

REPUBLIQUE DU NIGER



Fraternité - Travail - Progrès

AFRICA ADAPTATION PROGRAMME - AAP

*Supporting Integrated and Comprehensive Approaches to Climate
Change Adaptation in Africa*



CABINET DU PREMIER MINISTRE

**Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable
(CNEDD)**



Unité Nationale de Coordination du Projet AAP/Niger

IMPACTS DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES SUR LE SOUS- SECTEUR DE L'ELEVAGE AU NIGER

Rapport final



TABLE DE MATIERE

SIGLES ET ABREVIATIONS	2
LISTE DES FIGURES	3
RESUME.....	5
INTRODUCTION	6
<i>I. CONTEXTE ET JUSTIFICATION</i>	6
<i>II. METHODOLOGIE</i>	7
<i>III. PRESENTATION DU SOUS SECTEUR</i>	8
<i>IV. DONNEES [disponibles]</i>	8
<i>V. EVOLUTION RECENTE DU SOUS SECTEUR</i>	8
5.1. Evolution globale selon l'espèce.....	8
5.2. Evolution globale selon le système d'élevage.....	9
<i>VI. ELABORATION DE MODELE</i>	12
<i>VII. IMPACTS FUTURS DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES DANS LE SECTEUR</i>	12
7.1. Période de simulation	12
7.2. Paramètres climatiques	12
7.3. Résultats des simulations	12
<i>VIII. STRATEGIES D'ADAPTATION</i>	1
CONCLUSION	4
ANNEXES	6
Annexe 1: Evolution des effectifs des animaux selon les systèmes d'élevage (sédentaire, nomade et transhumant).....	7
Annexe 2 : Proportion des systèmes d'élevage.....	9

SIGLES ET ABREVIATIONS

AGRHYMET :	centre Agro-Hydro-Météorologique
Az :	Agadez
F :	Fourrager
GIEC :	Groupe Interdisciplinaire d'Etude sur le Climat
GIEC :	Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat
INRA :	Institut National de la Recherche Agronomique (France)
INS :	Institut National de la Statistique
MEIA :	Ministère de l'Elevage et des Industries Animales
MEL :	Ministère de l'élevage
mm :	millimètre
Moy. :	Moyenne
Nb :	nombre
PANA :	Programme d'action National pour l'Adaptation aux changements climatiques
RG/C :	Recensement Général de l'Agriculture et du cheptel
Sc hum :	scénario humide
Sc sec :	scénario sec
SDR :	Stratégie de Développement Rural
TMS :	tonnes de matière sèche
UBT :	Unité Bétail Tropical
Zr :	Zinder

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Evolution des effectifs totaux d'animaux de 1970 à 2010.	8
Figure 2 : Evolution des effectifs d'animaux du système nomade.	9
Figure 3 : Evolution des effectifs d'animaux du système transhumant.	10
Figure 4 : Evolution des effectifs d'animaux du système sédentaire.	10
Figure 5 : Evolution du cheptel selon le système d'élevage.	11
Figure 6 : Evolution de la proportion des UBT des différents systèmes d'élevage.	11
Figure 7 : Total et nombre de jours de pluies à Gaya.	12
Figure 8 : Total et nombre de jours de pluies à Mainé Soroa.	13
Figure 9 : Total et nombre de jours de pluies à Maradi.	13
Figure 10 : Total et nombre de jours de pluies à Zinder.	14
Figure 11 : Total et nombre de jours de pluies à Tillabéry.	14
Figure 12 : Total et nombre de jours de pluies à Tahoua.	15
Figure 13 : Total et nombre de jours de pluies à Agadez.	15
Figure 14 : Pluviosité et températures minimale et maximale sur le vécu et la projection à Gaya.	16
Figure 15 : relation pluie/UBT de 1970 à 2009 (Gaya).	16
Figure 16 : <i>Corrélation Pluies/UBT de 1970 à 2009 (Gaya).</i>	17
Figure 17 : <i>Cheptel –UBT de 2010—2050 selon les 2 scénarii.</i>	17
Figure 18 : <i>Moyenne mobile Cheptel –UBT, de 2010—2050 selon les 2 scénarii.</i>	18
Figure 19 : Pluviosité et températures minimale et maximale sur le vécu et la projection à Zinder.	18
Figure 20 : relation pluie/UBT de 1970 à 2009 (Zinder).	19
Figure 21 : Corrélation pluie/UBT de 1970 à 2009 (Zinder).	19
Figure 22 : Evolution du cheptel (UBT) de 2010 à 2050 selon 2 scénarii (Zinder).	19
Figure 23 : Moyenne mobile Cheptel –UBT, de 2010—2050 selon les 2 scénarii (Zinder).	20
Figure 24 : Pluviosité et températures minimale et maximale sur le vécu et la projection à Maradi.	20
Figure 25 : relation pluie/UBT de 1970 à 2009 (Maradi).	21
Figure 26 : Corrélation pluie/UBT de 1970 à 2009 (Maradi).	21
Figure 27 : Evolution du cheptel (UBT) de 2010 à 2050 selon 2 scénarii (Maradi).	21
Figure 28 : Moyenne mobile Cheptel –UBT, de 2010—2050 selon les 2 scénarii (Maradi).	22
Figure 29 : Pluviosité et températures minimale et maximale sur le vécu et la projection à Tillabéry.	22
Figure 30 : relation pluie/UBT de 1970 à 2009 (Tillabéri).	22
Figure 31 : Corrélation pluie/UBT de 1970 à 2009 (Tillabéry).	23
Figure 32 : Evolution du cheptel (UBT) de 2010 à 2050 selon 2 scénarii (Tillabéry).	23

Figure 33 : Moyenne mobile Cheptel –UBT, de 2010—2050 selon les 2 scénarii (Tillabéry).	23
Figure 34 : Pluviosité et températures minimale et maximale sur le vécu et la projection à Mainé Soroa.	24
Figure 35 : relation pluie/UBT de 1970 à 2009 (Mainé Soroa).	24
Figure 36 : Corrélacion pluie/UBT de 1970 à 2009 (Mainé Soroa).	24
Figure 37 : Evolution du cheptel (UBT) de 2010 à 2050 selon 2 scénarii (Mainé Soroa).	25
Figure 38 : Moyenne mobile Cheptel –UBT, de 2010—2050 selon les 2 scénarii (Mainé Soroa).	25
Figure 39 : Pluviosité et températures minimale et maximale sur le vécu et la projection à Agadez.	25
Figure 40 : relation pluie/UBT de 1970 à 2009 (Agadez).	26
Figure 41 : Corrélacion pluie/UBT de 1970 à 2009 (Agadez).	26
Figure 42: Evolution du cheptel (UBT) de 2010 à 2050 selon 2 scénarii (Agadez).	26
Figure 43: Moyenne mobile Cheptel –UBT, de 2010—2050 selon les 2 scénarii (Agadez).	27
Figure 44 : Pluviosité et températures minimale et maximale sur le vécu et la projection à Tahoua.	27
Figure 45 : relation pluie/UBT de 1970 à 2009 (Tahoua).	27
Figure 46 : Corrélacion pluie/UBT de 1970 à 2009 (Tahoua).	28
Figure 47 : Evolution du cheptel (UBT) de 2010 à 2050 selon 2 scénarii (Tahoua).	28
Figure 48 : Moyenne mobile Cheptel –UBT, de 2010—2050 selon les 2 scénarii (Tahoua).	28
Figure 49 : Pluviosité, disponible et bilan fourrager de 1988 à 2010 (Tillabéry).	30
Figure 50 : Pluviosité, disponible et bilan fourrager de 1988 à 2010 (Tahoua).	31
Figure 51 : Pluviosité, disponible et bilan fourrager de 1988 à 2010 (Diffa).	32
Figure 52 : Pluviosité, disponible et bilan fourrager de 1988 à 2010 (Dosso).	33
Figure 53 : Pluviosité, disponible et bilan fourrager de 1988 à 2010 (Maradi).	34
Figure 54 : Pluviosité, disponible et bilan fourrager de 1988 à 2010 (Zinder).	35
Figure 55 : Pluviosité, disponible et bilan fourrager de 1988 à 2010 (Agadez).	36
Figure 56 : Evolution et moyenne de la pluviosité projetée de 2011 à 2049, à Agadez.	37
Figure 57 : Evolution et moyenne de la pluviosité projetée de 2011 à 2049, à Diffa.	37
Figure 58 : Evolution et moyenne de la pluviosité projetée de 2011 à 2049, à Dosso.	38
Figure 59 : Evolution et moyenne de la pluviosité projetée de 2011 à 2049, à Maradi.	38
Figure 60 : Evolution et moyenne de la pluviosité projetée de 2011 à 2049, à Tahoua.	39
Figure 61 : Evolution et moyenne de la pluviosité projetée de 2011 à 2049, à Tillabéry.	39
Figure 62 : Evolution et moyenne de la pluviosité projetée de 2011 à 2049, à Zinder.	40

RESUME

De nos jours, tous les experts s'accordent qu'il y a sans aucun doute, un changement climatique. Certes les animaux contribuent au réchauffement climatique par les émissions de gaz à effet de serre, mais ils en subissent aussi les effets néfastes. Il est recherché à travers cette étude, les conséquences de l'évolution climatique sur d'une part la taille du cheptel nigérien, d'autre part le bilan fourrager au niveau des différentes régions.

Pour ce faire, il a été utilisé les données par région sur :

- Le climat (pluviosité) d'une part de 1970 à 2010 (constituant le vécu) et d'autre part de 2011 à 2050 (ce sont les projections faites),
- les effectifs d'animaux par espèce, transformés en unité bétail tropical (UBT),
- le disponible et le bilan fourrager.

Les courbes d'évolution rétrospective (depuis 1970) et prospectives (jusqu'en 2050) selon 2 scénarii (scénario sec et scénario humide) des pluviosités, ont été dressées pour chaque station météorologique (une par région). La mise en parallèle du vécu avec l'évolution du cheptel (en UBT) jusqu'en 2010, a permis de déterminer une corrélation entre ces deux paramètres à partir de laquelle des projections d'UBT ont été faites par région. Il apparaît une tendance à la diminution globale de la taille du cheptel dans le futur par rapport à celle de 2009, avec quelques poches de baisse variables d'une région à l'autre.

Aussi, la représentation graphique de la pluviosité (avec la moyenne sur le vécu), de la disponibilité et du bilan fourrager, a montré que quand la pluviosité est en dessous de la moyenne sur le vécu (1988 à 2010), le bilan fourrager est déficitaire, sauf pour Diffa qui est toujours déficitaire et Agadez qui est toujours excédentaire. Par extrapolation, cette relation permet de visualiser la situation du futur par région par les représentations de la pluviosité (selon les deux scénarii) avec la moyenne des 40 ans à venir. Des déficits fourragers sont annoncés d'ici 2050 pour les régions de Diffa, Dosso, Tahoua, Tillabéry, Zinder. Seuls Agadez et Maradi pourraient être moins inquiétées.

INTRODUCTION

Les interrelations entre les changements climatiques et les productions animales montrent :

- d'une part, la contribution des élevages dans la potentialisation du réchauffement climatique par leurs émissions de gaz à effet de serre notamment le méthane (CH₄), le gaz carbonique (CO₂) et le protoxyde d'Azote (N₂O) ;

- d'autre part, l'impact des changements climatiques sur les élevages est étroitement lié à la sensibilité et à la vulnérabilité des systèmes d'élevage. Le stress thermique reste l'effet le plus important (Uwizeye, 2011).

En effet, l'élevage contribue aux changements climatiques pour lesquels il est appelé à en subir les conséquences. Les propriétaires de bétail devront faire face à la fois à une transformation graduelle du climat sur le long terme et à des épisodes de stress climatique important de plus en plus fréquents. On prévoit une incidence directe et indirecte des changements climatiques sur la production et la productivité animales.

- **Impact direct** des changements climatiques sur la production animale et la diversité des animaux d'élevage : les pertes d'animaux dues aux sécheresses et aux inondations ou à des épizooties en rapport avec les changements climatiques seront peut-être plus nombreuses à l'avenir. C'est l'une des raisons pour lesquelles il est important de décrire les ressources zoogénétiques existantes et d'établir des inventaires comprenant, entre autres, des informations sur la distribution géographique des différentes races et l'identification d'espèces animales à haut potentiel de production. En outre, on prévoit que la température augmentera à l'échelle planétaire et que les précipitations diminueront dans de nombreuses régions. Le stress dû à la chaleur a pour effet de réduire la reproduction et la production dans les élevages. Les races à rendement élevé, originaires des régions tempérées et qui fournissent aujourd'hui l'essentiel de la production mise sur le marché, devront continuer à exprimer leur potentiel génétique. Il reste à savoir à quel rythme les races peuvent s'adapter génétiquement à des environnements en mutation, y compris en matière d'exposition aux maladies animales. Il est nécessaire de disposer davantage d'études sur le potentiel d'adaptation des différentes races.

- **Impact indirect** : une évolution du secteur de l'élevage est nécessaire pour réduire l'impact de celui-ci sur le climat. Le secteur de l'élevage produit en effet de grandes quantités de gaz à effet de serre. Les différentes politiques et nouvelles technologies adoptées dans le but d'atténuer les changements climatiques et leurs effets vont avoir une incidence sur le secteur de l'élevage. L'optimisation des rations, l'ajout d'additifs dans les aliments pour animaux et d'autres technologies peuvent être employés pour réduire les émissions de gaz à effet de serre dans le secteur de l'élevage. L'augmentation prévue de la température sur le globe va engendrer une redistribution géographique de certaines maladies infectieuses à vecteur vers des altitudes et sous des latitudes plus élevées (par exemple la fièvre de la vallée du Rift, la fièvre catarrhale du mouton et le virus du Nil occidental). Ces changements favoriseront les génotypes qui sont résistants ou tolérants à ces maladies et sont donc susceptibles de peser sur les choix concernant les objectifs de sélection génétique (<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/i0112f/i0112f16.pdf> consulté le 28/05/11).

Parmi les paramètres climatiques traités par l'équipe sur le climat, ceux susceptibles d'agir sur les productions animales sont essentiellement la température et la pluviométrie (la quantité et la répartition). Les effets individuels et combinés portent sur les productions (lait, viande, petits, ...) et la santé animales (en favorisant le développement de pathologies), la disponibilité fourragère (agissant indirectement sur les animaux). Etant donné qu'il y a peu de données sur les productions et la santé animales, les projections des changements climatiques sur les paramètres de l'élevage ont été abordées de la façon suivante :

- dans un premier temps nous montrons à travers les figures le parallélisme entre le cumul pluviométrique annuel et le nombre de jours de pluies dans l'année, de 1970 à 2049. Ensuite nous nous sommes contenté uniquement des cumuls pluviométriques pour rechercher une corrélation avec le nombre d'UBT déjà observés (1970 à 2010) pour faire des projections d'UBT jusqu'à l'horizon 2050.

- disposant de bilan fourrager sur 22 ans (1988 à 2009) au niveau de toutes les régions, nous l'avons mis en parallèle avec la pluviométrie, et déduit ce que pourrait être le bilan fourrager pour les décennies à venir.

I. CONTEXTE ET JUSTIFICATION

Il est désormais établi que le sahel connaît de la variabilité et de l'imprévisibilité climatique au niveau des zones semi-arides, en particulier à régime climatique à mousson concernant notamment le Niger, à l'échelle temporelle allant de la saison à plusieurs décennies (MIKO, 2008 cité par Gamatié, 2011).

