

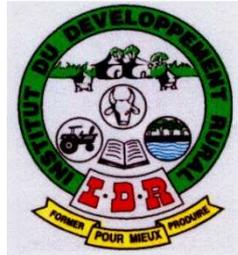
BURKINA FASO

UNITE-PROGRES-JUSTICE

**MINISTRE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRE,
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

UNIVERSITE POLYTECHNIQUE DE BOBO-DIOULASSO

INSTITUT DU DEVELOPPEMENT RURAL



MEMOIRE

En vue de l'obtention du

**DIPLOME D'ETUDES APPROFONDIES (DEA)
EN GESTION INTEGREE DES RESSOURCES NATURELLES
OPTION : SYSTEME DE PRODUCTIONS ANIMALES
SPECIALITE : ALIMENTATION ET NUTRITION ANIMALES**

Thème : Perception et adaptation des éleveurs pasteurs au changement climatique en zones sahélienne, nord et sud soudaniennes du Burkina Faso.

Présenté par :

OUEDRAOGO Dominique

Directrice de mémoire : Pr. Chantal Yvette KABORE-ZOUNGRANA

Devant le jury composé de :

Président de jury : Pr. Chantal Yvette KABORE-ZOUNGRANA, Professeur titulaire à l'Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso

Membres : Pr Aboubacar TOGUYENI, Maître de conférences à l'Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso

Dr Bernard BACYE, Maître assistant à l'Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso

SOMMAIRE

Dédicace	iii
Remerciements	iv
Sigles et abréviations.....	v
Illustrations.....	vi
Tableaux	vi
Figures	vi
cartes.....	vi
Introduction	1
Chapitre 1 : Revue bibliographique	4
1.1. Changement climatique en Afrique : Prévisions et impacts sur le l'élevage.....	4
1.2. Pastoralisme africain et changement climatique	6
Chapitre 2 : Matériel et Méthodes.....	11
2.1. Sites d'études et systèmes de production	11
2.2. L'approche méthodologique	17
Chapitre 3 : Résultats et discussion.....	21
3.1. Résultats	21
3.1.1. La perception des pasteurs du changement et de la variabilité des paramètres climatiques	21
3.1.2. Opinion des pasteurs sur l'impact du changement climatique sur la disponibilité des ressources	26
3.1.3. Stratégies locales d'adaptations au changement et à la variabilité climatique.....	28
3.2. Discussion générale.....	31
Conclusion générale et recommandations.....	34
Bibliographie.....	36
Annexes.....	i

DEDICACE

- ❖ *À ma famille pour les nombreux sacrifices consentis pour mon éducation ;*
- ❖ *À tous ceux qui œuvrent en faveur des communautés vulnérables notamment les pasteurs afin qu'ils puissent relever le défi du changement climatique.*

Je dédie ce mémoire

REMERCIEMENTS

Le présent travail est l'aboutissement d'efforts constants de plusieurs personnes physiques et morales. Nous nous en voudrions de ne pas leur témoigner notre profonde gratitude et notre reconnaissance dès l'entame de ce document.

Au Professeur Chantal Yvette Zoungrana / Kaboré notre directrice de mémoire pour nous avoir acceptés au sein du Laboratoire d'Etudes et de Recherches sur les Ressources Naturelles et les Sciences de l'Environnement (LERNSE) et assurer la direction scientifique de ce travail en dépit de son emploi du temps très chargé ;

Au Professeur Eva Schlecht de Kassel University of Germany pour nous avoir accordé ce stage au sein du projet ALUCCSA et pour la touche scientifique apporté à notre travail ;

Aux responsables du projet ALUCCSA aussi bien au Burkina qu'en Allemagne. Ici au Burkina nous remercions particulièrement le Dr Jules Bayala, le Dr Dianda, le Dr Josias Sanou du Département de Production Forestière de l'INERA pour les moyens mis à notre disposition pour l'effectivité de ce travail et pour leur collaboration ;

Au Dr Ouoba, enseignant-chercheur à l'UPB pour ses pertinentes critiques et suggestions ;

A M. Nouhoun Zampaligré notre aîné grâce à qui nous avons obtenu ce stage et avec qui nous avons effectué les travaux de terrain. Grand merci pour tous et bon vent pour ton PhD ;

Aux communautés pastorales de Taffogo, de Nobéré et de Sokouraba pour l'accueil combien chaleureux, leur disponibilité et leur franche collaboration ;

A nos camarades de promotion du DEA GIRN / 2009 pour les bons moments passés ensemble. Un merci particulier à Aristide Wendyam Semporé pour son soutien inestimable ;

A nos amis de Ouagadougou et de Bobo-Dioulasso pour le soutien moral et les encouragements ;

A mademoiselle Mariam Yaméogo, dont la présence à nos côtés depuis 2009 dans les moments de joie mais aussi dans les moments difficiles nous a été d'un grand apport ;

A notre famille pour les efforts de diverses natures consentis à notre égard;

Aux membres du jury, merci d'être là pour juger ce travail ;

A tous ceux dont les noms n'ont pu être cités, soyez remerciés dans ce silence.

Puisse le Seigneur Tout Puissant rendre à chacun au centuple.

SIGLES ET ABRÉVIATIONS

ALUCCSA: Adaptation of Land Use to Climate Change in Sub Saharan Africa

DPF : Département de Productions Forestières

DGMNB : Direction Générale de la Météorologie Nationale du Burkina

GIRN : Gestion Intégrée des Ressources Naturelles

IDR/UPB : Institut du Développement Rural /Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso

INERA : Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles

MRA : Ministère des Ressources Animales

PIB : Produit Intérieur Brut

SP / CONEDD : Secrétariat Permanent du Conseil National pour l'Environnement et le Développement Durable

ILLUSTRATIONS

TABLEAUX

Tableau 1: Caractéristiques des zones climatiques du Burkina Faso.....	13
--	----

FIGURES

Figure 1 : Perceptions des pasteurs de l'évolution de la pluviométrie dans les zones de l'étude (Source : Enquête, 2010).....	22
Figure 2 : Evolution des moyennes pluviométriques au cours des deux périodes (Source : DGMAC, 2010).....	22
Figure 3: Déviation de la pluviométrie par rapport à la moyenne de 1967 à 2008 (Source : DGMAC, 2010).....	24
Figure 4 : Perception des pasteurs de l'évolution de la température dans les trois zones de l'étude (Source : Enquête, 2010).....	25
Figure 5 : Evolution des températures minimales de 1988 à 2008 (Source : DGMAC, 2010)	26
Figure 6 : Opinion des pasteurs sur l'évolution des ressources pastorales dans les trois zones de l'étude (Source : Enquête, 2010)	27

CARTES

Carte 1 : Localisation des sites d'étude	11
--	----

INTRODUCTION

Le Burkina Faso est un pays à vocation agropastorale dont l'élevage est un des secteurs clés de son économie. Avec un cheptel numériquement estimé à 7,8 millions de bovins, 18 millions de petits ruminants, 33 millions de volaille et de 2 millions de porcins (MRA, 2005), le secteur de l'élevage contribue à plus de 15% au PIB, 30% des recettes d'exportation et 12% à la formation de la valeur ajoutée (MRA, 2009). Outre son apport à l'économie nationale, il est une des principales sources de revenus des populations essentiellement rurales et contribue à la sécurité alimentaire. A l'instar des autres pays sahéliens, deux systèmes de production coexistent à savoir le système traditionnel ou extensif et le système amélioré ou semi-intensif. Le système extensif basé essentiellement sur l'exploitation du pâturage naturel reste cependant dominant.

La production pastorale extensive se pratique sur 25% des terres du globe, depuis les zones arides d'Afrique (66% des terres du continent) et la péninsule d'Arabie, jusqu'aux hauts plateaux d'Asie et d'Amérique latine (Nori *et al.*, 2008). C'est l'une des principales activités des populations surtout dans les pays sahéliens. En effet, l'élevage pastoral fournit 10% de la production mondiale de viande et fait vivre quelques 200 millions de ménages pastoraux qui élèvent presque 1 milliard de têtes de chameaux, bovins et petits ruminants, dont environ le tiers en Afrique subsaharienne (FAO, 2001). Au Burkina Faso, plus de 80% de l'élevage des ruminants domestiques est conduit selon le système pastoral transhumant ou sédentaire (MRA/IEPC, 2005). Sa part dans l'offre de produits animaux est estimée à près de 77% pour la viande et 92% pour le lait (MRA, 2009).

Typique des zones arides, le pastoralisme serait une stratégie développée par les pasteurs pour s'adapter au caractère hautement variable et imprévisible de leur environnement. La majorité des éleveurs africains et plus de 50 millions de personnes qui dépendent de l'élevage et de la production agricole saisonnière vivent dans les zones arides et semi-arides qui couvrent 2/3 du continent africain (Galvin *et al.*, 2001). Les groupes de pasteurs habitent généralement des zones à ressources rares et à conditions climatiques extrêmes limitant les options pour une autre utilisation des terres où pour l'adoption d'autre mode de vie (Brooks, 2006). Le pastoralisme semble donc être une forme d'exploitation des terres arides et pourrait s'adapter au changement et à la variabilité du climat.

Depuis trois décennies environ, les pasteurs sahéliens font face à de nombreuses évolutions de leur environnement climatique qui ont beaucoup fragilisé leur capacité d'adaptation. Entre le début des années 1970 et le milieu des années 1980, le sahel africain a connu un des changements climatiques les plus longs jamais observés nulle part ailleurs dans le monde au

cours du 20^e siècle (Brooks, 2006). Cela s'est traduit par des sécheresses successives, entraînant une baisse des pluviométries en moyenne de 20% (Hulme *et al.*, 2001). Ces sécheresses ont causé des pertes en vies humaines et surtout en cheptel au sahel car les ressources pastorales sont devenues de plus en plus précaires. Parallèlement, le front agricole n'a cessé d'avancer suite à la croissance démographique et les espaces pastoraux ont connu une réduction drastique. Avec des ressources de base à caractère fragmentaire et évoluant dans un contexte de compétition accrue, les pasteurs et agropasteurs éprouvent des difficultés à conduire leurs activités dans un climat de plus en plus variable. Ils sont devenus vulnérables en raison de leurs stratégies d'adaptation contraignantes (Galvin *et al.*, 2001). Ainsi, la variabilité et le changement climatique sont vus comme l'un des obstacles à la production pastorale dans les pays sahéliens.

Au lendemain des grandes sécheresses qu'a connues le Sahel ouest africain, le changement et la variabilité du climat ont suscité un intérêt dans le milieu de la recherche. De nombreuses études ont montré les liens de causalité entre la sécheresse au sahel, le changement climatique, l'agriculture et les ressources naturelles, base de subsistance des populations (Hermann et Hutchinson, 2005). Cependant très peu de travaux ont cherché à comprendre la sécheresse au Sahel selon le point de vue des populations directement concernées alors qu'il existe souvent un contraste entre le point de vue des populations locales et les données des analyses scientifiques sur l'évolution de l'environnement (Fairhead et Leach, 1996). Les rares études sur le sujet sont restées très générales car ils ont ciblés les populations rurales dans leur ensemble (West *et al.*, 2008 ; Wongtschowski *et al.*, 2009). Seuls Brooks (2006), Nori *et al.*, (2008) se sont intéressés à la situation spécifique des pasteurs sahéliens dans le contexte du changement climatique. Or il est admis que la perception, l'impact, la vulnérabilité et les stratégies d'adaptation au changement climatique varient d'une zone à l'autre, et d'une communauté à l'autre et même d'une personne à l'autre (Brown et Crawford, 2009). Au Burkina la question est peu explorée (SP / CONEDD, 2006). La présente étude formulée dans le cadre du projet « *Adaptation of Land Use to Climate Change in Sub Saharan Africa (ALUCCSA)* » volet Elevage de l'INERA / DPF s'inscrit en droite ligne de cela. Elle vise à comprendre le point de vue des pasteurs sur l'évolution des paramètres climatiques, l'impact de cette évolution sur leurs activités et les mécanismes qu'ils développent pour amoindrir les effets de cette variabilité.

L'objectif général de cette étude est d'investiguer les perceptions des éleveurs pasteurs du changement et de la variabilité du climat, leur impact sur les ressources et les pratiques

pastorales et les stratégies locales d'adaptation dans trois zones agro-climatiques du Burkina Faso (zone sahélienne, nord-soudanienne, sud-soudanienne).

Spécifiquement il s'agira:

- d'étudier les perceptions locales des éleveurs pasteurs du changement et de la variabilité climatiques, leurs répercussions sur les ressources et les activités pastorales;
- d'appréhender les stratégies locales développées par les éleveurs pasteurs pour faire face aux effets néfastes du changement et la variabilité climatiques.

Pour atteindre ces objectifs, les hypothèses de départ qui soutendent la présente étude sont essentiellement:

- les éleveurs pasteurs des trois zones agro-climatiques du Burkina Faso perçoivent le changement et la variabilité des paramètres climatiques;
- le changement et la variabilité des paramètres du climat affectent négativement les ressources et les activités pastorales dans ces zones ;
- les éleveurs pasteurs de ces zones développent des stratégies locales d'adaptation pour atténuer les effets néfastes du changement et la variabilité du climat;

Le présent document est structuré en trois parties qui présentent respectivement la revue de la littérature, les matériels et méthodes d'études et les résultats et discussion.

CHAPITRE 1 : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

1.1. Changement climatique en Afrique : Prévisions et impacts sur le l'élevage.

1.1.1. Les prédictions scientifiques sur les changements climatiques en Afrique

Si les tendances en matière d'émission de gaz à effet de serre ne changent pas de manière fondamentale, les températures vont augmenter d'environ 1,4 à 5,8° C d'ici à 2100 (IPCC, 2007). Les conséquences à long terme du changement climatique ne sont pas encore clarifiées car difficiles à prédire. Certaines simulations informatiques du changement climatique prédisent un reverdissement du sahel et du Sahara australe qui serait la conséquence d'une augmentation de l'effet de serre due à l'augmentation des concentrations de CO₂ atmosphérique (Brooks, 2006). Selon cet auteur, même si une augmentation de la pluviométrie au sahel au cours des décennies à venir ne semble pas être une réelle possibilité, cette région pourrait bénéficier du changement climatique anthropogénique car les 350 ppm et 577 ppm sur lesquels se sont basés les prédictions de Wang *et al.*, (2002) et de Maynard *et al.*, (2002) sont susceptibles d'être dépassés quand on sait qu'une concentration de 550 ppm est attendue avant 2050. Une fois de plus, l'action de l'Homme semble être la cause de l'évolution rapide des paramètres climatiques. Cependant, une prédiction à l'échelle régionale ou à l'échelle d'un pays reste difficile. La grande variabilité du climat à l'échelle du globe reste le seul repère pour les climatologues. Ces derniers s'accordent à une hausse des phénomènes climatiques extrêmes certes, mais aussi sur le fait que ces conséquences seront variables d'une région à une autre et d'une population à une autre au sein de la même région. Nori *et al.* (2008), résumant les principaux effets du changement climatique à l'échelle planétaire comme suit :

- modification des régimes pluviométriques, avec une grande variabilité attendue et un repli des équilibres hydriques ;
- variation de la biodiversité, à la fois dans le temps et dans l'espace ;
- modification des tendances du vent ;
- inondations et sécheresses plus fréquentes ;
- changement dans l'oscillation des phénomènes récurrents comme El Nino, les vagues de chaleur et les cyclones tropicaux.

