

CHANGEMENT CLIMATIQUE ET ACTIVITE PASTORALE EN ZONE DE MONTAGNE: CAS DE LA COMMUNE DE TANGUIETA EN REPUBLIQUE DU BENIN

[CLIMATE CHANGE AND PASTORAL ACTIVITY IN MOUNTAIN AREA: CASE OF THE DISTRICT OF TANGUIETA, REPUBLIC OF BENIN]

Abdoul-Ramane ABDOULAYE

Département de Géographie et Aménagement du Territoire,
Université de Parakou, Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines,
Parakou, Benin

Copyright © 2016 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: In the district of Tanguieta, the rise of temperature, the change in rain occurrence and extreme meteorological scales, have an impact on the different components of the pastoral system. Mountains confer each area, each valley a particular identity, giving the biodiversity additional dimensions. The present research work contributes to a better apprehension of the impact of the climate variability on the pastoral activity in the district of Tanguieta. The methodology used here goes through two steps: in the one hand, it is concerned with the literature related to the climate change issue, and its impacts on the pastoral activity in mountain area; in the other hand, it deals with investigations carried out with people working in the area about the impacts of the climate change on that pastoral activity, together with the spontaneous adaptations made by the breeders. This methodology has been completed by the PEIR analysis. Analysis of the climate parameters shows the global lowering tendency of rains with a series of exceeding or watery years (1950-1969) and a series of shortfall or dry years (1970-2010). Then, a global tendency of increased temperature and a growing wind speed is recorded. Finally, the early drying up of water and the lack of natural fodder have provoked some disease vectors in animals, and pastoring problems to the breeders.

KEYWORDS: Biodiversity, Tanguiéta, climate parameters, impacts, pastoral activity, drying up.

RESUME: Dans la commune de Tanguiéta, la hausse des températures, le changement des régimes de pluie et les épisodes météorologiques extrêmes influent sur les différentes composantes du système pastoral. Les montagnes confèrent à chaque lieu, chaque vallée, une identité particulière, et donc donnent à la biodiversité des dimensions supplémentaires. Cette étude contribue à une meilleure connaissance de l'impact des variabilités climatiques sur l'activité pastorale dans la commune de Tanguiéta. La démarche méthodologique repose sur les deux étapes suivantes : d'une part, celle de la littérature traitant de la question du changement climatique et de ses incidences en zone de montagne sur l'activité pastorale; d'autre part, celle d'enquêtes conduites auprès d'acteurs locaux portant sur les impacts du changement climatique sur ladite activité et les adaptations spontanées mises en œuvre par les éleveurs. Cette démarche a été complétée par l'analyse PEIR. L'analyse des paramètres climatiques révèle, la tendance générale des hauteurs de pluies à la baisse avec une série des années excédentaires ou humides (1950-1969) et une série des années déficitaires ou sèches (1970-2010). On note ensuite, une tendance générale de la température à la hausse et une augmentation de la vitesse du vent. Et enfin le tarissement précoce des cours d'eau et le manque du fourrage naturel ont engendré certains vecteurs de maladies chez les animaux et des difficultés de pâturage chez les éleveurs.

MOTS-CLEFS: Biodiversité, Tanguiéta, paramètres climatiques, impacts, activité pastorale, tarissement.

1 PROBLEMATIQUE

La question du changement et de variation climatiques préoccupe depuis quelques temps les scientifiques en raison de leurs conséquences immédiates et durables sur l'environnement biophysique et économique [1]. Les changements climatiques menacent la résilience des écosystèmes végétaux dont dépend le bétail qui est la source de revenu dominantes pour soutenir les moyens de subsistance [2]. L'Afrique subsaharienne est particulièrement vulnérable au changement climatique car elle souffre déjà d'une température élevée, de précipitations moins prévisibles et de pression écologique considérablement plus forte que d'autres continents [3]. L'étude des rythmes climatiques sur le développement a montré que les fluctuations climatiques entraînent une modification des systèmes culturels et ébranlent les écosystèmes économiques et tout le tissu social [4]. La péjoration pluviométrique a provoqué des crises sociales et économiques conjoncturelles [5]. Le Bénin dispose d'un vaste étendu de pâturage estimé à environ 7 à 8 millions d'hectares [6] essentiellement localisés dans le septentrion et au centre. La partie Nord-Ouest du pays constitue une zone transfrontalière entre les transhumants du Burkina-Faso et du Bénin. La tendance pluviométrique dans les départements Mono-Couffo connaît une baisse et ceci influence non seulement l'activité agricole mais aussi les autres activités socio-économiques dont l'activité pastorale qui a besoin des ressources en fourrage et en eau [7]. Le constat général fait est qu'il y a une diminution de la hauteur annuelle des pluies, le démarrage tardif et la fin précoce de la saison pluvieuse. Ce sont là les traits caractéristiques de la modification du système climatique. Les éleveurs de bétail sont menacés par l'augmentation des sécheresses la baisse des précipitations et la hausse de températures [8], [9], [10]. Ces indicateurs indiquent les conséquences des rythmes climatiques sur l'élevage du bétail entraînant la mort des animaux, compromettant leur état de santé, affectant l'accès au marché à bétail et réduisant les ressources disponibles en fourrage et en eau. La taille des troupeaux ne justifie donc plus le recours à des transhumances longues et lointaines, durant la saison sèche ; non seulement le bétail a des difficultés de trouver de l'eau pour se désaltérer car tous les cours d'eau à l'exception des grands fleuves tarissent précocement, mais aussi le fourrage disparaît. Ceci est donc lié à la variabilité du rythme climatique qui se caractérise par la baisse de la pluviométrie et /ou à la mauvaise répartition des précipitations. La variabilité des conditions climatiques a rendu plus difficile la gestion des ressources en eau à l'intérieur du pays.

De nombreux travaux ont porté sur la vulnérabilité et adaptation de l'élevage de bétail aux changements climatiques. [11], dans la commune de Matéri, a fait l'état des menaces que subit le bétail aux changements climatiques à Matéri qui est d'ailleurs une commune frontalière à la commune de Tanguiéta. Ceci confirme la quintessence et la pertinence de la question de l'influence du rythme climatique sur l'activité pastorale dans la commune de Tanguiéta.

A cet effet, il convient d'étudier sur la base des séries d'observations et des données statistiques l'implication du climat sur l'activité Pastorale qui est la deuxième activité économique dans la commune Tanguiéta après l'agriculture. L'analyse de l'évolution des paramètres climatiques en relation avec l'activité pastorale dans le Nord-Ouest du Bénin (Tanguiéta) est d'un intérêt capital pour une région où la production animale ainsi que les ressources hydriques constituent les enjeux économiques majeurs des populations locales et par voie de conséquences, de la lutte contre la pauvreté.

L'objectif de la présente étude est de Contribuer à une meilleure connaissance de l'impact des variabilités climatiques sur l'activité pastorale dans la commune de Tanguiéta. De façon spécifique il s'agit:

- d'analyser l'évolution des paramètres climatiques dans la commune de Tanguiéta;
- de caractériser les systèmes pastoraux dans la commune de Tanguiéta;
- d'analyser l'influence du rythme climatique sur l'activité pastorale dans la commune de Tanguiéta ;

2 DEMARCHE METHODOLOGIQUE

2.1 CADRE GÉOGRAPHIQUE DU MILIEU D'ÉTUDE

Située dans la partie septentrionale à l'extrême Ouest du Bénin, entre 1°50'58" et 1°55'19 longitude Est et 10°24'43" et 10°27'57" de latitude Nord (figure 1). La commune de Tanguiéta couvre une superficie de 5.456 km² soit 4,71% du territoire national. Subdivisé en cinq arrondissements, elle est traversée par la route Inter-états Bénin - Burkina Faso. La commune de Tanguiéta est entourée des montagnes de la Chaîne de l'Atacora et limitée au Nord par le Parc de la Pendjari, au Sud par les communes de Toucountouna et de Boukombé, à l'Ouest par les Communes de Matéri et de Coby, à l'Est par les communes de Toucountouna, de Kérou et de Kouandé.

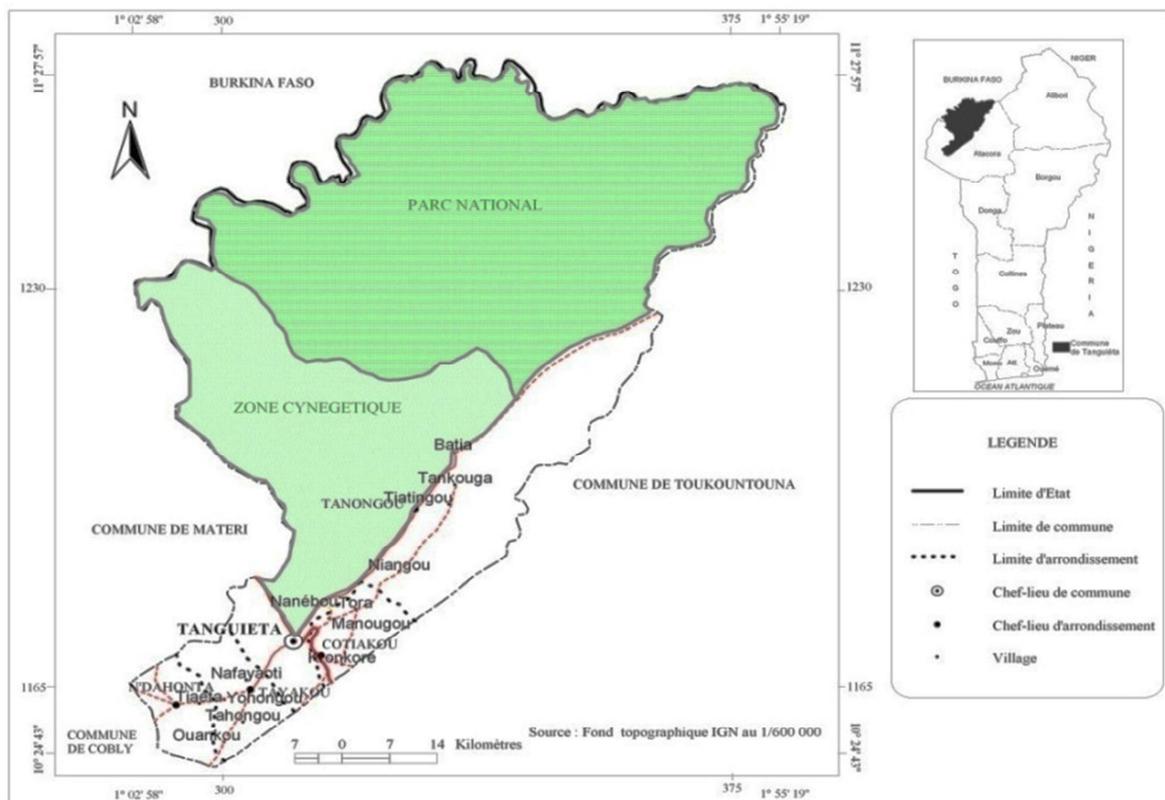


Figure 1 : Situation géographique de la commune de Tanguiéta

Le climat de la commune de Tanguiéta est de type soudano-sahélien avec une saison pluvieuse qui va de mai à novembre et une saison sèche qui s'étend de novembre à mai. Pendant la saison sèche on observe l'harmattan de novembre à février suivie d'une grande chaleur jusqu'en mai. La température varie tout le long de l'année entre 18,9 °C et 37,6 °C. La plus forte amplitude thermique est observée pendant l'harmattan entre les nuits et les jours. Les précipitations sont abondantes dans les mois d'Août et de Septembre. La pluviométrie annuelle oscille entre 827 mm et 1898 mm sur la période 1950-2010 et la moyenne des précipitations sur la même période est de 1269,73 mm Ce climat est favorable à l'activité pastorale.