La réduction sensible du régime des pluies dans les années 60 a été sans doute l'élément le plus indiquant du changement climatique au sahel. En effet les travaux effectués par Sivarkumar *et al.* (1993) cité par Gamatié (2011), faisaient état d'une baisse significative des pluies de l'ordre de 1mm/Km au sahel dans le sens sud-nord dans la période allant de 1960 à 1990 comparativement à celle allant de 1900 à 1960.

Mais en plus de cette réduction de hauteur des pluies, l'autre caractéristique sensible du changement climatique est sa mauvaise répartition spatio-temporelle. Ces phénomènes ont des effets globalement négatifs sur les

ressources naturelles autour desquelles, les populations sahéniennes ont pu établir des systèmes d'exploitation pastoraux et agropastoraux, accusé d'être également responsable des changements observés dans cette partie du monde.

Pays sahélien aux trois quart désertique, le Niger est concerné à l'instar des autres pays de la planète, par les préoccupations mondiales relatives à la problématique du changement climatique qui se manifeste essentiellement par la hausse des températures, la modification du niveau et de la variabilité de la pluviométrie, etc.

Ce phénomène pourrait avoir pour un pays comme le Niger, des conséquences dramatiques, en raison de la fragilité de son écosystème, de l'importance de la croissance démographique et de la pauvreté des populations, qui tirent l'essentiel de leurs moyens de subsistance de leur environnement naturel. En effet, depuis les grandes sécheresses des années 70 et 80, le Niger a été confronté à une dégradation accélérée de son environnement. Ces sécheresses récurrentes et la forte pression démographique sur les ressources naturelles ont considérablement entravé son potentiel productif, rendant les populations plus vulnérables aux effets précaires de l'insuffisance alimentaire (**Gamatié, 2011**).

Ainsi, la projection des impacts des changements climatiques permettra non seulement d'anticiper les adaptations nécessaires, mais surtout de mieux cibler les moments d'intervention pour juguler les effets néfastes de ces changements.

L'objectif général de ce travail est de contribuer à l'évaluation des risques liés aux changements climatiques pour le sous-secteur de l'élevage à l'horizon 2050 et à proposer des stratégies pour y faire face. En termes d'objectifs spécifiques, il s'agit :

- De prévoir les impacts liés au Changement Climatique pour le sous-secteur de l'élevage d'ici à l'horizon 2050, en vue de leur prise en compte dans le processus de la planification nationale ;
- De proposer des outils d'aides à la décision pour faire face à ces impacts.

II. METHODOLOGIE

Plusieurs stations météorologiques relevant de toutes les régions et couvrant la diversité climatique et géographique du pays avaient été retenues par l'équipe y travaillant. Ces stations sont situées aussi bien au nord qu'au sud, à l'ouest, au centre et à l'est.

➤ Les données climatiques utilisées couvrent d'une part la période de 1970 à 2010 (c'est le vécu) et d'autre part de 2011 à 2050 (projections faites). Celles qui pourraient avoir un impact sur les animaux et par conséquent retenues pour les investigations, portent sur la quantité de pluies et le nombre de jours de pluies (déterminant la disponibilité fourragère pour les animaux), la température (jouant sur l'animal directement et indirectement en favorisant le développement de pathologies).

Les courbes d'évolution rétrospective (depuis les années 50) des pluies et des températures et prospectives (jusqu'en 2050) selon 2 scénarii (scénario sec et scénario humide) ont été dressées pour chaque station météorologique.

➤ Les données sur les effectifs des animaux ont été obtenues à la direction de la statistique du Ministère en charge de l'élevage. Elles ont d'abord servi au tracé des courbes d'évolution du cheptel par région et par espèce. Après examen de ces figures, il a été jugé plus pertinent de transformer les effectifs en UBT et de faire le cumul par année et par région pour les investigations qui ont suivies.

➤ En absence de modèle dans le domaine animal, et pour tenter de mettre en évidence les relations qui existeraient entre l'évolution des pluies et celle du cheptel, des courbes superposant ces deux variables ont été établies. Cette relation entre les pluies et le cheptel, quoique faible, a été matérialisée à travers des coefficients de corrélation (r) et des courbes de tendance de la forme $Y = ax + b$. (y étant l'effectif du cheptel à une année, x est la hauteur des pluies enregistrée à la même année, a et b sont des constantes). Sur la base de cette relation ($Y = ax + b$), l'évolution du cheptel (en UBT) de 2010 jusqu'en 2050 selon deux scénarii climatiques (sec et humide) a été réalisée. Mais pour tenir compte du fait que l'effet de la pluie sur les animaux n'est pas direct et commence à se ressentir à la fin de la saison voire plus tard, il a été établi une moyenne mobile sur 2 ans.

Dans la réalité, les relations entre pluie et cheptel ne se limitent pas à l'effet des cumuls pluviométriques enregistrés sur l'évolution des effectifs animaux. Parmi les paramètres qui entrent en jeu il y'a :

- Le nombre de jours de pluies,
- La répartition des pluies au cours de la saison,
- La disponibilité fourragère

C'est pourquoi, d'une part nous avons d'abord établi des courbes superposant la quantité annuelle de pluies et le nombre de jours y relatif, la répartition des pluies étant impossible à intégrer. Ensuite, sur l'aspect fourrager,

nous avons pu disposer du bilan fourrager au niveau de toutes les régions et durant la période 1988 - 2009, avec quelques données manquantes. Une représentation graphique de la pluviosité, du disponible et du bilan fourrager a été faite par région, ce qui a permis de projeter ce que serait le bilan fourrager de 2010 à 2049.

III. PRESENTATION DU SOUS SECTEUR

L'économie du Niger dépend pour l'essentiel de l'uranium, des produits agricoles et l'élevage. Ce dernier est crédité d'une contribution de 11,8% au PIB national et participe à la formation du PIB agricole à hauteur de 42,29%. Le sous-secteur de l'élevage constitue aussi la seconde recette d'exportation du pays (23,7% de la valeur totale des exportations) après l'uranium (62,76%) et suivi des produits agricoles (5,7%) (INS, 2008). Les exportations des produits de l'élevage sont constituées d'animaux sur pieds essentiellement de bovins, d'ovins, de caprins et de camelins. L'élevage revêt aussi une importance socio-économique puisque 87% de la population pratiquent cette activité de façon exclusive ou secondaire.

Relativement à la sécurité alimentaire et à la lutte contre la pauvreté, la contribution de l'élevage est en moyenne de 15% au revenu des ménages et de 25% à la satisfaction des besoins alimentaires (SDR, 2003). Du fait de cette importance socio-économique, la stratégie de lutte contre la pauvreté élaborée par les autorités politiques attribue au sous-secteur de l'élevage un rôle moteur pour répondre au défi de la lutte contre la pauvreté dans les ménages.

IV. DONNEES [disponibles]

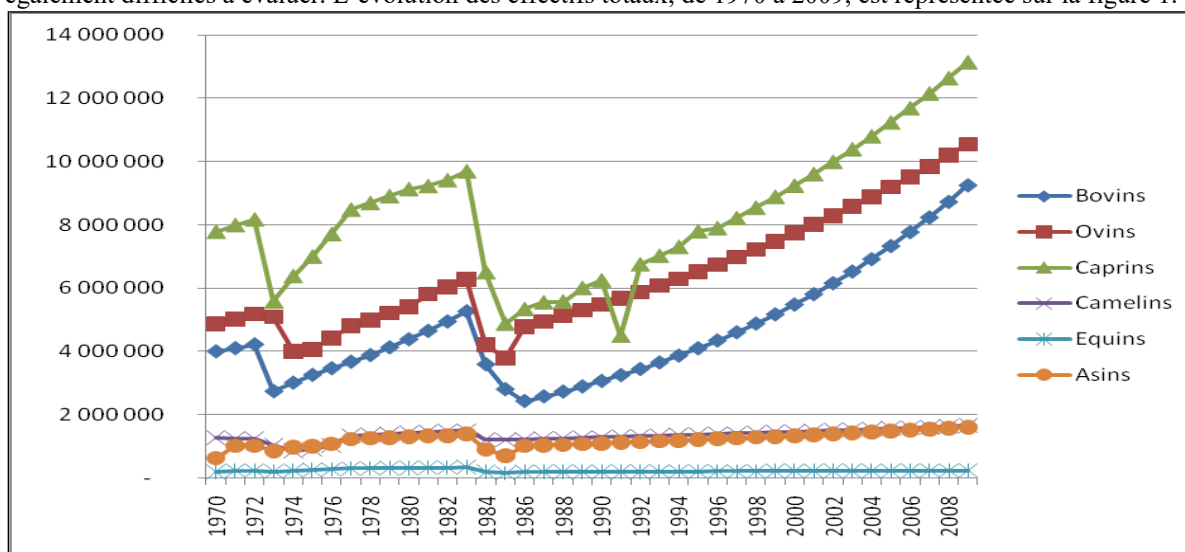
Les données dont nous avons pu disposer portent sur :

- les effectifs d'animaux de 1970 à 2009, par espèces et par région. Il faut noter à ce niveau qu'une vaste opération de recensement du cheptel a été entreprise entre 2004 et 2005, ce qui s'est traduit par une amélioration sensible de la fiabilité statistique des données de l'élevage. Il y a eu par la suite la réropolation des statistiques de l'élevage sur une série d'années de 1970 à 2009 à partir des données issues du RGA/C de 2004-2005.
- les bilans fourragers de 1988 à 2009 au niveau des 8 régions.
- Sur l'aspect santé, les données des différentes pathologies relevées dans les différentes cliniques vétérinaires portent sur 4 ans (2006 à 2009), ce qui apparaît très faible pour tirer des tendances dans le temps.

V. EVOLUTION RECENTE DU SOUS SECTEUR

5.1. Evolution globale selon l'espèce

Au ministère des ressources animales, il y a 6 espèces qui sont pris en compte dans l'estimation des effectifs (Ministère l'Agriculture et de l'Élevage, 2010) : les bovins, les ovins, les caprins, les camelins, les équins et les asins. La volaille n'apparaît pas sans doute parce que difficile à estimer et ses besoins alimentaires également difficiles à évaluer. L'évolution des effectifs totaux, de 1970 à 2009, est représentée sur la figure 1.



(Source de données : Ministère de l'Agriculture et de l'Élevage, 2010)

Figure 1 : Evolution des effectifs totaux d'animaux de 1970 à 2010.

Le cheptel national a évolué de façon significative entre 1970 et 2009, malgré les chocs liés aux sécheresses des années 70 et 80. Ainsi, d'un effectif de 18 749 526 têtes toutes espèces confondues en 1970, le cheptel national a été estimé en 2009 à 36 450 171 têtes, soit à peu près le double (Ministère de l'Agriculture et de l'Élevage, 2010). Parmi les espèces, ce sont les caprins, ovins et bovins qui constituent l'essentiel de ce cheptel, et leurs évolutions sont parallèles.

Par ailleurs, la plus forte concentration du cheptel se trouve dans 4 régions représentant 78% de l'effectif total du cheptel qui sont par ordre d'importance Zinder avec 26% de l'effectif du cheptel, suivie de Tahoua (21%), Maradi (16%) et Tillabéry (15%). Niamey et Agadez sont les régions où les concentrations du cheptel restent faibles avec respectivement 1 et 4%.

Même si peu de données existent pour les effectifs des différentes races présentes dans le pays, on peut cependant noter l'importance numérique de certaines races au sein de la même espèce. Ceci peut être la résultante des effets des changements climatiques sur ces races. Ainsi, à titre d'exemple, les races bovines Azawak, Bororo, Goudali, Djelli sont les races qui semblent les plus à même de résister aux changements climatiques. En effet, certaines races sont menacées de disparition ; il s'agit particulièrement de la bovine Kouri dont l'aire géographique est la zone du lac Tchad et la race ovine à laine Koundoum présente dans la zone du fleuve, particulièrement dans les îles. Au Tchad voisin, un programme de conservation de la race Kouri est en cours à cause de la détérioration de ses caractères ethniques ; Au Niger, le Département des Productions Animales de la Faculté d'Agronomie de l'Université Abdou Moumouni de Niamey, en collaboration avec la Direction des centres de multiplication du bétail, a également démarré des travaux de recherche sur cette race. L'une des raisons avancées pour justifier la détérioration des caractères ethniques de ces races est l'effet des changements climatiques sur les écosystèmes dans lesquelles elles sont élevées.

En conclusion, même s'il semble que les différentes espèces des animaux domestiques ont pu résister aux effets des changements climatiques, au sein de certaines espèces, certaines races sont menacées de disparition (Kouri chez les bovins et Koundoum chez les ovins).

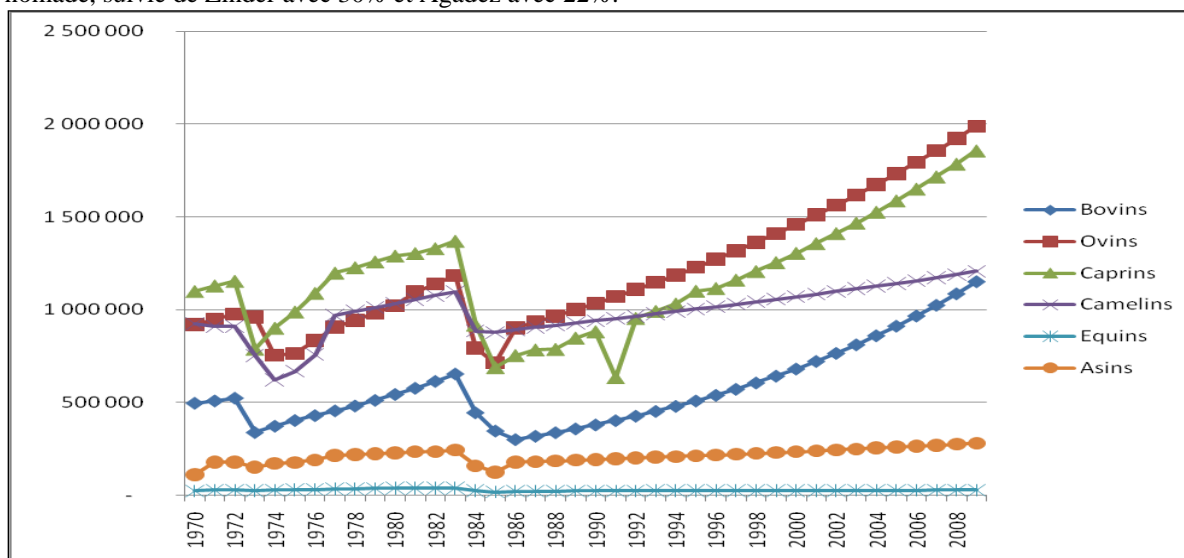
5.2. Evolution globale selon le système d'élevage

5.2.1. En nombre d'animaux par espèce

La taille et l'évolution du bétail (de 1970 à 2009) en fonction du système d'élevage sont représentées sur les figures 2, 3 et 4.

