



ISSN: 0975-833X

Available online at <http://www.journalcra.com>

International Journal of Current Research
Vol. 11, Issue, 11, pp.8260-8265, November, 2019

DOI: <https://doi.org/10.24941/ijcr.37082.11.2019>

INTERNATIONAL JOURNAL
OF CURRENT RESEARCH

RESEARCH ARTICLE

DYNAMIQUE EVOLUTIVE SPATIALE DES GALERIES FORESTIERES DANS LA SAVANE HUMIDE DE L'ADAMAOUA-CAMEROUN

***Danboya Emmanuel, Tchobsala and Ibrahima Adamou**

Assistant Professor, School of Excellence in Law, the Tamil Nadu Dr. Ambedkar Law University,
Chennai – 600 028

ARTICLE INFO

Article History:

Received 04th August, 2019
Received in revised form
28th September, 2019
Accepted 15th October, 2019
Published online 26th November, 2019

Key Words:

Galery, Forest,
Savanah and Adamawa.

ABSTRACT

The study of the spatial evolution of forest galleries in the humid savannah of Adamaoua-Cameroun was conducted between 2013 and 2017 in all five departments of the region and aimed to see the dynamic evolution of the gallery surfaces. In comparison with other types of land use (savannah, shrubby savannah, habitation, etc.). For this, a socioeconomic survey was conducted to have the perception of local residents on the evolution of plant density. A diachronic study with acquisition of satellite images was conducted. The socio-economic survey showed that 50.71% of respondents believe that there has been an increase in the density of ligneous trees in the last ten years. However, opinions are divided between the five departments of the Adamaoua region. Satellite images have shown that the forest galleries of Adamaoua are the most attacked ecosystems compared to savannah and shrub savannah. Between 1986 and 2006, the forest galleries lost 8.94% of their area, an area of 5694.86 km². Between 2006 and 2016, the Adamaoua forest galleries lost once again 3.75% of their area, or 2376 km². The forecast has shown that by 2037, the forest galleries of the region will lose 4752.08 km² of their area if nothing is done. This degradation led to a considerable reduction in the surface area of 101.92 km² of large waters between 1986 and 2006. However, the increase in the savannah area of an additional 407 km² (2006 to 2016) would have made it possible to increase the surface area 184.73 km².

Copyright © 2019, Danboya Emmanuel et al. 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.

Citation: Danboya Emmanuel, Tchobsala and Ibrahima Adamou, 2019. "Dynamique évolutive spatiale des galeries forestières dans la savane humide de l'adamaoua-cameroun", *International Journal of Current Research*, 11, (11), 8260-8265.

INTRODUCTION

Les ressources naturelles de l'Afrique évoluent dans un environnement qui subit, à un rythme effréné et inquiétant, des transformations rapides. L'exploitation sans contrôle des écosystèmes forestiers de ce continent imprime une forte dynamique de l'occupation du sol et de l'utilisation des terres. Cette dynamique se traduit en général par la dégradation du couvert végétal due à une intensification des activités anthropiques (Orekan *et al.*, 2006). Au Cameroun, la pression sur les terres et les ressources naturelles apparaît comme de plus en plus forte, que ce soit pour les besoins de subsistance, de bois de feu, de pâturage ou pour l'exploitation forestière. En dépit de ses riches potentialités, le phénomène de désertification et de dégradation des terres a tendance à se généraliser et touche tous les écosystèmes, même les plus humides (Youssaou, 2011). Les formations naturelles sont fortement influencées par les actions anthropiques, notamment la coupe de bois de chauffage et de service (Tchotsoua, 2006).

*Corresponding author: Danboya Emmanuel,
Assistant Professor, School of Excellence in Law, the Tamil Nadu Dr.
Ambedkar Law University, Chennai – 600 028.

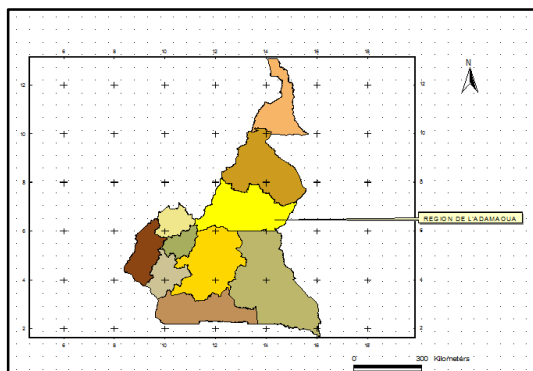
Moudingo (2007) souligne dans le même sens que la région de l'Adamaoua souffre de problèmes de destruction des forêts galeries et de modification de structures de formations forestières, suite aux défrichements agricoles et coupe du bois de chauffe et de service ou pour le fumage des poissons autour des barrages de retenue d'eau. Cette région souffre aussi des problèmes d'assèchement et/ou ensablement des rivières, des points d'eau et des barrages, suite au déboisement des berges et des forêts galeries et à la gestion anarchique des bassins versants (Moudingo, 2007). Les images satellitaires de 1951 et de 2006, réalisées par Tchotsoua (2006) sur l'occupation des sols de Ngaoundéré ont montré que la superficie de cette ville passe de 120 ha en 1951 à 1 256 ha en 2006. La superficie de savane arbustive a diminuée de 10,8 % par rapport à celle de 1951. Les galeries forestières ont été attaquées par les bûcherons et les agriculteurs, leurs surfaces sont passées de 1844 ha à 784 ha, soit une diminution de plus de 50 % de 1951 à 2001. Aucun travail scientifique sur l'évolution dynamique des galeries forestières dans la région de l'Adamaoua en général n'a encore été mené. Au vue de tout ce qui précède, on se demande quelle est la dynamique évolutive des galeries forestières dans la savane humide de l'Adamaoua- Cameroun.