Au Burkina Faso, les projections donnent sur l'ensemble du territoire, une augmentations des températures moyennes de 0,5° C à l'horizon 2025 et de 1,7° C à l'horizon 2050 ; tandis que la pluviométrie connaîtra une diminution d'environ 3,4% en 2025 et 7,3% en 2050 (SP / CONEDD, 2006). Cette augmentation de la température s'accompagne de variations saisonnières ; les mois de décembre, janvier, août et septembre devenant nettement plus chaud que d'habitude tandis que les mois de novembre et mars connaissent une faible augmentation de la chaleur. La diminution de la pluviométrie sera doublée d'une très forte variabilité inter-annuelle et saisonnière

Ces effets, du changement et de la variabilité climatiques ont des répercussions sur les communautés vulnérables comme les pasteurs dont le mode de vie est dépendant du climat.

1.1.2. Impacts des changements climatiques sur le pastoralisme en Afrique

L'une des caractéristiques de l'élevage pastoral est sa forte dépendance des ressources naturelles. Il subit de ce fait les conséquences directes du changement et de la variabilité du climat. Le changement climatique affecte la structure et le fonctionnement de l'écosystème et donc la production pastorale et agricole saisonnière (Galvin *et al.*, 2001). En effet, la production et la productivité des pâturages sont très variables quantitativement et qualitativement dans le temps et dans l'espace en raison de la variabilité de la pluviométrie. En Ethiopie, les communautés pastorales affirment que les sécheresses sont toujours accompagnées de pénurie d'eau et de fourrage pour les animaux, de famines, de la propagation des maladies humaines et animales, et de l'exacerbation des conflits pour l'utilisation des ressources naturelles (Wongtschowski *et al.*, 2009). Au Niger d'après les mêmes auteurs, les pasteurs soulignent la dégradation des sols et la désertification avec comme conséquence une réduction des pâturages, une diminution des espèces ligneuses et herbacées et une insuffisance de la régénération naturelle.

Dans les années à venir, les inondations, les sécheresses ainsi que l'augmentation des températures auront certainement des conséquences sur la santé (apparition de nouvelles maladies) et la productivité des animaux. Au Burkina Faso, dans le domaine de l'élevage l'impact de l'augmentation de la température et de la diminution de la pluviosité prévues va se traduire surtout par (i) une réduction drastique et une dégradation des pâturages, (ii) un déficit du bilan fourrager et alimentaire (iii) et une aggravation des conditions d'abreuvement du bétail (SP / CONEDD, 2006). L'amplification de la variabilité climatique, l'augmentation de la fréquence des phénomènes climatiques extrêmes et leurs conséquences (sécheresses, inondations, invasions de criquets, etc.) risquent, comme lors des sécheresses des années

1972/73 et 1983/84, de causer d'importantes mortalités animales et ruiner de nombreux agropasteurs des zones sahélienne et nord-soudanienne (MRA, 2009). La baisse de la productivité animale et le déficit d'approvisionnement en produits d'élevage qui résulteront de la variabilité climatique affecteront les revenus des pasteurs des pays sahéliens et augmenteront leur vulnérabilité (MRA, 2005).

Pour atténuer l'effet du changement climatique sur ces derniers, il est indispensable de comprendre comment arrivent – ils à s'adapter à l'évolution du climat jusqu'à présent.

1.2. Pastoralisme africain et changement climatique

1.2.1. Définition du pastoralisme

Plusieurs définitions du pastoralisme existent mais on peut retenir celle de Nori *et al.* (2008), qui définissent le pastoralisme comme une relation symbiotique finement tissée entre l'écologie locale, le bétail domestiqué, et les personnes, dans les milieux à faibles ressources et au climat marginal et extrêmement variable. Il constitue une forme complexe de gestion des ressources naturelles, et implique un équilibre écologique continu entre les pâturages, le cheptel et les humains. Cette définition met en exergue la trilogie du système d'élevage et indique que le pastoralisme est une pratique qui vise à maintenir un certain équilibre au sein du système. En outre cette pratique est propre aux environnements stressant donc aux milieux arides où les ressources sont extrêmes, variables dans le temps et dans l'espace mais aussi imprévisibles. Les pasteurs cherchent donc dans ces milieux hostiles à gérer les ressources naturelles de façon à maintenir un équilibre écologique entre les pâturages, le bétail et les populations. Il s'agit en réalité d'une forme d'adaptation à ces milieux.

1.2.2. La perception du changement climatique

La perception du changement climatique désigne la façon dont l'individu voit le processus d'évolution du climat dans le temps. La perception est le premier facteur qui conditionne les stratégies d'adaptation (Gbtebouo, 2009). L'histoire et l'évolution du pastoralisme indique que les pasteurs ont un savoir sur la dynamique des écosystèmes; ce qui les rends aptes à déceler le moindre changement et d'adapter leurs pratiques. Ils ont une grande vision de l'évolution des paramètres climatiques dans le temps, ce qui leur permet d'anticiper. Les nombreuses études scientifiques sur la perception se basent sur cette vision des paramètres climatiques notamment la température et la pluviométrie. Ces études ont montré que les

populations locales perçoivent le changement du climat dans leur zone et leur perception est généralement juste car corrobore le plus souvent les données météorologiques (Maddison, 2006 ; Majule *et al.*, 2008 ; West *et al.*, 2008 ; Gbetibouo, 2009 ; Wongtschowski *et al.*, 2009 ; Lema et Majule, 2009).

Dans la vallée de la rivière du Limpopo en Afrique du Sud, la grande majorité des pasteurs s'accordent sur une augmentation des températures et une baisse de la pluviométrie durant les vingt dernières années (Gbetibouo, 2009). Si leur perception sur la température a corrobore les données météorologiques, le contraire a cependant été observé au niveau de la pluviométrie car celle ci n'a connu une baisse que durant les deux dernières années de l'étude. L'auteur conclut que la mémoire des producteurs a été influencée par les derniers événements. Les populations de deux terroirs en Tanzanie perçoivent une augmentation des températures, une baisse des pluies et une fréquence plus élevée de sécheresses durant les dix dernières années (Lema et Majule, 2009). Ces résultats confirment les données secondaires.

Des études au Sahel ouest africain ont abouti à des résultats similaires. En effet au Niger, agriculteurs et pasteurs ont constaté une augmentation des températures, des vents violents, des tempêtes de poussière ainsi qu'une baisse et une inégale répartition des pluies dans le temps et dans l'espace (Wongtschowski *et al.*, 2009). L'analyse des paramètres pluviométrique depuis 1965 montre une diminution significative de la pluviométrie et du nombre de jour de pluies pour les mois de juillet et août, ce qui a entraîné une baisse de la hauteur d'eau tombée. Cependant depuis le milieu des années 1990, on a noté une amélioration mais aussi une grande variabilité interannuelle de la pluviométrie au Niger. Ce qui ne coïncide pas avec les perceptions des producteurs qui notent une forte baisse de la pluviométrie. L'auteur conclut alors, que la perception ne serait donc pas influencée par le souvenir des années de sécheresse seulement mais aussi par la grande différence interannuelle de la pluviométrie. West *et al.*, (2008) ont également trouvé que les pasteurs du Plateau Central du Burkina Faso perçoivent une mutation de leur climat avec une saison pluvieuse de plus en plus brève (installation tardive et arrêt précoce), une baisse générale des précipitations et une saison sèche de plus en plus longue et chaude. Cela a été confirmé par l'analyse des données météorologiques qui a montré une baisse des précipitations surtout durant les mois habituellement pluvieux (juillet – août) et une augmentation des températures.

La perception du changement climatique dépend certes des phénomènes observés, des conditions naturelles mais aussi d'autres facteurs qui peuvent influencer la capacité des communautés à répondre. Ce sont surtout les caractéristiques sociodémographiques. L'âge, le statut matrimonial, le niveau d'instruction, la taille du ménage et la taille de l'exploitation

influencent la perception de la dégradation de l'environnement (Regassa, 2008 ; Wei, 2009). Des facteurs tels que le niveau d'éducation, l'expérience et l'accès aux services accroissent la perception (Gbtebouo, 2009). Il est donc important de prendre en compte ces facteurs dans l'étude de la perception de la variabilité climatique par les éleveurs.

D'une façon générale, les différentes études ont montré que les populations rurales perçoivent la variabilité des paramètres climatiques. Cependant prennent-ils des mesures pour y faire face?

1.2.3. Pastoralisme comme une forme d'adaptation à la variabilité du climat

L'adaptation au changement climatique est l'ajustement sur les plans écologique, social ou économique des systèmes en réponse à des stimuli réels ou attendu du climat et à ses effets ou impacts (Smit et Pilifosova, 2001). Le système d'élevage étant tripolaire (Lhoste, 1993), l'adaptation des pasteurs au changement et à la variabilité climatique est donc un changement de manière d'être et de pratiques en fonction des contraintes de leur environnement. Cependant, l'adaptation n'est pas seulement l'ajustement sur le plan écologique, économique ou social en réponse aux stimuli actuel du climat et à leurs effets. Elle implique aussi les ajustements pour modérer et profiter des effets bénéfiques de la variabilité climatique et d'anticiper sur le changement future (IPCC, 2007). Le climat étant en perpétuel changement, les pasteurs se doivent donc d'être aptes à s'adapter de façon continue, ce qui souligne encore l'importance de leur perception qui conditionne leur capacité à anticiper.

De nombreuses preuves archéologiques existent et attestent que les systèmes pastoraux africains d'aujourd'hui trouvent leurs origines dans le Sahara préhistorique où ils sont apparus il y a 6000 à 7000 ans comme un moyen de sécuriser les ressources alimentaires dans un climat de plus en plus sec, variable et imprévisible (Brooks, 2006). Le pastoralisme de part son histoire est donc une pratique propre aux milieux arides. Ces milieux sont caractérisés par des ressources pastorales temporaires, variables et hétérogènes. La productivité des pâturages déjà faible en raison de son étroite liaison avec la pluviosité et la capacité de charges varie dans le temps et dans l'espace. Les pasteurs par le biais de divers mécanismes exploitent le peu de ressources qui existe dans ces zones.

De nombreuses pratiques pastorales sont reconnues comme des formes d'adaptation aux caprices du climat:

- les pratiques de mobilité telles que la transhumance, la migration permettent aux pasteurs d'exploiter les ressources dans le temps et dans l'espace;
- les pratiques d'agrégation comme la séparation des troupeaux et des ménages,

l'allotement et le destockage sont de plus en plus courant. En outre la composition du troupeau varie selon le milieu car les préférences des éleveurs pour les races varient selon les conditions du milieu. C'est le cas par exemple des pasteurs de l'Éthiopie qui préfèrent de plus en plus l'élevage des petits ruminants au détriment de celui des chameaux. En effet, il est non seulement facile d'échanger les petits ruminants avec les produits consommables sur le marché mais aussi ces derniers utilisent moins de pâturages (Wongtschowski *et al.*, 2009).

- la diversification est aussi une forme d'adaptation, au changement climatique, aux forces économiques mondiales, ou à bien d'autres défis. Elle consiste à diversifier les moyens d'existence et s'ouvrir aux nouvelles opportunités (Nori *et al.*, 2008). Elle se manifeste de plus

en plus à travers l'effacement de la distinction entre pasteurs et cultivateurs: un nombre croissant de pasteurs cultivent maintenant la terre, et de plus en plus d'agriculteurs développent des intérêts dans les systèmes pastoraux.

De nombreux facteurs influencent l'adaptation au changement climatique. Ce sont le plus souvent l'expérience du producteur, l'accès aux services, la taille de son ménage et le niveau de ses revenus (Gbtbouo, 2009).

Cependant, même si les pasteurs de façon historique et naturelle perçoivent les changements survenus dans leur milieu et ont toujours modelé leurs pratiques en fonction de ces changements, la persistance actuelle de phénomènes climatiques défavorables et l'influence de certains facteurs les rendent de plus en plus vulnérables.

1.2.4. Vulnérabilité actuelle des pasteurs au changement climatique

La vulnérabilité se définit comme la caractéristique d'un individu ou d'un groupe en termes de ses capacités à anticiper, faire face, résister et se rétablir des impacts d'un choc ou d'un changement (Nori *et al.*, 2008). C'est la mesure dans laquelle un système est susceptible d'être capable ou incapable à faire face aux effets défavorables de la variabilité climatique y compris les phénomènes extrêmes (IPCC, 2007). La vulnérabilité des pasteurs au changement et à la variabilité climatique traduit donc leur aptitude à développer leurs stratégies d'adaptation afin de résister aux effets de ce changement. Plusieurs facteurs influencent la vulnérabilité des pasteurs dont la nature et l'ampleur du changement mais aussi la disponibilité de ressources et surtout leur accessibilité.

Plusieurs facteurs expliquent la vulnérabilité actuelle des pasteurs sahéliens et certaines sont historiques et parfois liées à l'histoire des Etats sahéliens. La politique de sédentarisation et de

l'expansion de l'agriculture vers le nord encouragée par les Etats à l'aube de leurs indépendances a augmenté les difficultés des éleveurs dont les pratiques ont longtemps été considérées comme primitives et arriérées (Brooks, 2006). C'est dans ce contexte de manque d'espace que les éleveurs sahéliens ont affronté les grandes sécheresses du début des années 70 avec leurs énormes conséquences. Ces conséquences ont été d'autant plus désastreuses que les pasteurs étaient déjà vulnérables.

La dépendance au climat n'est donc pas la seule explication de la vulnérabilité des éleveurs ; la marginalisation sociale, politique, et économique dont ils sont victimes en est une autre si non la principale. Dans un système où la mobilité est la pierre angulaire, restreindre la capacité des acteurs à se déplacer pour accéder aux ressources critiques les expose naturellement aux conséquences de la variabilité climatique.

S'il est admis que les effets du changement climatique varient selon d'une zone à l'autre, il est également admis que la capacité d'anticiper dépend d'un certain nombre de facteurs dont les caractéristiques socio-économiques tels que la taille du troupeau, les moyens matériels et financiers. Tandis que pour les uns, les petits éleveurs sont plus vulnérables au changement climatique (Nori *et al.*, 2008), pour les autres, les grands éleveurs qui utilisent beaucoup les ressources naturelles seront plus vulnérables (Regassa, 2008).