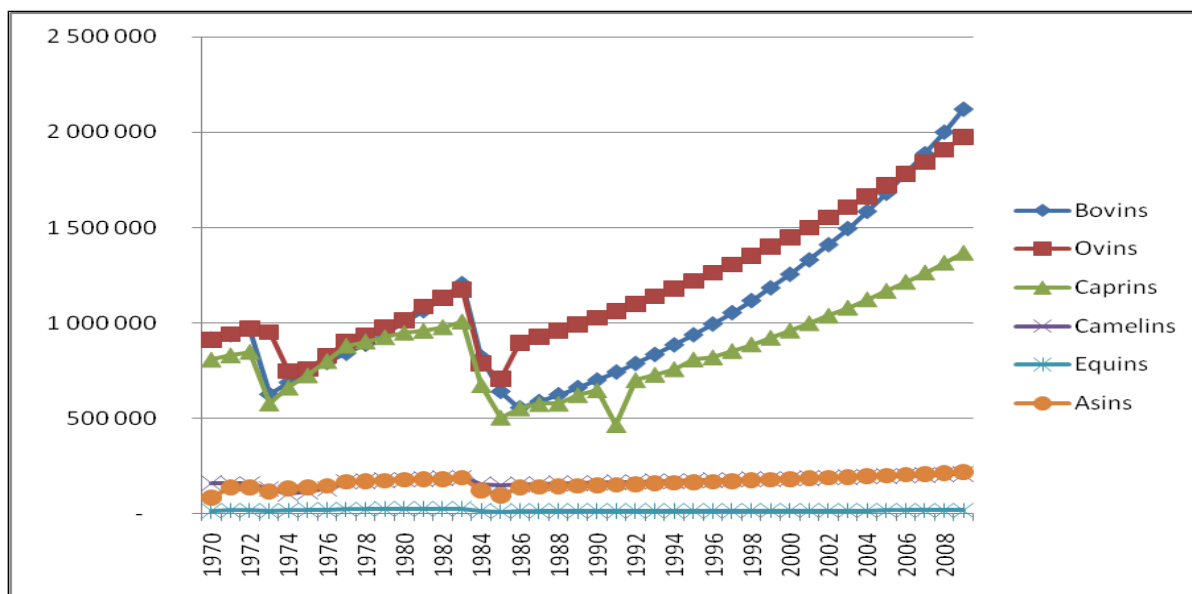
- Le système nomade est pratiqué par les éleveurs à la recherche de l'eau et du pâturage. Le cheptel nomade sur la base des résultats du RGA/C (2007), après application du taux de croît, est estimé en 2009 à 6 509 139 têtes toutes espèces confondues (soit 17,9% du cheptel total) dont 31% d'ovins, 29% de caprins, 19% de camelins, 18% de bovins, 5% d'asins et 1% d'équins. C'est le seul système où les camelins occupent une place importante (3^{ème} en effectif) nettement au dessus des bovins les années antérieures ; avec les différentes actions, ils sont rattrapés par les bovins en 2009.

Le nomadisme est pratiqué essentiellement par les éleveurs de trois régions : Tahoua avec 36% de cheptel nomade, suivie de Zinder avec 30% et Agadez avec 22%.



(Source de données : Ministère de l'Agriculture et de l'Élevage, 2010)
Figure 2 : Evolution des effectifs d'animaux du système nomade.

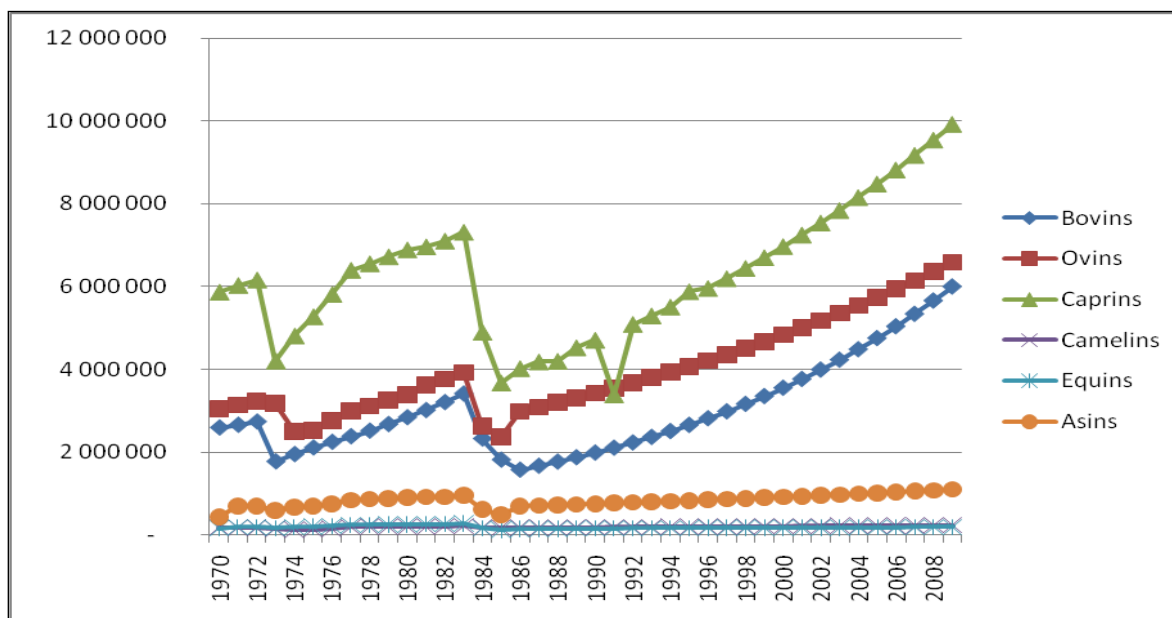
- L'effectif total des animaux transhumants était en 2009 de 5 909 461 têtes toutes espèces confondues, soit 16,9% du cheptel total.



(Source de données : Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage, 2010)

Figure 3 : Evolution des effectifs d'animaux du système transhumant.

- Le système sédentaire est pratiqué dans les zones de sédentarisation de la population (zones agricoles essentiellement). Il concerne un cheptel estimé en 2009 à 24 031 571 de têtes (soit 65,90%) dont 42% de caprins, 28% d'ovins, 25% de bovins, 5% d'asins, 1% de camelins et 1% d'équins. Le cheptel sédentaire est concentré dans les régions de Zinder avec 27% de l'effectif total du cheptel sédentaire, suivi de Tillabéry avec 20%, Maradi avec 18% et Tahoua avec 17%.



(Source de données : Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage, 2010)

Figure 4 : Evolution des effectifs d'animaux du système sédentaire.

5.2.2. En UBT par système

Converti en UBT, le cheptel a connu une évolution (de 1970 à 2009) en fonction du système d'élevage représentée sur la **figure 5**.

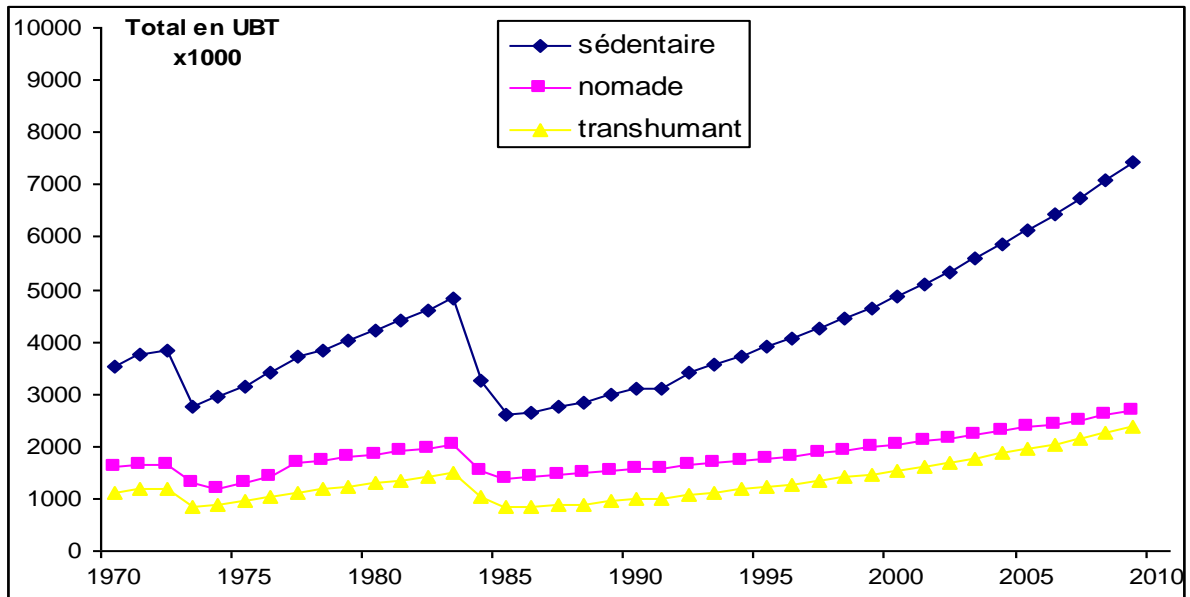


Figure 5 : Evolution du cheptel selon le système d'élevage.

Cette figure montre que le système sédentaire a toujours été le dominant, suivi du nomade et enfin du transhumant. L'évolution de la proportion de l'UBT de chaque système par rapport à l'UBT total est représentée sur la **figure 6**.

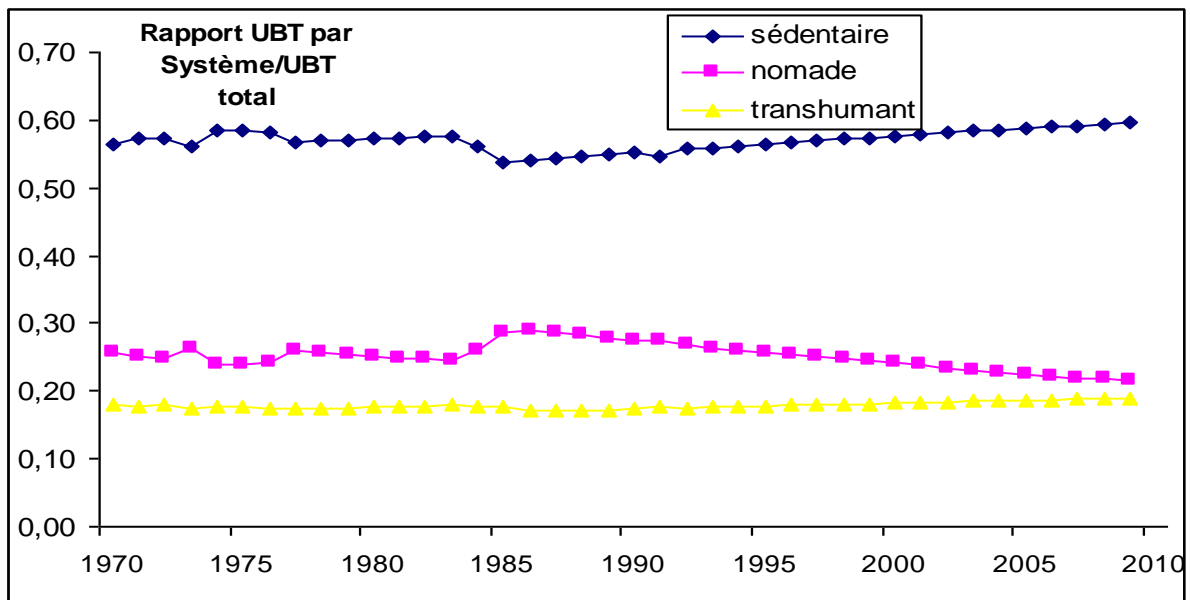


Figure 6 : Evolution de la proportion des UBT des différents systèmes d'élevage.

Il ressort de cette figure qu'à partir de 1985, le bétail du système sédentaire évalué à 53,8% de l'UBT total, a légèrement mais régulièrement progressé jusqu'en 2009 (59,5%). Dans le même temps et de façon inverse, l'UBT totale du système nomade a régressé de 28,9% à 21,5% (Figure 6). Pour le système transhumant, ça n'a pas beaucoup varié et a évolué entre 17% et 19%. En fait, compte tenu de la dégradation continue des zones de nomadisme dont un des facteurs pourrait être le changement climatique, le nomadisme a tendance à régresser ; il y a une migration du cheptel en zone agricole et un transfert de propriété des animaux, des éleveurs vers les

agriculteurs. En outre, certains pasteurs se sont convertis en agro-pasteurs. On assiste de plus en plus à l'intensification de la production agricole animale à travers l'intégration de l'agriculture et de l'élevage.

Les conséquences des changements climatiques se ressentent également au niveau des relations agriculteur-éleveur. En effet, non seulement les contrats de parage des animaux pour la gestion de la fumure organique tendent à disparaître, mais surtout on assiste le plus souvent à des conflits entre agriculteurs et éleveurs souvent meurtriers, pour le contrôle de l'espace qui s'amenuise de plus en plus, mais surtout se dégrade.

VI. ELABORATION DE MODELE

Nous n'avons pas trouvé de modèle permettant de faire des projections dans le domaine animal. A défaut, il a été utilisé des corrélations entre les différents paramètres.

VII. IMPACTS FUTURS DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES DANS LE SECTEUR

7.1. Période de simulation

Les données portant sur le vécu couvrent la période de 1970 à 2010, que ce soit celles sur les animaux (nombre d'UBT) que sur le climat. A partir des corrélations établies entre les paramètres du vécu, des projections de certains paramètres ont été faites de 2011 à 2050.

7.2. Paramètres climatiques

Les paramètres climatiques pris en compte sont le cumul annuel de pluies, le nombre de jours de pluies, les températures minimales et maximales. Finalement ces dernières (les températures) se sont avérées sans utilité dans les prévisions.

7.3. Résultats des simulations

7.3.1. Cumul annuel pluviométrique et nombre de jours de pluies par région.

La pluie est un paramètre qui agit aussi bien par la quantité (cumul annuel) que par la répartition dans le temps (nombre de jours de pluie). Ces représentations graphiques qui suivent ont pour objet de nous montrer s'il y a un parallélisme entre les deux paramètres, ce qui nous permettra de n'utiliser que la pluviosité pour la suite.

7.3.1.1. Nombre de jours de pluies et pluviosité à Gaya (Dosso)

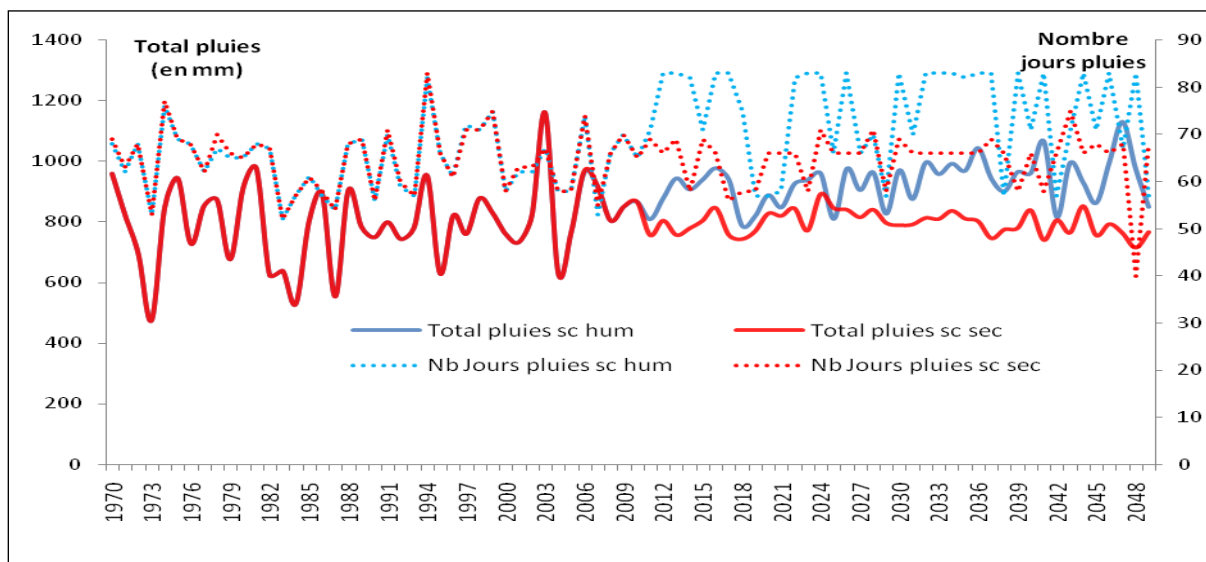


Figure 7 : Total et nombre de jours de pluies à Gaya.