MATERIELS ET METHODES

Présentation de la zone d'étude

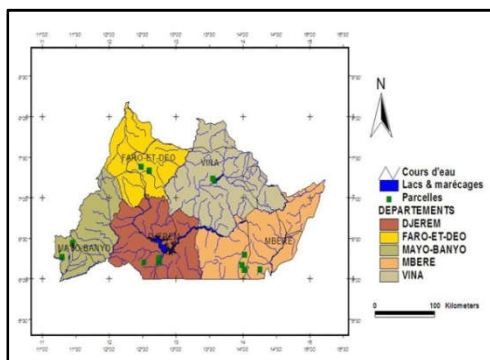
Localisation géographique: Le plateau de l'Adamaoua est à une altitude moyenne de 1100 m. Ce plateau est entaillé par des vallées et constitue une zone tampon entre les savanes soudano-sahéliennes du Nord et les forêts humides du Sud. L'étude a été réalisée dans trois galeries forestières de chaque département. Ce qui veut dire que 15 galeries forestières ont fait l'objet de notre étude dans les cinq départements de la région. La figure 1 présente la carte du Cameroun et la figure 2 la carte de localisation des sites d'étude dans la région.

Enquête semi structure: Un entretien semi structuré à 30% a été administré aux populations riveraines des galeries forestières afin de comprendre l'évolution de la végétation les 10 dernières années. Les personnes choisies sont ceux qui ont passé plus de 15 dans la localité et pratiquant au moins une activité dans la galerie forestières.



Source: Base de données SOGEFI

Figure 1. Carte du Cameroun



Source: Danboya, 2017

Figure 2. Carte de la région de l'Adamaoua

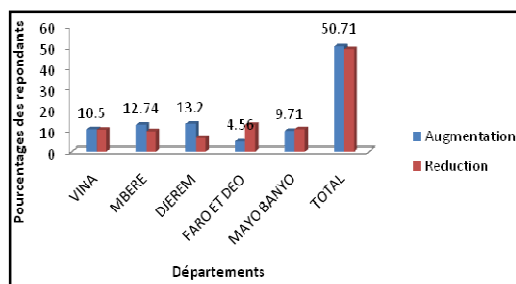


Figure 3. Perception des riveraines sur l'évolution de la densité des végétaux

Etude diachronique et Evolution de la vegetation

- **Etude diachronique:** Il a été ici question d'acquérir les images passées et présentes afin

d'évaluer l'évolution de la végétation. C'est pourquoi les coordonnées géographiques ont été enregistrées à l'aide du GPS Garming pour le positionnement géographique des galeries forestières et d'autres types de végétation ou d'occupation du sol.