La végétation de la commune de Tanguiéta comprend des savanes arborées et arbustives. L'exploitation agricole et les feux de brousse ont mis à nues plus de 50 % des terres. Seule la zone allant de l'arrondissement de Cotiakou à Tanongou abrite encore des forêts galeries et le parc national de la Pendjari. La végétation dense jadis a cédé la place à une savane arbustive, herbacée et clairsemée sous l'influence de l'agriculture et de l'installation des habitations. Les grandes essences forestières qu'on y rencontre sont surtout le manguier, le fromager, le néré, le karité, le baobab et le rônier [12]. La présence des essences forestière et l'herbacée est un atout pour l'activité pastorale.

Le relief accidenté de Tanguiéta est favorable à un réseau hydrographique dense organisé autour de la Pendjari, principal cours d'eau de la commune (figure 2). La Pendjari fait une boucle depuis l'Est de la commune pour aboutir à la commune de Materi à l'Ouest après avoir traversé le parc dans le nord. Les autres rivières de la commune sont des affluents de la Pendjari. On peut citer: Magou, Tchoutchoubou, Tanongou, etc. Les chutes de Tanguiéta et de Tanongou sont des points d'eau remarquables de la commune. Ces cours d'eau constituent un atout pour le pastoralisme.

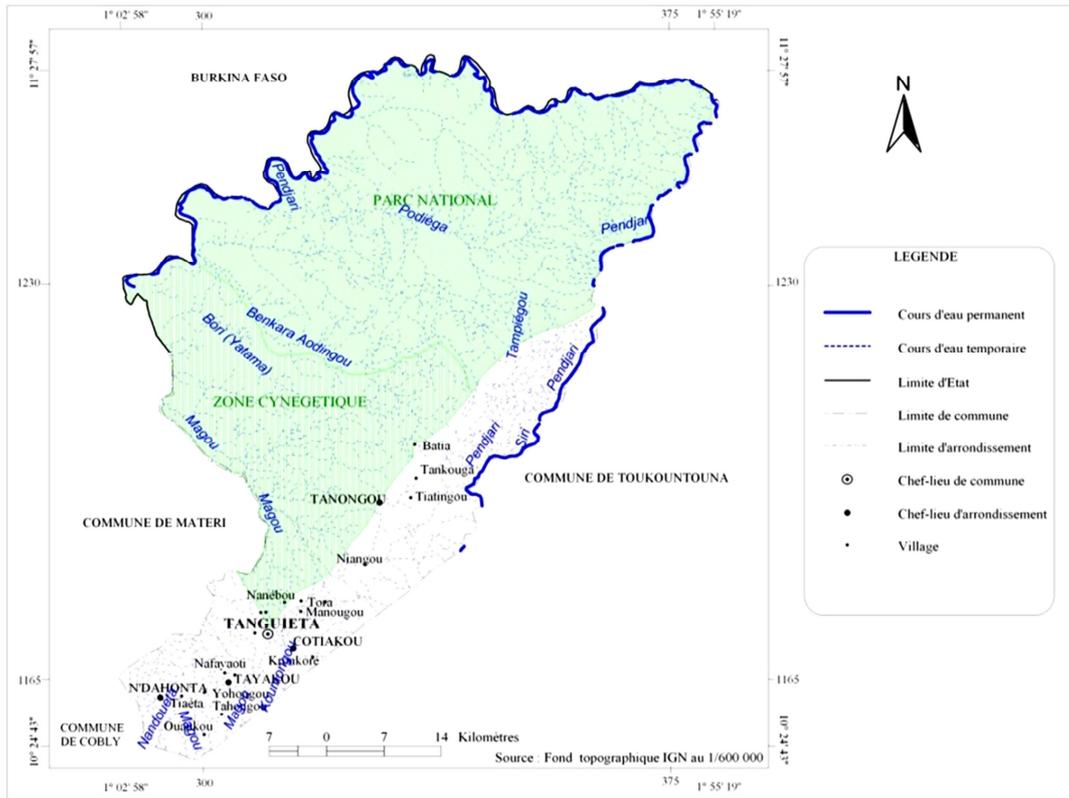


Figure 2 : Carte hydrographique de la commune de Tanguieta

Le relief de Tanguieta est de deux types : à l'ouest la pénélaine de la Gourma et à l'est la chaîne de l'Atocora avec des altitudes variant entre 200 et 400 m. On y rencontre partout des plateaux, des plaines, des monts et des Bas-fonds cultivables. Celui de N'dahonta est entièrement en plaine, alors que les terroirs de Tanguieta et Taïacou comportent les deux types de reliefs. Tanguieta dispose d'un sol très diversifié. On y rencontre les sols latéritiques, les sols gravillonnaires, les sols argileux, les sols sablo-limoneux, les sols sablo argileux, les sols limoneux, les sols sablo-gravillonnaires, les sols ferrugineux peu concrétionnés (figure 3), [12].

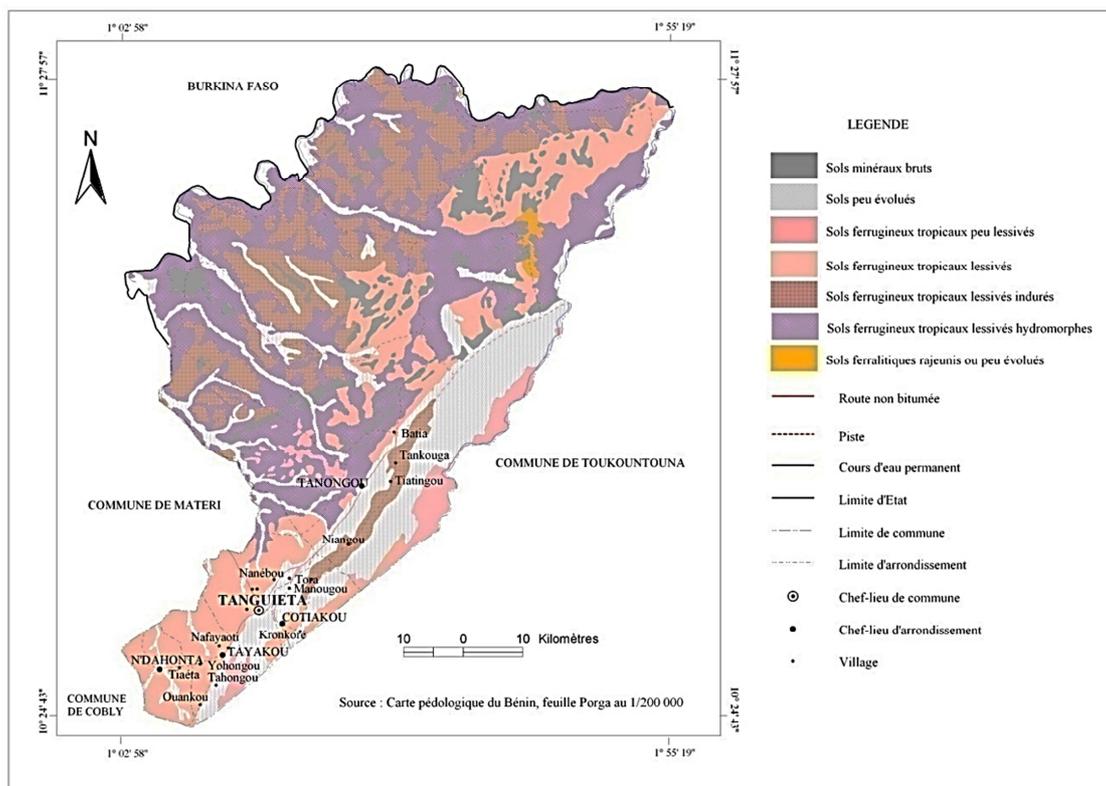


Figure 3 : Carte pédologique de la commune de Tanguiéta

A l’instar des autres communes du pays, la commune de Tanguiéta a une population caractérisée par une forte proportion de jeunes. Cette population est beaucoup plus rurale (63% de l’effectif total de la population suivant le [13] qu’urbaine. C’est une population en forte croissance car elle a évolué de la manière suivante : 40 430 habitants en 1992 ; 54.719 habitants en 2002, et 73 731 habitants en 2013 (RGPH4). Il y existe une diversité de groupes socioculturels qui cohabitent et œuvrent pour le développement de la commune. Une forte disponibilité des groupes et des individus œuvre pour une cohésion culturelle. Il est dénombré quinze groupes socioculturels ou ethnies dans la Commune de Tanguiéta. Il s’agit des Natimba, Waaba, Yorouba, Zerma, Haousatché, Peulhs, Dendis, Batombou, Fon, Bèbèlibè, Betammaribè, Gourmatchéba, Kountimba et Mossis. Seuls les (Dendi, Batombou, Fon et Zerma) ne pratiquent pas du tout l’élevage.

2.2 MATÉRIELS ET MÉTHODE

Dans le souci d’atteindre les objectifs fixés, une démarche méthodologique à plusieurs étapes a été adoptée.

2.2.1 MATÉRIELS

Ils sont constitués des questionnaires, des fiches de collecte, un carnet pour les prises de note, d’un guide d’entretien, d’une grille d’observation, d’un GPS et d’un appareil photo pour la prise de vues. Le résumé des données, périodes et source se trouve dans le tableau 1.

Tableau 1 : Nature et source des données

N°	DONNEES	PERIODE	SOURCE
01	Pluviométrie	1950-2010	Station synoptique de Natitingou
02	Température	1970-2010	Base de données ASECNA Cotonou
03	Vent	1950-2010	Base de données ASECNA Cotonou
04	Qualitatives (connaissance du rythme climatique)	2002-2012	Enquêtes du terrain
05	Caractéristiques des systèmes pastoraux	2002-2012	Direction départementale de l'élevage Atacora/Donga
06	Influence de l'activité pastorale sur le rythme climatique	2002-2012	Direction départementale de l'élevage Atacora/Donga

2.2.2 MÉTHODES

2.2.2.1 COLLECTE DES DONNÉES

Cette partie est consacrée à la recherche des travaux antérieurs relatifs à la question du climat et des activités économiques et aux enquêtes de terrain.