7.3.1.2. Nombre de jours de pluies et pluviosité à Mainé Soroa (Diffa)

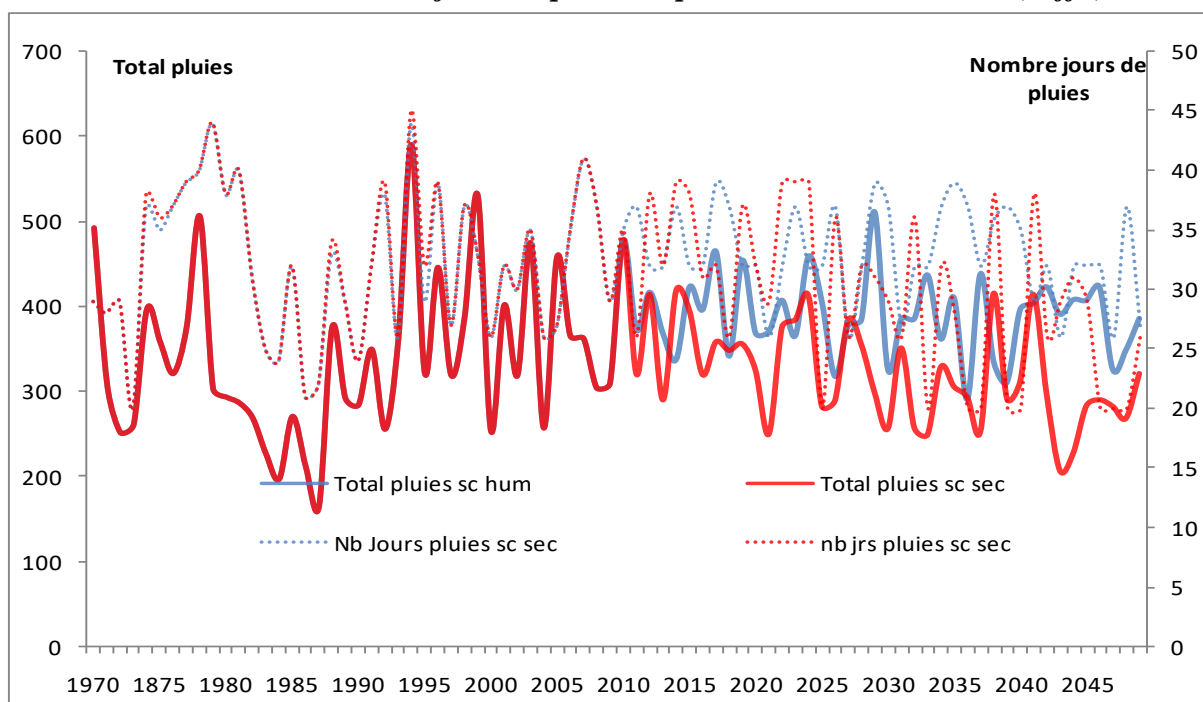


Figure 8 : Total et nombre de jours de pluies à Mainé Soroa.

7.3.1.3. Nombre de jours de pluies et pluviosité à Maradi

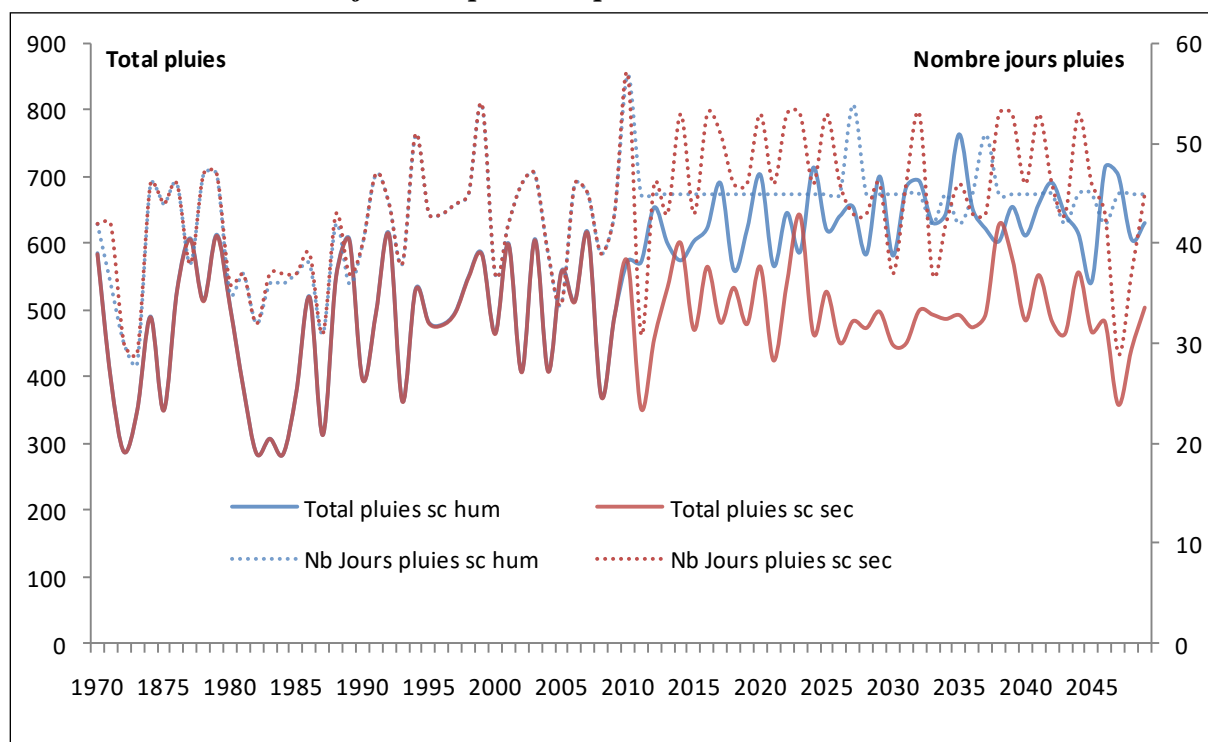


Figure 9 : Total et nombre de jours de pluies à Maradi.

7.3.1.4. Nombre de jours de pluies et pluviosité à Zinder

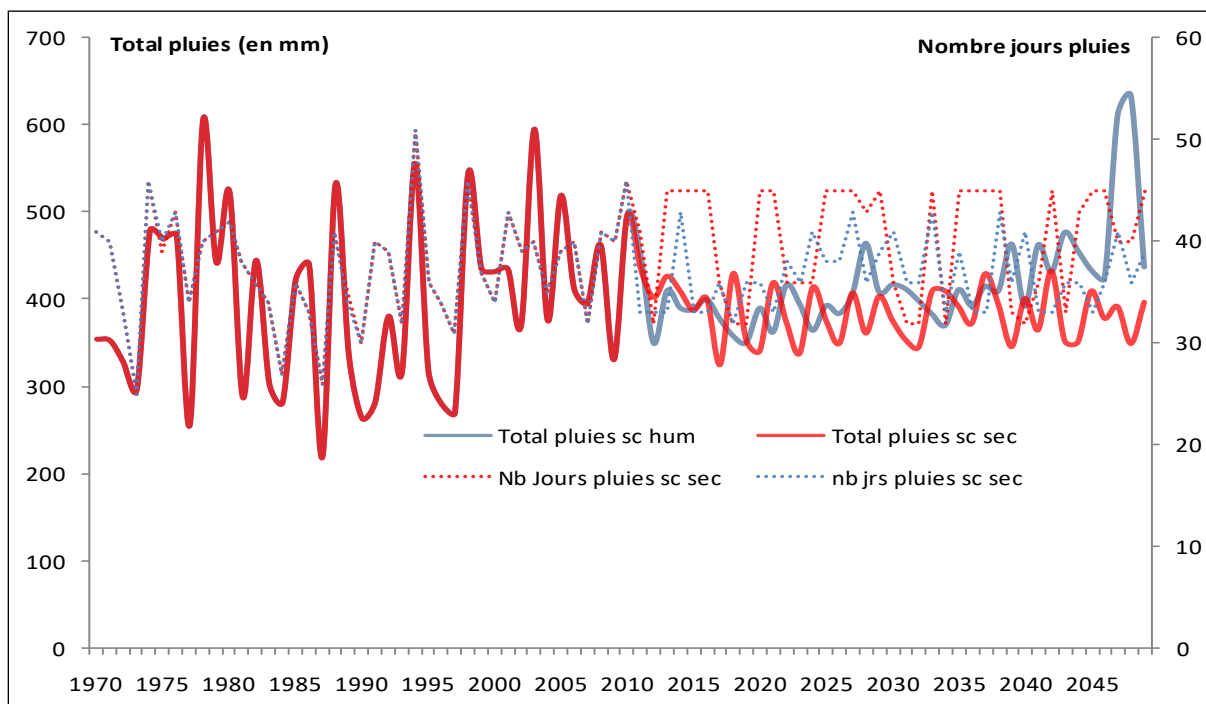


Figure 10 : Total et nombre de jours de pluies à Zinder.

7.3.1.5. Nombre de jours de pluies et pluviosité à Tillabéry

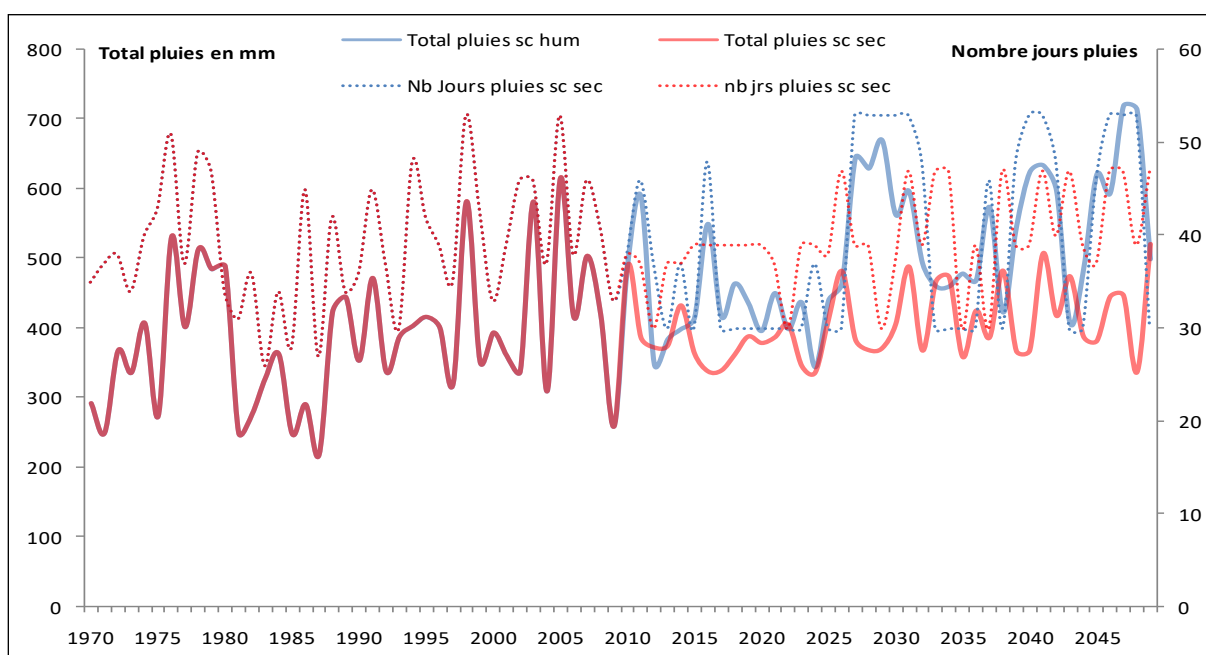


Figure 11 : Total et nombre de jours de pluies à Tillabéry.

7.3.1.6. Nombre de jours de pluies et pluviométrie à Tahoua

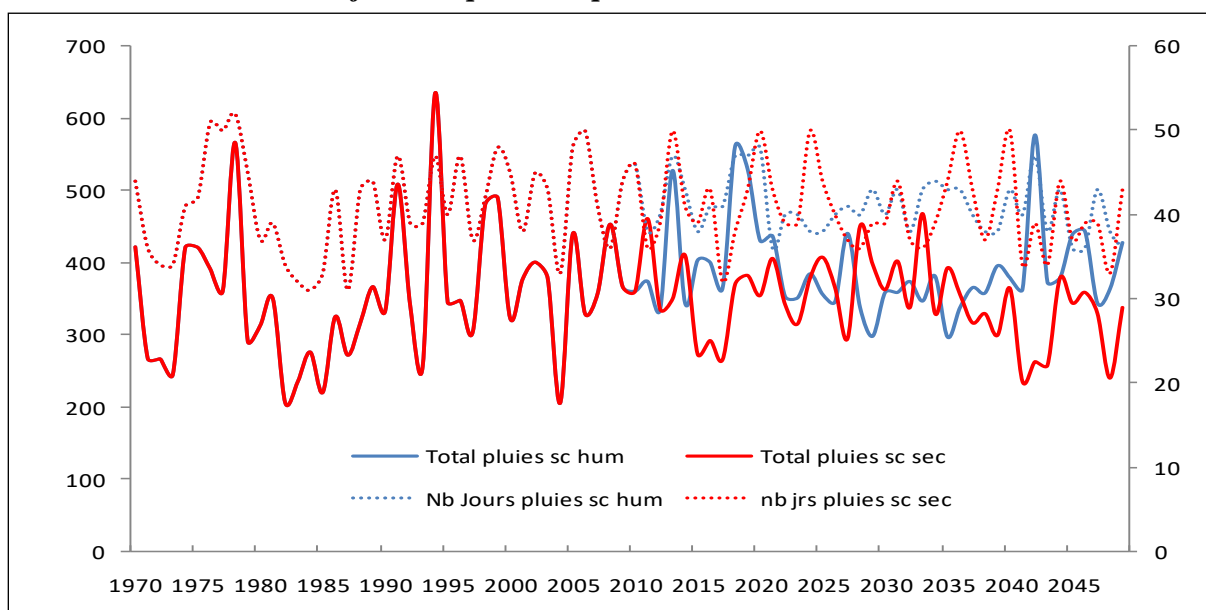


Figure 12 : Total et nombre de jours de pluies à Tahoua.