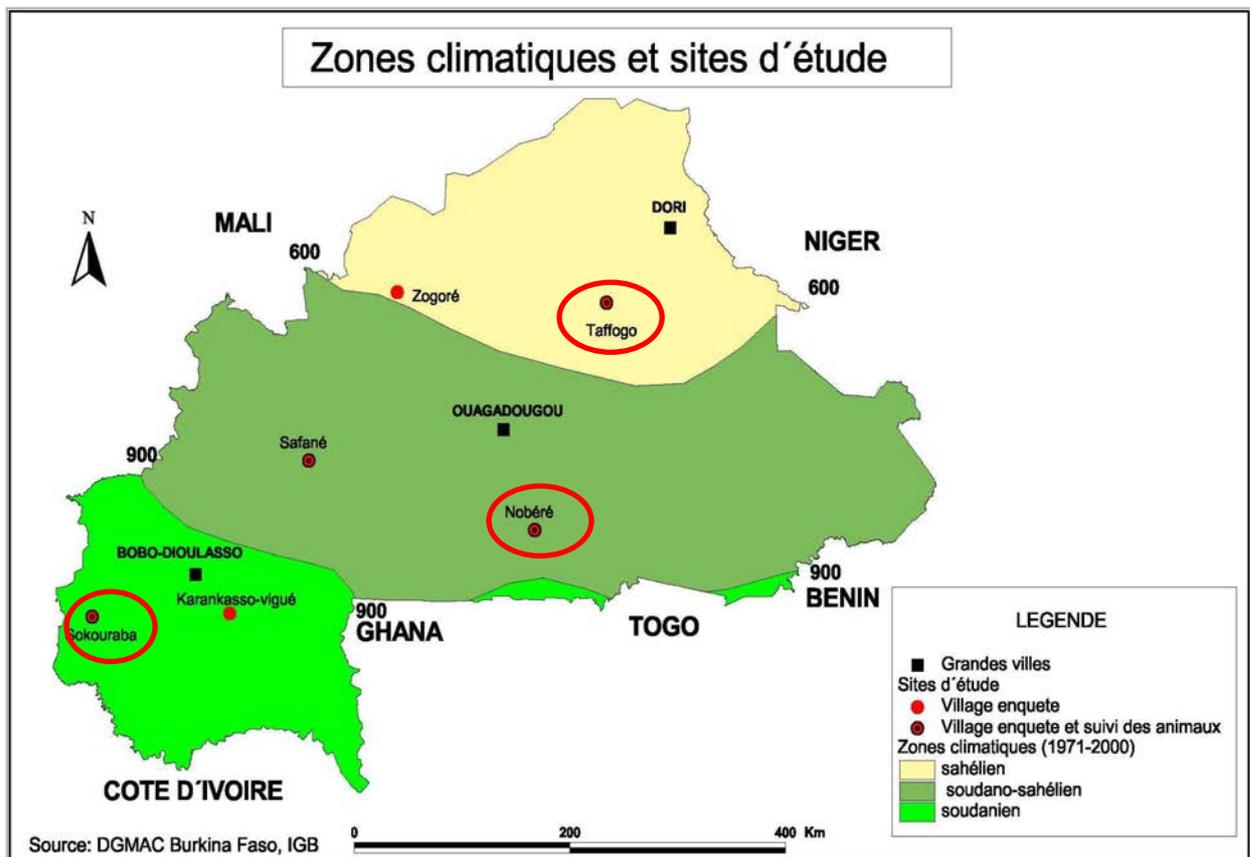
De cette revue de la littérature, il ressort qu'au regard des prédictions, la variation des paramètres climatiques affectera les activités fortement dépendantes du climat comme le pastoralisme. Par ailleurs, la perception et la capacité d'adaptation des pasteurs peuvent être influencées par l'ampleur et le rythme du changement ainsi que par le contexte socio-économique et environnemental. Il est donc indéniable de savoir s'ils perçoivent le changement actuel et comment s'y adaptent-ils dans ce nouveau contexte ?

A la lumière de cette revue se dessine la démarche méthodologique à adopter afin d'atteindre les objectifs fixés.

CHAPITRE 2 : MATERIEL ET METHODES

2.1. Sites d'études et systèmes de production

La perception, l'impact et les stratégies d'adaptation aux changements climatiques peuvent varier selon la zone. Prenant en compte ce paramètre, l'étude a suivi un transect Nord-Sud afin de prendre en compte les trois zones agro-climatiques que comporte le Burkina Faso. C'est ainsi que les villages de Taffogo en zone sahélienne, de Nobéré en zone nord-soudanienne et de Sokouraba en zone sud-soudanienne, qui sont des sites d'intervention du projet ALUCCSA, ont été retenus pour les investigations (carte 1).



Carte 1 : Localisation des sites d'étude (Source : DGMAC, 2010)

2.1.1. Localisation géographique des sites d'étude

Le village de Taffogo relève de la commune rurale de Tougouri qui est située à 65 km à l'est de la ville de Kaya, chef lieu de la région du Centre Nord et à 85 km au nord de Boulsa, chef lieu de la province du Namentenga dont elle relève administrativement. Taffogo est situé à 10 km au nord de Tougouri.

La commune rurale de Nobéré est située dans la région du centre sud plus précisément dans la province du Zoundwéogo. Elle se trouve à 100 km de Ouagadougou sur la route nationale N°5 reliant la capitale à la frontière du Ghana via Pô. C'est un village riverain du Parc National Tambi Kaboré communément appelé Parc National de Pô.

Le village de Sokouraba relève administrativement de la commune rurale de Samogohiri, dans la province de Kéné Dougou et la région des Hauts bassins. Il est situé à environ 110 km à l'Ouest de Bobo-Dioulasso et à 35 km de Orodara. Il est frontalier avec deux autres provinces à savoir la province de la Léraba à l'ouest et la province de la Comoé au sud.

2.1.2. Le climat

Le Burkina Faso, du fait de sa position géographique, a un climat de type tropical, caractérisé par l'alternance de deux saisons : une courte saison pluvieuse à laquelle succède une longue saison sèche. Fontès et Guinko (1995) subdivisent le territoire en trois zones climatiques :

- une zone sahéenne où la saison sèche dure 7 à 8 mois avec des précipitations annuelles qui varient entre 600 et 700 mm : c'est dans cette zone climatique que se situe notre premier site d'étude à savoir le village de Taffogo ;
- une zone nord soudanienne avec une saison sèche de 6 à 7 mois et une pluviométrie annuelle oscillant entre 700 et 1000 mm : Nobéré notre deuxième site se situe dans cette zone ;
- une zone sud soudanienne avec une saison sèche de 5 à 6 mois et une pluviométrie normale de l'ordre de 1000 et 1200 mm : Soukouraba, notre troisième site appartient à cette zone.

Avec la variabilité que connaît le climat de l'ensemble de la zone sahéenne, les isohyètes qui délimitent les zones climatiques connaissent des mouvements entraînant une redistribution des zones climatiques au Burkina. La conséquence est une extension des zones sahéenne et nord soudanienne et un rétrécissement de la zone sud soudanienne. Pour une même localité, les paramètres climatiques varient dans le temps. Les caractéristiques actuelles des zones climatiques sont données dans le tableau 1.

Tableau 1: Caractéristiques des zones climatiques du Burkina Faso

Caractéristiques des zones climatiques	Zones climatiques		
	Sud soudanienne	Nord soudanienne	Sahélienne
Pluviométrie annuelle	900 à 1200 mm	600 à 900 mm	de 300 à 600 mm
Durée des saisons des pluies	180 – 200 j	150 j	110 j
Nombre de jours de pluies	80 – 100 j	50 – 70 j	< 45 j
Température moyenne annuelle	27° C	28° C	29° C
Amplitude saisonnière	5° C	8° C	11° C
Humidité moyenne de l'air			
Saison sèche	25%	23%	20%
Saison humide	85%	75%	70%
Evaporation annuelle	1500 – 1700 mm	1900 – 2100 mm	2200 – 2500 mm
Evaporation annuelle (bac classe A)	1800 – 2000 mm	2600 – 2900 mm	3200 – 3500 mm

Source : SP/CONNED (2006)

2.1.3. La végétation

Selon le découpage phytogéographique (Fontès et Guinko, 1995), le village de Taffogo appartient au secteur sahélien. La végétation est du type savane arbustive en général avec un tapis herbacé continu. La savane est constituée d'arbustes de plus en plus denses au fur et à mesure que l'on s'approche des dépressions. Mais ce couvert végétal est en dégradation sous l'effet des activités de l'homme et des aléas climatiques. De nos jours, la végétation ligneuse est essentiellement dominée par des arbres épineux comme *Balanites aegyptiaca* (L.) Del., *Acacia seyal* Del. tandis que le tapis herbacé est dominé par les graminées annuelles à faible valeur bromatologique comme *Loudetia togoensis* (Pilger) C.E. Hubbar, *Aristida* sp. etc.

Le village de Nobéré se situe dans le secteur soudanien et s'étend à la fois dans le nord et dans le sud soudanien. La végétation est du type arbustif dans la zone nord soudanienne et de type arboré dans la partie sud soudanienne. Des forêts claires, des savanes arborées, arbustives, boisées ainsi que des fourrées sont les types de formations végétales rencontrées. A cela s'ajoutent les formations anthropisées notamment les jachères (Guinko et Dilema, 1992). La strate herbacée est actuellement dominée par les espèces annuelles et la strate ligneuse est faite de parcs arborés à *Vitellaria paradoxa* Gaertn. f. et autres. Dans la réserve par contre, on trouve des graminées vivaces telles *Adropogon gayanus* dont les repousses attirent les éleveurs et des ligneux très appréciés comme *Ptorocarpus erinaceus* Poir. et *Khaya senegalensis* qui sont émondés pendant la saison sèche chaude.

Dans la zone sud soudanienne dont relève le terroir de Sokouraba on distingue deux grands groupes de formations végétales:

- les formations forestières fermées qui comportent des forêts sèches, des forêts galeries et des formations ripicoles ;
- les formations mixtes forestières et graminéennes composées de forêts claires et de savanes. Le tapis herbacé comporte d'importantes espèces pérennes.

Si le tapis herbacé reste également dominé par les espèces annuelles, les graminées vivaces sont très présentes avec des espèces telles que *Andropogon gayanus* Kunth. *Afzelia africana* Smith ex Pers. et *Pterocarpus erinaceus* qui sont des ligneux très consommés par les animaux sont très présent dans la zone mais subissent une forte pression due à l'émondage.

Avec la pression démographique actuelle, les formations naturelles sont de plus en plus anthropisées et font place à des jachères et à des vergers.

2.1.4. Les systèmes de production

2.1.4.1. L'agriculture

Dans nos trois sites d'étude, l'agriculture est la première activité des populations. Extensive, c'est une agriculture de subsistance essentiellement tournée vers les cultures vivrières.

A Taffogo en zone sahélienne, deux types de cultures caractérisent la production agricole : les cultures vivrières composées essentiellement de mil, de sorgho, de maïs, de riz etc. et les cultures de rente qui sont : l'arachide, le niébé et le vouandzou. Les cultures vivrières sont destinées à la consommation familiale tandis que les cultures de rentes constituent une source de revenus permettant aux ménages de subvenir à leurs besoins socio-économiques. En plus de ces cultures saisonnières, on rencontre une importante activité de maraîchage qui s'est développée autour du barrage de Tougouri et constitue la principale activité de certains producteurs en saison sèche.

Essentiellement traditionnel, le système agricole est caractérisé par un faible niveau d'équipement des producteurs, une dépendance quasi exclusive des précipitations qui sont aléatoires, une dégradation des sols et un faible niveau d'utilisation des fertilisants. La traction animale est par ailleurs peu utilisée dans la zone et ne représente que 25% des exploitations de la commune de Tougouri (PNGT2, 2009). Cette situation expliquerait la faible production vivrière et la vulnérabilité accrue de la zone à l'insécurité alimentaire.

L'agriculture à Nobéré est également de type extensif. Les spéculations rencontrées sont : le sorgho (rouge et blanc), le mil, le maïs, le riz pluvial, le niébé et la patate qui sont destinées à

la consommation. Le coton et l'arachide constituent les principales cultures de rente. Le maraîchage est également pratiqué. La culture attelée y est développée et est rencontrée dans presque toutes les exploitations agricoles (Nacoulma, 2005). Le manque de terres cultivables dû à la pression démographique, l'appauvrissement des sols et les aléas climatiques sont les contraintes qui limitent la production agricole dans cette zone.

A Sokouraba en zone sud soudanienne, le maïs et le mil constituent les principales cultures vivrières. Les cultures de rentes sont le coton, et les tubercules telles que l'igname et la patate. Le maraîchage même s'il existe, reste encore moins développé que les autres cultures. Avec la culture du coton, les agriculteurs sont relativement équipés et la traction animale y est très développée. En plus de ces spéculations s'ajoute l'arboriculture qui est très développée dans la zone. En effet, Sokouraba se situe dans une zone communément appelée le « verger du Burkina » en raison de sa forte production fruitière. Les espèces plantées sont principales le manguier, l'oranger et l'anacardier.

Malgré des conditions climatiques relativement favorables, l'agriculture est confrontée des problèmes qui limitent la production. Ce sont notamment la pression foncière suite à l'explosion démographique qui réduit fortement la disponibilité en terres cultivables, la baisse de la fertilité des sols et les caprices du climat.

Les trois zones sont différentes sur le plan agroclimatique certes mais l'activité agricole présente des contraintes presque similaires. Ainsi l'élevage qui autrefois était l'activité exclusive de certains groupes ethniques se développe dans presque toutes les exploitations en soutien à l'agriculture.

2.1.4.2. L'élevage

- *Les systèmes pastoraux*

Deuxième activité des populations après l'agriculture, l'élevage dans les trois zones d'études est de type extensif. On distingue deux types de systèmes de production :

- le type agropastoral à dominance pastorale : ce type est rencontré chez l'ethnie peulh. L'alimentation est basée exclusivement sur l'exploitation des pâturages naturels et la complémentation se fait à base de sous produits agro-industriels (SPAI). Ce type se caractérise par une petite transhumance en début de saison sèche pour l'exploitation des pâturages et une grande transhumance à partir de janvier qui conduit les troupeaux en direction des zones sud à la recherche de pâturage et d'eau et ce jusqu'au retour de la saison pluvieuse.

- Le type agropastoral à dominance agricole : ce type est l'apanage des agro pasteurs. Il concerne surtout les petits ruminants, la volaille et les bovins. L'effectif des bovins dans ce mode reste réduit. L'alimentation est constituée du pâturage naturel et des résidus de récoltes. En zone soudanienne, ce type est particulièrement développé comme un moyen d'épargne des revenus tirés des cultures de rente comme le coton.

