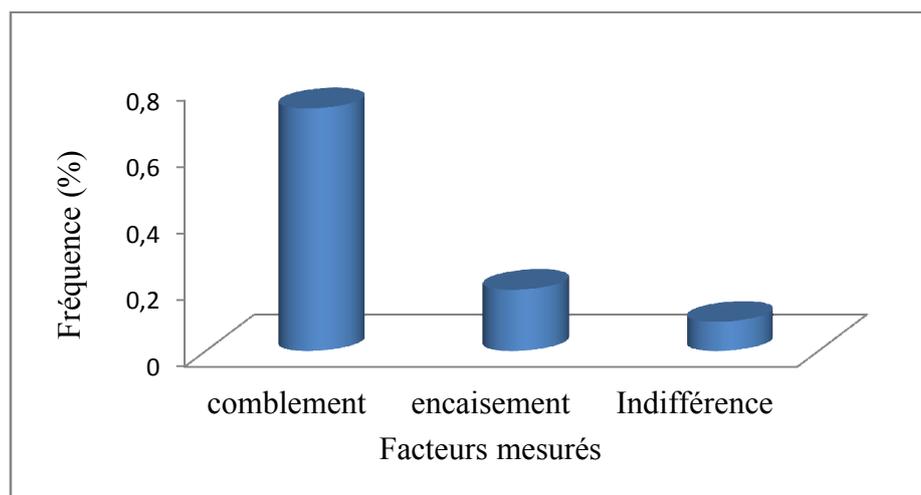


Fig.6. Constats exprimés par les populations riveraines

Source : enquête du terrain, novembre 2013

Dans le secteur d'étude l'agriculture extensive est très prononcée, la permanence de la transhumance et la déforestation anarchique dans le bassin versant sont à l'origine de sa fragilité, d'où une forte érosion ayant pour corollaire le drainage du sable de l'amont vers l'aval. La figure 6 présente l'évolution de la profondeur de la rivière Okoriko suite aux différentes activités qui sont pratiquées le long de celle-ci. On constate donc que le taux de comblement soit 80 % est largement supérieur aux taux d'encaissement et d'indifférence.

Les activités pratiquées dans le bassin dégradent fortement le sol à travers son érosion, sa pollution par les pesticides et sa mise à nu par la destruction de la végétation. La conséquence est qu'il y a perte de diversité biologique, baisse de rendement agricole et disparition d'espèces végétales comme animale (figure 7).

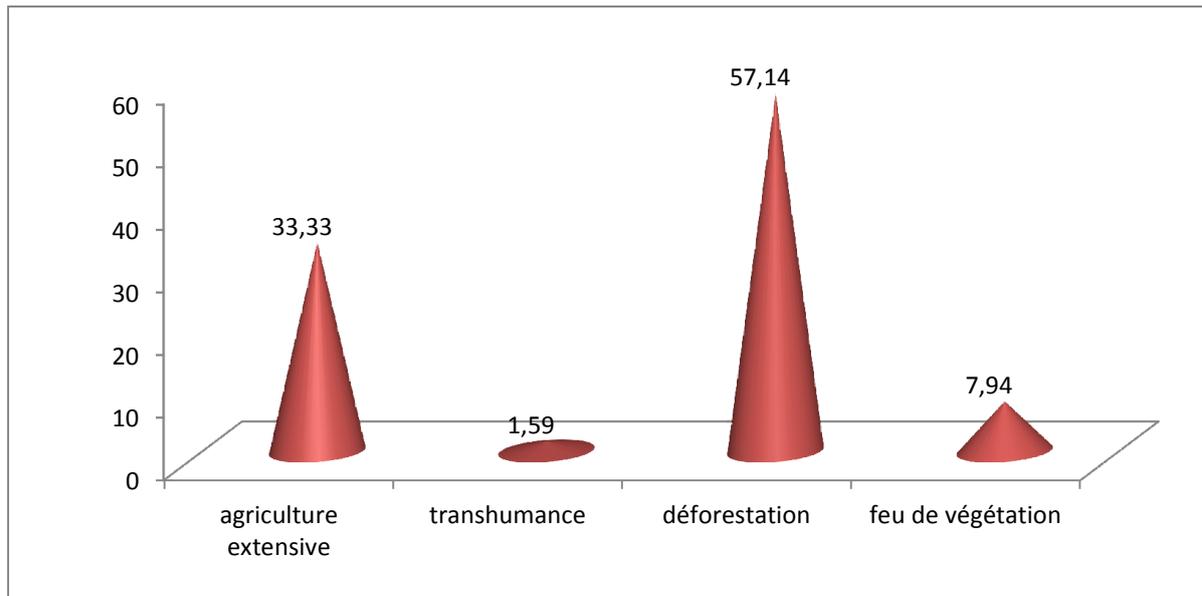


Fig.7 : Causes potentielles de régression de la végétation et de la faune

Source : enquête du terrain, novembre 2013

La figure 7 présente les différentes activités qui sont à la base de la régression de la végétation et de la disparition des animaux. La déforestation est donc la première cause, ensuite vient l'agriculture, les feux de végétation puis la transhumance.

3.3 DISCUSSION

Les différentes activités agricoles qui sont menées dans le bassin génèrent des effets qui se répercutent sur l'environnement. Ces activités sont la cause des graves conséquences sur l'écosystème du bassin. Ces observations ont été faites par [10] en 2010 lors de ses recherches sur le bassin de la Sô et qui conclue que l'identification des impacts aussi bien négatifs que positifs attribuables aux systèmes d'exploitation est basée sur l'analyse des effets résultants des interactions entre le milieu touché et les équipements utilisés ou les activités réalisées.