7.3.1.7. Nombre de jours de pluies et pluviométrie à Agadez

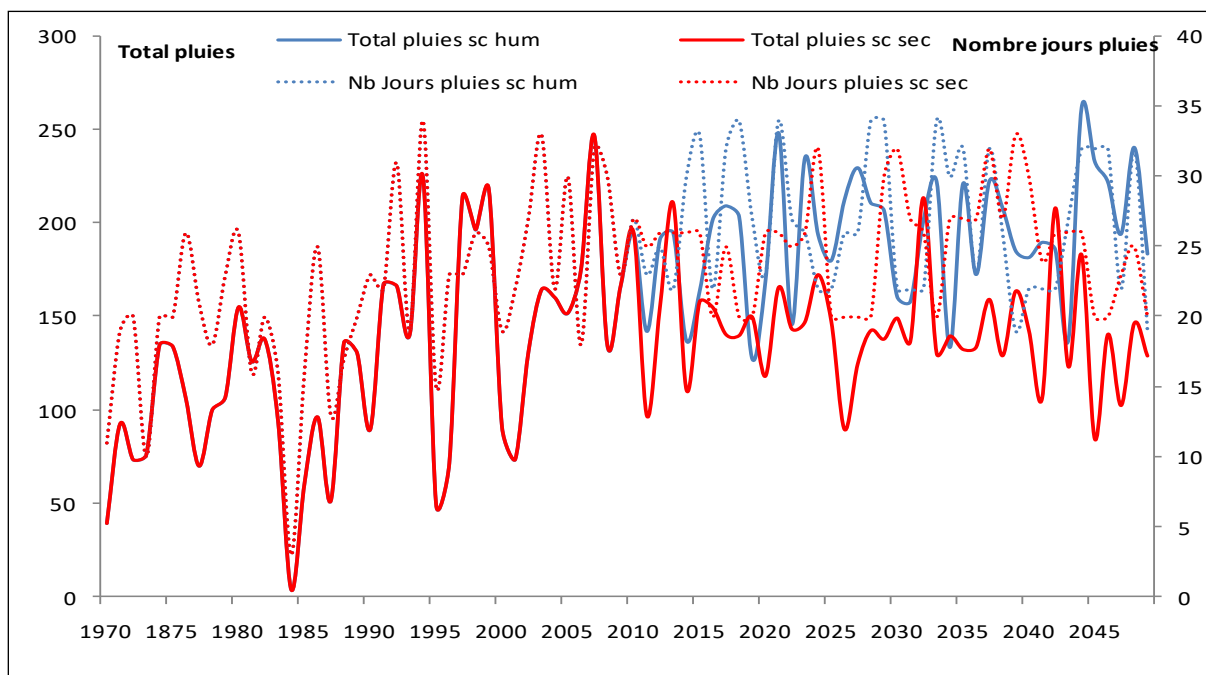


Figure 13 : Total et nombre de jours de pluies à Agadez.

Conclusion partielle

On constate effectivement un parallélisme entre le nombre de jours de pluies et la pluviométrie. Nous n'utiliserons par conséquent que la pluviométrie dans les investigations ultérieures.

Aussi, sur l'ensemble de ces figures (7 à 13), il apparaît une plus grande variabilité des deux paramètres pluviométriques (de façon concomitante) plus sur le vécu (1970 à 2010) que sur la projection (2011 à 2050). Par ailleurs, les grandes sécheresses apparaissent assez clairement, notamment celles de 1974, 1984, 1994, 2004.

7.3.2. Projection des UBT par région.

Pour chaque région étudiée, les résultats sont présentés dans la chronologie suivante :

- une représentation graphique des précipitations et Températures afin de voir lequel des 2 paramètres est suffisamment variable pour être corrélé à l'UBT ;
- Une figure de l'évolution de la pluviosité et de l'UBT ;
- Une représentation de la corrélation Pluies/UBT de 1970 à 2009
- Une figure de la projection du cheptel (en UBT) de 2010 à 2050 selon les 2 scénarii.
- La moyenne mobile de la projection du cheptel de 2010 à 2050 selon les 2 scénarii

7.3.2.1. Dosso (Gaya)

• Pluviosités et températures vécues et projetées

La pluviosité et les températures minimales et maximales vécues et projetées sont représentées sur la figure 14.

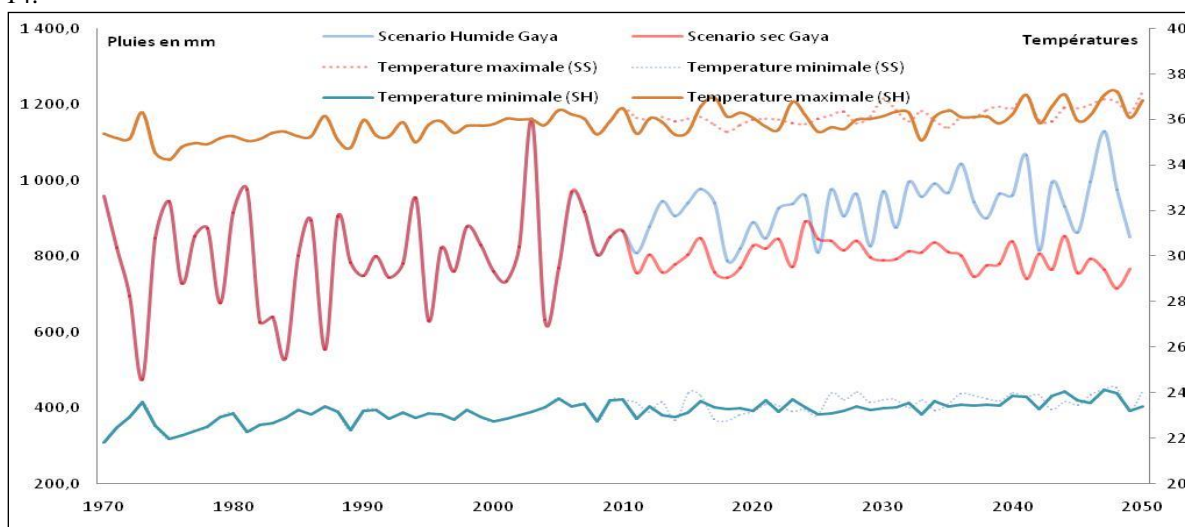


Figure 14 : Pluviosité et températures minimale et maximale sur le vécu et la projection à Dosso (Gaya).

Manifestement les températures apparaissant plates ne permettront pas d'expliquer quoi que soit, raison pour laquelle nous avons cherché une corrélation entre l'UBT et la pluviosité. Par ailleurs, le scénario sec présente moins de variation et la pluviosité tend à ne pas trop varier, voire baisser. Le scénario humide montre de grandes variations du cumul de pluie.

• Evolution de la pluviosité et de l'UBT de 1970 à 2010

Le cumul de pluies et le nombre d'UBT sur la période vécue sont représentés sur la figure 15.

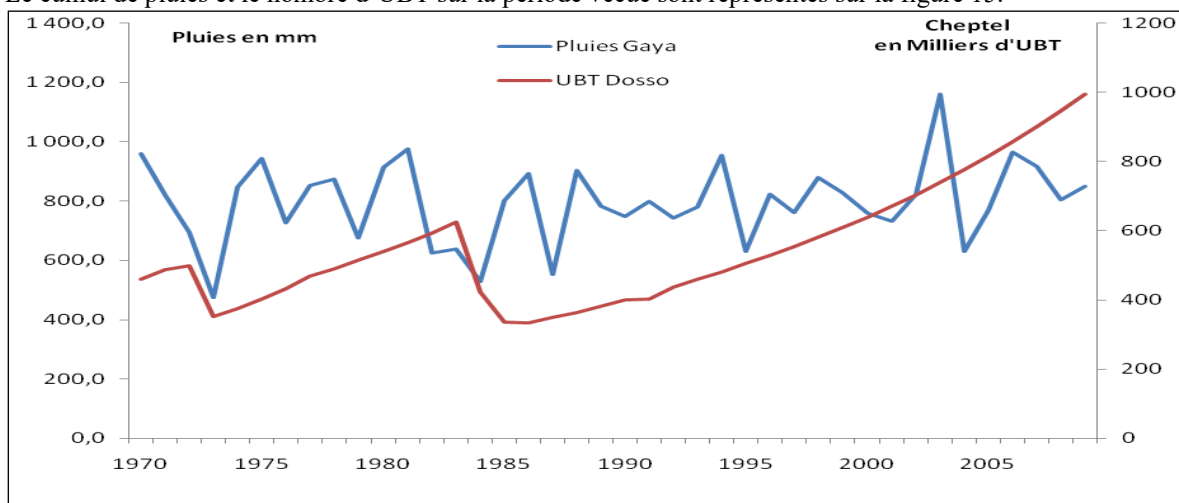


Figure 15 : relation pluie/UBT de 1970 à 2009 (Gaya).

Les grandes sécheresses ressortent au niveau de la pluviosité (1974, 1984) et du nombre d'UBT, mais on constate une absence de cohérence entre les deux tracés à partir des années 90, les UBT progressant malgré les dents de scies du cumul annuel de pluies. C'est pourquoi le coefficient de corrélation est très faible (Figure 16). Ce raisonnement est valable pour les autres corrélations pluies/UBT des autres régions.

• **Corrélation pluviosité / UBT de 1970 à 2010**

Une représentation graphique mettant en relation le nombre d'UBT et la pluviosité a été faite (figure 16).

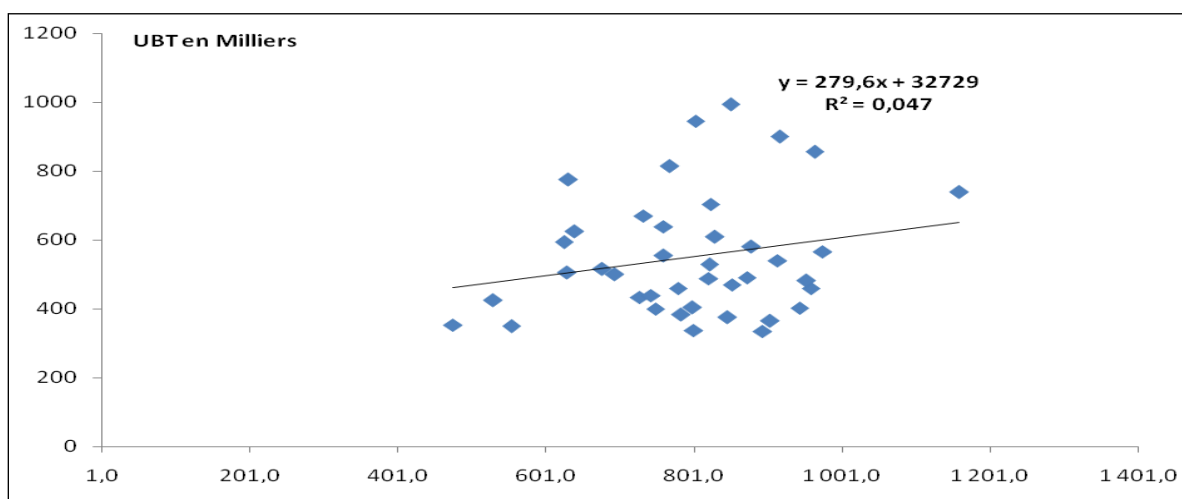


Figure 16 : Corrélation Pluies/UBT de 1970 à 2009 (Gaya).

• **Projection de l'UBT de 2011 à 2049 selon les deux scénarii de pluviosité**

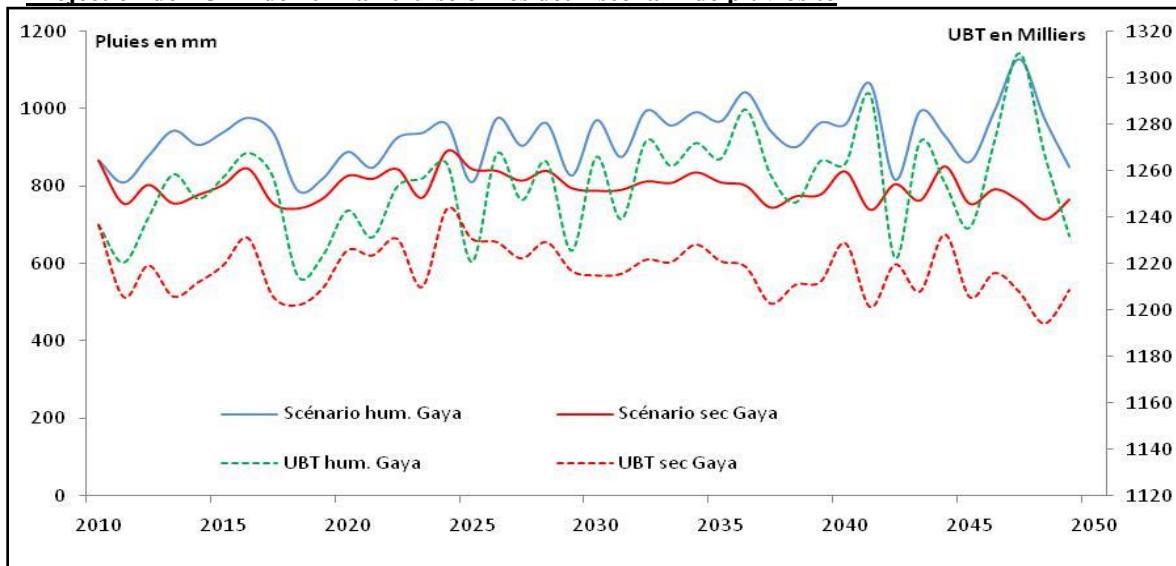


Figure 17 : Cheptel –UBT de 2010 à 2050 selon les 2 scénarii.

Etant donné que l'effet de la pluviométrie survient l'année d'après, il a été recherché la moyenne mobile sur 2 ans (Figure Suivante).

• **Moyenne mobile du cheptel de 2011 à 2049 selon les deux scénarii de pluviosité**

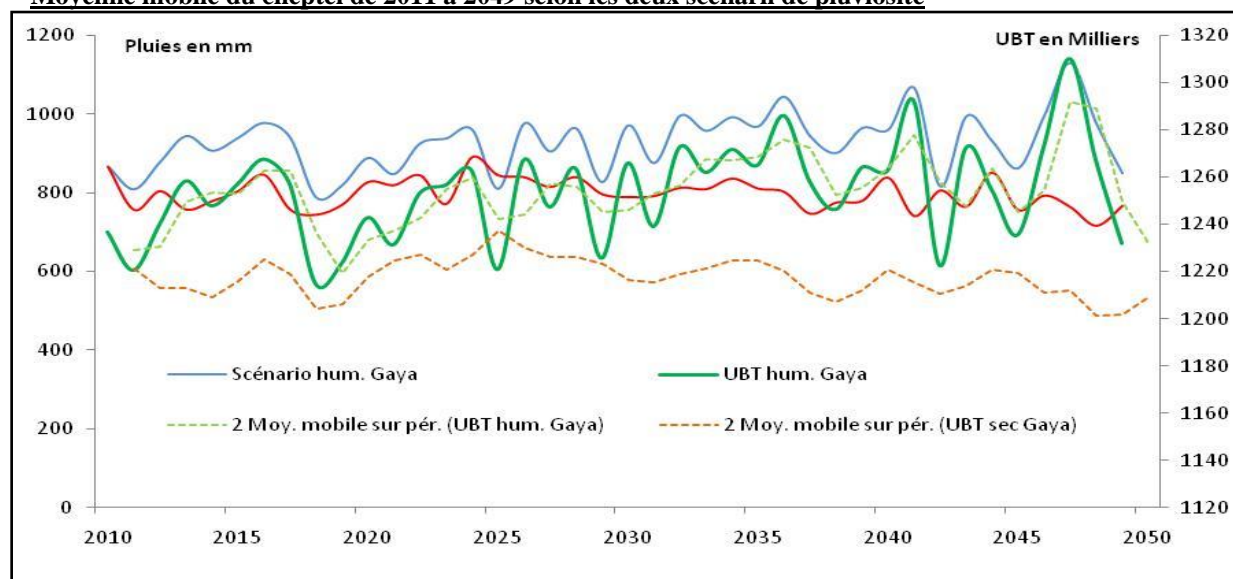


Figure 18 : Moyenne mobile Cheptel –UBT, de 2010—2050 selon les 2 scénarii à Dosso (Gaya).