Outre ces deux types, il se développe l'embouche bovine et ovine qui est à caractère économique et qui bénéficie du soutien financier de projets et d'Organisations Non Gouvernementales surtout en zone sahélienne.

- *Les contraintes*

L'alimentation reste la principale contrainte de l'élevage dans nos trois zones d'étude. En zone sahélienne (Taffogo), la dégradation des sols, imputable aux aléas climatiques et à la croissance démographique, ont entraîné une occupation des terres même marginales par l'agriculture repoussant ainsi les éleveurs sur les collines. Le fourrage naturel, relativement disponible en saison pluvieuse est surexploité. En saison sèche, le pâturage naturel reste donc insuffisant et les sous produits agro-industriels (SPAI) sont peu disponibles. Les sources naturelles (marres, puits, puisards etc.) restent les principaux points d'abreuvement en saison sèche en l'absence d'infrastructures hydrauliques et en raison de l'activité de maraîchage qui obstrue les voies d'accès au barrage de Tougouri. En zones sud et nord soudanienne (Nobéré et Sokouraba) on note également une forte réduction de l'espace pastoral due à l'extension de la zone protégée (Parc National de Pô) et au développement de l'arboriculture. Cette situation engendre fréquemment des conflits entre agriculteurs et forestiers et entre agriculteurs et éleveurs. Face à cette situation, certains pasteurs choisissent de migrer vers les pays côtiers tels que le Ghana et la Côte d'Ivoire.

A cette contrainte alimentaire, s'ajoute les problèmes sanitaires. De nombreuses pathologies sont toujours persistantes dans ces zones. Ce sont entre autre la pasteurellose, les charbons, la fièvre aphteuse, la peste aviaire et surtout la trypanosomiase animale africaine en zone soudanienne. Les pasteurs payent toujours de lourds tribus suites à ces pathologies et ce malgré le développement et l'accessibilité de la médecine vétérinaire moderne. Ainsi à Nobéré par exemple, Ky / Traoré (1999) rapporte que malgré la présence d'un poste vétérinaire, l'utilité de la vaccination n'est pas perçue par les éleveurs qui la trouvent contraignante.

2.2. L'approche méthodologique

Les études sur la perception des populations locales au changement et à la variabilité climatique nécessitent l'usage de deux types de données : des données primaires obtenues auprès des populations par des méthodes participatives impliquant des « focus groups » et des enquêtes ménages d'une part ; des données secondaires notamment météorologiques pour servir à une comparaison d'autre part (West *et al.*, 2008 ; Lema et Majule, 2009). Notre étude a donc adopté cette démarche.

2.2.1. La Méthode active de recherche et de planification participative (MARP)

La MARP est une démarche pluridisciplinaire qui, tout en prenant en compte le contexte socioculturel et le savoir local du milieu étudié implique les communautés qui y vivent dans l'analyse de leur situation pour proposer des actions concrètes et planifiées, visant à améliorer leurs conditions de vie (Gueye et Freudenberg, 1991). Elle est essentiellement un processus accéléré d'apprentissage par le biais de différentes interactions qui permettent de réunir une information riche et fiable. C'est une activité informelle, systématique et progressive, qui utilise des techniques et outils visuels dont l'objectif prioritaire est d'impliquer les communautés locales à une compréhension qualitative de l'environnement dans lequel ils vivent. C'est une approche participative indispensable dans les études diagnostiques en milieu rural. Elle utilise plusieurs outils dont le focus group, le transect, la carte etc. La MARP a également été utilisée par de nombreux auteurs pour des études sur les pratiques pastorales au Burkina Faso (Kagoné, 2000 ; Botoni, 2003).

Ainsi des entretiens par focus group avec les agriculteurs, les agropasteurs et des pasteurs ont été menés dans chaque village. Les entretiens ont été faits sous forme d'interviews semi structurées. L'interview semi structurée est une interview n'utilisant pas de questionnaire et dont les questions sont construites au fur et à mesure de l'entretien. Les entretiens ont été axés sur les caractéristiques socio-économiques, les contraintes liées à l'élevage et à l'agriculture et les changements survenus durant les vingt (20) dernières années. La perception du changement et de la variabilité climatique (leur direction) ainsi que leurs effets sur les pratiques et les mécanismes locaux d'adaptations ont été recueillis.

2.2.2. Les enquêtes de ménages

Ces enquêtes ont concerné les éleveurs pasteurs des sites d'études du projet ALUCCSA dans les trois zones agroclimatiques et sur la base des résultats obtenus par l'approche participative. Elles ont d'abord consisté à une pré-enquête qui a permis l'élaboration du questionnaire définitif. C'est une enquête de type pastorale (Daget *et al.*, 2002) car elle s'intéresse à l'éleveur, son troupeau, son environnement économique et social. C'est ce qui nous a permis de décrire les pratiques des éleveurs dans le contexte du changement et la variabilité climatique.

Les enquêtes ont été effectuées durant la période de janvier à avril 2010. Les entretiens ont été conduits dans les langues des différents terroirs à savoir le Mooré à Taffogo et à Nobéré et en Dioula à Sokouraba.

Au total 80 chefs de ménages dont 30 à Nobéré, 25 à Taffogo et 25 à Sokouraba ont été choisis de façon aléatoire pour répondre au questionnaire. Le questionnaire aborde les caractéristiques socio-démographique et économique de l'éleveur, les différents aspects de la perception, de l'impact et des stratégies d'adaptation au changement climatique (annexe). Le principe se base sur une analyse diachronique des pratiques des pasteurs dont la référence est 20 ans.

2.2.2.1. La perception des pasteurs du changement climatique

Les paramètres climatiques retenus pour l'étude de la perception sont la pluviométrie, la température et plus précisément leur évolution durant les vingt dernières années en comparaison avec la période précédente. Pour la pluviométrie nous nous sommes intéressés à la quantité d'eau tombée, la quantité de pluies par saison hivernale et la durée de la saison hivernale. Ces facteurs sont le plus souvent utilisés par les producteurs pour évaluer la nature de la saison (West *et al.*, 2008). Au niveau de la température les paramètres retenus sont l'intensité, la durée des périodes chaudes et celle des périodes froides. Ces données obtenues auprès des producteurs ont été comparées aux données météorologiques de ces zones pour la même période afin de juger de leur perception.

2.2.2.2 L'impact du changement climatique sur les ressources pastorales

Les communautés rurales perçoivent le changement de leur environnement à travers des facteurs tels que l'évolution du couvert végétal, la disponibilité des ressources hydriques etc. Pour comprendre l'impact probable du changement et de la variabilité climatique, les pasteurs sont emmenés à se prononcer sur l'évolution des ressources pastorales (herbacés et ligneux) et

celle de l'eau au cours des vingt dernières années. Les répercussions de cette évolution des ressources sur les productions animales (naissance, production de viande, de lait et du fumier) ont été également notées.

2.2.2.3. L'adaptation des pasteurs au changement climatique

Nous nous sommes intéressés aux changements intervenus dans leurs pratiques durant les vingt dernières années. Ces changements concernent les nouvelles pratiques comme la diversification des activités, la sélection (introduction de nouvelles races ?), mais aussi les mutations intervenues dans les anciennes pratiques comme la mobilité (transhumance) et l'alimentation. Pour appréhender les stratégies d'anticipation des pasteurs, ces derniers ont été soumis à un test de simulation : ils se prononcent sur les actions qu'ils mèneront en cas d'une aridification permanente ou d'une humidification permanente du climat.

2.2.3. Les données secondaires

Afin de mieux appréhender la perception des pasteurs à l'évolution réelle des paramètres climatiques, une analyse des données météorologiques (pluviométrie et température) des trois zones a été faite. Les stations météorologiques du projet ALUCCSA installées dans nos trois villages ne datant que deux ans seulement, nous avons eu recours aux données de la Direction Générale de la Météorologie et de l'Aviation Civil (DGMAC). Pour chaque village, les données de la station météorologiques la plus proche et relevant de la même zone agroclimatique ont été utilisées. Ainsi pour la pluviométrie, des données de Tougouri, Pô et Samorogouan ont été utilisées respectivement pour Taffogo (zone sahélienne), Nobéré (zone nord soudanienne) et Sokouraba (zone sud soudanienne) tandis que pour la température, des données de Dori, Pô et Bobo-Dioulasso ont été respectivement utilisées.

L'évolution de la pluviométrie dans les trois zones de 1967 à 2008 a été analysée. Cette période a été scindée en deux périodes de 20 ans pour mieux comprendre l'évolution de la pluviométrie durant ces 20 dernières années (1988 – 2008) comparée aux 20 années passées (1967 – 1987). L'analyse a d'abord consisté à une comparaison des moyennes pluviométriques des deux périodes. Des analyses de différences des hauteurs d'eau annuelles par rapport à la moyenne de la période ont été faites pour comprendre les variations interannuelles qui traduisent mieux l'évolution de la pluviométrie. Une différence positive traduit une année excédentaire, tandis que le contraire traduit une année déficitaire. Le taux d'année déficitaire ou excédentaire d'une période traduit une tendance à la baisse ou à la hausse de la pluviométrie durant cette période.

Pour la température, l'évolution des minima par rapport à la moyenne de 1988 – 2008 pour chaque zone a été analysée. Une courbe de corrélation d'équation $y = ax + b$ ou a est le coefficient, et b la moyenne minimale des 20 ans a été construite pour chaque zone. L'allure de la courbe de corrélation traduit la tendance de la température.

2.2.3. Le traitement et l'analyse des données

Le logiciel SPSS 16.0 a été utilisé pour le traitement informatique des données et a permis d'obtenir des fréquences de chaque paramètre. Le tableur Excel version 2007 a ensuite été utilisé pour la construction de graphiques. L'analyse des résultats a permis la vérification des hypothèses formulées.

CHAPITRE 3 : RESULTATS ET DISCUSSION

3.1. Résultats

3.1.1. La perception des pasteurs du changement et de la variabilité des paramètres climatiques

3.1.1.1. La pluviométrie

La figure 1 montre que la majorité des répondants perçoivent des changements en matière de pluviométrie. Exception faite à la zone nord soudanienne, la totalité (100%) des enquêtés dans les deux autres zones constatent une baisse de la quantité de pluviométrie. En zone nord soudanienne cette proportion est de seulement 44%. La baisse de la pluviométrie se traduit d'une part par une diminution du nombre de pluies par an et un raccourcissement de la saison hivernale. En effet, respectivement 96%, 52%, 92% en zone sahélienne, nord soudanienne et sud soudanienne perçoivent une baisse du nombre de pluies par an. De même, 88%, 52%, 76% de ces derniers respectivement en zone sahélienne, nord soudanienne et sud soudanienne constate que la saison hivernale devient de plus en plus brève.

L'analyse de l'évolution de la pluviométrie dans les trois zones depuis 1967 à 2008 fait ressortir le constat suivant :

En zones sahélienne et sud soudanienne, l'évolution des hauteurs d'eau recueillies par saison hivernale a connu une tendance à la baisse depuis 1967 (Figure 2). Cette baisse est plus importante en zone sahélienne où la courbe de corrélation à un coefficient de variation de l'ordre de -0,7 alors qu'elle est de -0,3 en zone sud soudanienne. En zone nord soudanienne par contre la pluviométrie a connue tendance à la hausse durant la période 1967 – 2008. Cette tendance est relativement forte comme en atteste le coefficient de variation de la courbe de tendance positive (5,3).

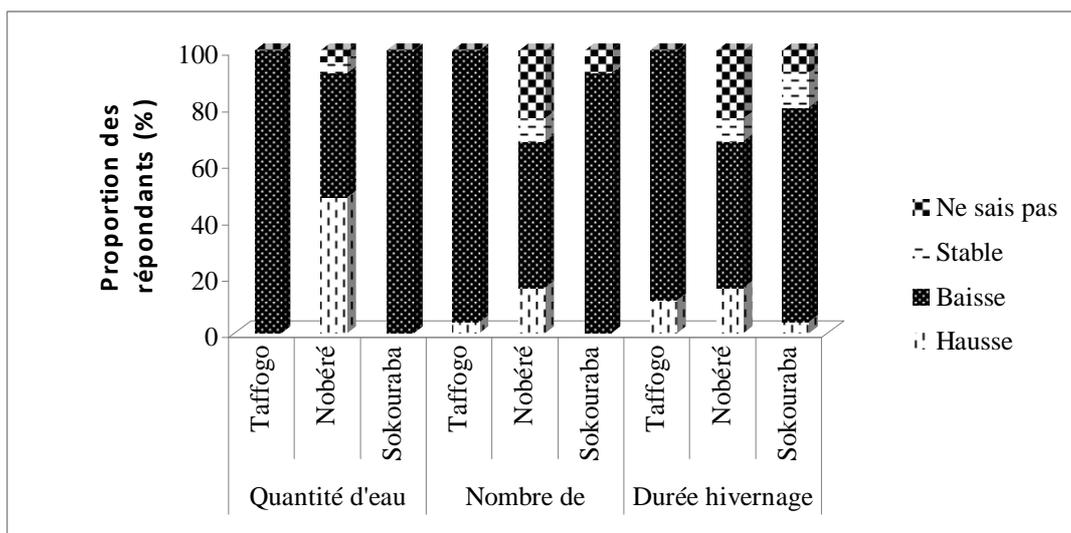
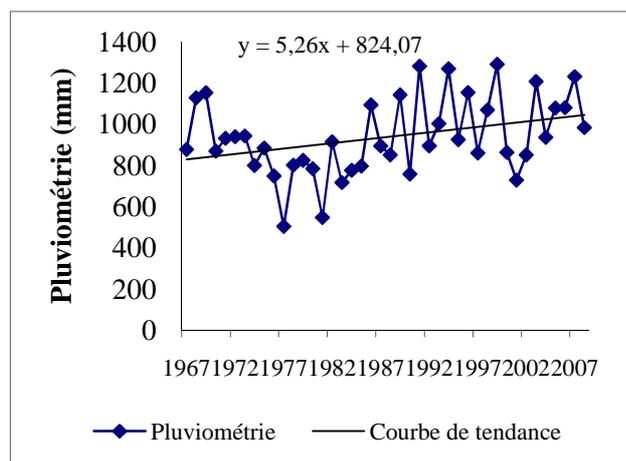
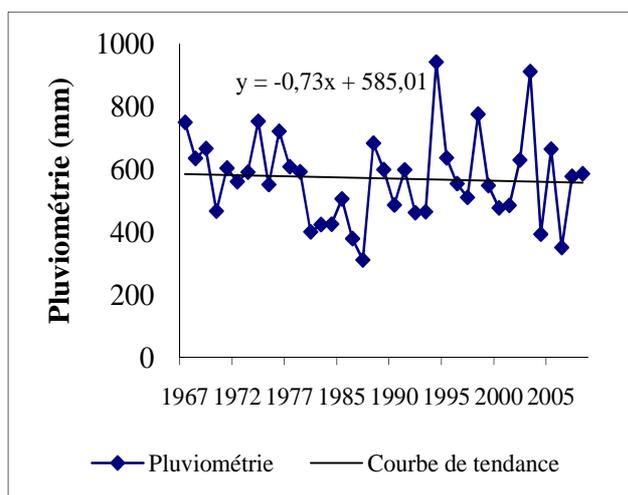
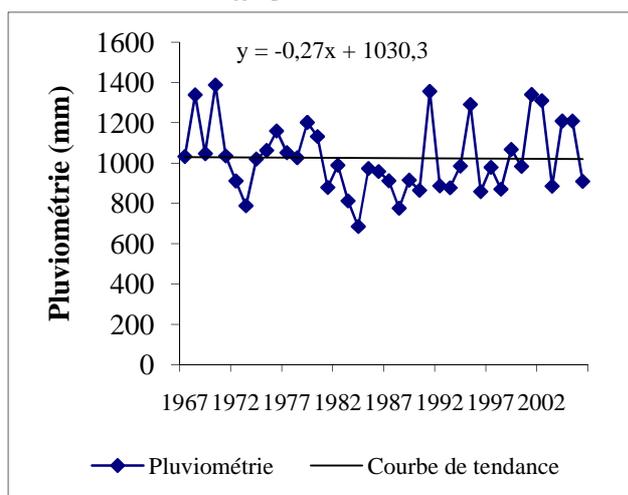