- **Acquisition des images:** Les images satellitaires de la végétation des années 1986, 2006 et 2016 ont été téléchargées gratuitement sur le site Earth Explorer. Il s'agit en réalité des images Landsat avec une bonne résolution de 30m au format tif, prise avec Landsat 8 OLI (Operational Land Image) et Landsat 7ETM (Enhanced Thematic Mapper Plus).
- **Définition des classes:** La définition des classes thématiques a été faite à travers les descentes sur le terrain pour faire des observations et choisir les types d'occupation de sol qui ont de rapport avec les galeries forestières de l'Adamaoua-Cameroun. C'est ainsi que les types d'occupation de sol suivants ont été retenus:
 - **Galeries forestières:** Ce sont des formations forestières longeant les cours d'eau, elles sont fermées comme des forêts denses humides.
 - **Savane arborée:** C'est une formation végétale dense, abritant des arbres dont la hauteur est inférieure ou égale à 8 m et le recouvrement aérien du peuplement est inférieur ou égal à 60%.
 - **Savane arbustive:** C'est une savane dominée par de courtes herbes et de petites plantes, et parsemée de petits arbustes.
 - **Hydrographie:** Elle réfère au réseau du cours d'eau qui n'est pas caché sous le couvert végétal
 - **Sol nu/bâti:** Le sol nu correspond au terrain non occupé, alors que le bâti correspond au sol occupé par les bâtiments.
 - **Opération préliminaire:** C'est une opération qui consiste à assembler les bandes et à la création des compositions colorées en couvrant toute la zone de l'Adamaoua, zone d'étude par extraction.
 - **Assemblage des bandes et des scènes:** Elle consiste à assembler 09 des 11 bandes constituant l'image de Landsat. Elle s'est faite par l'utilisation de la commande spectrale/Layer stack du logiciel Erdas Imagine. Cette opération a conduit à l'obtention d'une scène couvrant la zone d'étude.
 - **Création des compositions colorées:** C'est une opération qui consiste à faire une combinaison des données contenues dans trois bandes en les visualisant automatiquement dans les trois couleurs primaires à savoir le RVB (Rouge Vert et Bleu). Il a la qualité de mieux visualiser les types d'occupation du sol.
 - **Création des parcelles d'entraînement:** Encore appelée Area of interest, c'est un pixel ou un ensemble de pixel choisis pour représenter une classe.
 - **Création des fichiers des signatures spectrales:** En fonction de sa nature et de ses caractéristiques, chaque