En effet, L'agriculture extensive très prononcée, la permanence de la transhumance et la déforestation anarchique sur le bassin Okoriko sont à l'origine de la fragilité de l'écosystème du bassin. Ces activités impactent négativement non seulement le milieu physique qui est composé de l'eau et du sol mais aussi le milieu biologique. Les mêmes résultats ont été trouvés par [11] lors de ces travaux sur les bassins versants. A la fin de ces recherches, l'auteur aboutit à la conclusion selon laquelle les causes fondamentales de la dégradation des sols d'un bassin versant sont le déboisement anarchique, l'agriculture et le surpâturage. Il en est de même pour [12], qui concluent que les zones humides ont perdu beaucoup de leurs caractéristiques, principalement la perte de biodiversité ainsi que la perte des performances de leurs fonctions ; ceci est dû majoritairement à l'intensification agricole qui résulte du besoin d'accroître la productivité afin de nourrir la population qui ne cesse d'augmenter. [6] obtient les mêmes résultats lorsqu'elle fait observer que l'exploitation du bois d'œuvre et la récolte de bois de feu à grande échelle ont contribué à la dégradation des bassins versants.

4 CONCLUSION

Les travaux de cette recherche ont permis d'identifier plusieurs activités agricoles qui sont pratiquées sur ce bassin. Au nombre de celles-ci, on peut énumérer : l'agriculture, l'exploitation forestière, la pêche et l'élevage. Les instruments utilisés pour ces différentes activités étant de nature archaïque, l'équilibre entre le sol, l'eau et la végétation est rompu. Ce déséquilibre entre le sol, l'eau et la végétation est responsable des effets négatifs observés sur les écosystèmes du bassin. Ces effets négatifs touchent les composantes environnementales du bassin (milieu physique, le milieu biologique et même le milieu humain) et par ricochet entraîne la dégradation des ressources du bassin. Ainsi, on assiste à la pollution de l'eau et du sol, à l'augmentation de la charge turbide des eaux de ruissellement, à la destruction des terres arables, à l'érosion des sols

mis à nus, à la perte de la biodiversité, à la baisse de la richesse spécifique des essences forestières et à la régression des rendement aquacoles.

Vu l'explosion démographique dont la plupart des communes du Bénin en général et en particulier la commune de Ouèssè est confrontée, il s'avère indispensable de mettre sur pied de nouvelles méthodes de gestion des bassins afin de ralentir voire remédier à la destruction des écosystèmes de ces derniers.

REFERENCES

- [1] A. Amy, *Diagnostic de la Dégradation du Bassin Versant de la Rivière Marmelade en vue de son Aménagement*. Thèse pour l'obtention du diplôme d'ingénieur agronome. Université d'Etat d'Haïti, 2008.
- [2] A. T. Toure, Milieux naturels et humanisation des bas-fonds en zone soudanaise, l'exemple de la région de Katiola (Côte d'Ivoire), In : *La dégradation des paysages en Afrique de l'Ouest*. Edité par RICHARD J. F. Dakar, p.225-237, 1990.
- [3] URC-CBF, Méthodes de caractérisation agroécologique des bas-fonds et jeux de données minimums. Quelques résultats d'un atelier méthodologique. *Rapport Annuel*, 1995, pp.19-31, 1995.
- [4] N. Van Duienbooden & P. N. Windmeijer, Manuel de caractérisation semi-détaillée des agro-écosystèmes de bas-fond. *Rapport Technique n° 4* Bouaké, Côte d'Ivoire, 1995.
- [5] A. C. Djihinto, *Contribution à l'amélioration des systèmes d'aménagement et de mise en valeur des bas-fonds de Tchakalabou et Kabakoudengou dans le département de l'Atacora*, Thèse d'Ingénieur Agronome, FSA/ UNB, Bénin, 1997.
- [6] FAO, *Pourquoi investir dans les bassins versants*, Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et de l'Agriculture, Rome, 2009.
- [7] P. L. Deville et L. Boucher, *Les Bas-fonds en Afrique Tropicale Humide*. Collection le point sur, CF/CTA/GRET, 1996.
- [8] A., Akoègninou & C. J., Houndagba, Contraintes écologiques et mise en valeur des bas-fonds dans la région de Dassa-Zoumè. *Journal Recherche Scientifique*, Université du Bénin (Togo) 1999 vol. 3 (2) : 30-39, 1999.
- [9] L. Sally, M. Kouda, N. Beaumont, *Zones humaines du Burkina Faso*. Compte rendu d'un séminaire, UICN, Cambridge, Royaume-Uni, 1994.
- [10] K. J. B. Vodounou, *Système d'exploitation des ressources naturelles et leurs impacts sur les écosystèmes dans le bassin versant de la Sô au Bénin-Afrique de l'Ouest*. Thèse de doctorat de géographie. FLASH/ UAC, 2010.
- [11] B. Ulysse, *Contribution à l'élaboration d'un plan d'aménagement du bassin versant de la rivière coupe à l'Inde*. Thèse pour l'obtention du diplôme d'ingénieur agronome. Université d'Haïti, 2010.
- [12] C. Buisson, *Gestion des zones humides du domaine skiable des Ménuires. Mise en place d'un plan d'action*. Thèse d'ingénierie (ISARA-Lyon), 2011.