TECHNIQUES DE COLLECTE DES DONNÉES

Dans le souci de recueillir le maximum de données fiables, les techniques suivantes ont été utilisées :

- l'observation directe et les entretiens structurés, qui ont permis de discuter avec les personnes ressources surtout avec les responsables de l'élevage dans la commune de Tanguiéta ;
- la méthode du choix raisonné a permis d'identifier les ménages des pasteurs et des personnes pouvant fournir des informations fiables relatives à la présente recherche ;
- la technique d'immersion est utilisée pour prendre contact avec les autorités locales qui facilitent les contacts avec les populations et l'établissement d'une certaine familiarité et la confiance avec les enquêtés, l'ambiance nécessaire pour l'obtention des informations fiables ;
- la Méthode Active de Recherche Participative (MARPA) a été utilisée pour collecter les informations dans le respect du savoir de la communauté et enfin ;
- les focus groupes ont permis de vivre des débats parfois contradictoires.

Pour mener à bien l'enquête, la détermination d'un échantillon s'avère indispensable. Le groupe cible est constitué de ménages éleveurs, des élus locaux, des vétérinaires et des personnes ressources provenant des milieux associatifs comme les ONG. La technique du choix raisonné a été utilisée pour l'identification des personnes ressources enquêtés répondant aux critères suivants:

- avoir une certaine expérience dans le domaine d'élevage
- être chef de ménage et avoir été bouvier, un éleveur de bétail ;
- avoir vécu régulièrement dans la localité au cours des trente dernières années ;
- être pasteur transhumant ayant traversé la commune les dix dernières.

L'échantillon est défini dans les cinq (5) arrondissements de la commune de Tanguiéta. L'unité de sondage est le troupeau qui est représenté par le chef de ménage et /ou son pasteur. La taille de l'échantillon est déterminée par la formule de [14] :

$x = Z_{\alpha}^2 \times \frac{P}{f}$; x est la taille de l'échantillon; $Z_{\alpha} = 1,96$ écart réduit correspondant à un risque α de 5 % ; $P = \frac{n}{N}$ avec P = proportion des ménages éleveurs de bétail des cinq arrondissements (n) par rapport au nombre de ménages dans la commune (N). Le tableau 2 présente la répartition (effectifs et pourcentage) de l'échantillon par arrondissement.

Tableau 2 : Caractéristiques de l'échantillon utilisé (105 enquêtés)

Arrondissements	Eleveurs	Personnes ressources	Vétérinaires	pourcentage de l'échantillon (%)
Cotiakou	16	02	00	17
N'dahonta	20	03	00	22
Taïacou	15	02	00	16
Tanongou	20	05	01	24
Tanguiéta	15	05	03	21
Total	86	17	04	100

Source : enquête de terrain, septembre 2013

2.2.2.2 TRAITEMENT DES DONNÉES

Il consiste au recoupement et au groupage des informations obtenues de la documentation. Les données obtenues sont ici dépouillées et codifiées et ensuite traitées à l'ordinateur grâce aux logiciels de traitement des données : Microsoft Excel est utilisé pour la réalisation des figures ; pour apprécier l'évolution des paramètres climatiques et l'influence de celle-ci sur l'activité pastorale. Le logiciel Word a été utile pour la saisie.

MÉTHODES D'ANALYSE

Elles permettent d'analyser la tendance pluviométrique et d'en déduire les conséquences sur l'activité pastorale. Le calcul de certains paramètres pluviométriques s'avère indispensable pour déterminer la dynamique pluviométrique. Il s'agit ici des précipitations, les températures et le vent.

Moyenne arithmétique

Elle est utilisée pour calculer les moyennes des températures, la hauteur des pluies par la formule suivante : $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$ avec X_i la hauteur des pluies de l'année i , n le nombre d'année sur le nombre d'année considérée (1950-2010) pour les données pluviométriques et du vent, et (1970-2010) pour les températures.

Ecart-type

Ce paramètre mesure la dispersion par rapport à la valeur moyenne. Il permet donc de connaître le degré de la variabilité. Le calcul de l'écart type a permis de standardiser les données et de les transformer en anomalie centrées et réduites.

Il se définit par: $\sigma(x) = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$ est la valeur maximale des précipitations ; \bar{x} est la moyenne de la série pluviométrique considérée (1950-2010) ; $\sigma(x)$ est l'écart type de la série.

Valeurs centrées réduites

Les indices pluviométriques permettent de distinguer sur un graphe les années excédentaires et les années déficitaires. Les tendances pluviométriques et thermiques interannuelles sont déterminées en utilisant la formule

$$\lambda = \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma} \quad \text{xi est la valeur annuelle des précipitations}$$

x est la moyenne de la série pluviométrique considérée (1950-2010), $\sigma(x)$ est l'écart type de la série, λ est la valeur centrée réduite.

Les tendances ont été mises en évidence par une droite de régression de type : $y = ax + b$; elle est obtenue par le calcul de la pente α qui est un coefficient directeur.

ANALYSE DES PARAMÈTRES CLIMATIQUES

Le rythme pluviométrique annuel a été analysé à partir de la distribution des années humides et des années sèches. Dans cette étude, une année humide ou une année sèche a été déterminée par rapport à l'indice de Lamb (1999), l'écart à la moyenne normalisé par l'écart type qui s'exprime par : $I(i) = (P(i) - P) / \sigma$ où $P(i)$ représente le cumul moyen annuel obtenu par poste ou station pour l'année i ; P et σ représentent respectivement, la moyenne et l'écart-type de la série considérée. Ainsi, une année est considérée comme stable si son indice est compris entre - 0,1 et + 0,1. Elle est dite humide si son indice

est supérieur à 0,1 et sèche en deçà de - 0,1. Les tendances sont mises en évidence par une droite de régression de type : $y = ax + b$; elle a été obtenue par le calcul de la pente a , qui est le coefficient directeur.

ANALYSE DES RÉSULTATS

Les résultats de cette étude ont été analysés à l'aide du modèle Pression-Etat-Impact-Réponses (PEIR). La figure 4 présente le modèle d'analyse et d'interprétation des résultats PEIR.

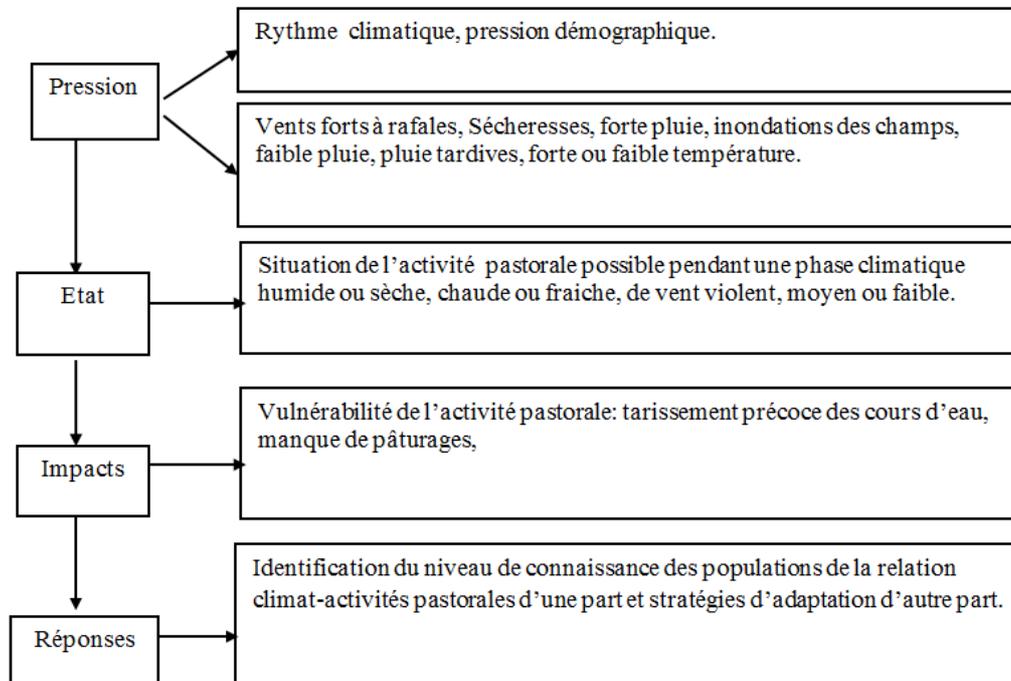


Figure 4 : Modèle d'analyse et d'interprétation des résultats

3 RESULTATS

Les résultats se présentent en trois rubriques à savoir : l'évolution des paramètres climatiques (les traitements statistiques de quelques paramètres climatiques : pluies, températures et vent) ; l'analyse des différents systèmes pastoraux et enfin l'influence du rythme climatique sur l'activité pastorale dans la commune de Tanguéta.

3.1 ANALYSE DES PARAMETRES CLIMATIQUES DANS LA COMMUNE DE TANGUIETA

3.1.1 VARIABILITE PLUVIOMETRIQUE DANS LA COMMUNE DE TANGUIETA

La commune de Tanguéta jouit d'un climat soudano-guinéen de type atacorien ayant un régime unimodal. Il est caractérisé par deux saisons à savoir une saison pluvieuse et une saison sèche. La figure 5 présente le régime pluviométrique moyen sur la période 1950-2010.

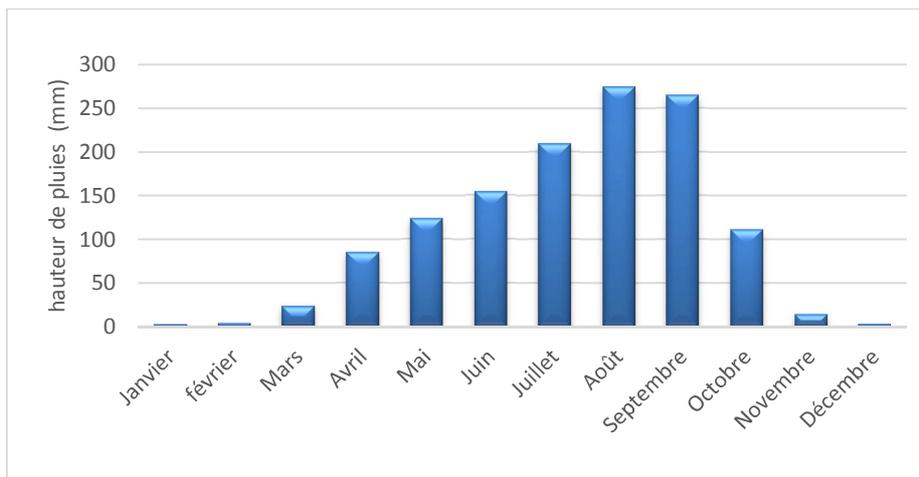


Figure 5 : Régime pluviométrique de la station de Tanguiéta (1950-2010)

Source : ASECNA Cotonou, (2013)

De l’analyse de la figure 5, il ressort que les mois les plus humides à la station de la commune de Tanguiéta sont les mois d’Août et de Septembre

ANOMALIES PLUVIOMÉTRIQUES

Le climat dans la commune de Tanguiéta est marqué par une forte variabilité interannuelle des pluies qui se traduit par une succession d’années excédentaires et d’années déficitaires et est suivie d’un retour à des pluviométries proches de celles des années 1950 et 1960, à partir des années 2000. La figure 6 présente des anomalies standardisées et la moyenne mobile sur 5 ans de la pluviométrie dans la commune de Tanguiéta de la période 1950 à 2010.