Figure 1 : Perceptions des pasteurs de l'évolution de la pluviométrie dans les zones de l'étude (Source : Enquête, 2010)



Zone sahélienne (Taffogo)

Zone nord soudanienne (Nobéré)



Zone sud soudanienne (Sokouraba)

Figure 2 : Evolution des moyennes pluviométriques au cours des deux périodes (Source : DGMAC, 2010)

L'analyse de la déviation de la pluviométrie par rapport à la moyenne de 1967 à 1987 et de 1987 à 2008 (Figure 3) montre une importante variation entre les années au sein de la même zone. D'une façon générale, on constate que le climat a particulièrement été sec au Burkina à la fin de la période 1967 – 1987 et précisément entre 1980 et 1987. Cette période de sécheresse a été importante en zones sahélienne et nord soudanienne où toutes les années ont été déficitaires par rapport à la moyenne sur 20 ans. Son importance se justifie également par le niveau de déficit qui atteint dans la majeure partie des années 100 mm en zone sahélienne tandis qu'en zone nord soudanienne elle a même atteint 300 mm en 1984. En zone nord soudanienne, cette baisse de la pluviométrie a commencé depuis le milieu des années 1970 et a atteint un pic en 1977 où le déficit a dépassé 300 mm. Sur le plan des événements climatiques ces deux périodes correspondent à celles des sécheresses qu'a connues la bande sahélienne de l'Afrique de l'Ouest dans les années 70 et au début des années 80. La figure 3 montre également une grande variabilité entre les années durant la période 1987 – 2008 avec plus d'années déficitaires qu'excédentaires par rapport à la moyenne de la période. Durant cette période, 57%, 52% et 63% des années respectivement en zones sahélienne, nord soudanienne et sud soudanienne ont connu une pluviométrie déficitaire par rapport à la moyenne. Contrairement à la période 1967 – 1987, la variabilité interannuelle de la pluviométrie durant la période 1988 - 2008 a été très importante car la baisse ne s'est pas faite au cours d'années consécutives. Ainsi on a constaté dans les trois zones tantôt des années fortement excédentaires et tantôt des années fortement déficitaires. En zone sahélienne deux des années excédentaires ont dépassé 300 mm au dessus de la moyenne tandis que la majorité des années déficitaires ont atteint 100 mm. Ce qui explique la tendance générale à la baisse observé au niveau de la figure 2. Il en est de même au niveau de la zone sud soudanienne pour laquelle, quatre des années excédentaires ont certes dépassé 200 mm avec deux qui ont atteint 300mm alors qu'au niveau des années déficitaires en plus de leur importance en nombre, seules deux ne sont pas descendu au delà de 100 mm. En zone nord soudanienne par contre, les années atteignant 100 mm de déficit sont relativement plus importantes que ceux atteignant un excédent de 100 m mais quatre de ces dernières ont dépassé 200 mm. Ce qui pourrait également expliquer la tendance à la hausse de la pluviométrie comme l'atteste la figure 2.

L'analyse des données secondaires montre une tendance à la baisse de la pluviométrie en zones sahélienne et sud soudanienne et une tendance à la hausse en zone nord soudanienne comme l'ont également constaté les pasteurs. Il existe par ailleurs une grande variabilité entre les zones et entre les années. La hausse constatée en zone nord soudanienne et qui soutient la

perception des 48% des pasteurs serait liée à des années de fortes pluviométries qu'à parfois connues la zone. Cependant la grande variabilité entre les années avec 52% d'années déficitaires par rapport à la moyenne de 1988 à 2008 pourrait justifier aussi la perception à la baisse des 44% des pasteurs. Cette baisse est également soutenue par les 52% qui perçoivent une baisse de la quantité de pluies et de la durée de la saison hivernale. En somme, ces résultats témoignent une fois de plus du caractère hautement variable dans le temps et dans l'espace du climat tropical sahélien.

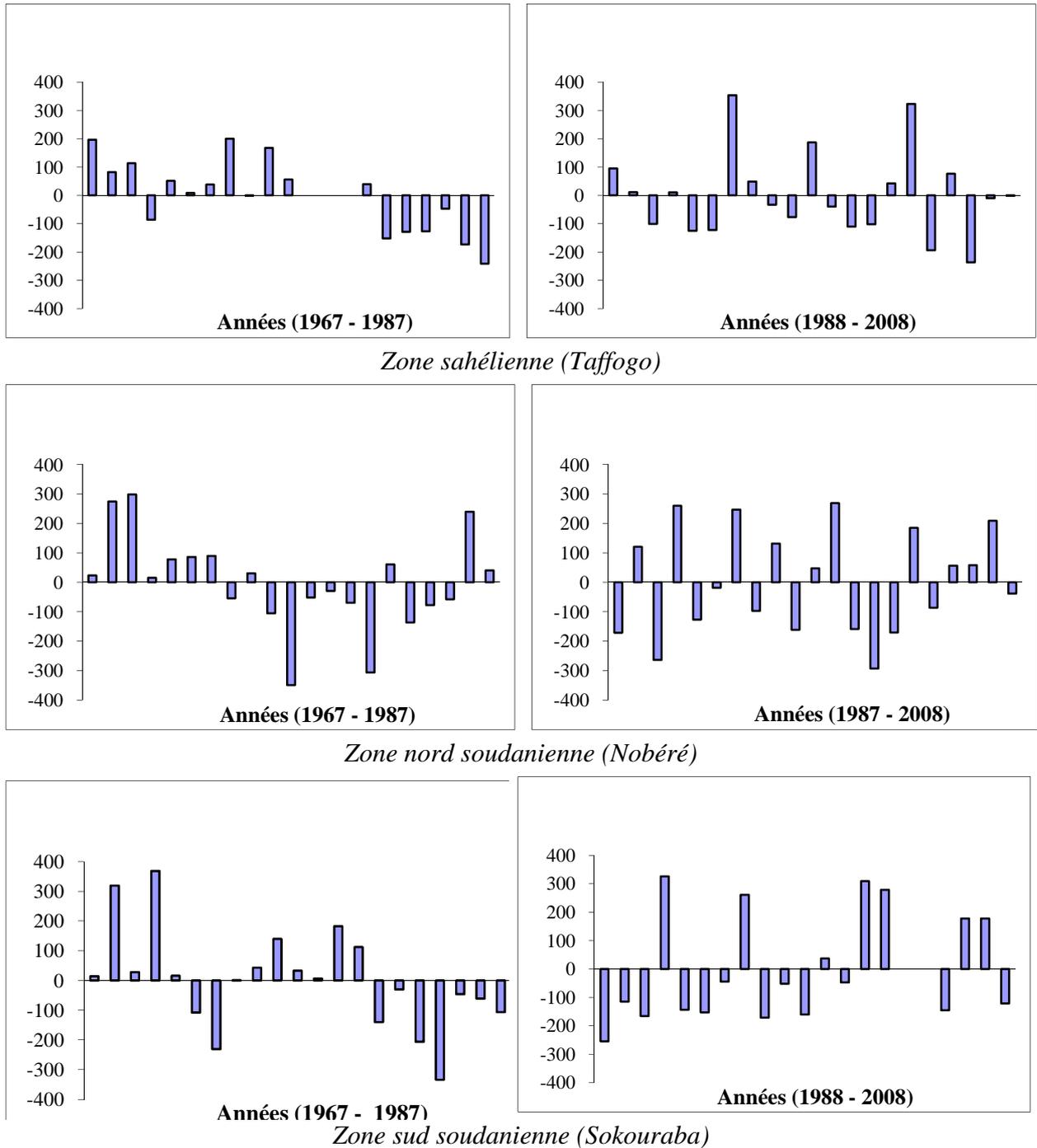


Figure 3: Déviation de la pluviométrie par rapport à la moyenne de 1967 à 2008 (Source : DGMAC, 2010)

3.1.1.2. La température

Les pasteurs des zones étudiées perçoivent une hausse des températures. Cette chaleur est non seulement intense mais aussi longue car ces dernières perçoivent une augmentation des périodes chaudes et donc une baisse de la durée des périodes froides. La figure 4 montre qu'ils sont respectivement de 88, 64 et 84% en zone sahélienne, nord soudanienne et sud soudanienne qui perçoivent une hausse de la chaleur. De même, 88% des pasteurs en zone sahélienne, 96% en zone nord soudanienne et 84% en zone sud soudanienne trouvent que la durée des périodes chaudes est de plus en plus longue.

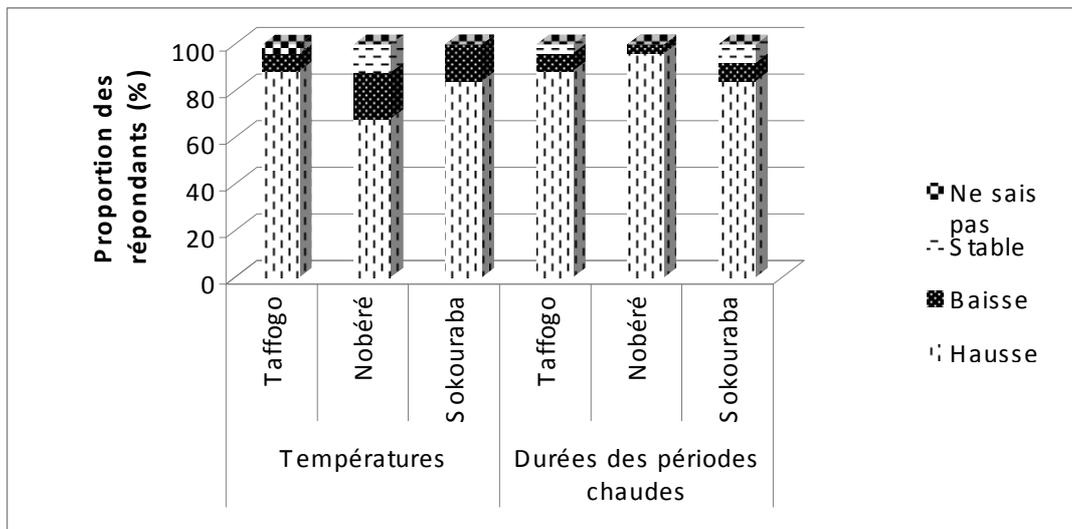
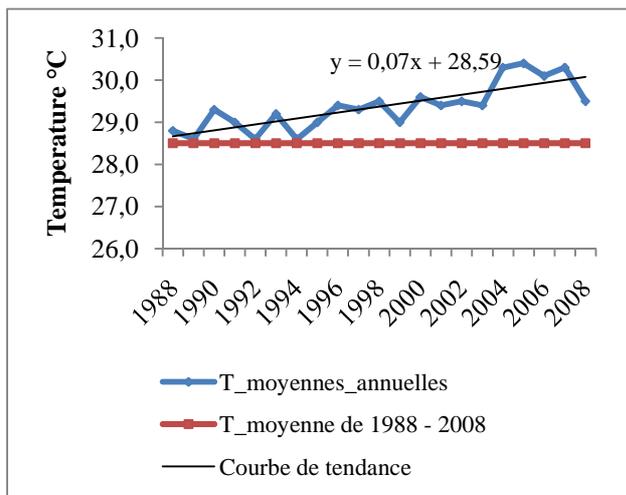
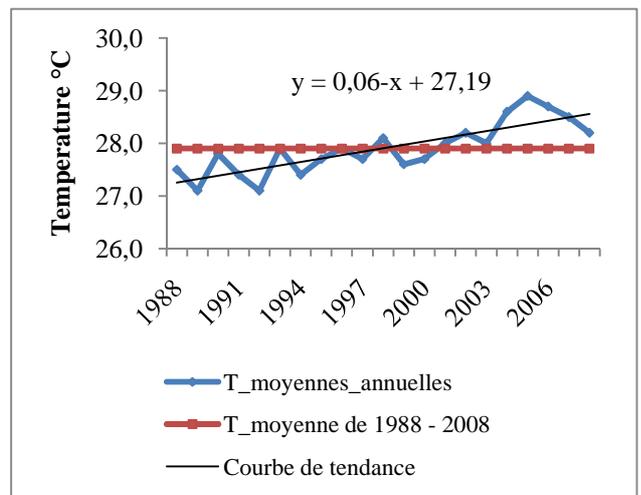


Figure 4 : Perception des pasteurs de l'évolution de la température dans les trois zones de l'étude (Source : Enquête, 2010)

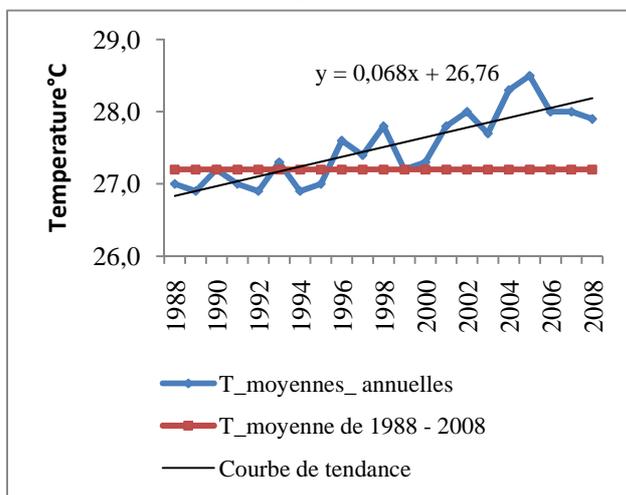
L'analyse de l'évolution de la température dans les trois zones à travers les relevés météorologiques montre une variabilité entre les trois zones et entre les années au sein d'une même zone. D'une façon générale la température a connu une tendance à la hausse ces vingt dernières années dans les trois zones. Les courbes de tendances (Figure 5) ont un coefficient positif de l'ordre de 0,07. La température moyenne décroît de la zone sahélienne à la zone sud soudanienne. Elle est en effet de 29,4°C à Dori (zone sahélienne), 27,9°C à Pô (zone nord soudanienne) et de 27,5°C à Bobo-Dioulasso (zone sud soudanienne). Cette évolution de la température a été importante dans les trois zones à partir des années 2000 – 2001 au cours desquelles elle a été au dessus de la moyenne pour atteindre un pic en 2005. L'année 2005 a été la plus chaude au Burkina avec une moyenne de 30,4°C à Dori, 28,9°C à Pô et 28,5°C à Bobo-Dioulasso.