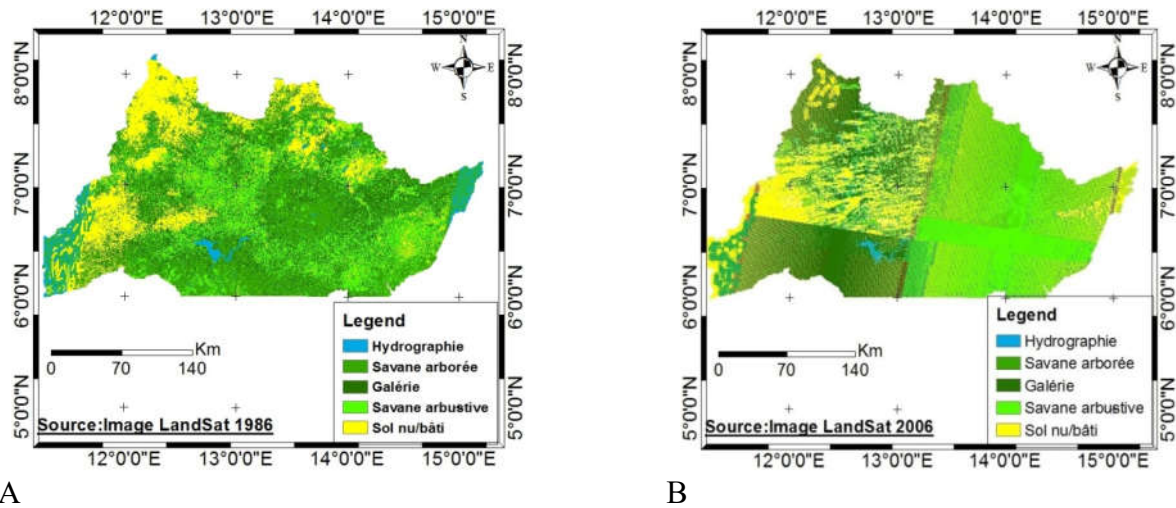


Figure 4. Carte de la végétation de l'Adamaoua, (a) en 1986, (b) en 2006

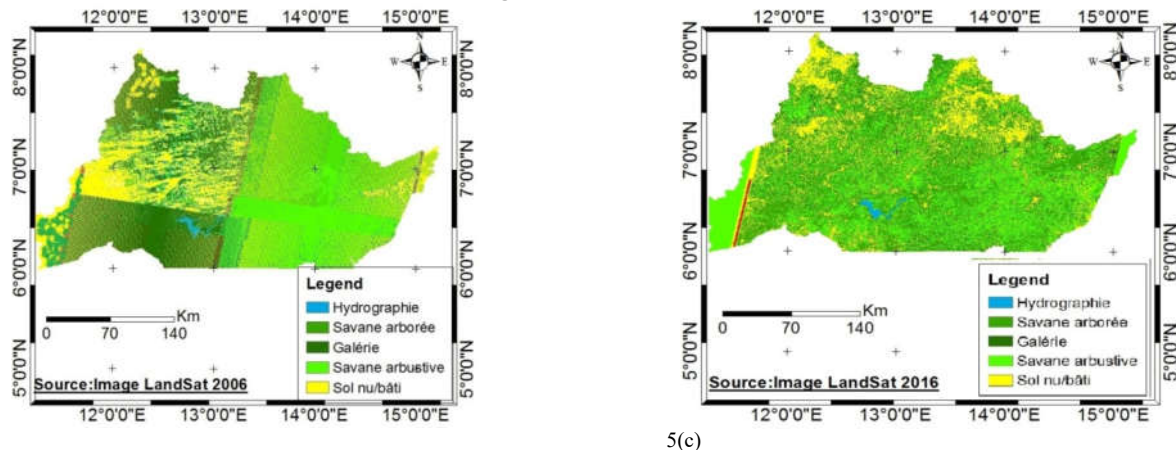


Figure 5. Carte de la végétation de l'Adamaoua, (b) 2006 et (c) 2016

objet au niveau du sol reçoit des rayons lumineux en provenance du soleil. C'est pourquoi d'autres émettent ou absorbent le rayonnement reçu. Cette émittance ou réflectance de l'objet est fonction de longueur d'onde, ce qui permet son identification sur des images satellitaires. Une fois ce fichier créé, il est enregistré pour une utilisation lors de la classification. C'est ainsi que les classes suivantes ont été définies : les galeries forestières, la savane arbustive, la savane arborée, le sol nu/bâti.

- **Opération de classification:** C'est une opération de tri et de regroupement des pixels d'une image, qui permet de passer des images satellitaires à des cartes d'occupation du sol. La classification permet la représentation cartographique la plus proche possible du réel à partir des valeurs spectrales des pixels formant l'image source (Aoudou, 2010).
- **Création de la géodatabase, importation des shapefiles et calcul des superficies des classes thématiques:** Une géodatabase est créée après la classification supervisée, et ceci avec ArcMap 10. Ensuite, les fichiers raster résultant de la classification sont convertis en shapefiles et intégrés dans la géodatabase avec le module ArcCatalog du logiciel. A chaque table attributaire associée, on ajoute un attribut appelé Area, qui contiendra la surface de chaque polygone.

- **Evaluation de la classification:** Elle se fait par le biais des signatures spectrales des objets. Elle se fait par la matrice de confusion.

RESULTATS

Perception des riverain sur la densité des végétaux: Il ressort de la figure 3 que ceux qui pensent que la végétation des galeries forestières dans l'Adamaoua augmente au fil des années en densité sont les plus représentés (51,84%) par rapport à ceux qui pensent qu'elle est en régression ou en diminution (48,87%). Ces résultats sont contraires à ceux obtenus par Fabien *et al* (2006) lorsqu'il souligne que les résultats obtenus à travers des enquêtes auprès des acteurs locaux et des observations empiriques montrent une dégradation rapide des ressources végétales.

Carte de la végétation de l'Adamaoua de 1986 et de 2006

L'observation minutieuse des deux figures, 4a et 4b qui correspondent respectivement aux cartes de la végétation de la région de l'Adamaoua en 1986 et en 2006 montre visiblement que la carte 4a (1986) est bien plus colorée en vert foncé et en vert moyennement foncé, par rapport à la carte 4b (2006). La couleur verte foncée et verte moyennement foncée correspondent respectivement à la galerie forestière et à la savane arborée ; cela veut dire évidemment que ces deux types

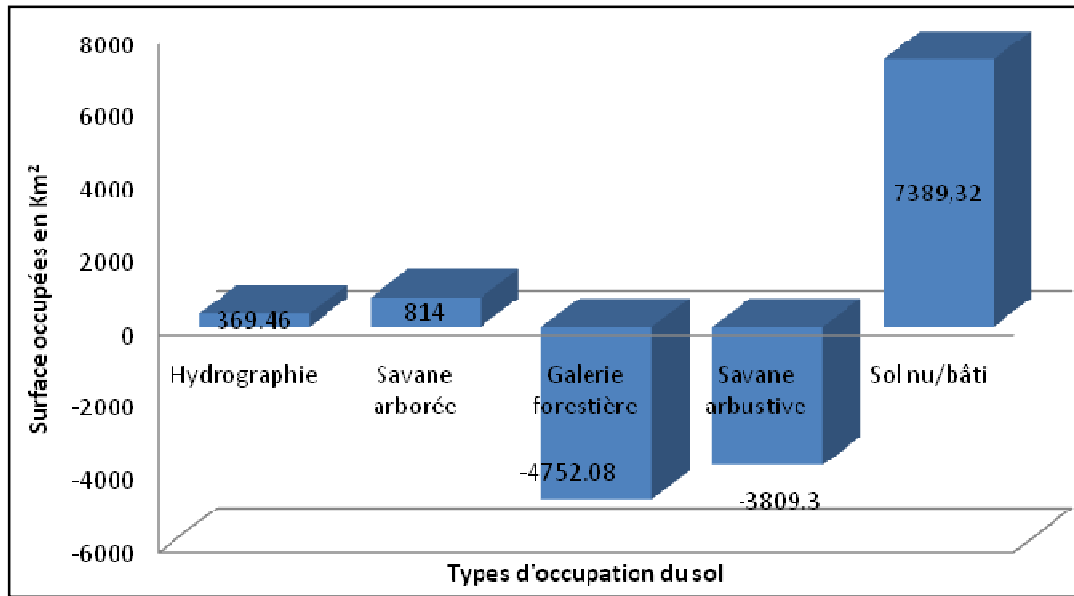


Figure 6. Simulation de la physionomie des galeries forestières par rapport aux autres types de végétation pour 2037