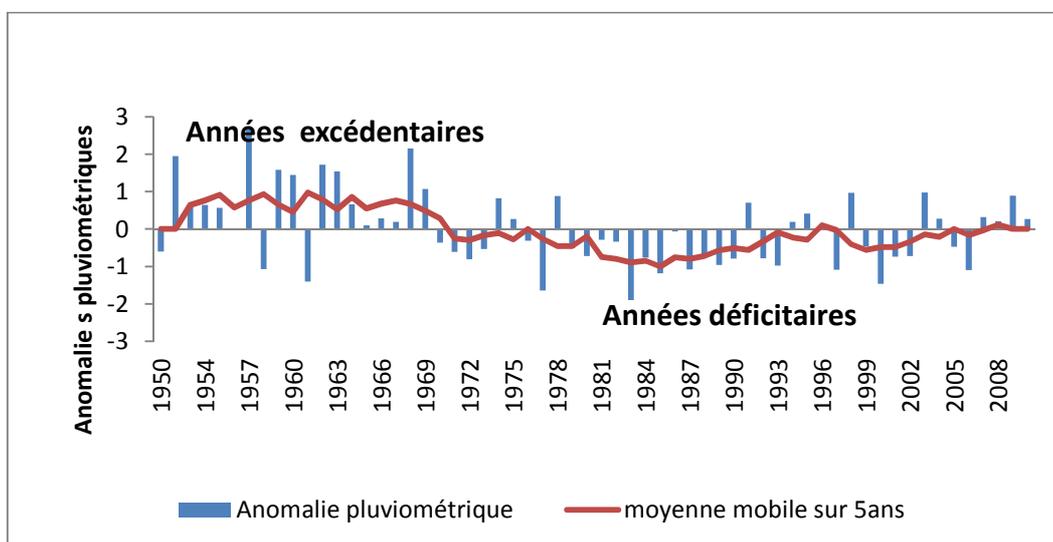


Figure 6 : Anomalies pluviométrique Tanguiéta (1950 – 2010)

Source : Données statistiques d’ASECNA, 2013

L’analyse de la figure 6 permet d’identifier deux types d’années: les années humides et les années sèches. Les années humides sont celles au-dessus de la moyenne (0 mm) et les années sèches sont en dessous de cette moyenne (0 mm). La courbe des anomalies pluviométriques de la période 1950-2010 montre l’alternance des années excédentaires et des années déficitaires. La séquence des années sèches ou déficitaires pour l’ensemble retenues pour cette étude, est relativement plus longue que la séquence humide.

3.1.2 RYTHME THERMOMÉTRIQUE DE TANGUIÉTA (1970-2010)

Les températures moyennes mensuelles et annuelles calculées à partir des données de températures sur la période 1970-2010 ont permis de déterminer le rythme de l'évolution de la température moyenne dans la commune de Tanguiéta. La figure 7 montre le régime thermométrique de la station de Tanguiéta.

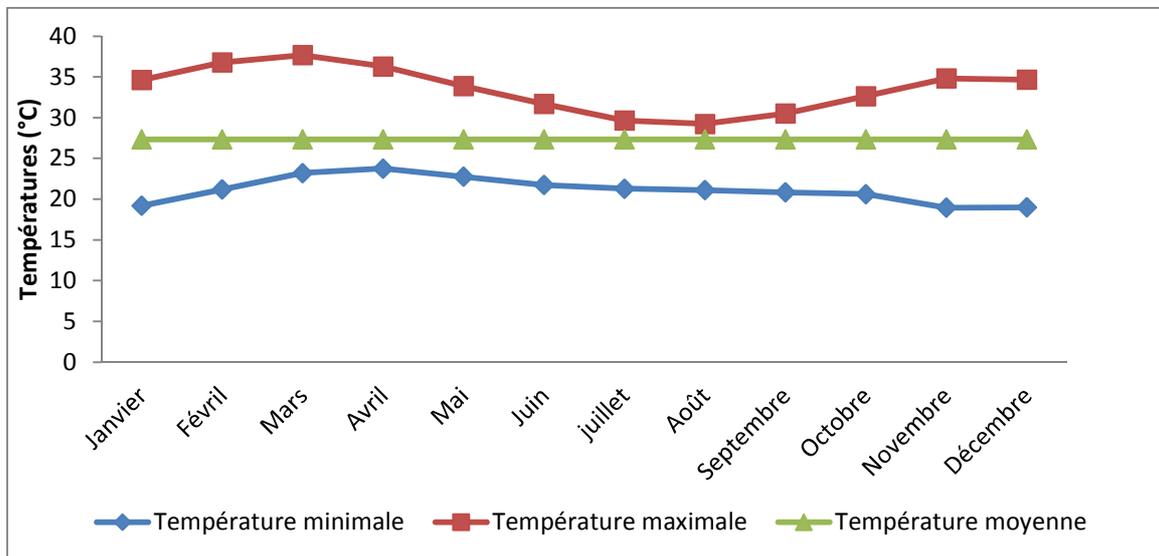


Figure 7 : Régime thermométrique de Tanguiéta (1970-2010)

Source : Données statistiques d'ASECNA, 2013

L'analyse de la figure 7 montre l'évolution du rythme mensuel des températures maximales, moyennes et minimales au cours de la période 1970-2010 sous trois phases d'une part, la période la plus chaude qui est entre janvier et mai.

3.1.2.1 RYTHMES INTERANNUELLES DES TEMPERATURES A LA STATION DE TANGUIETA (1970-2010)

La figure 8 montre la tendance des températures à la station de Tanguiéta.

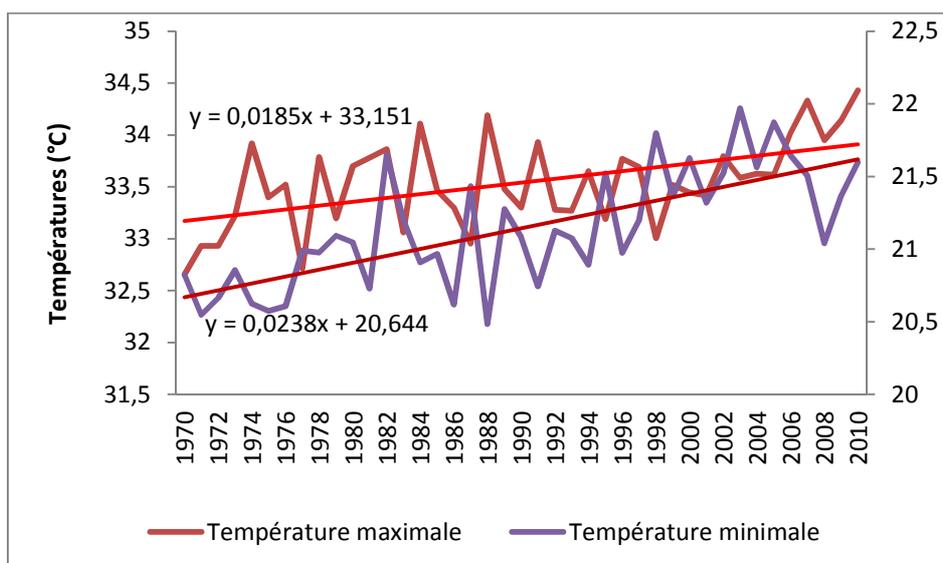


Figure 8 : Tendence des températures (1970-2010) à Tanguiéta

Source : Données statistiques d'ASECNA, 2013

La figure 8 montre respectivement l'évolution des températures maximales et minimales à la station de Tanguiéta. Les températures maximales sont caractérisées par une tendance générale à la hausse. La courbe de tendance d'équation $Y= 0,018 + 33,15$ montre une légère évolution des températures maximales. Les températures maximales ont évolué de 32,6 à 34,4 °C soit une hausse de 1,8 °C entre 1970 et 2010.

3.1.3 RYTHME DU VENT A LA STATION DE TANGUIETA (1950-2010)

Le vent est un paramètre climatique très important autant que les paramètres précédents. Le déficit ou l'excès de la vitesse du vent a de répercussions sur les activités économiques en générale et sur l'activité pastorale en particulier. La figure 9 présente le régime intermensuel des vents à la station de Tanguiéta sur la période de 1950 à 2010.

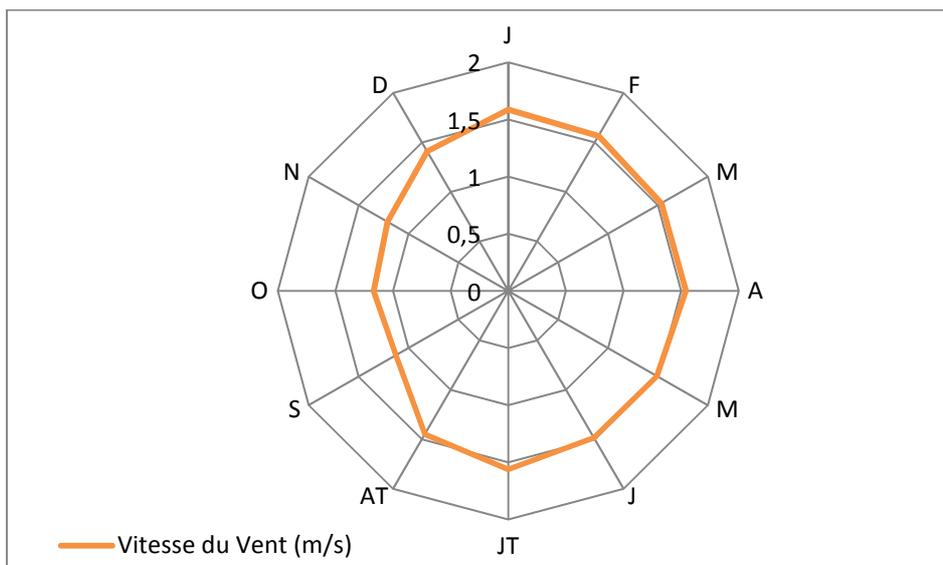


Figure 9: Régime intermensuel des vents à la station de Tanguiéta

Source : ASEENA, 2013

De l'analyse de cette figure il ressort que la plus grande vitesse est enregistrée dans le mois de Janvier avec 1,6 m/s et la plus faible vitesse est enregistrée en Septembre avec une moyenne de 1,1 m/s. la vitesse des vents n'est donc pas uniforme. Tout comme les précédents paramètres climatiques le vent a connu une variation intermensuelle par sa vitesse sur la période 1950-2010.

La vitesse du vent a évolué depuis 1950 à nos jours. La figure 10 illustre le rythme interannuel de la vitesse des vents à la station de Tanguiéta.