Les prévisions d’UBT obtenues montrent un parallélisme avec la pluviométrie. Selon le scénario sec on arrivera à l’horizon 2050 même à une baisse par rapport à 2010 sans être en dessous de 1200000 UBT; avec l’humide, on aura beaucoup de zones de variabilité.

7.3.2.2. Zinder

• **Pluviosités et températures vécues et projetées**

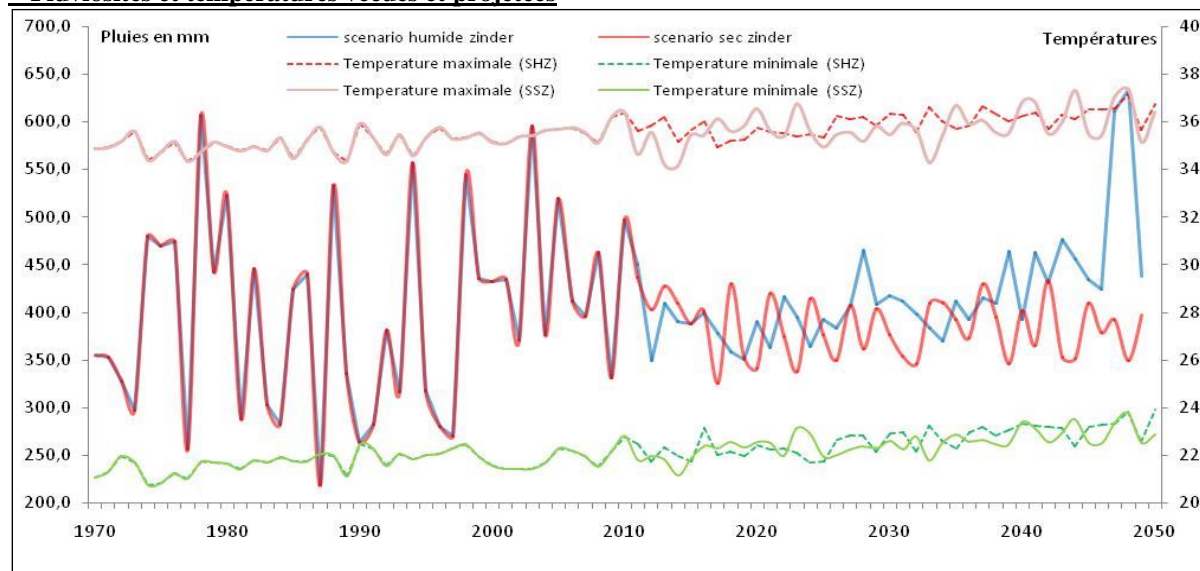


Figure 19 : Pluviosité et températures minimale et maximale sur le vécu et la projection, à Zinder.

Les scénarii sec et humide de la pluviosité de Zinder sont presque confondus, de 2010 à 2045.

● **Pluviosités et températures vécues et projetées**

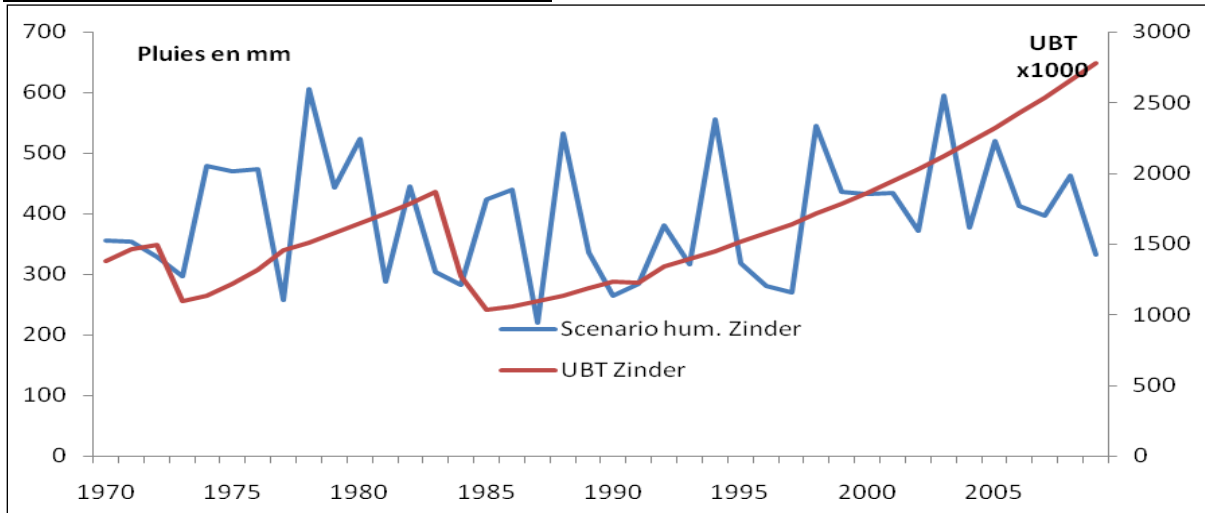


Figure 20 : relation pluie/UBT de 1970 à 2009 (Zinder).

● **Corrélation pluviosité / UBT de 1970 à 2010**

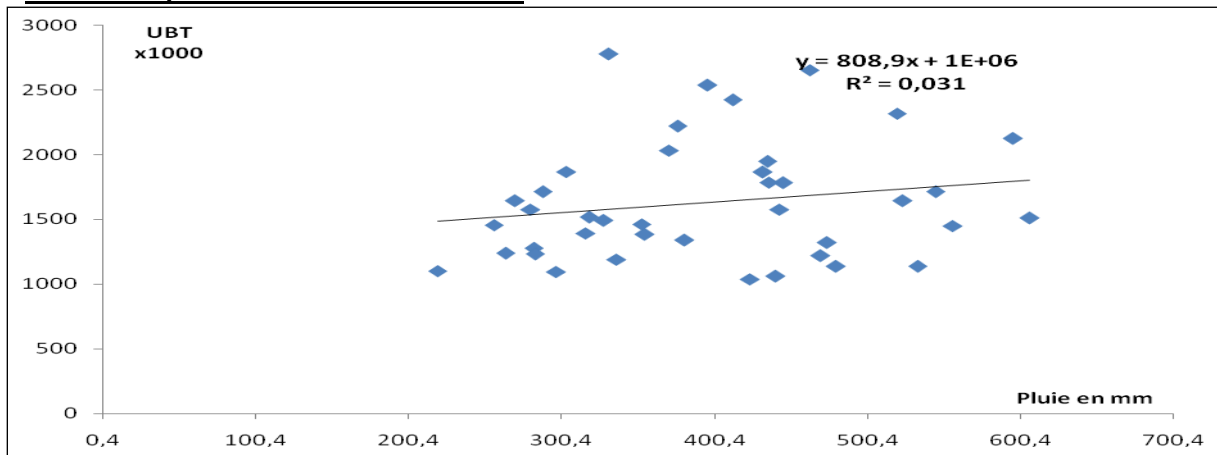


Figure 21 : Corrélation pluie/UBT de 1970 à 2009 (Zinder).

● **Projection de l' UBT de 2011 à 2049 selon les deux scénarii de pluviosité**

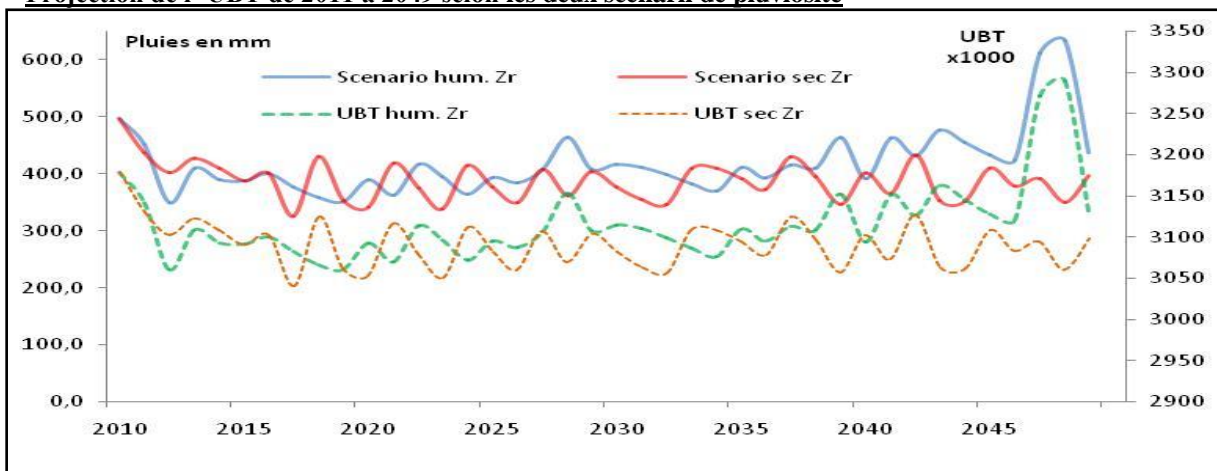


Figure 22 : Evolution du cheptel (UBT) de 2010 à 2050 selon 2 scénarii (Zinder).

• **Moyenne mobile du cheptel de 2011 à 2049 selon les deux scénarii de pluviosité**

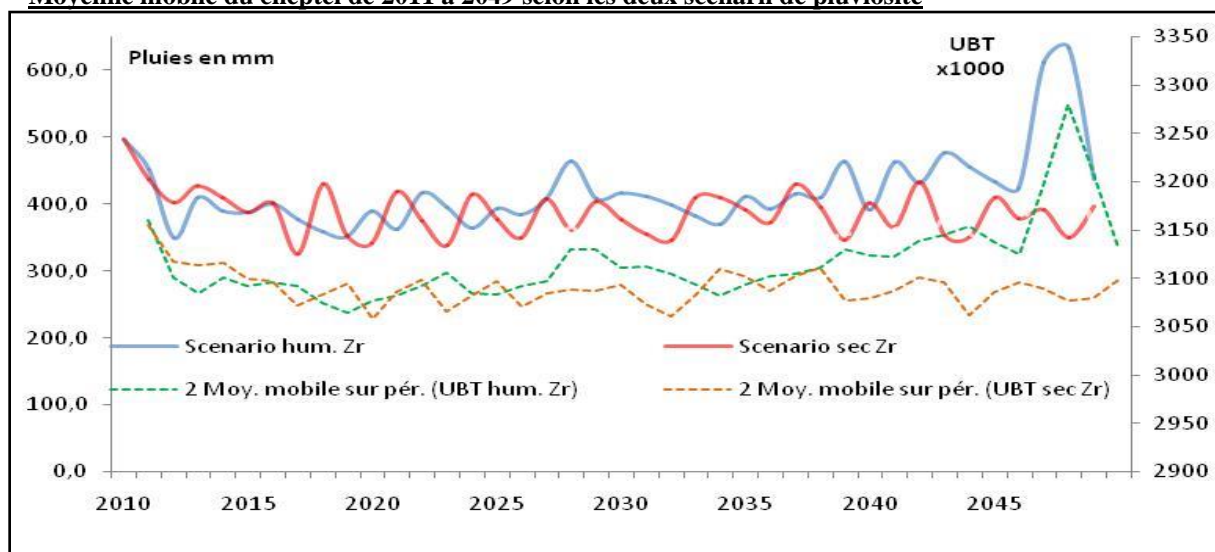


Figure 23 : Moyenne mobile Cheptel –UBT, de 2010–2050 selon les 2 scénarii (Zinder).

L'évolution de la pluviosité ne laisse pas présager la continuité de l'augmentation du nombre d'UBT observée de 1985 à 2010 ; on a une baisse et son maintien autour du nombre d'UBT de 2010. Par ailleurs la différence entre les 2 scénarii n'est pas très importante sauf entre 2045 et 2049.

7.3.2.3. Maradi

• **Pluviosités et températures vécues et projetées**

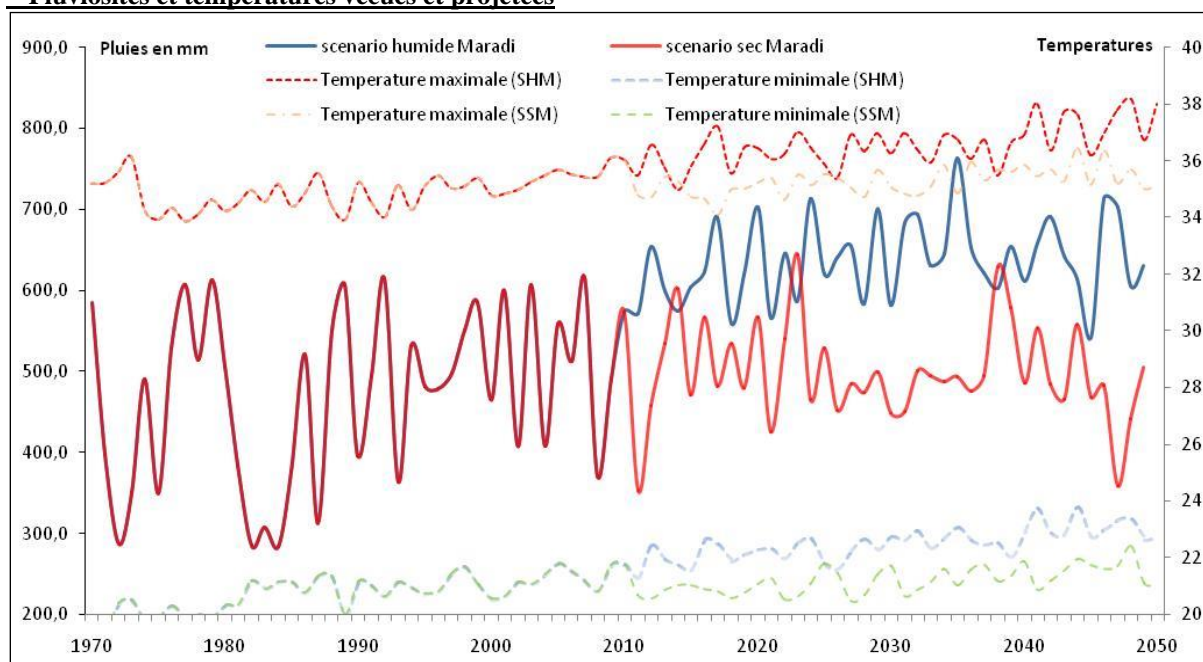


Figure 24 : Pluviosité et températures minimale et maximale sur le vécu et la projection à Maradi.

Dans cette région, le scénario humide de la pluviosité paraît assez favorable par rapport au vécu, alors que le sec montre deux périodes critiques autour de 2011 et 2046.