Zone sahélienne (Taffogo)



Zone nord soudanienne (Nobéré)



Zone sud soudanienne (Sokouraba)

Figure 5 : Evolution des températures minimales de 1988 à 2008 (Source : DGMAC, 2010)

3.1.2. Opinion des pasteurs sur l'impact du changement climatique sur la disponibilité des ressources

L'une des conséquences directes de la variabilité des précipitations et des températures que les populations locales notamment les pasteurs peuvent percevoir est sans conteste son impact sur la disponibilité des ressources pastorales. Dans nos trois zones d'étude, cette disponibilité est fortement affectée selon les pasteurs (Figure 6). La quasi-totalité de ces derniers constatent une baisse de la disponibilité des herbacées. Respectivement 100% en zones sahélienne et sud soudanienne et 84% en zone nord soudanienne attestent cela. Les ligneux et les résidus cultureux qui constituent un fourrage d'appoint pendant la période de soudure sont de plus en

plus insuffisants. La grande majorité des pasteurs, soit 100% en zone sahélienne, 68% en zone nord soudanienne et 84% en zone sud soudanienne, trouve que la disponibilité des espèces ligneuses fourragères sont est en régression. De même, 88% en zones sahélienne et nord soudanienne et 92% des pasteurs en zone sud soudanienne soutiennent qu'il y une baisse de la disponibilité des résidus de cultures. Par ailleurs, la disponibilité en eau selon 92% des pasteurs en zone sahélienne, 68% en zone nord soudanienne et 84% en zone sud soudanienne est en baisse ; ce qui accentue les difficultés d'abreuvement en saison sèche.

A Nobéré (nord soudanienne) cependant, contrairement aux autres zones, une proportion non négligeable de pasteurs trouvent les ligneux fourragers et les ressources hydriques stables ou en hausse. Plusieurs facteurs expliquent cette particularité de Nobéré notamment la présence d'une réserve (Parc national de Pô). Le parc, malgré qu'il soit officiellement interdit à la pâture, est illégalement fréquenté par les éleveurs riverains. Il dispose d'un potentiel fourrager inestimable et constitue présentement un intérêt certain pour l'élevage dans la zone (Guiko et Dilema, 1992). L'élevage pastoral à Nobéré est en effet basé sur l'exploitation du pâturage naturel et surtout des ressources du parc qu'ils fréquentent (Nacoulma, 2005). En outre, la présence en son sein d'un cours d'eau permanent en l'occurrence le Nazinon et la construction d'un barrage dans le village expliqueraient la stabilité et la hausse des ressources en eau.

Les ressources naturelles essentielles pour l'élevage pastoral sont en nette régression. Même si d'autres facteurs comme la pression démographique peuvent également être la cause de cette situation, la fluctuation des paramètres climatiques y peut expliquer cela car il existe un lien étroit entre la productivité des pâturages et les conditions climatiques.

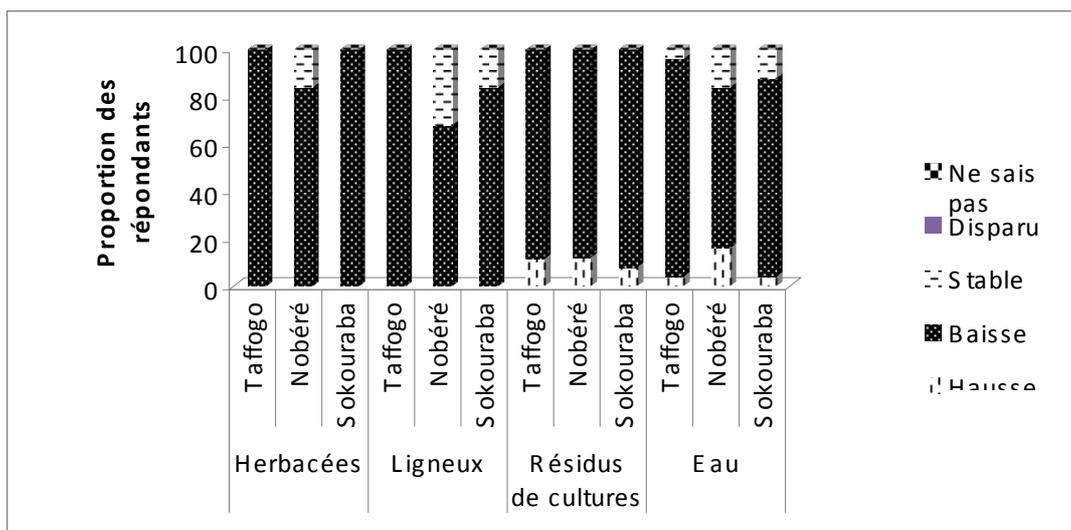


Figure 6 : Opinion des pasteurs sur l'évolution des ressources pastorales dans les trois zones de l'étude (Source : Enquête, 2010)

3.1.3. Stratégies locales d'adaptations au changement et à la variabilité climatique

En réponse à un climat de plus en plus imprévisible, les pasteurs adoptent un certain nombre de pratiques diverses. Parmi ces pratiques, deux semblent être les plus importantes dans notre cas : la diversification des productions et la mobilité (transhumance et migration). Ces pratiques sont communes aux trois zones agroclimatiques.

3.1.3.1. La diversification

3.1.3.1.1. Les autres espèces animales élevées

Les bovins ne constituent pas la seule espèce élevée dans nos trois sites d'étude. Nos enquêtes révèlent la présence de petits ruminants (ovins et caprins) dans tous les ménages. Les effectifs de petits ruminants dans les ménages varient d'une zone à l'autre. Plus importants en zone sahélienne avec des races de grandes conformations (races sahéliennes) ils diminuent en zone nord soudanienne avec des races de taille moyenne (métisses) et en zone sud soudanienne avec des races de petite taille (races soudaniennes). Cette baisse de l'importance des petits ruminants de la zone sahélienne à la zone sud soudanienne s'expliquent selon les pasteurs par la faible adaptabilité de ces espèces à l'humidité. Ce facteur causerait selon eux une forte mortalité des ovins et des caprins.

3.1.3.1.2. L'activité agricole

Nos enquêtes ont montré que l'agriculture occupe une place très importante dans les systèmes de production au niveau des trois zones. Tous les pasteurs interviewés (100%) pratiquent l'agriculture de nos jours. Il y a eu donc une évolution des systèmes de production avec une quasi disparition du pastoralisme pur au profit de l'agropastoralisme. L'une des principales raisons selon les pasteurs serait le contexte climatique difficile avec une raréfaction des ressources pastorales et une baisse de la productivité des animaux. Dans le temps, le lait constituait la base de l'alimentation des pasteurs Peulh. Avec la baisse de la production laitière, les céréales prennent la place du lait dans les habitudes alimentaires. Or, les conditions climatiques de plus en plus précaires ont entraîné une baisse des rendements céréaliers alors que la demande n'a cessé de croître avec la croissance démographique. Conséquence, les céréales sont inaccessibles car les prix ont connu une hausse alors que le « *troc* » qui était le principal mécanisme par lequel les pasteurs Peulh obtenaient les céréales

nécessaires à leur consommation n'existe plus. Les pasteurs sont de nos jours obligés de recourir à l'agriculture car ils sont convaincus qu'ils ne peuvent plus vivre uniquement de l'élevage.

L'ampleur de l'activité agricole varie d'une zone à l'autre. Alors qu'en zones sahélienne et nord soudanienne, les superficies emblavées dans les ménages des pasteurs sont de plus en plus grandes, elles sont plutôt réduites en zone sud soudanienne. En outre, en zones sahélienne et nord soudanienne, c'est la main d'œuvre familiale qui est exclusivement utilisée tandis qu'en zone sud soudanienne les pasteurs emploient de la main d'œuvre salariée. Des jeunes de l'ethnie « *Turka* » sont fréquemment rencontrés dans des exploitations Peulhs et commis à cette tâche. Avec l'abondance de la fumure, les rendements sont relativement meilleurs surtout en zone soudanienne où le climat est encore moins capricieux.

3.1.3.2. La mobilité

Une des caractéristiques des éleveurs pasteurs est leur aptitude à se déplacer en fonction des contraintes mais aussi des opportunités que leur offre le climat. Cette aptitude leur permet d'exploiter au mieux l'inégale répartition spatio-temporelle des ressources, une caractéristique également des zones sahéliennes. Si cette pratique est aussi vieille que l'élevage sahélien, elle a connu cependant des mutations dans le temps. Ces changements sont imputables aux événements climatiques extrêmes au Sahel comme les fréquentes et sévères sécheresses, la saison sèche de plus en plus longue, l'installation tardive de la saison pluvieuse etc.

La totalité (100%) des pasteurs interviewés pratiquent la transhumance. Cette pratique a toutefois des caractéristiques propres à chacune de nos trois zones d'étude :

A Taffogo en zone sahélienne, la grande transhumance qui se pratique normalement pendant la saison sèche se fait de nos jours en saison pluvieuse. Dès le mois de mai, les éleveurs parcourent des centaines de kilomètres pour descendre plus au sud dans la zone de Bogandé (zone nord soudanienne) et même jusqu'à Bittou (zone sud soudanienne) où la pluviométrie s'installe un peu plus tôt. Ils y passent toute la saison des pluies et le retour dans leur terroir d'attache a lieu en fin octobre après les récoltes. L'objectif de la grande transhumance au Sahel est d'aller exploiter les ressources dans des zones plus nanties pendant la période de soudure (saison sèche chaude). Elle prend fin avec le retour des pluies. Ce changement à Taffogo, les éleveurs le lient au problème d'espace auquel ils sont confrontés. Taffogo, à l'instar des autres localités de la zone sahélienne du Burkina Faso, connaît une forte dégradation des terres. Les terres marginales restantes sont occupées pour l'agriculture et les éleveurs sont repoussés sur les collines pour passer la saison des pluies, zones où le tapis

herbacé est constitué d'espèce à cycle court comme *Loudetia togoensis.*, *Aristida* sp. etc. Cette pratique vise donc à éviter les conflits avec les agriculteurs, mais aussi la recherche de meilleurs pâturages.

A Nobéré (zone nord soudanienne), la transhumance au cours de la dernière décennie s'est faite au-delà des frontières du pays plus précisément au Ghana alors qu'avant elle se limitait dans les villages voisins là où tombaient les premières pluies. Ainsi, dès le mois de janvier lorsqu'ils finissent d'exploiter les résidus de récoltes dans le terroir, les éleveurs partent en direction du nord du Ghana à la recherche d'eau et de fourrage vert. Le retour se fait courant juin dès la reprise des herbacées. Pour les pasteurs, le manque d'eau actuel dans le terroir, l'absence de repousses en saison sèche les obligent à partir très tôt de leur terroir et le retour tardif est lié à l'installation tardive de la pluviométrie. Mais, l'explication ne tient pas seulement en cela. Nos investigations ont montré que ce changement est surtout lié à l'inaccessibilité du parc qui les a été imposé ces dernières années. N'ayant plus accès au parc comme avant et fuyant les fortes amendes des forestiers en cas d'infraction, les éleveurs se tournent vers le Ghana où bon nombre d'entre eux y sont définitivement installés.

En zone sud soudanienne (Sokouraba), les distances parcourues sont relativement faibles comparées aux autres localités et les transhumants se limitent aux provinces voisines (Niangoloko, Banfora...). Les pasteurs affirment cependant aller de nos jours plus loin qu'il y a vingt ans et ce à la recherche de l'eau et du fourrage notamment pendant la saison sèche chaude. A ce déplacement s'ajoute les petits mouvements (petite transhumance) pendant la saison post récolte dans les villages environnants pour l'exploitation des résidus de cultures.

Dans l'ensemble, les pasteurs des trois zones d'études ont noté de changement notable dans leur pratique de mobilité durant ces deux dernières décennies. Ces changements concernent les distances parcourues qui sont de plus en plus longues, la durée de la transhumance de plus en plus longue et les déplacements plus fréquents.

3.2. Discussion générale

En zones sahélienne et sud soudanienne, les pasteurs perçoivent une baisse des précipitations et une hausse des températures durant les vingt dernières années. Des résultats similaires sont rapportés par d'auteurs (Maddison, 2006 ; Majule et al., 2008 ; Lema et Majule, 2009) qui affirment que de nombreux producteurs africains perçoivent une baisse de la pluviométrie avec une grande variabilité interannuelle et une hausse des températures. Leur perception a été confirmée par l'analyse des données météorologiques qui a montré une tendance à la baisse de la pluviométrie avec une augmentation des années déficitaires et une tendance à la hausse des températures au cours des vingt dernières années. Cette analyse confirme celle du groupe d'experts PANA (2003) qui conclut que la pluviométrie moyenne du Burkina a connu une baisse sensible en l'espace de trois normales (périodes de 30 ans consécutives) 1951 – 1980, 1961 – 1990, 1971 – 2000 et que la température sur l'ensemble du pays a connu une hausse sensible de 1961 à 2000. En zone nord soudanienne par contre, même si la hausse de pluviométrie au cours des vingt dernières années perçue par 48% des pasteurs est confirmée par les données météorologiques, une proportion non négligeable (44%) constate une baisse de la pluviométrie. La perception des pasteurs sur l'évolution de la pluviométrie ne se limite donc pas à la hauteur d'eau, d'autres paramètres comme la différence de pluviométrie entre les années influencent leur perception comme l'atteste les 52% de pasteurs qui perçoivent une baisse de la quantité de pluies et de la longueur de la saison hivernale. Pour les producteurs en effet, les prédictions portant sur le volume total des précipitations ne saisissent pas toujours les répercussions de la variabilité climatique, des facteurs tels que le moment de l'arrivée des premières pluies, leur répartition spatio-temporelle pendant la saison et leur efficacité sont aussi des critères qui influencent leurs activités (Simms, 2005). C'est ainsi qu'en plus de la diminution des hauteurs d'eau tombée, les pasteurs constatent que la saison hivernale est de plus en plus brève car celle-ci s'installe tardivement entraînant un rallongement de la période de soudure. Ce qui confirme le constat du CEEPA (2006) selon lequel, les producteurs africains ont le sentiment que le climat est de plus en plus chaud et les pluies moins prévisibles et de courte durée. Des études dans des conditions climatiques proches des notre ont aboutit à des résultats similaires (West *et al.*, 2008 ; Wongtschowski *et al.*, 2009).