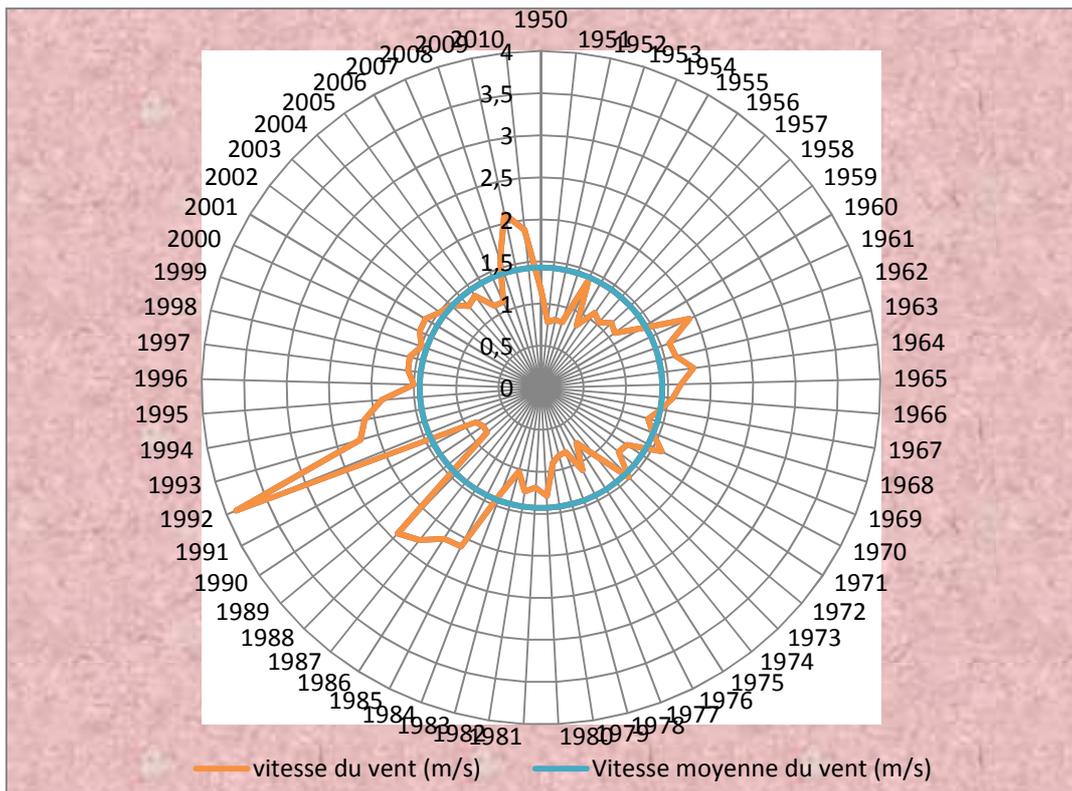


Figure 10 : Rythme interannuel de la vitesse des vents à la station de Tanguiéta (1950-2010)

Source : Données statistiques d'ASECNA, (2013).

Il ressort de l'analyse de cette figure que la vitesse de vents connaît une évolution tendancielle à la hausse. La moyenne est de 1,4m/s. la courbe de la tendance linéaire permet de diviser la séquence (1950-2010) en deux périodes à savoir la période déficitaire (en dessous de la moyenne) 1950 à 1979 et la période excédentaire (au-dessus de la moyenne) 1980 à 2010.

3.2 ANALYSE DES SYSTEMES PASTORAUX DANS LA COMMUNE DE TANGUIETA

Cette partie aborde les systèmes pastoraux de la commune de Tanguiéta selon le rythme du climat, l'importance de l'élevage, la taille du cheptel.

3.2.1 TYPOLOGIE DES SYSTÈMES PASTORAUX

Quatre systèmes d'élevage ont été identifiés. Le tableau 3 présente les différents types de systèmes pastoraux dans la commune de Tanguiéta.

Tableau 3 : Caractéristiques des différents systèmes d'élevage.

Systèmes	Conduite de l'alimentation	Race et taille du troupeau	Résidence	Pratiques agricoles (%)
Intégré	Stockage des résidus de récolte Pas de complémentation minérale Pas de mobilités annuelles (les animaux restent toute l'année dans le terroir villageois)	Coexistence de plusieurs races Effectifs : 4-30	Village (Samongou, Tora, Mamoussa, Tiélé, Yrika, Biacou et Nanfayoti)	100
Agropastoral	Stockage des résidus de récolte Complémentation minérale Mobilités annuelles (30-100 km)	Race : Bororodji et somba Effectifs : 30-50	Campement fixe (Nanimbou,)	
Pastoral à point fixe	Complémentation minérale Mobilités annuelles (50-100 km)	Race : Bororodji Effectifs : 50-100	Campement fixe et mobile	33
Pastoral nomade	Complémentation minérale Mobilités annuelles (50-200 km)	Race : Bororodji Effectifs : 50-150	Mobile	0

Source adapté de [15]

Le système d'élevage intégré constitue l'exemple-type de l'intégration de l'agriculture et de l'élevage : les animaux valorisent les résidus de culture tout en fertilisant les champs, soit directement avec leurs déjections, soit par épandage de poudrette de parc, mélange de terre et de bouse séchée ramassé dans les lieux de parcage nocturne des animaux ; l'agropastoralisme et le pastoralisme à point fixe se caractérisent par la combinaison de deux types d'habitat, l'un fixe et l'autre mobile. Le premier associe d'une manière structurelle les activités agricoles et pastorales alors que, dans le second cas, la fixité ne renvoie pas nécessairement aux activités agricoles. Dans ce système, les troupeaux passent la majeure partie de l'année à l'extérieur du campement fixe, avec une présence dans le campement fixe de quelques semaines à deux mois. Cette délocalisation des troupeaux n'incite pas les éleveurs à s'adonner aux activités agricoles car les espaces autour des cases ne sont pas fumés, ce qui montre qu'en milieu pastoral les activités agricoles sont avant tout une stratégie de valorisation de la fumure animale. Enfin, le pastoralisme nomade utilise exclusivement l'habitat mobile avec des tentes.

3.2.1.1 SYSTÈMES AGRO-PASTORAUX ET INTÉGRÉ

Les contraintes climatiques obligeant de nombreux pasteurs à se sédentariser et associant désormais l'agriculture à l'élevage. Plus de 60 % du cheptel de la commune de Tanguiéta est régi par ces systèmes qui exploitent les résidus agricoles en complément des pâturages naturels d'après les résultats de l'enquête auprès des éleveurs. Le pastoral à point fixe et le pastoral nomade font 40 % du cheptel de la commune. Il est à noter que l'élevage fournit du fumier, de l'énergie, ainsi qu'une réserve de capital. Les acteurs ne mènent aucune activité spécifique d'élevage. Ils élèvent parfois 5 à 10 bœufs en moyenne pour la culture attelée et des petits ruminants. Mais avec la sédentarisation progressive des transhumants dans la commune de Tanguiéta (Tanguiéta, Nanimbou, Pèssègou, Taïacou, Cotiakou Sampayoti Samongou et de N'dahonta) la situation semblent avoir beaucoup évolué ces dernières années. Par effet de contact, de nombreux agriculteurs capitalisent dans le gros bétail (bovin) et se retrouvent avec des effectifs de l'ordre de 10 à 30 têtes pour la majorité des exploitants.

3.2.1.2 SYSTÈME PASTORAL

Ce système est caractérisé par la mobilité annuelle (50-100 km) avec un nombre de bovin plus important allant de 50 à 100 têtes. Il est caractéristique des régions à vocation agricole car un agriculteur et un pasteur ne peuvent cohabiter dans la paix affirme un éleveur transhumant à Taïacou. C'est un élevage transhumant qui est le déplacement alternatif et saisonnier des animaux. La variabilité spatio-temporelle de la pluviométrie et la pression démographique avec l'augmentation des superficies agricoles dans ces milieux rend aléatoire la disponibilité des ressources alimentaires pour les animaux. Ainsi, la mobilité des animaux et leurs éleveurs est motivée par la recherche de pâturages, de points d'eau, mais également par la fuite des conflits qui conduisent au commerce d'animaux. La distance et l'amplitude des déplacements sont très variables et peuvent se dérouler dans la même commune ou entre communes limitrophes (Matéri, Cobly, Porga, Toucountouna, Boukombé...).

3.2.2 CARACTÉRISTIQUE DE L'ÉLEVAGE

Le cheptel de la commune de Tanguiéta comprend diverses espèces animales domestiques (bovins, ovins, caprins, porcins, volaille...). Les Peuls dans la commune de Tanguiéta sont pour les 90 % gardiens de troupeaux. Dans la commune de Tanguiéta, la race *geteedi* ou race du Borgou ainsi que la race *donkaaji* ou *sombaaji*, connue sous le nom de race Somba sont les deux races de bovins dominantes. Le croisement de ces deux races existe; en certains endroits comme à Biacou, Pèssègou et Tanguiéta, on observe une influence du zébu plus ou moins prononcée. Les *geteedi* apparaissent dans la littérature comme souche métisse de la race N'dama, tandis que les *sombaaji*, de taille inférieure, entrent dans la catégorie du bétail à cornes courtes d'Afrique occidentale. Ces races sont considérées par les Peulhs comme particulièrement résistante aux maladies et bien adaptées à son environnement. De manière générale, d'autres races sont connues et occupent donc une place tout à fait négligeable comme la race bororo.

3.2.2.1 BŒUFS DE RACE SOMBA

La race Somba n'a rien à avoir avec les 'Sombas' peuple de l'Atacora. Le nom provient des éleveurs peulhs 'sombaaji'. La photo 1 montre les bœufs de la race Somba dans la commune de Tanguiéta.



Photo 1 : Bœufs de race Somba
Prise de vue Ramane, Aout 2016

C'est la race de bœufs la plus résistante aux maladies dues aux rythmes climatiques. Elle supporte mieux la chaleur que d'autres races d'après 60 % des éleveurs enquêtés. C'est aussi la race de bœufs dominante de la commune à cause de sa forte productivité au moins un vœu par an si les conditions climatiques sont bonnes

3.2.2.2 BŒUFS DE LA RACE BORORO

Cette race de bœuf est la propriété des Peulhs dans la commune de Tanguiéta, elle est plus importante économiquement à cause de sa taille et de la quantité de lait qu'elle produit. C'est une race qui résiste plus à la chaleur par rapport aux autres races. Il existe cependant une race hybride. C'est la race issue de l'accouplement par exemple d'une bœuf race Somba et Borgou et vice versa. Cette race d'animaux supporte mieux les intempéries et résiste aux infections liées aux rythmes climatiques selon 65 % des éleveurs.

3.2.3 IMPORTANCE DU CHEPTEL

L'Élevage occupe une place prépondérante dans le dispositif de production du secteur agricole. Il se situe à la seconde position après la production végétale en termes de ressources naturelles potentiellement exploitables et convertibles en devises. Par ailleurs, l'élevage contribue aux services de l'Agriculture et ce, à travers le fumier, la force de traction et de transport notamment dans les zones cotonnières superflus.