Tableau 1. Evolution de la végétation de l'Adamaoua de 1986 à 2006

Thèmes	% surface en 1986	% surface en 2006	Perte ou gain de surface (%) 2006-1986	Perte ou gain de surface (Km²)2006-1986
Hydrographie	5,87%	5,71%	-0,16%	-101,92 Km²
Savane arborée	31,74%	22,36%	-9,38%	-5 975,15 Km²
Galerie forestière	21,67%	12,73%	-8,94%	-5 694,86 Km²
Savane arbustive	21,10%	37,49%	+ 16,39%	10 440,60 Km²
Sol nu/bâti	19,61%	21,70%	+2,09%	1 331,35 Km²

Tableau 2. Evolution de la végétation de l'Adamaoua de 2006 à 2016

Thèmes	% surface en 2006	% surface en 2016	Perte ou gain en surface 2016-2006 en %	Perte ou gain en surface 2016-2006 (en Km²)
Hydrographie	5,71%	6,00%	+0,29%	+184,73 Km²
Savane arborée	22,36%	23,00%	+0,64%	+407 Km²
Galerie forestière	12,73%	9,00%	-3,73%	-2 376,04 Km²
Savane arbustive	37,49%	34,50%	-2,99%	-1 904,65 Km²
Sol nu/bâti	21,70%	27,50%	+5,8%	+3 694,65Km²

de formation végétales (Galerie forestière et Savane arbustive) ont perdu considérablement leurs surfaces. On observe cependant qu'il y a eu une augmentation considérable de la couleur jaune et bleu sur la carte 5c (2016) par rapport à carte 5b (2006). Ces deux couleurs, jaune et bleu correspondent respectivement au sol nu/bâti et aux grandes étendues d'eaux. Ceci veut dire que le sol nu/bâti et les étendues des grandes eaux ont augmenté de surface entre 2006 et 2016. L'augmentation de la couleur jaune qui correspond au sol nu/bâti sur la carte 5c (2016) est éparées, ce qui correspond à la fragmentation des habitats des écosystèmes galerie forestières, savane boisée et savane arbustive. On observe une recoloration de la couleur verte moyennement foncée sur la carte 5c (2016) par rapport à celle de 5b (2006). Cette coloration verte foncée correspondant à la savane boisée nous indique qu'il y a eu augmentation en surface de ce type d'écosystème entre 2006 et 2016. Alors qu'entre 1986 et 2006, les savanes arborées avaient perdu en surface, se traduisant par réduction de coloration sur la carte de 2006.Ceci montre qu'au fil des années, on enregistre des pertes ou des gains dépendant des types de formations végétales. Cependant il ne faut pas perdre de vue, les gains sont généralement non significatifs et seraient dû à une variation de la pluviométrie annuelle.

Evolution de la végétation de l'Adamaoua de 1986 à 2006:

Il ressort du tableau 2 que les galeries forestières et les savanes arbustives ont perdu leurs surfaces au profit des savanes arborées, sol nu/bâti et l'hydrographie. Tout comme entre 1986 et 2006, les galeries forestières est la formation végétale qui a perdu le plus de surface (3,75% de sa surface perdue soit 2 376 Km2). Contrairement aux résultats obtenus entre 1986 et 2006, la surface des savanes arborée a augmentée de 0,64%, soit une augmentation de 407Km2. Ces résultats confirment les observations faites sur la carte, qui ont montré une diminution drastique des colorations correspondant aux galerie forestières et savanes arbustives entre 2006 et 2016.

Carte de la végétation de l'Adamaoua de 2006 et de 2016:

L'observation minutieuse des deux figures, 5b et 5c qui correspondent respectivement aux cartes de la végétation de la région de l'Adamaoua en 2006 et en 2016 montre visiblement que la carte 5b (2006) est bien plus colorée en vert foncé et en vert claire, par rapport à la carte 5c (2016). La couleur verte foncée et verte claire correspondant respectivement à la galerie forestière et à la savane arbustive ; cela veut dire évidemment que ces deux types de formation végétales (Galerie forestière et Savane arbustive) ont perdu considérablement leurs surfaces. On observe cependant qu'il y a eu une augmentation