Par ailleurs nos résultats montrent que la pluviométrie connaît une grande variabilité. Cette situation est caractéristique de la zone sahélienne. Selon Hulme (2001), les précipitations ont connu une augmentation dans les pays sahéliens depuis 1990 par rapport aux longues années de sécheresse allant de 1960 à 1990. Toutefois, cette augmentation reste variable dans

l'espace comme le montre la baisse observée dans les deux autres zones couvertes par notre étude. La sécheresse n'affecte pas entièrement la région sahélienne et sa manifestation varie d'une zone à l'autre (Kandji *et al.*, 2006).

L'évolution des paramètres influence la disponibilité des ressources pastorales. Selon les pasteurs en effet, les ressources fourragères et hydriques sont en nette régression au fil des années. La productivité des pâturages est fortement dépendante des précipitations mais aussi des conditions de températures. La baisse de la pluviométrie entraîne une réduction des pâturages (Lema et Majule, 2009) tandis que l'augmentation des températures stimule l'évaporation, l'évapotranspiration des plantes et augmente la probabilité d'apparition de sévères sécheresses (IPCC, 2007). Les espèces de bonne valeur fourragère notamment les graminées pérennes et certains ligneux fourrager disparaissent avec l'insuffisance des pluies et les sécheresses à répétition. La conséquence est une baisse de la valeur pastorale des pâturages. Cette perception des pasteurs sur l'impact du changement du climat sur les ressources pastorales est similaire à celle rapporté par Wongtschowski *et al.*, (2009). Ces derniers rapportent qu'au Niger les producteurs constatent sous l'influence du changement climatique une réduction des pâturages, une dégradation des sols, la désertification et la disparition des forêts, une diminution des espèces ligneuse et herbacées et une insuffisance de la régénération naturelle.

Les pasteurs essaient d'adapter leurs pratiques à la fluctuation des conditions climatiques afin de réduire leur impact sur le bétail. Les pratiques les plus rencontrées dans les élevages sont la diversification et la mobilité notamment la transhumance. Les petits ruminants jouent un rôle important dans les systèmes d'élevage et permettent aux éleveurs de subvenir à leurs besoins sociaux et économiques spontanés. Ils constituent un disponible monétaire accessible à tout moment et l'accroissement de leur élevage serait une réponse à la progressive monétarisation de l'élevage (Malonine, 2006). La diversification à travers l'agriculture permet aux pasteurs non seulement de subvenir à leurs besoins de consommation mais aussi de disposer de résidus de cultures pour les animaux. La diversification comme une stratégie d'adaptation aux aléas climatiques dans les systèmes pastoraux sahéliens a été soulignée dans la littérature (Nori *et al.*, 2008). La présente étude montre que l'importance de la diversification augmente de la zone sahélienne à la zone sud soudanienne. Ceci pourrait s'expliquer par la relative disponibilité des ressources en zone sud soudanienne pour l'élevage contrairement à la zone nord soudanienne et surtout à la zone sahélienne où les ressources sont extrêmement rares et où les pasteurs sont presque des agriculteurs exclusifs. Les grands effectifs de petits ruminants

en zones sahélienne et nord soudanienne pourraient s'expliquer par le fait que ces espèces supporteraient mieux des conditions climatiques moins favorables contrairement aux bovins. La mobilité est une pratique ancienne propre aux milieux arides. C'est pour les pasteurs une pratique d'adaptation à la variabilité du climat (Kgosikoma, 2006). Autrefois conjoncturelle, elle a pris de l'ampleur dans les systèmes pastoraux sahéliens avec l'instabilité du climat. C'est ainsi que dans nos trois zones, la transhumance telle que pratiquée actuellement diffère de celle d'il y a 20 ans. Les départs sont précoces, les retours tardifs et les distances parcourues de plus en plus longues. Cette mutation de la transhumance avec le changement du contexte climatique a déjà été souligné au Burkina Faso notamment à l'Est (Sawadogo, 2004 ; Ouédraogo, 2008). De nos jours, la pluie tombe tardivement dans les zones sahéliennes et nord soudanienne et les pasteurs sont obligés de partir très tôt dans les zones sud soudanienne pour bénéficier des premières repousses et leur séjour est assez long car l'installation de la saison dans leurs terroirs d'attache est tardive.

CONCLUSION GENERALE ET RECOMMANDATIONS

Dans les trois zones de notre étude, les paramètres climatiques notamment la pluviométrie et la température connaissent une grande variabilité interannuelle et leur tendance est similaire exception faite de la pluviométrie en zone nord soudanienne. L'analyse de l'évolution des températures minimales de ces zones de 1987 à 2008 montre une évolution à la hausse. Cette hausse devient moins importante de la zone sahélienne à la zone sud soudanienne en passant la zone nord soudanienne car les moyennes durant cette période décroît dans le même sens. L'analyse des précipitations moyennes annuelles de 1967 à 2008 montre une baisse en zones sahélienne et sud soudanienne et une hausse en zone nord soudanienne. La déviation de la pluviométrie moyenne annuelle par rapport à la moyenne de deux décennies montre qu'il y a eu plus d'années déficitaires au cours des deux dernières décennies comparées à la période de 1967 – 1987. Cette analyse a confirmé la perception des pasteurs qui dans la grande majorité en zones sahélienne et sud soudanienne perçoivent une hausse des températures et une baisse de la pluviométrie au cours des vingt dernières années tandis que ceux de la zone nord soudanienne perçoivent en majorité une hausse aussi bien des températures et des pluviométries au cours de la même période. Les pasteurs du Burkina Faso perçoivent donc l'évolution du climat à travers la variation de la pluviométrie et de la température.

Cette variation des paramètres climatiques affecte la disponibilité des ressources pastorales. L'insuffisance de la pluviométrie entraîne une baisse de la productivité du pâturage naturel. Ainsi, les pasteurs en général disent constater une baisse de la disponibilité des ressources fourragères (herbacées et ligneux) et des ressources en eau.

Pour faire face à cette situation, ils réagissent en développant des pratiques nouvelles (diversification de leurs activités) ou adaptent leurs pratiques anciennes (grande mobilité). L'élevage des petits ruminants est mené en soutien à celui des bovins et tous les pasteurs pratiquent l'agriculture comme deuxième activité afin de pouvoir subvenir aux besoins en céréales de la famille mais aussi de disposer de résidus de récoltes pour la complémentation en temps de soudure. La transhumance qui est une des pratiques ancienne caractéristique de l'élevage pastoral connaît de nos jours des mutations. Elle se fait sur de longues distances surtout en zone sahélienne et nord soudanienne et aussi pendant des longues périodes. En zone sud soudanienne, même si les distances parcourues sont relativement réduites, elles ont augmenté ces vingt dernières années selon les pasteurs. L'ensemble de ces pratiques leur permet de minimiser les effets du changement climatique sur leur activité.

Notre étude s'est basée sur des paramètres météorologiques prédéfinis que sont la température et la pluviométrie. Pour mieux appréhender la perception des pasteurs, nous suggérons une poursuite de l'étude et surtout qu'elle prenne en compte des indicateurs pastoraux comme l'évolution des espèces fourragères, des points d'eau, de la productivité des pâturages qui sont des paramètres permettant aux pasteurs de percevoir des changements quantitatifs et qualitatifs des ressources pastorales. Une étude de la dynamique des ressources pastorales dans ces trois zones pourra par ailleurs être complémentaire à la perception des pasteurs. Enfin, nous suggérons une étude ciblée de l'évolution des pratiques clés des systèmes pastoraux que sont l'alimentation et la mobilité pour mieux appréhender les stratégies d'adaptation des pasteurs au changement et à la variabilité du climat.

Une meilleure compréhension de la façon dont les pasteurs s'adaptent au changement et à la variabilité climatique est nécessaire dans toute action visant à les aider. Les pasteurs ont toujours connu des conditions climatiques précaires et ces derniers pourront mieux faire face au défi du changement climatique actuel et à venir si leur savoir faire est prise en compte dans les politiques d'adaptation.

BIBLIOGRAPHIE

Botoni H. E., 2003. Interactions élevage-environnement. Dynamique des paysages et évaluation des pratiques pastorales dans les fronts pionniers du Sud-ouest du Burkina Faso. Thèse de doctorat, Université Paul Valéry-Montpellier III, 288p.

Brooks N., 2006. Changement climatique, sécheresse et pastoralisme au sahel. Note de discussion pour l'Initiative Mondiale sur le Pastoralisme Durable.

Brown O., Crawford A., 2009. Changements climatiques et sécurité en Afrique, IIDD, 28p.

Dolisca F., McDaniel M. J., Teeter D. L., 2006. Farmers' perceptions towards forests: A case study from Haiti. ScienceDirect. Forest Policy and Economics 9(2007) : 704–712.

FAO, 2008. Mécanismes financier pour l'adaptation au changement climatique et l'atténuation des ses effets les secteurs de l'alimentation et de l'agriculture. Conférence de haut niveau sur la sécurité alimentaire mondiale: les défis du changement climatique et des bioénergies. Rome 3-5 juin.

FAO, 2008. Adaptation aux changements climatiques et atténuation de leurs effets : défis et opportunité pour la sécurité alimentaire. Conférence de haut niveau sur la sécurité alimentaire mondiale: les défis du changement climatique et des bioénergies. Rome 3-5 juin.

FAO, 2001. Pastoralism in the New Millennium. Animal Production and Health Paper N°150, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, Rome.

Fairhead J., Leach M., 1996. Enriching the landscape: Social history and the management of transition ecology in the forest-savana mosaic of the Republic of Guinea. Africa 66: 14 – 36.

Fontes J., Guinko S., 1995. Carte de la végétation et de l'occupation du sol du Burkina Faso. Notice explicative. Toulouse, Institut de la Carte et de la Végétation ; Ouagadougou, IDR / FAST, 67p.

Galvin A. K., Bonne B. R., Smith M. N., Lynn J. S., 2001. Impact of climate variability on East African pastoralists: linking social science and remote sensing. *CLIMATE RESEARCH (Clim Res)*, vol. 19: 161 – 172.

Gbetibouo A. G., 2009. Understanding Farmer's Perceptions and Adaptation to Climate Change and Variability: The case of the Limpopo Bassin, South Africa, IFPRI Discussion Paper, Washington, DC: International Food Policy Research Institute.

Gueye B., Freudenberger K. S., 1991. Introduction à la Méthode Accélérée de Recherche Participative (MARP). *Rapid Rural Appraisal. Quelques notes pour appuyer une formation pratique*, 70p.

Gruver J. B., Weil R. R., 2007. Farmer perceptions of soil quality and their relationship to management-sensitive soil parameters. *Renewable Agriculture and Food Systems* 22(4): 271–281.

Hermann S. M., Hutchinson C. F., 2005. The changing contexts of the desertification debate. *Journal of Arid Environments* 63: 685 – 699.

IPCC, 2007. *The Physical Science Basis: summary for Policy Makers*. IPCC Geneva.

Kagoné H., 2000. Gestion durable des écosystèmes pâturés en zone nord-soudanienne du Burkina Faso. Thèse de doctorat, Gembloux, Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques, 237p.

Kandji T. S., Verchot L., Mackensen J., 2006. *Climate Change and Variability in the Sahel Region: Impact and Adaptation Strategies in the Agricultural Sector*, ICRAF and UNEP, 58p.

Kgosikoma O. E., 2006. Effect of climate variability on livestock population Dynamics and Community Drought management in Kgalagadi, Botswana. Thesis of degree of Master's of Sciences in Management of Natural Ressources and Sustainable Agriculture. Norwegian University of Life Sciences, Department of International Environment and development Studies (NORAGIC), 66p.

Lema M. A., Majule A. E., 2009. Impacts of climate change, variability and adaptation strategies on agriculture in semi arid areas of Tanzania : The case of Manyoni District in Singida Region, Tanzania. *Full Length Research Paper*. African Journal of Environmental Science and Technology Vol. 3 (8): 206-218.

Lhoste P., Dolle V., Rousseau J., Soltner D., 1993. Manuel de zootechnie des régions chaudes : les systèmes d'élevage. Ministère de la Coopération. Collection Précis d'élevage, 288p.

Maddison D., 2006. The perception of and adaptation to climate change in Africa CEEPA Discussion Paper N°10. Special Series on Climate Change and Agriculture in Africa.

Malonine C., 2006. Les liens famille-troupeau du Ferlo (Sénégal): témoins de la dynamique des systèmes d'élevage pastoraux. Thèse de doctorat. Université Claude Bernard de Lyon (Médecine-Pharmacie), 101p.

Matta R. J., Alavalapati R. R. J.; 2006. Perceptions of collective action and its success in community based natural resource management: An empirical analysis. Science Direct, Forest Policy and Economics, 274-284.

Maynard, K., Royer, J. F., Chauvin, F. 2002. Impact of greenhouse warming on the West African summer monsoon, *Climate Dynamics* 19: 499-514.

Meze-Hausken E., 2004. Contrasting climate variability and meteorological drought with perceived drought and climate change in northern Ethiopia. *CLIMATE RESEARCH Clim Res*. Vol. 27: 19–31.

Ministère de l'Environnement et du Cadre de vie, Secrétariat Permanent du Conseil National de l'Environnement et du Développement Durable (SP / CONEDD), Groupe d'experts PANA du Burkina Faso, 2003. Synthèse des études de vulnérabilité et d'adaptation aux changements climatiques : étude de cas du Burkina Faso. Etapes 3, 4 et 5 du processus NAPA. Atelier de formation sur les PANA, Ouagadougou.

Ministère de l'Environnement et du Cadre de vie, Secrétariat Permanent du Conseil National de l'Environnement et du Développement Durable (SP / CONEDD) 2006. Programme d'Action National d'Adaptation à la Variabilité et aux Changements Climatiques (PANA Burkina Faso), Rapport provisoire, 64p.

Ministère des Ressources Animales, 2009. Politique de Développement de l'Élevage au Burkina Faso 2010-2020, 40p.

Ministère des Ressources Animales, 2005. Document National/Initiative Élevage Pauvreté Croissance (IEPC), 47p.