• **Pluviosités et températures vécues et projetées**

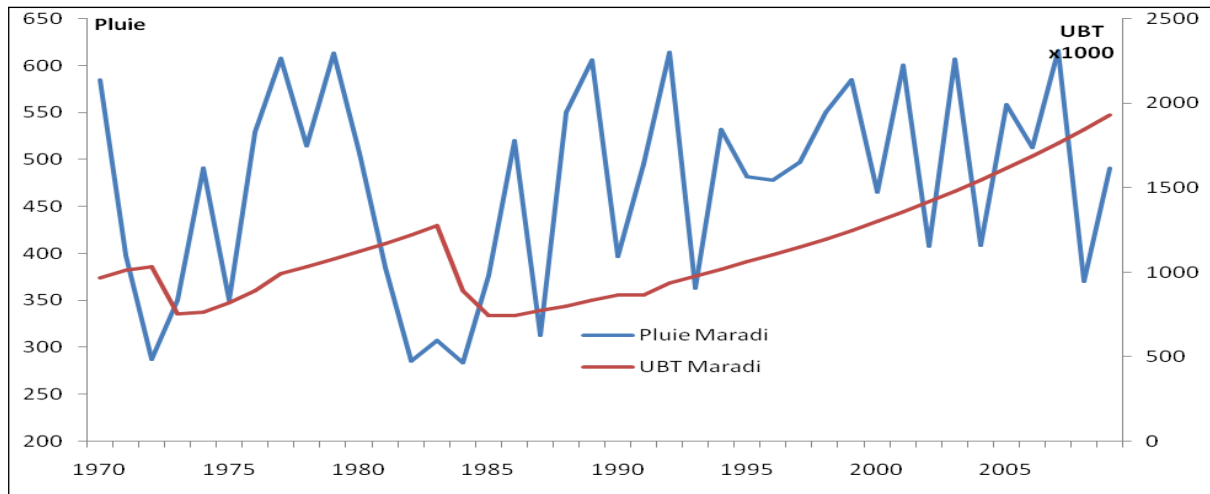


Figure 25 : relation pluie/UBT de 1970 à 2009 (Maradi).

• **Corrélation pluviosité / UBT de 1970 à 2010**

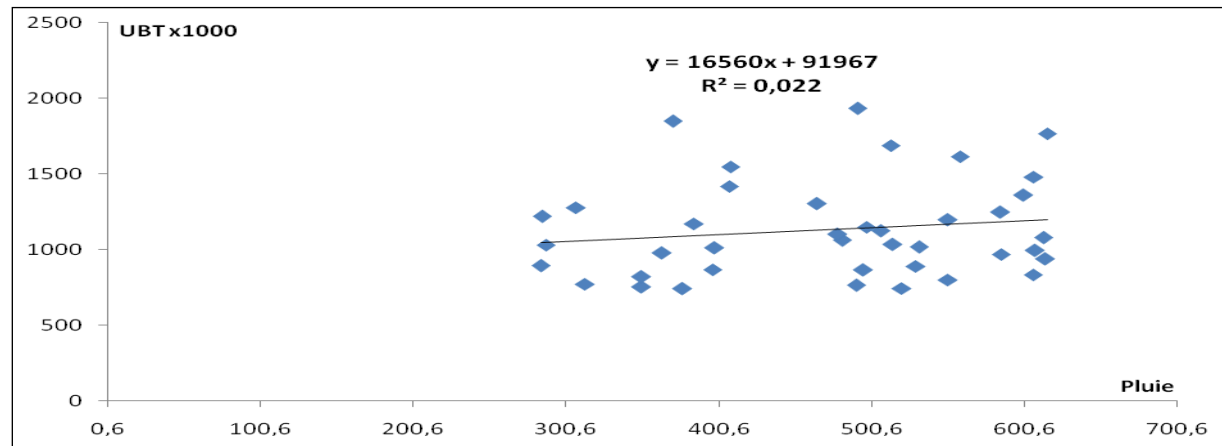


Figure 26 : Corrélation pluie/UBT de 1970 à 2009 (Maradi).

• **Projection de l' UBT de 2011 à 2049 selon les deux scénarii de pluviosité**

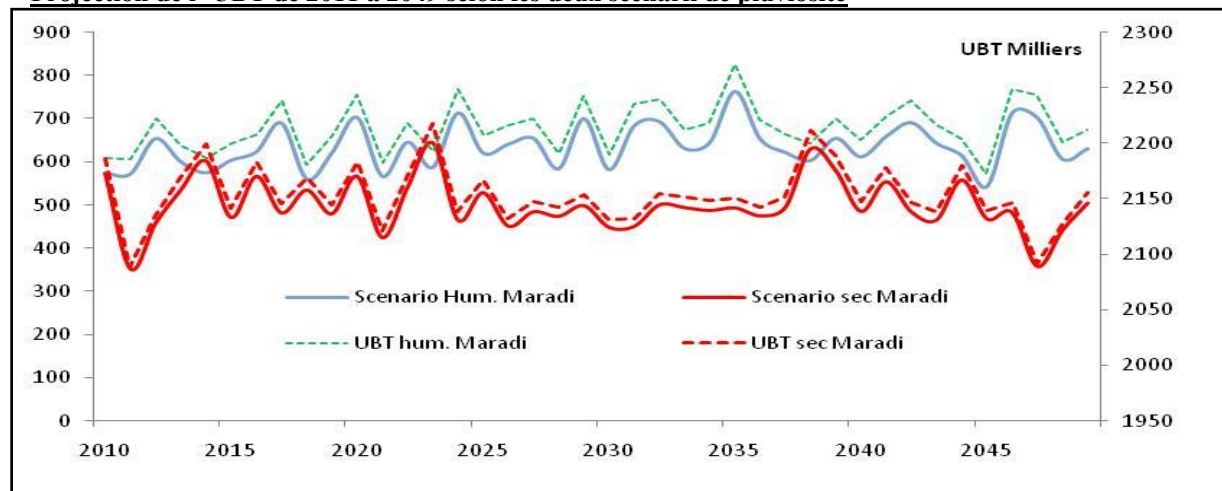


Figure 27 : Evolution du cheptel (UBT) de 2010 à 2050 selon 2 scénarii (Maradi).

● **Moyenne mobile du cheptel de 2011 à 2049 selon les deux scénarii de pluviosité**

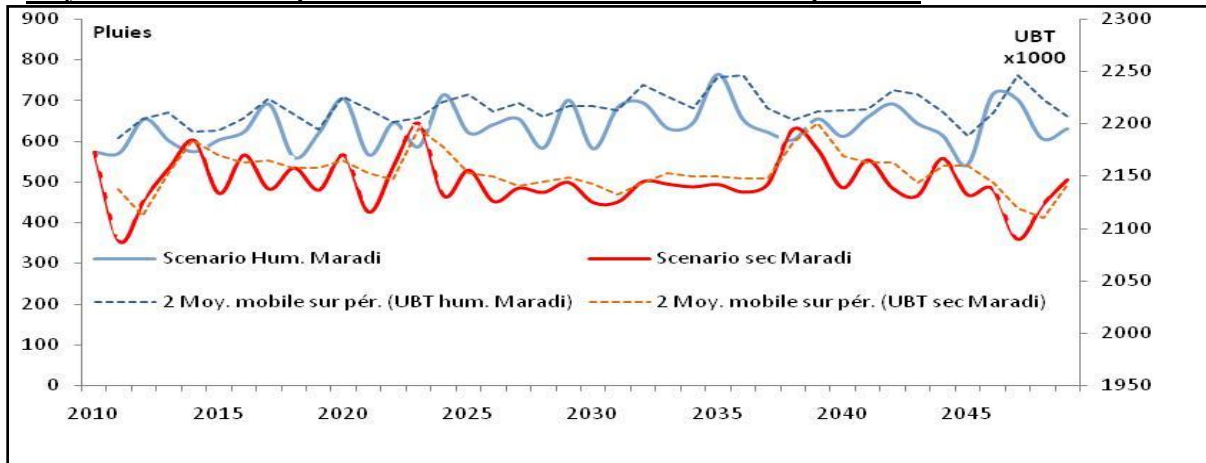


Figure 28 : Moyenne mobile Cheptel –UBT, de 2010—2050 selon les 2 scénarii (Maradi).

Comme pour le cumul pluviométrique, les UBT projetés pour le scénario sec montre des chutes surtout en 2011 et 2046. Pour le scénario humide, la variabilité des UBT est faible.

7.3.2.4. Tillabéry

● **Pluviosités et températures vécues et projetées**

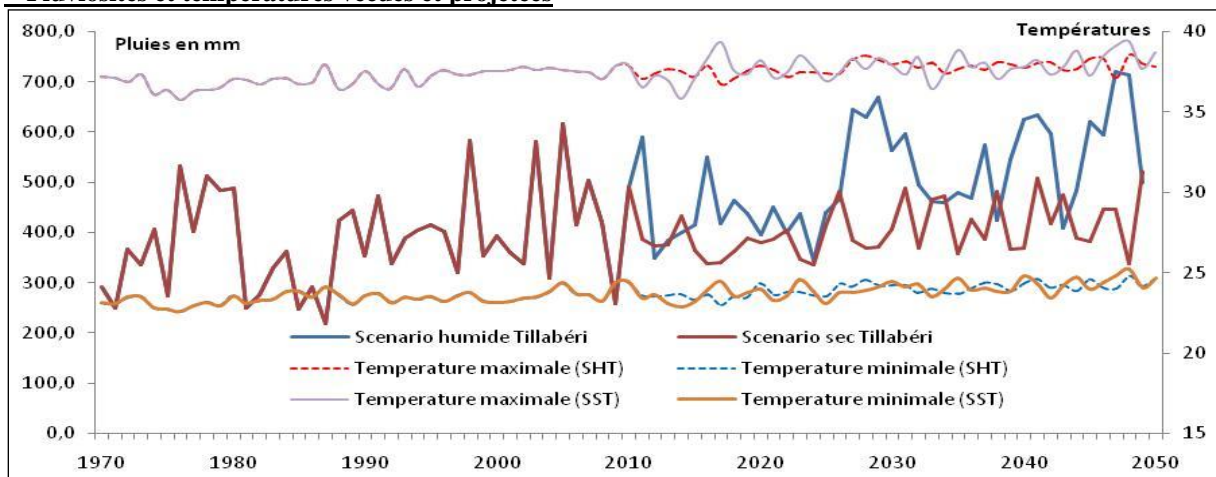


Figure 29 : Pluviosité et températures minimale et maximale sur le vécu et la projection à Tillabéry.

Le scénario sec de la pluviométrie en dents de scie semble être dans la moyenne du vécu. Le scénario humide est très variable.

● **Pluviosités et températures vécues et projetées**

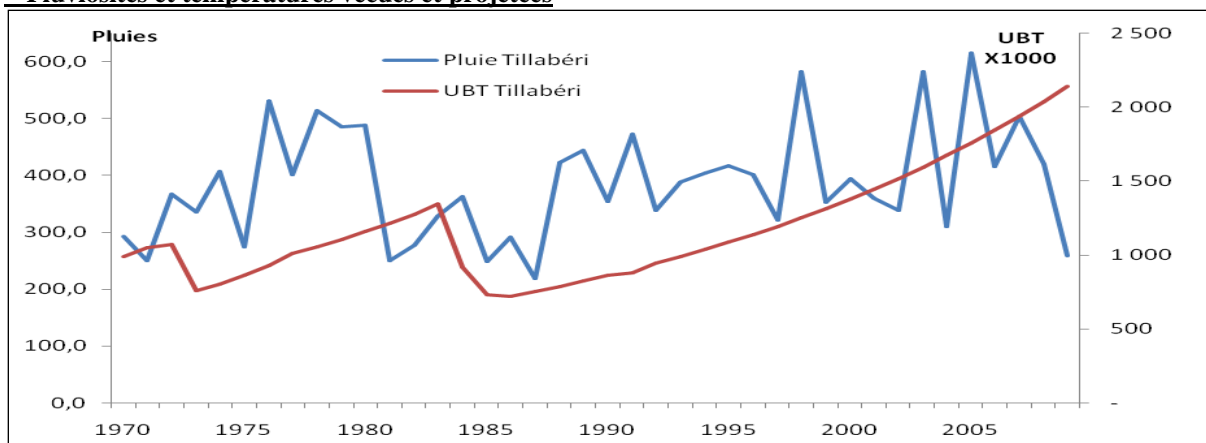


Figure 30 : relation pluie/UBT de 1970 à 2009 (Tillabéri).

● **Corrélation pluviosité / UBT de 1970 à 2010**

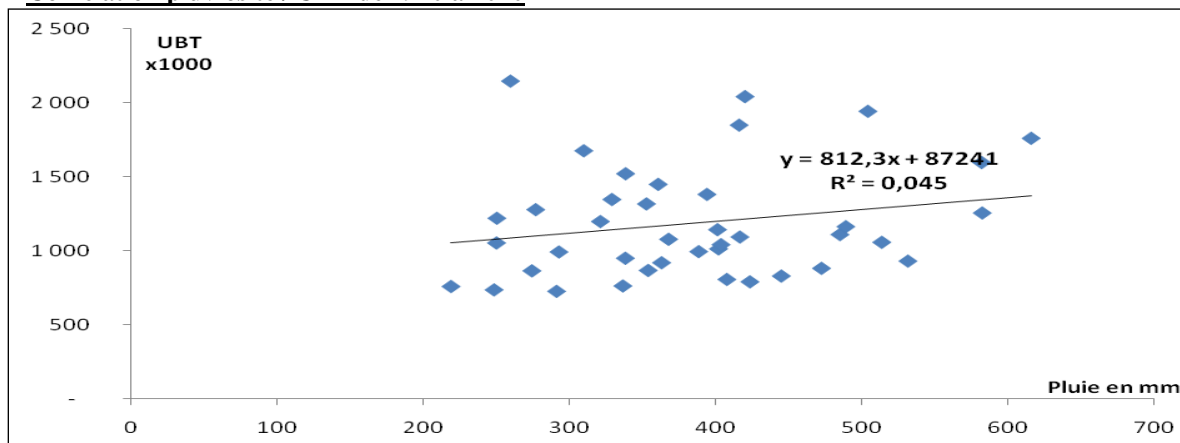


Figure 31 : Corrélation pluie/UBT de 1970 à 2009 (Tillabéry).

● **Projection de l' UBT de 2011 à 2049 selon les deux scénarii de pluviosité**

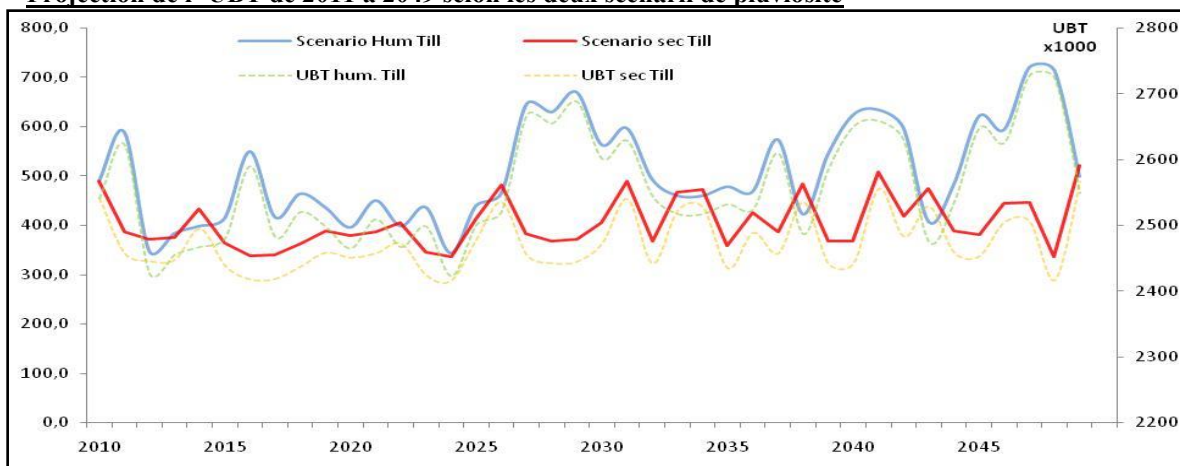


Figure 32 : Evolution du cheptel (UBT) de 2010 à 2050 selon 2 scénarii (Tillabéry).