3.2.4 EVOLUTION DU CHEPTEL

Le cheptel comprend les diverses espèces animales domestiques conventionnelles (bovins, ovins, caprins, porcins, et volailles). Depuis le dernier recensement de 1995 pour les bovins et en juin 1990 pour les autres espèces, aucun comptage systématique des animaux n'a été réalisé dans le département de l'Atacora et plus précisément dans notre secteur d'étude. Les données sont donc restées identiques, mais à partir de 2009 une estimation des agents du terrain donne les effectifs des animaux conventionnels plus ou moins proche de la réalité. Par ailleurs les chiffres donnés par la direction de l'élevage paraissent aussi trop élevés par rapport à la réalité du terrain. Le taux d'accroissement annuel de bovins est de 4 %. L'effectif de bovins en l'an deux-mille était de 7680 têtes dans toute la commune de Tanguiéta. Les figures 11 et 12 montrent respectivement l'évolution des bovins de 2000 à 2011 à Tanguiéta (estimation de la direction de l'élevage Atacora) et le nombre de bovins dans la commune de Tanguiéta obtenu par les agents de terrain (vétérinaires au cours de la campagne de vaccination) en 2010.

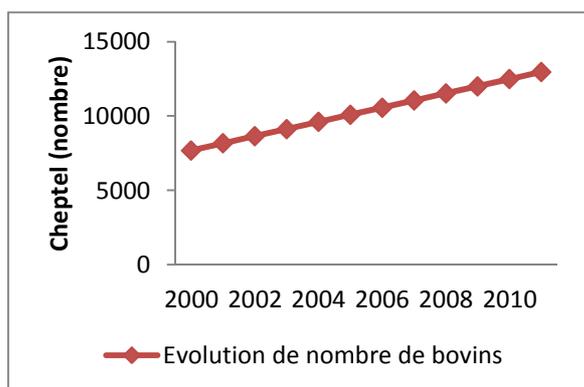


Figure 11 : Evolution du cheptel

Source de données CARDER Natitingou, 2016

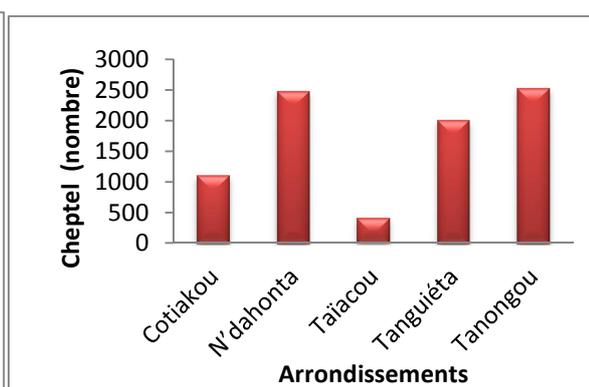


Figure 12 : Répartition spatiale des bovins

Source de données CARDER Natitingou, 2016

La figure 12 montre l'effectif du cheptel dans la commune de Tanguiéta et par arrondissement. L'arrondissement de Tanongou vient en tête avec 2520 têtes de bœufs suivi de N'dahonta avec 2480 têtes, Tanguiéta 2000 têtes, Cotiakou 1100 têtes et Taiacou avec 400 têtes de bœufs. Les enquête ont révélé que la commune en 2013 compte huit mille cinq cent (8500) têtes de bovins, seize mille cinq cent (16500) têtes de caprins, huit mille six cent (8600) têtes d'ovins, six mille sept cent (6700) porcs, vingt-huit mille (28000) volailles, deux cent cinquante-six (256) ânes et sept (07) chevaux. Plusieurs facteurs expliquent cette répartition inégale du cheptel dans la commune de Tanguiéta : il s'agit entre autre de la disponibilité des espaces pastoraux; de la présence des cours d'eau, de la nature du sol (capacité de rétention d'eau).

3.3 CONSEQUENCES DU RYTHME CLIMATIQUE SUR L'ELEVAGE DE BOVINS

Cette partie fait l'état de lieux des sources d'eau disponibles, présente les conséquences du climat sur l'activité pastorale et sur les éleveurs dans la commune de Tanguiéta.

3.3.1 SOURCES D'EAU DISPONIBLES DANS LA COMMUNE DE TANGUIETA

3.3.1.1 MARES

Ce sont des points d'eau non permanant qu'on rencontre au cours de la saison pluvieuse. Celles-ci facilitent la vie aux éleveurs qui n'ont plus à parcourir des vingtaines voire des cinquantaines de kilomètres pour abreuver leurs bétails. 98 % de la population enquêtée ont témoignées que ces mares s'assèchent immédiatement que les précipitations cessent, c'est-à-dire à la fin du mois de septembre et le début du mois d'octobre dans la commune de Tanguiéta. Après cet assèchement la vie devient très difficile pour les pasteurs et agropasteurs de la commune car il faut dorénavant faire recours aux cours d'eau où qu'ils soient et quelques soit la distance.

La commune de Tanguiéta est alimentée par la Pendjari et ses affluents. Les cours d'eau les plus remarquables sont les suivants : la rivière de Tanongou qui est alimentée par la chute de Tanongou (permanente) ; la rivière de Magou (non permanente) dans l'arrondissement de N'dahonta ; la rivière de Tchoutchoubou (non permanente) dans l'arrondissement de Tanguiéta, la rivière de dèkè-téré (non permanent) à Tora dans l'arrondissement de Cotiakou ; la rivière de poumbou (non permanent) et la rivière de kounnin.

Le seul barrage sur trois qui est aujourd'hui plus moins permanent est celui de Nanfayoti ; celui de Biacou n'est pas permanent il tarit donc en cours du mois d'Avril et le troisième en reconstruction à Sépounga est dans l'arrondissement de Tanguiéta. Les deux premiers barrages (Nanfayoti et Biacou) sont dans l'arrondissement de Taïacou.

3.3.2 CONSEQUENCES DU RYTHME CLIMATIQUE SUR LE PASTORALISME

3.3.2.1 RYTHME CLIMATIQUES ET SANTÉ BOVINE

Les enquêtes ont révélé que l'état de santé des animaux est fonction du rythme du climat dans la commune de Tanguiéta. Cette activité subit les effets des épizooties fréquentes qui déciment le cheptel. Les maladies les plus rencontrées sont : la pasteurellose bovine, la péripneumonie contagieuse bovine (PPCB), la peste des petits ruminants, le charbon bactérien, l'hétoparasitose et l'endoparasitose. Les soins vétérinaires sont encore mal prodigués. Les bovins sont plus soignés que les petits ruminants et la volaille. Il n'existe pas de pharmacie vétérinaire dans la commune. Toutefois les vaccinateurs villageois formés par le CeCPA et par quelques ONG dans certains villages sont plus ou moins opérationnels. Les variations de températures et les niveaux d'humidité plus élevés affectent les conditions de vie des animaux. D'importants vecteurs de maladies animales vont de pair avec l'humidité (par exemple, la trypanosomiase qui est l'une des maladies hydriques les plus sérieuses affectant la vie en Afrique sub-saharienne). Le tableau 4 résume les différents types de maladies selon les saisons.

Tableau 4 Différentes maladies selon le rythme du climat

N°	Périodes	Types de maladies ou infections
01	Saison sèche	Diarrhée ; Fièvre aphteuse ; Paludisme ; Péripneumonie bovine ; Pasteurellose bovine ; Pseudo-hydro-tellurique.
02	Saison pluvieuse	la babesiose ; la balanite ; le panaris ; la morsure de serpent ; la trypanosomiase, l'hétoparasitose et l'endoparasitose

Source : CARDER-Tanguiéta, 2015

3.3.2.2 RYTHME CLIMATIQUE ET ALIMENTATION DU BÉTAIL

• Saison pluvieuse

Le potentiel fourrager est important dans le territoire pastoral et les troupeaux bovins sont confinés aux pâturages du terroir villageois. L'alimentation du bétail est assurée presque exclusivement par les pâturages naturels. Ces pâturages produisent suffisamment de biomasse pendant la saison pluvieuse au point où il est noté une sous exploitation du pâturage disponible. Les mouvements des troupeaux sont alors régis par la disponibilité en herbe et en eau des différentes unités du territoire. Les graminées précoces, annuelles et vivaces des zones basses et hydromorphes avant leur engorgement et après le retrait des eaux et celles des zones de plateaux constituent alors l'offre fourragère à exploiter par les troupeaux au cours de leurs déplacements.

• Saison sèche

En saison sèche en revanche, l'offre fourragère présente certaines particularités que les éleveurs prennent en compte pour l'alimentation du troupeau. En effet, au début de la saison sèche, les animaux bénéficient encore des formations végétales des zones hydromorphes que les eaux viennent de libérer et aussi des résidus de récolte dans les champs. Mais, au fur et à mesure que la saison sèche s'installe, la propagation des feux de brousse est plus intense et la biomasse dans les champs, les jachères et les savanes, sont consommées. L'offre fourragère des pâturages naturels, dans les jachères et les savanes, s'épuise alors progressivement. L'état nutritionnel des animaux dans les troupeaux en est affecté ainsi que les productions qui sont à leur plus bas niveau. Les animaux sont amaigris et doivent surmonter la période de soudure à la faveur de longs déplacements dans le territoire pastoral. La plupart des éleveurs quittent la zone pour une longue transhumance dans les zones avoisinantes des forêts. Ils y restent parfois malgré les interdictions pour ne revenir qu'en début de saison pluvieuse. En saison sèche on observe un déficit fourrager ; l'essentiel du fourrage consommé par le bétail

provient de l'émondage et l'étêtage des arbres. Les sources d'alimentation sont nombreuses et varient suivant les saisons. En saison pluvieuse les espèces les plus utilisées par les éleveurs sont: le *Andropogon gayanus* (Sénonré) premier aliment nutritif des bœuf ; *Pennisetum polyshtachion* (Yata) ; *Andropogon chinensis* (Sordjè) et *Impérata cylindrica* (sodjore). Ces quatre herbes sont utilisées durant toute l'année. Il suffit de faire le feu de brousse pour obtenir après une semaine de nouvelles repousses. Il n'y a pas une pratique des cultures fourragères, les éleveurs se contentent donc du pâturage naturel et de la fenaison.

3.3.2.3 RYTHMES CLIMATIQUES SOURCE DE CONFLITS ENTRE AGRICULTEURS ET PASTEURS

Les bas-fonds deviennent de plus en plus les lieux par excellences de pâtures. Les projets d'aménagements ne tiennent pas compte des besoins de l'élevage privant celui-ci des ressources naturelles des bas-fonds (pâturage et eau). Le développement des cultures de contre saison rend encore plus grand l'impact de l'agriculture sur la disponibilité du pâturage. Les zones de pâturage dans les bas-fonds se rétrécissent. Les pasteurs ne trouvant plus de fourrage naturel volontairement laisse entrer leur troupeau dans les champs non récoltés ou des jardins dans les bas-fonds. Ces actes entraînent parfois des conflits sanglants entre éleveurs et agriculteurs et sont responsables de la maltraitance des éleveurs dans la commune de Tanguiéta. Les peulhs sont traités de « sous hommes » et étrangers dans leur propre pays. A partir du mois de novembre les difficultés chez les pasteurs commencent, même si les herbes ne sont pas sèches elles fleurissent déjà et ne contiennent plus des matières nutritives et provoquent même parfois la diarrhée chez les animaux selon 69 % des enquêtés. Le rythme actuel du climat a des conséquences sur l'activité pastorale ce qui n'encourage pas les éleveurs et sont obligés de combiner l'élevage à l'agriculture ou abandonne carrément cette activité pour se donner au petit commerce de divers. Nombreux parmi ces pasteurs sont obligés de vendre leurs animaux pour assurer la survie des ménages, trouver de l'argent pour donner la main d'œuvre pour cultiver leurs champs et abandonnent ainsi l'activité pastorale. D'autres au contraire abandonnent progressivement la mobilité et se sédentarisent, s'adonnant à la fois à l'élevage et à l'agriculture.