considérable de la couleur jaune et bleu sur la carte 5c (2016) par rapport à carte 5b (2006). Ces deux couleurs, jaune et bleu correspondent respectivement au sol nu/bâti et aux grandes étendues d'eaux. Ceci veut dire que le sol nu/bâti et les étendues des grandes eaux ont augmenté de surface entre 2006 et 2016. L'augmentation de la couleur jaune qui correspond au sol nu/bâti sur la carte 5c (2016) est éparse, ce qui correspond à la fragmentation des habitats des écosystèmes galerie forestières, savane boisée et savane arbustive. On observe une recoloration de la couleur verte moyennement foncée sur la carte 5c (2016) par rapport à celle de 5b (2006). Cette coloration verte foncée correspondant à la savane boisée nous indique qu'il y a eu augmentation en surface de ce type d'écosystème entre 2006 et 2016. Alors qu'entre 1986 et 2006, les savanes arborées avaient perdu en surface, se traduisant par réduction de coloration sur la carte de 2006. Ceci montre qu'au fil des années, on enregistre des pertes ou des gains dépendant des types de formations végétales. Cependant il ne faut pas perdre de vue, les gains sont généralement non significatifs et seraient dû à une variation de la pluviométrie annuelle.

Evolution de la végétation de l'Adamaoua de 2006 à 2016:

Il ressort du tableau 2 que les galeries forestières et les savanes arbustives ont perdu leurs surfaces au profit des savanes arborées, sol nu/bâti et l'hydrographie. Tout comme entre 1986 et 2006, les galeries forestières est la formation végétale qui a perdu le plus de surface (3,75% de sa surface perdue soit 2 376 Km²). Contrairement aux résultats obtenus entre 1986 et 2006, la surface des savanes arborées a augmentée de 0,64%, soit une augmentation de 407Km². Ces résultats confirment les observations faites sur la carte, qui ont montré une diminution drastique des colorations correspondant aux galeries forestières et savanes arbustives entre 2006 et 2016.

Prévision de la végétation de l'Adamaoua dans les deux prochaines décennies (2037):

Pour cette prévision on a juste ressorti la moyenne de perte ou de gain de surface par an entre 2006 et 2016, et on a fait extrapoler pour voir la situation en 2037. C'est ainsi qu'il ressort de la figure 6 que le sol nu/bâti, l'hydrographie et les savanes arborées verront leurs surfaces s'étendre, au détriment des galeries forestières et des savanes arborées. Le sol nu/bâti est le type d'occupation du sol qui verra sa surface s'augmenter de 7389,32Km², suivit de la savane arborée qui verra sa surface s'augmenter de 814Km². Les galeries forestières est le type de végétation qui verra sa surface diminuer le plus considérablement, elle sera réduite de 4752,08Km², suivit de la savane arbustive qui verra sa surface réduite de 3809Km². Cette prévision nous signale qu'il faudra prendre des prédispositions pour freiner ou réduire le rythme de dégradation des galeries forestières et des autres types d'écosystèmes. Pour le faire il faudra comprendre la composition floristique de ces galeries forestières, leurs rôles écologiques, économiques et sociaux. Les rôles socio-économiques ont été détaillés plus haut, et les rôles écologiques sont détaillés dans la partie suivante.

DISCUSSION

Perception des riverains sur la densité des végétaux:

L'évolution de la végétation est perçue différemment d'un département à l'autre. C'est pourquoi dans les départements du Djérem et du Mbéré, départements contenant plus d'espèces forestières, les populations riveraines pensent que la densité de la végétation dans ces deux départements augmente au fil des années. En effet les populations riveraines de ces départements soulignent que les forêts entament chaque année la surface des

savanes en général. Cette situation est plus encore observée dans les galeries forestières dont les densités augmentent plus rapidement, au point où on observe une augmentation de la largeur des bandes des formations forestières autour des cours d'eaux. Cet argument peut être fondé parce que les résultats de l'inventaire ont montré que, dans ces deux départements, à savoir le Djérem et le Mbéré, les espèces spécifiques à la zone forestières sont les plus abondants dans les galeries forestières. En effet dans le département du Djérem, l'espèce *Uapacatogoensis* est la plus représentée, avec une fréquence relative de 24,42% de tous les individus de la région, et qui représente 85% des individus inventoriés dans ce département. Dans le département du Mbéré, l'espèce *Triplochytonecleroxylon* est la plus abondante, avec une fréquence relative de 10,01% dans la région en générale, qui représente 86% des individus dans ce département. Cependant les mêmes populations riveraines attirent notre attention sur le fait que ce sont les mêmes espèces qui sont les plus exploitées pour les bois d'œuvres, et ceci se passe dans la clandestinité, c'est-à-dire dans l'illégalité. Dans les départements du Faro et Déo et du Mayo Banyo, les populations riveraines pensent que l'évolution de la densité dans les galeries forestières au fil des années est régressive. Ceux de Banyo pensent qu'en plus de la pression de l'élevage, le sciage sauvage et le faible contrôle forestier entraîneraient une diminution progressive de la densité des végétaux au fil de temps. Ceux de Faro et Déo pensent que le prélèvement du bois pour la clôture des pâturages et le parcage des animaux constitue une pression énorme sur la végétation dans cette zone de savane. Cette pression est beaucoup plus prononcée dans les galeries forestières, parce que c'est le milieu le mieux indiqué où l'on trouve les bois d'œuvres de meilleur qualité (droit, résistant et ayant un diamètre moyen) pour la clôture des pâturages et le parcage des bœufs. Cet argument serait fondé, parce que les résultats de l'enquête sur les principales causes de dysfonctionnement ont montré que l'élevage est en tête parmi les principales causes de dysfonctionnement des galeries forestières dans l'Adamaoua.