Nacoulma B. M. Y., 2005. Etudes des espèces ligneuses utilisées en médecine traditionnelle vétérinaire dans la zone de Nobéré (Burkina Faso). Mémoire de DEA en Sciences Biologiques Appliquées, option : Biologie et Ecologies Végétales. Université de Ouagadougou, 59p.

Nori M., Taylor M., Sensi A., 2008. Droits pastoraux, modes de vie et adaptation au changement climatique. iied, Dossier n°148, 20p.

Oladosu I. O., Okunade E. O., 2006. Perception of Village Extension Agents in Disseminating Agricultural Information in Oyo Agricultural Zone of Oyo-State. J. Soc. Sci. 12(3): 187-191.

Ouédraogo D., 2008. Caractérisation des ressources fourragères et des pratiques pastorales du terroir de Kotchari à la périphérie du Parc W du Burkina Faso. Mémoire d'Ingénieur, IDR / UPB, 83p + annexes.

PNGT II, 2009. Programme Communal de Développement de la commune rurale de Tougouri. Rapport / Diagnostic, 69p + annexes.

Regassa T., 2008. Famer's perception of environmental degradation and their reponse to environmental management. A case of Dale Woreda, Sidama zone, SNNPR. Thesis of Adis Ababa University, College of Development Studies, Institute of Population Studies, 75p. + annexes.

Seo S. N., Mendelsohn R., 2006. The impact of climate change on livestock Management in Africa: A Structural Ricardian Analysis. Center for Environmental, Economics and policy in Africa (CEEPA), 48p.

Smit B & Pilifosova O. 2001. Adaptation to climate change in the context of sustainable development and equity. In: McCarthy J.J., Canziani O.F., Leary N.A., Dokken D.J. & White K.S., 2001. Climate change: impacts, adaptation, and vulnerability. IPCC, Cambridge University Press, New York, pp876–912.

Thomas G. S. D., Twyman C., Osbahr H., Hewiston B., 2007. Adaptation to climate change and variability: farmer responses to intra-seasonal precipitation trends in South Africa. *Climatic Change* 83: 301–322.

Tatlidil F. F., Boz I., Tatlidil H., 2008. Farmers' perception of sustainable agriculture and its determinants: a case study in Kahramanmaras province of Turkey. *Environ Dev Sustain* 11:1091–1106.

Wang, G. L., Eltahir E. A. B. 2002. Impact of CO₂ concentration changes on the biosphere atmosphere system of West Africa. *Global Change Biology* 8: 1169- 1182.

Wei Y. P., Chen D., White R. E., Willett I. R., Edis R., Langford J., 2009. Farmer's perception of environmental degradation and their adoption improved management practices in Alxa, China. *land degradation & development. Land Degrad. Develop.* 20: 336–346.

West C. T., Roncoli C., Ouattara F., 2008. Local perceptions and regional climate trends on the Central Plateau of Burkina. *Land Degradation and Development*, DOI: 10.1002.

Wongtschowski M., Verburg M., Waters-Bayer A., 2009. What can local innovation contribute to adaptation to climate change? Paper to be presented and discussed at the 3rd International Conference on Community-Based Adaptation, Dhaka, Bangladesh.

ANNEXES

Questionnaire Livestock and climate change

ALUCCSA-Livestock

Enquêteur:

Date:

Village:

Numéro d'ordre:

Nom et ethnie du chef de ménage:

Sexe :

Age :

Autochtone :

Allochtone :

Durée dans le village :

1. Ressources humaines :

Membre de l'UP (résidents et non-résidents)	Indiquer le nombre de personne
1. Personnes 0 – 13 ans	
2. Personnes >13 et ≤ 60 ans	
3. Personnes > 60 ans	
4. Personnes actives en agriculture / Pastoralisme	
5. Personnes actives dans d'autres secteurs (commerce, artisanat, etc.)	
6. Salariés	
7. Personnes non-actives	
8. Personnes avec formation primaire ou alphabétisées	
9. Personnes avec formations secondaires	
10. Personnes sans formation	
11. Personnes migrées temporairement	
12. Personnes migrées permanentes, mais toujours membres de l'UP	
13. Causes principales de départ des migrants (temporaires ou permanents)	

2. Economie de l'Unité de Production

2A. Sources de revenus du ménage

1. Sources de revenus actuelles et précédentes (classer les sources de revenus actuelle, 1 – 3)	2. Changement au cours des derniers 20 ans 1= augmenté, 2= stable, 3= diminué, 4= disparu, 5= nouveau	3. Causes de changement des revenus

2B. Dépenses principales

Dépenses actuelles et précédentes (classer les dépenses actuelles, 1 – 3)	2. Changement au cours des derniers 20 ans 1= augmenté, 2= stable, 3= diminué, 4= disparu, 5= nouveau	3. Causes de changement des dépenses

Commentaires éventuels :

3C. Systèmes d'élevage

1. Système d'élevage	2. Changement au cours des derniers 20 ans 1= augmenté, 2= stable, 3= diminué, 4= disparu, 5= nouveau	3. Causes de changement
Agropastoralisme		
Pastoralisme		
Embouche		
Autres à préciser		

Commentaires éventuels :

3D. Espèces animales élevées

3D1. Espèces

1. Espèces	Nombre actuel	2. Changement au cours des derniers 20 ans 1= augmenté, 2= stable, 3= diminué, 4= disparu, 5= nouveau	3. Causes de changement
Ane			
Chèvre			
Mouton			
Bovin			
Cheval			
Chameau			
Volaille			
Porc			
Autres à préciser			

Commentaires éventuels :

3D2. Races

1. Espèces	Races actuelles	3. Changements au cours des derniers 20 ans	4. Causes des changements
Bovin			
Ovin			
Caprin			
Asin			
Autres			

Commentaires éventuels :

3D3. Critères de sélection

Est ce que vos critères de sélection des races à élevées ont changé ? Si oui remplir le tableau.

1. Espèce	2. Critères actuels de sélection (les plus importants)	3. Changements au cours des derniers 20 ans	4. Causes des changements
Bovin	1- 2- 3-	1- 2- 3-	1- 2- 3-
Caprin	1- 2- 3-	1- 2- 3-	1- 2- 3-
Ovin	1- 2- 3-	1- 2- 3-	1- 2- 3-

Commentaires éventuels :

3D4. Production

1. Production	Changements au cours des derniers 20 ans	3. Causes des changements
Quantité de lait / animal		
Naissance		
Viande		
Fumier		

Commentaires éventuels

3E. Ressources pastorales

3E1. Utilisation

NB : SP : saison pluvieuse, PPC : période post culture, SS : saison sèche

1. Ressources	2. Utilisation oui= 1 et non= 0			3. Changements (20 ans)	4. Causes des changements
	SP	SPC	SS		
Fourrage herbacé					
Fourrage ligneux					
Résidus de cultures					
Ressources hydriques					
Autres					

3E2. Disponibilité

1. Ressources	2. Disponibilité (Abdt= 1, Rare= 2, Peu abdt= 3)			3. Changements (20 ans)	4. Causes des changements
	SP	SPC	SS		
Fourrage herbacé					
Fourrage ligneux					
Résidus de cultures					
Ressources hydriques					
Autres					

Commentaires éventuels :

3F. Evolution de l'espace pastoral

1. Espace pastoral	2. Changement au cours des derniers 20 ans 1= augmenté, 2= stable, 3= diminué, 4= disparu, 5= nouveau	4. Causes des changements
Couloir de passage / piste à bétail		
Aires de pâturage		
Aires de repos		
Lieux d'abreuvement		

Commentaires éventuels :

3G. Pratique de la transhumance

Pratiquez-vous la transhumance? Si oui remplir le tableau suivant.
Combien de fois vous faites la transhumance par an : -----

3 G1. Petite transhumance

1. Pratique actuelle	2. Changements au cours des derniers 20 ans	3. Causes des changements
Période de départ 1:	Période de départ :	
Destination :	Destination :	
Durée :	Durée :	
Itinéraire aller :	Itinéraire aller :	
Itinéraire retour :	Itinéraire retour :	
Période de retour :	Période de retour :	
Période de départ 2 :	Période de départ :	
Destination :	Destination :	
Durée :	Durée :	
Itinéraire aller :	Itinéraire aller :	
Itinéraire retour :	Itinéraire retour :	
Période de retour :	Période de retour :	

Commentaires éventuels :

3G2. Grande transhumance

1. Pratique actuelle	2. Changements au cours des derniers 20 ans	3. Causes des changements
Période de départ :	Période de départ :	
Destination :	Destination :	
Durée :	Durée :	
Itinéraire aller :	Itinéraire aller :	
Itinéraire retour :	Itinéraire retour :	
Période retour :	Période retour :	

Commentaires éventuels :

3H. Evolution de la santé animale – pathologies

1. Liste des pathologies animales	2. Changement au cours des derniers 20 ans 1= augmenté, 2= stable, 3= diminué, 4= disparu, 5= nouveau	3. Causes des changements
1.1. Bovins		
1.2 Petits ruminants		
1.3. Volaille		

Commentaires éventuels :

3I. Evolution de la santé animale – vecteurs

1. Liste des pathologies animales	2. Changement au cours des derniers 20 ans 1= augmenté, 2= stable, 3= diminué, 4= disparu, 5= nouveau	3. Causes des changements
1.1. Ruminants		
1.2. Autres espèces		

Commentaires éventuels :

5. Changement climatique

5A. Perceptions de la variabilité climatique - grandes tendances et changements intervenus depuis les dernières 20 années

1. Pluviométrie	Augmenté Oui=1,Non=0	Stable Oui=1,Non=0	Diminué Oui=1,Non=0	Ne sais pas Oui=1,Non=0	Commentaires
- Quantité de pluies de l'hivernage					
- Durée de l'hivernage					
- Pluies de manges					
- Durée des pauses pluviométriques					
- L'intensité des pluies (la quantité d'eau par pluie)					
- Inondations de champs et villages pendant l'hivernage					
2. Température					
- Intensité pendant la saison sèche					
- Intensité pendant l'hivernage					
- Durée des périodes froide					
- Durée des périodes chaudes					
3. Le vent					
- Fréquence et durée de vents forts pendant la saison sèche					
- Fréquence et durée de vents forts pendant l'hivernage					
- Intensité des poussières et vents de sables					

Commentaires éventuels :

5B. Impact et adaptation face à la variabilité/changement climatique

A partir des changements climatiques mentionnés dans le tableau 5a, lister les impacts des changements et les réponses/solutions

Catégorie	2. Impacts positifs de la variabilité climatique	3. Impacts négatifs de la variabilité climatique	4. Solutions des populations aux impacts négatifs
A. Agriculture			
-Rendements			
-Productions			
-Ravageurs			
-Autres			
B. Elevage			
-Cheptel (nombre)			
-Production			
-Reproduction			
-Alimentation			
-Maladies			
-Autres			
C. Commerce			
D. Revenu de l'UP			
E. Membres de l'UP (migration, éducation etc.)			
F. Solidarité familiale			
G. Sols			
-Disponibilité			
-Fertilité			
-Gestion			
H. Ressources en eau			
I. Végétation naturelle			
J. Faune			
K. Autre			

Commentaires éventuels :

5C. Que feriez-vous en cas d'une aridification permanente du climat ?

- Chercher des nouvelles cultures (si oui, lesquelles ?).....
-
- Diversifier vos productions agricoles (si oui comment?).....
-
- Diversifier vos sources de revenus ?.....
-
- Changer la composition du troupeau d'animaux (si oui comment ?).....
-
- Changer de races d'animaux (si oui lesquelles ?).....
-
- Changer de critères de sélection pour les animaux (si oui comment ?).....
-
- Migration permanente (si oui, ou ?).....
-
- Transhumance.....
- Vente d'animaux.....
- Autre (préciser).....
-

5D. Que feriez-vous en cas d'une humidification permanente du climat ?

- Changer la composition du troupeau d'animaux (si oui comment ?).....
-
- Changer de races d'animaux (si oui lesquelles ?).....
- Changer de critères de sélection pour les animaux (si oui comment ?).....
-
- Changements des pratiques agricoles ((si oui, lesquelles ?).....
-
- Changements des techniques culturales.....
-
- Migration permanente (si oui, ou ?).....
-
- Transhumance.....
- Vente d'animaux.....
- Autre (préciser).....

Merci pour votre attention !!!!!!!!!!!

TABLE DES MATIERES

Dédicace	iii
Remerciements	iv
Sigles et abréviations.....	v
Illustrations.....	vi
Tableaux	vi
Figures	vi
cartes.....	vi
Introduction	1
Chapitre 1 : Revue bibliographique	4
1.1. Changement climatique en Afrique : Prévisions et impacts sur le l'élevage.....	4
1.1.1. Les prédictions scientifiques sur les changements climatiques en Afrique.....	4
1.1.2. Impacts des changements climatiques sur le pastoralisme en Afrique	5
1.2. Pastoralisme africain et changement climatique	6
1.2.1. Définition du pastoralisme.....	6
1.2.2. La perception du changement climatique	6
1.2.3. Pastoralisme comme une forme d'adaptation à la variabilité du climat	8
1.2.4. Vulnérabilité actuelle des pasteurs au changement climatique.....	9
Chapitre 2 : Matériel et Méthodes	11
2.1. Sites d'études et systèmes de production	11
2.1.1. Localisation géographique des sites d'étude	12
2.1.2. Le climat	12
2.1.3. La végétation	13
2.1.4. Les systèmes de production	14
2.1.4.1. L'agriculture.....	14
2.1.4.2. L'élevage.....	15
2.2. L'approche méthodologique	17
2.2.1. La Méthode active de recherche et de planification participative (MARF)	17
2.2.2. Les enquêtes de ménages.....	18
2.2.2.1. La perception des pasteurs du changement climatique	18
2.2.2.2 L'impact du changement climatique sur les ressources pastorales	18
2.2.2.3. L'adaptation des pasteurs au changement climatique	19
2.2.3. Les données secondaires.....	19
2.2.3. Le traitement et l'analyse des données	20
Chapitre 3 : Résultats et discussion	21
3.1. Résultats.....	21
3.1.1. La perception des pasteurs du changement et de la variabilité des paramètres climatiques ...	21
3.1.1.1. La pluviométrie.....	21
3.1.1.2. La température	25
3.1.2. Opinion des pasteurs sur l'impact du changement climatique sur la disponibilité des	
ressources.....	26
3.1.3. Stratégies locales d'adaptations au changement et à la variabilité climatique.....	28
3.1.3.1. La diversification	28
3.1.3.1.1. Les autres espèces animales élevées.....	28
3.1.3.1.2. L'activité agricole.....	28
3.1.3.2. La mobilité.....	29
3.2. Discussion générale.....	31
Conclusion générale et recommandations.....	34
Bibliographie	36
Annexes.....	i