3.3.2.4 IMPACT DU RYTHME CLIMATIQUE SUR LES ELEVEURS

L'importance du climat pour l'activité pastorale se fait fortement ressentir pendant la saison sèche où les éleveurs sont à la quête de l'herbe. Ils sont donc contraints au pâturage aérien où ils s'exposent aux accidents comme : la chute des arbres, les noyades et des morsures des reptiles venimeux qui portent atteinte à la vie des éleveurs. Le tableau 5 récapitule les accidents resté en mémoire entre 2002 et 2012.

Tableau 5 : Caractéristiques des accidents de pâturage dans la commune de Tanguiéta

Année	Types d'accidents	Blessé(s)	Mort (s)
2002	Deux Chutes de l'arbre et une noyade	03	01 par noyade
2003	Chute de l'arbre	01	00
2004		00	00
2005		00	00
2006	Chute de l'arbre	01	00
2007	Chute de l'arbre	02	01
2008		00	00
2009	Chute de l'arbre	01	00
2010	Chute de l'arbre	04	00
2011		0	00
2012	Chute de l'arbre	02	01
TOTAL		14	03

Source : Enquête de terrain, 2015

Le tableau 5 montre les conséquences du pâturage aérien qui consiste à grimper sur les arbres et couper les branches afin que le bétail trouve des feuilles à brouter (l'émondage du fourrage ligneux). Ainsi sur une période de dix ans il y a eu quatorze accidents qui sont restés dans la mémoire des éleveurs. Il y a treize qui ont chuté de l'arbre et deux en sont morts. Une personne est morte par noyade dans une rivière « sacrée » Tanongou dans l'arrondissement de Tanongou. Les accidents ont une influence sur l'économie des pasteurs d'autant plus que les pasteurs sont contraints de vendre au moins un bœuf

mal nourrit pour soyer le malade. Les photos 2 à 5 montrent l'état des ressources pastorales (fourrage naturel et ressource en eau) selon le rythme climatique dans la commune de Tanguiéta.



Photo 2 : Etat des ressources pastorales Août



Photo 3: Etat des ressources pastorales mi-septembre



Photo 4 : Etat de fourrage en Février 2014

Prise de vues Ramane, 2014



Photo 5 : Emondage d'Azelia africana en Mars 2014

Prise de vues Ramane, 2014

Ces photos (2 à 5) font la synthèse de l'état des ressources pastorales selon le rythme climatique. Les photos 2 et 3 prises en août et en septembre montrent respectivement l'abondance du fourrage naturel et de la ressource en eau. La photo 4 prise en février montre le devenir du fourrage naturel dans la commune après le passage des feux de brousse. La photo 5 prise en mars montre le type de pâturage qui s'impose aux pasteurs de la commune de Tanguiéta au cours de la saison sèche.

4 DISCUSSIONS

4.1 ANALYSE DES PARAMETRES CLIMATIQUES DANS LA COMMUNE DE TANGUIETA

L'analyse des anomalies pluviométriques de Tanguiéta montre que la première période (1950-1969) est marquée par une fréquence élevée des années humides (85 %) tandis que la deuxième période 1970-1995 est plutôt caractérisée par une fréquence élevée des années sèches (80 %) et la dernière période (1995-2010) est marquée par une reprise sporadique des précipitations. C'est dans ce contexte pluviométrique difficile que les besoins en eau s'accroissent. Cette tendance baissière de la pluviométrie est confirmée par les travaux de [16] qui stipulent que de façon générale, ces baisses se sont poursuivies, même si elles ont varié en intensité et en étendue suivant les années.

De l'analyse du régime thermométrique de Tanguiéta de (1970-2010), il ressort que la température moyenne a augmenté considérablement de 27,33 °C en janvier à 37,67 °C en mars. Cette période est marquée par une forte chaleur et rend difficile les activités pastorales. La période la plus humide de l'année est constituée des mois juin, juillet, août et septembre où les maximas oscillent entre 30° et 29 °C tandis que les températures minimales oscillent entre 20° et 21 °C. Ceci confirme les travaux [17]. Celui-ci constate que les mois de juillet Août et Septembre enregistrent les ETP les plus faibles varient entre 103 et 108 mm Cette période correspond au cœur de la saison des pluies où la température est aussi faible. Il constate aussi que la plus faible valeur des températures est enregistrée en Août 23 °C où subséquemment l'ETP est minimale (103 mm).

La température minimale tout comme la température maximale connaît une évolution à Tanguiéta. Elle a varié de 20,5 à 21,6 °C soit une hausse de 1,1 °C. Cela confirme par ailleurs les données du Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Evolution du Climat, [18], sur le phénomène global du réchauffement de la planète. Cette tendance à la hausse est imputable aux activités humaines, [19] et certainement des répercussions sur l'activité pastorale. Ce qui confirme les enquêtes de terrain où 76 % des enquêtés ont affirmé que ces dernières décennies deviennent de plus en plus chaudes et le bétail en souffre. Tanguiéta à l'instar des autres communes du Bénin connaît le réchauffement du climat.

En somme il y a eu une évolution de tous les paramètres climatiques analysés. Les précipitations ont connu une évolution générale à la baisse sur la période d'étude (1950-2010), manifesté par le tarissement précoce des cours d'eau et la diminution du fourrage naturel. Les températures au contraire connaissent une évolution tendancielle à la hausse où les températures minimales s'élèvent à 22 °C et 37 °C pour les températures maximales. La vitesse du vent bien aussi inconstante connaît une évolution générale à la hausse dans la commune de Tanguiéta. Ceci confirme [20] qui a montré qu'il y a une réduction de la saison des pluies avec des précipitations très irrégulières et imprévisibles qui ne permettent plus à la biomasse de boucler leur cycle. La saison sèche a connu une modification avec la hausse sensible des températures. Cette situation reste un handicap pour l'activité pastorale.

D'autre part, la convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (1992) précise que certaines zones, dont les zones de montagne, risquent de souffrir plus que d'autres du réchauffement climatique : « les petits pays insulaires, les pays ayant des zones côtières de faible élévation, les zones arides ou semi-arides, les zones sujettes aux inondations, à la sécheresse et à la désertification, ainsi que les écosystèmes montagneux fragiles sont particulièrement vulnérables aux effets néfastes des changements climatiques ».

4.2 ANALYSE DES SYSTEMES PASTORAUX DANS LA COMMUNE DE TANGUIETA

Dans les systèmes quatre systèmes d'élevage existants à Tanguiéta, la disponibilité alimentaire commande les mouvements des troupeaux qui définissent des modes de production nomades ou transhumants. La mobilité qui est à la base de ces systèmes permet de tirer le meilleur parti des conditions de pâture et de disponibilité en eau, variables selon la saison. Le mode de vie des pasteurs est donc fortement dépendant des contraintes qu'impose le rythme du climat à l'élevage du bétail. Les quatre systèmes énumérés par [15] existent dans la commune de Tanguiéta. Les plus remarquables sont les systèmes intégrés et pastoraux.

Le cheptel de la commune est caractérisé par plusieurs races de bovin. Plusieurs systèmes pastoraux sont adoptés pour minimiser les impacts du rythme climatique pour la survie de l'activité. On note les systèmes intégré, pastoral et agropastoral. Le cheptel est reparti de façon inégale dans différents arrondissements de la commune et connaît une augmentation à cause des transhumants venus des communes voisines et /ou des pays limitrophes comme le Burkina-Faso et le Togo.

En zones de montagne, les enjeux sont à nouveau spécifiques, puisque les modèles prévoient que pour un réchauffement de +1° C, la biodiversité devrait théoriquement se déplacer de 150 m en altitude, contre 180 km vers le nord en plaine [21]. En d'autres termes, le déplacement des conditions de vie des espèces sera plus vite perceptible et enregistré en montagne qu'ailleurs. De manière générale, si la capacité d'adaptation des espèces à leurs nouvelles conditions de vie va être déterminante pour leur survie, dans les espaces montagneux, leur adaptation renvoie en particulier à leur capacité à migrer rapidement en altitude. Or, compte tenu de la richesse floristique et faunistique des Alpes, cette spécificité mérite d'être prise en considération de manière anticipée afin d'éviter les dommages associés à la disparition d'espèces rares (propres aux écosystèmes de montagne) ou protégées (288 espèces végétales rhône-alpines supplémentaires à la liste nationale du Conservatoire botanique national sont classées « espèces protégées »).

4.3 CONSEQUENCES DU RYTHME CLIMATIQUE SUR L'ÉLEVAGE DE BOVINS

Toutes les rivières de la commune de Tanguiéta tarissent au plus tard au cours des mois de Février et Mars. D'après 90 % des enquêtés, ces rivières étaient toutes permanentes il y a de cela 20 ans. Pour 67 % des enquêtés ce tarissement serait dû à la baisse de la pluviométrie et de l'évolution à la hausse des températures facteurs déterminant de l'évaporation. Les sources artificielles essentiellement constitués des barrages à vocation agropastorale et des surcreusements dans la commune de Tanguiéta qui devraient servir de relais pour abreuver le bétail tarissent avant les rivières de la commune. Les maladies bovines sont différentes selon le rythme du climat. Tout excès ou déficit de quelques paramètres impact directement la santé des bêtes. Seuls les animaux chanceux ne sont souvent pas atteints selon 61% des éleveurs. Ces mêmes observations ont été confirmées par plusieurs travaux scientifiques dont quelques-uns sont référencés dans la présente étude.