Carte de la végétation de l'Adamaoua de 1986 et de 2006:

Le résultat obtenu corrobore celui de Tchotsoua et Gonné (2009) lorsqu'ils rapportent que les observations qualitatives qui prouvent que les formations végétales des hautes terres de l'Adamaoua sont bien visibles. Il corrobore aussi celui obtenu par Moundingo (2007), lorsqu'il mentionne que la région de l'Adamaoua souffre de problème de destruction des forêts galeries et de modification de structure de formation forestière. Par ailleurs, les images satellitaires viennent confirmer les enquêtes menées auprès des populations, qui ont révélé qu'il y a eu réduction en densité et en hauteur des végétaux ces deux dernières décennies. Les statistiques des surfaces des formations végétales de l'Adamaoua nous donneront sans doute des informations précises dans la partie suivante qui traite de l'évolution de la végétation de l'Adamaoua entre 1986 et 2006.

Evolution de la végétation de l'Adamaoua de 1986 à 2006:

Ces résultats confirment les observations faites sur la carte, qui ont montré une diminution drastique des colorations correspondant aux galeries forestières et savanes boisées entre 1986 et 2006. Le rythme de dégradation est alarmant, parce chaque année, les galeries forestières, pour ne parler que d'elles ont perdu 284,74 Km². C'est sûrement cette dégradation qui aurait entraîné la réduction des étendues des grandes eaux de cette région, château d'eau du Cameroun à

moins 0,16%, soit une réduction de l'étendue de surface de 101,92Km². Comme on l'a mentionné précédemment, les ligneux des galeries forestières jouent des rôles très importants, parmi lesquels la recharge de la nappe phréatique et la stabilisation des bassins versants. L'Adamaoua étant le château d'eau du Cameroun, ceci veut dire que c'est tout le réseau hydrographique du Cameroun qui se perturbe déjà, et si rien n'est fait il se perturbera encore d'avantage dans l'avenir. Cette situation est d'autant plus alarmante que les activités agropastorales pourront payer les prix les plus lourds, et affectera par conséquent l'économie de l'Adamaoua et du Cameroun en général. Ces résultats corroborent ceux obtenus par Tchotsoua *et al.* (2016) lorsqu'ils soulignent que la végétation de l'Adamaoua est fortement perturbée et dégradée par les populations locales. Les images satellitaires de Tchotsoua (2006) ont montré que la surface des galeries forestières autour de la ville de Ngaoundéré a diminuée de 50%, leurs surfaces sont passées de 1844 ha à 784 ha. Ces résultats sont aussi similaires à ceux obtenus par Youssaou (2011) lorsque celui-ci souligne que la pression sur les terres et les ressources naturelles au Cameroun apparait de plus en plus forte, entraînant ainsi un déboisement considérable. Tous ces résultats scientifiques nous alertent que les galeries forestières de l'Adamaoua se meurent et nous pourront suivre leurs pas si rien n'est fait.

Carte de la végétation de l'Adamaoua de 2006 et de 2016:

Ces résultats corroborent ceux de MINEPAT (2002) dans la même région lorsqu'il rapporte que la végétation de l'Adamaoua est caractérisée par un développement et une homogénéité apparente, les galeries forestières de l'Adamaoua doivent connaître une destruction calamiteuse. Ces résultats sont aussi similaires à ceux de Madi (2010) dans la région de l'extrême Nord-Cameroun.