Au Bénin, la prospérité des activités nécessite l'usage des ressources en eau. Cette dépendance étroite de la pluviométrie dont l'irrégularité et la mauvaise répartition spatio-temporelle sont manifestes ces dernières années. Ceci est à l'origine de manque de fourrage et le tarissement précoce des points d'eau pour l'abreuvement du bétail [18]. Le changement climatique avec la réduction de la saison des pluies ne permet pas la biomasse de boucler leur cycle [20]. La saison sèche a connu une modification avec la hausse sensible des températures. Cette situation reste un handicap pour l'activité pastorale. La grande sécheresse climatique observée vers les années 1970 a conduit à des graves problèmes d'assèchement et de désertification dans la zone soudano-sahélienne [22]. La diminution de la précipitation en hauteur et en durée et par conséquent un raccourcissement des périodes de végétation s'en est suivie [23]. Cette situation en plus de l'augmentation de la taille du cheptel met à mal l'activité pastorale et rend pénible la vie des pasteurs. Le développement de l'élevage se trouve de plus en plus compromis par les changements climatiques qui imposent une migration accélérée des sociétés pastorales de la zone sahélienne vers les zones de savanes et leur sédentarisation autour des niches écologiques les plus favorables, telles que les bas-fonds ou les aires protégées [24]. Au Nord du Bénin, des études réalisées révèlent que la forme de gestion des ressources naturelles et de gestion des troupeaux bovins suivant les saisons est dynamique et très flexible et qu'une analyse prévisionnelle de la gestion des ressources fourragères peut être établie à partir des formes de gestion possibles [25]. En effet, pendant toute la saison sèche, l'alimentation des ruminants domestiques dans les départements de l'Atacora et Donga est assurée grâce aux résidus de récolte et de pâturage dans les zones inondables (bas-fonds et vallées). La baisse des précipitations a entraîné à la fois un déficit de production fourragère et un manque d'eau pour l'abreuvement du bétail, en particulier les mares qui occupent une place stratégique dans les sociétés pastorales [26]. Le phénomène de désertification a rendu les conditions de vie des pasteurs extrêmement précaires surtout avec l'accroissement du cheptel et l'extension des domaines exploités. L'offre fourragère des pâturages naturels est de plus en plus réduite avec la dégradation des formations végétales combinées aux changements climatiques dont les effets sont observés depuis bientôt trois décennies. La baisse relativement brutale de la pluviométrie a entraîné une diminution sensible des ressources en eau et des productions qui en dépendent [16].

Dans la commune de Tanguiéta, il a été observé que le rythme climatique est responsable de la naissance des différents systèmes pastoraux dans la commune Tanguiéta. Les travaux de [27], confirment cette observation. En effet, l'auteur stipule dans ses travaux que la hausse des températures, le changement des régimes de pluie et les épisodes météorologiques extrêmes influents sur les différentes composantes du système. Le Cirad évalue l'ensemble des impacts induits chez les animaux par le stress thermique (diminution de la production ou de la reproduction, mortalité du cheptel) la modification des ressources fourragères locales due à l'augmentation des températures et des teneurs en CO₂, ou encore la baisse des surfaces de pâturage disponibles dans certains territoires, notamment en Afrique subsaharienne.

5 CONCLUSION

Il ressort de cette étude une évolution dans l'espace et dans le temps des paramètres climatiques dans le secteur d'étude. En effet, au cours de ces dernières décennies, les pasteurs ont enregistré de profonds bouleversements ayant traits aux facteurs climatiques de leur milieu. Pour la pluie, les données ont montré qu'il y eu mauvaise répartition spatio-temporelles des pluies ajouté à une petite récession des pluies dans les années 1971-1995 et un retour progressif à la normale en 1995-2010. La commune a connu une augmentation de 1,8 °C de température moyenne. Ce rythme climatique met à mal l'élevage de bovins. Cette analyse a été révélatrice de l'évolution tendancielle générale des paramètres climatiques. Il est enregistré une baisse des précipitations avec un déficit de pluie sur la période 1971-1995. Les températures connaissent une évolution à la hausse et une augmentation de la vitesse du vent. Les enquêtes socio-anthropologiques ont confirmé les analyses statistiques des données climatologiques même si elles semblent parfois subjectives. La variation des paramètres climatiques a des impacts sur l'activité pastorale et sur le tissu social des éleveurs. La baisse de pluviométrie entraîne le tarissement précoce des cours d'eau et sur le fourrage naturel, engendre certains vecteurs de maladies chez les animaux.

L'élevage pastoral demeure totalement tributaire de la localisation des pâturages et de celle des points d'eau qui en conditionne l'accès. Or les ressources fourragères, quantitativement et qualitativement, sont extrêmement dispersées dans l'espace et fluctuantes dans le temps. La recherche conjointe du fourrage et de l'eau met en œuvre des pratiques pastorales diversifiées, fondées sur une mobilité de plus ou moins grande amplitude et sur une adaptation des rythmes quotidiens et saisonniers à la distribution des disponibilités alimentaires. La strate herbacée, qui représente l'essentiel des ressources fourragères du cheptel bovin, est constituée presque exclusivement d'espèces annuelles à cycle court. Dès le mois de Novembre, le stock fourrager de saison sèche est en place et décroît ensuite progressivement, de manière centrifuge à partir des points d'eau disponible. Au fur et à mesure de l'avancée de la saison sèche, les troupeaux bovins s'éloignent de plus en plus des points d'eau pour accéder au pâturage encore disponible. La pluviométrie est néanmoins suffisante pour l'élevage. Les températures maximales quotidiennes atteignent régulièrement 38° C. L'activité pastorale est favorable dans cette commune à cause de la clémence des paramètres climatiques caractéristiques du climat atacorien. Entre les travaux du GIEC sur le réchauffement climatique et les critiques qui en sont faites aujourd'hui par les « climato-sceptiques », la confusion, le doute et l'incertitude ont fini par s'installer quant à l'ampleur des défis climatiques contemporains à relever. L'échec du sommet de Copenhague en décembre 2009 et les résultats des âpres négociations de Cancun qui viennent de s'achever montrent en effet les difficultés rencontrées pour donner suite au protocole de Kyoto. Si l'incertitude qui prévaut aujourd'hui tient en partie à la complexité des phénomènes climatiques observés et à leur interprétation, il semblerait également que l'on n'ait pas suffisamment souligné l'importance des jeux d'échelles et la nécessité de toujours replacer les questions liées au climat dans le temps, l'espace et les contextes locaux. L'incertitude croissante qui caractérise le contexte politique, économique et climatique dans lequel évolue l'élevage rend incontournable l'analyse et l'évaluation des capacités d'adaptation des systèmes d'élevage, c'est-à-dire de leurs capacités à résister à des perturbations de toute nature et à s'inscrire dans une dynamique d'évolution sur le long terme. Les concepts de flexibilité et de résilience permettent de guider l'exploration des fondements de ces capacités d'adaptation tant en fermes que via la modélisation.

REFERENCES

- [1] DOUKPOLO B. Variabilité et tendance pluviométrique dans le Nord-Ouest de la Centre-Afrique : enjeux environnementaux. DEA dans la catégorie Géographie à l'UAC Bénin, 80 P. 2007
- [2] DOUGILL H. ; DUTEUTRE G., KAMIL H. et LE MASSON A. Étude sur les sociétés Pastorales au Tchad, PSSP, CIRAD/EMVT – VSF; 84 p. 2010
- [3] IPCC. Incidences de l'évolution du climat dans les régions : Rapport spécial sur l'Evaluation de la vulnérabilité en Afrique. Island Press, Washington, 53 p.2007a
- [4] BOKO M. Climat et communautés rurales du Bénin : Rythmes climatiques et rythme de développement. Thèse d'Etat ès lettres, Dijon 607 p.1988
- [5] ALPHONSE O. Vulnérabilité et adaptation de l'élevage au bétail aux changements climatiques dans la commune de Matéri, Mémoire de Maîtrise, FLASH/ UAC ; 64 p.2013
- [6] AGONISSA D. ; SINSIN Productivité et capacité de charge des pâturages naturels au Bénin. *Revue Elev. Méd. Pays trop* 51(3) :239-246.1998
- [7] COFFI G. Répartition spatiale des pluies dans le Mono, Mémoire de Maîtrise, FLASH/UAC; 90 p.2008
- [8] GIEC. Pauvreté et changements climatiques : Rapport sur Réduire la vulnérabilité des populations pauvres par l'adaptation aux changements climatiques. Berlin Media Company, Allemagne, 43 p.2001b
- [9] BOKO M. Recherche sur les tendances thermométriques du Bénin. Colloque de l'AIC, Strasbourg 1996; p. 317-345. 1996
- [10] HOUNDENOU C. Péjoration climatique en milieux Maïsicoles au Sud du Bénin en Afrique de l'Ouest. In *Climat et Développement* N°2. UAC / FLASH / DGAT / LECREDE, p : 26-35. 2006
- [11] OSSINRA S. Vulnérabilité et adaptation de l'élevage du bétail aux changements climatiques dans la commune de Matéri. Mémoire de Maîtrise en géographie physique, FLASH/DGAT/UAC Bénin, 64 p.2013
- [12] TCHEGNON P. Monographie de la commune de Tanguiéta, Bénin, 68p. 2005
- [13] INSAE. Recensement Général de la Population et de l'Habitat édition 4. 2013
- [14] SCHWARTZ D. Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes. 4^e édition Editions médicales Flammarion, Paris, 314 p.1995
- [15] DJENONTIN A. Interactions élevage-environnement : adaptation des modes d'élevage des bovins à l'extension des espaces cultivés au Nord-est du Bénin. Mémoire DEA, université d'Abomey-Calavi, faculté des sciences agronomiques; FLASH/UAC ; 138 p.2005
- [16] VISSIN E. 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, Dijon. 49 p. 2001

- [17] ADAMOU A. Problèmes d’approvisionnement en eau des populations dans l’arrondissement de Cotiakou ; mémoire de Maîtrise de Géographie ; FLASH/UAC, 83 P.2012
- [18] GIEC. Bilan 2001 des changements climatiques. Rapport de synthèse. GIEC, Genève, Suisse. 114 p.2001a
- [19] IPCC. Effets du réchauffement du système climatique dans le monde. Rapport de séminaire ; 19 p. 2007
- [20] YEMADJE A. Transhumance dans la région des monts-koueffe au Bénin, Mémoire de Maîtrise, FLASH/UAC ; 96 p.2003
- [21] Seguin B. Les changements climatiques et les impacts observés sur les écosystèmes terrestres. *Rendez-vous techniques de l’ONF. Hors-série Forêts et milieux naturels face aux changements climatiques*, 3, 3-8.2007
- [22] MBAYE Y. Contraintes du pastoralisme face du changement climatique ; article ; 9 p. 2013
- [23] HOUINATO M. Phytosociologie écologie, production et capacité de charge des formations végétales pâturées dans la région des Monts Koueffe (Bénin). Thèse de doctorat, université libre de Bruxelles ; 315 p.2012
- [24] AGODO L. Migrations de populations dans la commune de Savalou: impacts socio-économiques Mémoire de Maîtrise; FLASH/UAC ; 75 P.2009
- [25] DOUMA A. ; De HAAN. Gestion des ressources naturelles et de gestion des troupeaux bovins au Nord du Bénin ; rapport ; 76 p.1997
- [26] REOUNODJI F. Initiatives «élevage comme moyen de subsistance dans le bassin du lac Tchad» ; Rapp de séminaire, 65 p.2001
- [27] MATHIEU Vigne *et al.*. Contraintes sur l’élevage dans les pays du Sud : les ruminants entre adaptation et atténuation. *In: Torquebiau E. Changement climatique et agricultures du monde. Collection Agricultures et défis du monde, Cirad-AFD. Editions Quae, p 123-136.2015*