Evolution de la végétation de l'Adamaoua de 2006 à 2016:

Le rythme de dégradation semble être moins alarmant que celle entre 1986 et 2006. Parce chaque année, les galeries forestières, pour ne s'en tenir qu'à elles ont perdu 40,40Km² contrairement à la tranche de 1986 à 2006, où elles perdaient 284,74 Km²/an. C'est sûrement cet abaissement de dégradation des galeries forestières qui aurait entraîné cette fois-ci l'augmentation des étendues des grandes eaux de cette région. En effet les étendues d'eau ont augmenté de 0,29% de leur surface, soit une augmentation de 184,73 Km². La preuve cette fois-ci est encore claire, si nous voulons sauver le château d'eau du Cameroun, il faudra gérer durablement les galeries forestières, c'est une condition fondamentale pour sauver l'économie agropastorale de la région de l'Adamaoua et du Cameroun en général. Les ligneux des galeries forestières ont subies moins de pressions anthropiques et géo climatiques, et ont eu le temps de jouer pleinement leurs rôles importants que sont la recharge de la nappe phréatique, la protection des bassins versants et la régulation du climat. Mais quel sera alors l'état de cette végétation et des galeries forestières en particulier dans les deux décennies prochaines ? Cette question fait l'objet de la partie suivante.

Remerciement: Nous remercions l'Université de Ngaoundéré et particulièrement la Faculté de Sciences pour l'organisation régulière de Doctorale à travers l'Unité de Formation Doctorale (UFD). Nous tenons à remercier l'Ecole de Faune de Garoua pour les matériels de terrains. Il nous est agréable de remercier les populations riveraines des galeries forestières pour leurs disponibilités et surtout les réponses apportées à nos entretiens.

Conclusion

Au terme de cette étude, il importe de conclure que 50,71% des enquêtés pensent qu'il y a eu augmentation en densité des ligneux ces dix dernières années. Cependant, les avis sont départagés dans les cinq départements de la région de l'Adamaoua. Les images satellitaires ont montré que les galeries forestières de l'Adamaoua sont les écosystèmes les plus attaqués par rapport à la savane arborée et la savane arbustive. Entre 1986 et 2006, les galeries forestières ont perdu 8,94% de leur superficie, soit une surface de 5694,86 Km². Entre 2006 et 2016, les galeries forestières de l'Adamaoua ont perdu une fois de plus 3,75% de leur superficie, soit 2376Km². La prévision a montré que d'ici 2037, les galeries forestières de la région perdront 4752,08 Km² de leur superficie si rien n'est fait. Cette dégradation a entraîné la diminution considérable des surfaces des grandes eaux de 101,92 Km² entre 1986 et 2006. Cependant l'augmentation des surfaces de la savane arborée de 407 Km² de plus (2006 à 2016) auraient permis l'augmentation des surfaces hydrographiques de 184,73 km². Il serait intéressant de continuer les études sur l'ensemble des galeries forestières du Cameroun.

REFERENCES

- Aoudou D. S., 2010. Suivi de l'évolution de la végétation ligneuse de la savane soudanienne dans la haute vallée de la Bénoué au Nord-Cameroun (1954- 2004) approche par télédétection. Université de Ngaoundéré, thèse de Doctorat. 307p.
- Fabien A., Maman W. M., Dimitri de Boissieu et Franck G., 2006. Dégradation des ressources végétales au contact des activités humaines et perspectives de conservation dans le massif de l'Aïr (Sahara, Niger). La revue électronique en science de l'environnement. Volume 7, numéro 2, Septembre 2006. 13p.
- Madi A., 2010. Analyse de filière de production : Fondements théoriques et démarches 65p.
- Moudingo E., 2007. Article sur la situation des forêts au Cameroun. Cameroon Wildlife Conservation Society/ P.O.Box 54 Mouanko- Littoral Province Cameroon. 24p.
- Ministère de l'Economie, de la Planification et de l'Aménagement du Territoire., 2002. Plan d'aménagement de la ville de Ngaoundéré. 35p.
- Orékan V, Abdoulaye D, Houndagba C. J et Sinsin B., 2006. Dynamique prospective des écosystèmes forestiers classés au Bénin: quelles perspectives pour une utilisation durable, Laboratoire de Biogéographie et Expertise Environnementale, LABEE, DGAT/FLASH/UAC, 11p.
- Tchotsoua M., 2006. Evolution récente des territoires de l'Adamaoua central : de la spatialisation à l'aide pour un développement maîtrisé. Université d'Orléans. Ecole doctorale sciences de l'homme et de la société. HDR. Discipline (Géographie-Amenagement-Environnement). 267 p.
- Tchotsoua M. et Gonné B., 2009. Des crises socio- économiques aux crises environnementales sur les hautes terres de l'Adamaoua, Cameroun. Archives ouvertes. CIRAD. 00471335. 10p
- Tchobsala, Ibrahima A., Dongock N. D., Nyasiri J., 2016b. The Impact of Anthropisation on the Floristic Composition, the Structure and Ecological Characterization of the Ngaoundéré Cliff, Cameroon, *Global journal of Sciences Frontier Research: Biological Science*, 16(3): 14-33.
- Youssaou., 2011. Les questions environnementales sur la désertification au Cameroun. Atelier sur les statistiques de l'environnement, Yaoundé- Cameroun, du 05 au 09 2011. MINEP. 26P