● **Moyenne mobile du cheptel de 2011 à 2049 selon les deux scénarii de pluviosité**

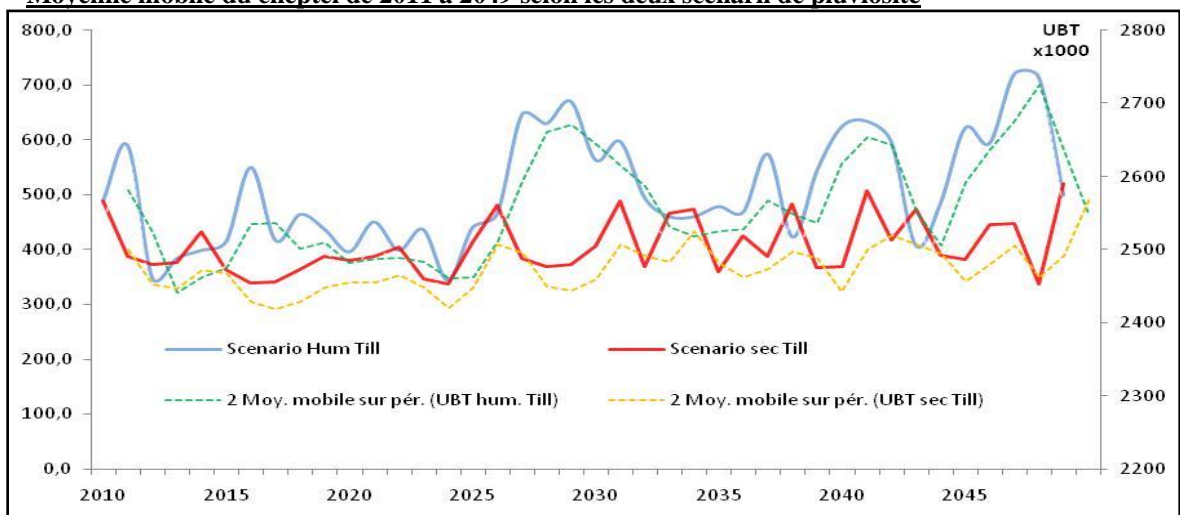


Figure 33 : Moyenne mobile Cheptel –UBT, de 2010—2050 selon les 2 scénarii (Tillabéry).

Tout comme la pluviométrie, les variations des UBT sont perceptibles avec le scénario humide où on a des baisses en 2031, 2044 et 2049.

7.3.2.5. Diffa (Mainé Soroa)

• Pluviosités et températures vécues et projetées

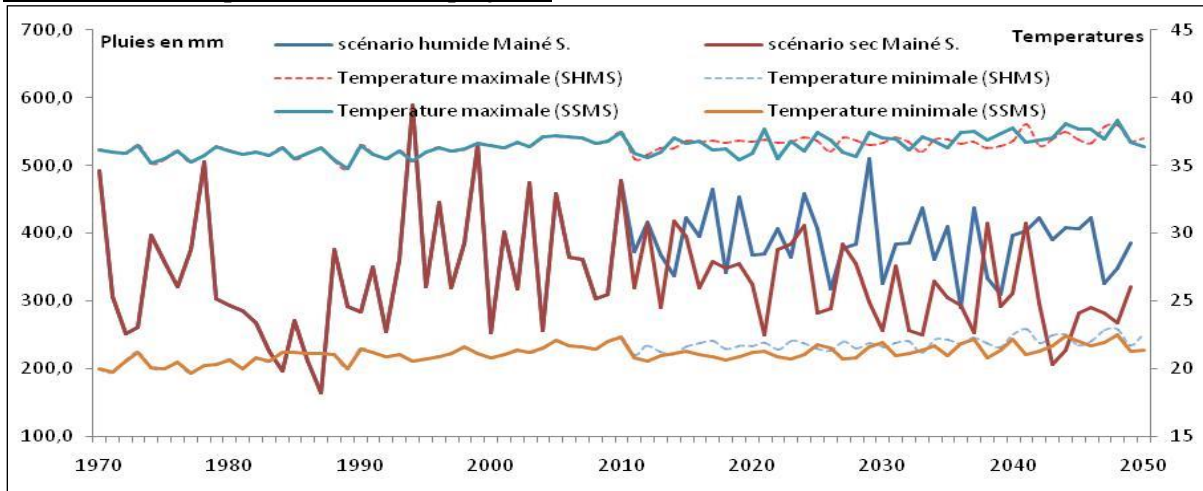


Figure 34 : Pluviosité et températures minimale et maximale sur le vécu et la projection à Mainé Soroa.

Il y a de grandes variations (en dents de scie) dans les deux scénarii de pluviométrie, avec une forte tendance à la baisse pour le scénario sec.

• Pluviosités et températures vécues et projetées

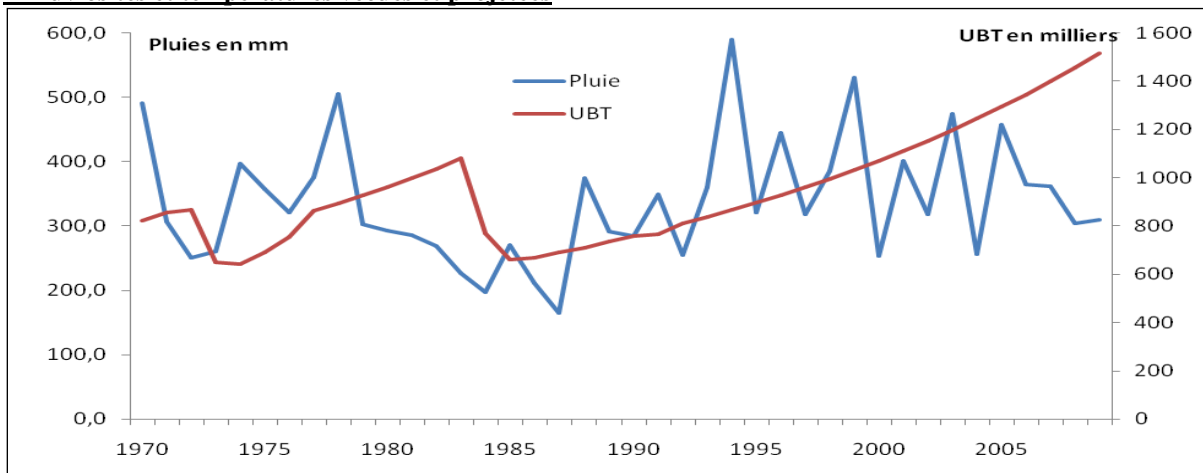


Figure 35 : relation pluie/UBT de 1970 à 2009 (Mainé Soroa).

• Corrélation pluviosité / UBT de 1970 à 2010

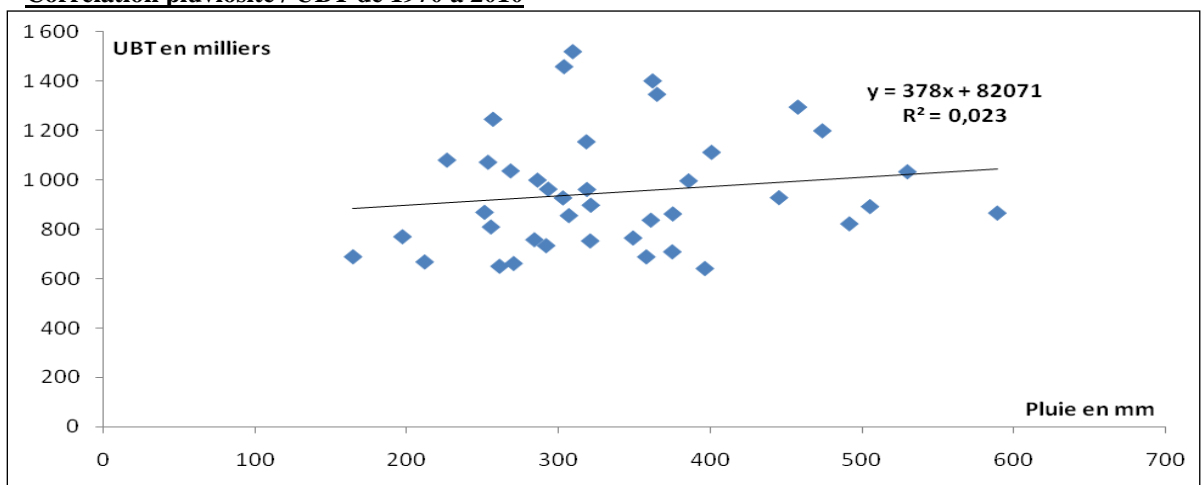


Figure 36 : Corrélation pluie/UBT de 1970 à 2009 (Mainé Soroa).

• **Projection de l' UBT de 2011 à 2049 selon les deux scénarii de pluviosité**

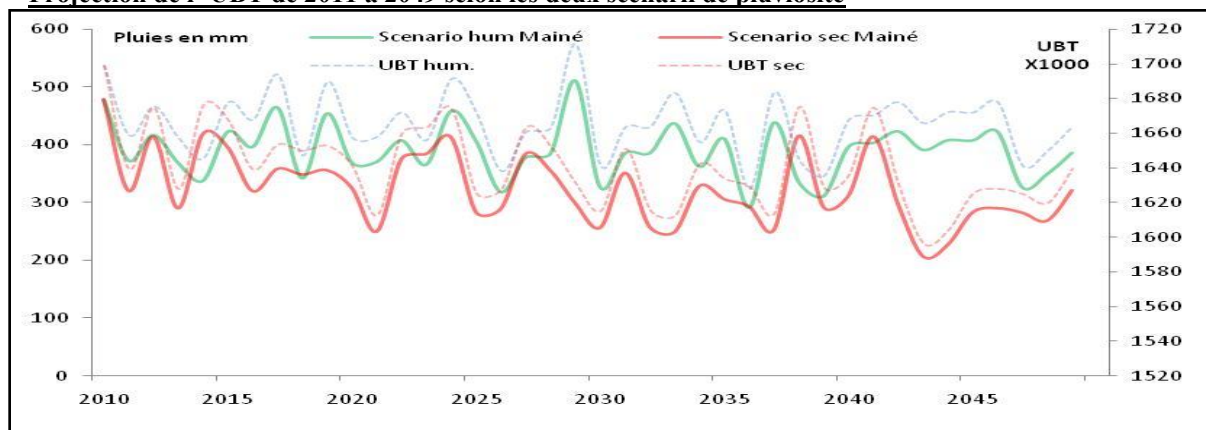


Figure 37 : Evolution du cheptel (UBT) de 2010 à 2050 selon 2 scénarii (Mainé Soroa).

• **Moyenne mobile du cheptel de 2011 à 2049 selon les deux scénarii de pluviosité**

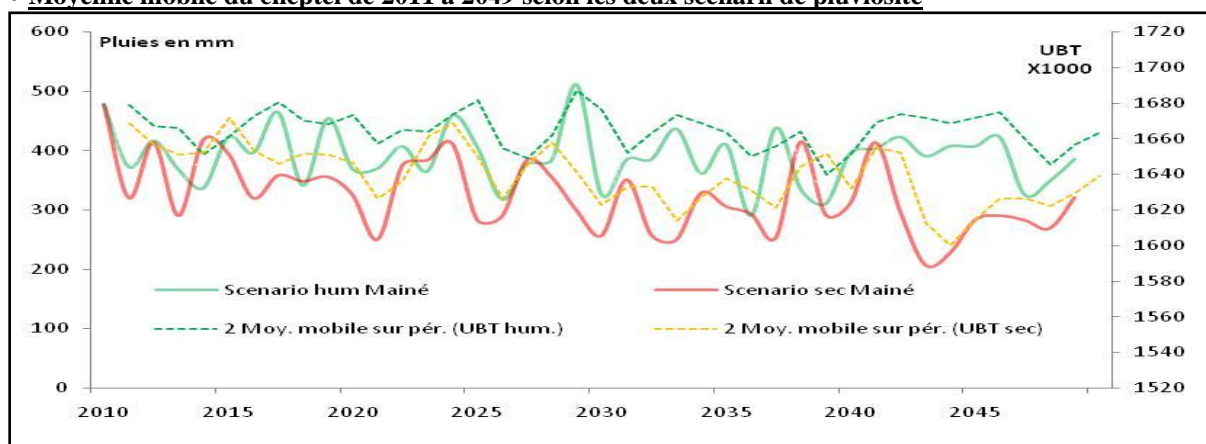


Figure 38 : Moyenne mobile Cheptel –UBT, de 2010–2050 selon les 2 scénarii (Mainé Soroa).

A l'image de la pluviosité, le nombre d'UBT va beaucoup varier pour les deux scénarii de pluviosité, mais beaucoup plus pour le sec.

7.3.2.6. Agadez

• **Pluviosités et températures vécues et projetées**

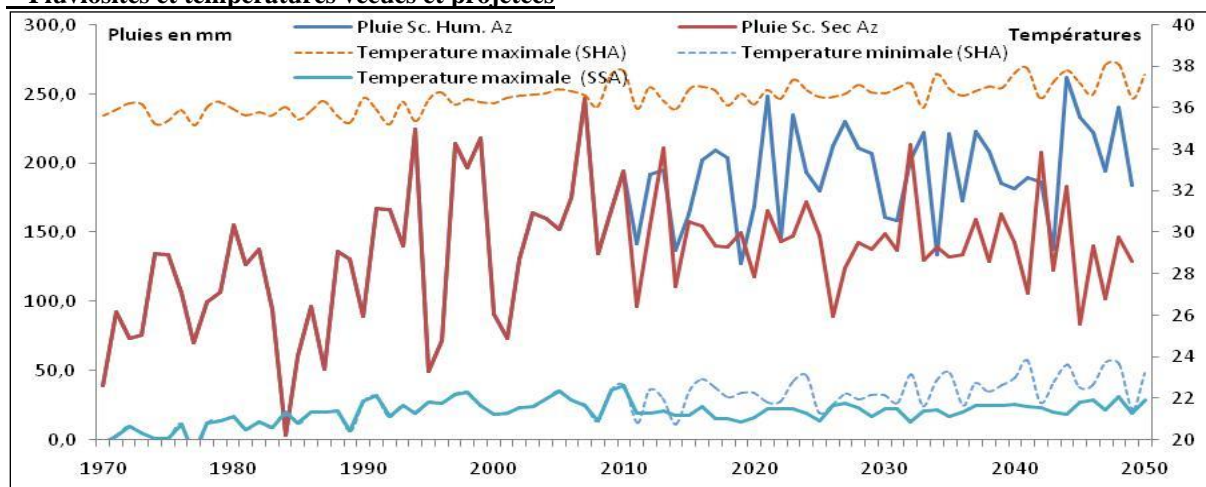


Figure 39 : Pluviosité et températures minimale et maximale sur le vécu et la projection à Agadez.

Le scénario sec de la pluviométrie aura tendance à être au dessus de la moyenne du vécu, avec des chutes marquées vers 2026 et 2045. Pour l'humide, la pluviométrie est meilleure mais avec de grandes variations.

● **Pluviosités et températures vécues et projetées**

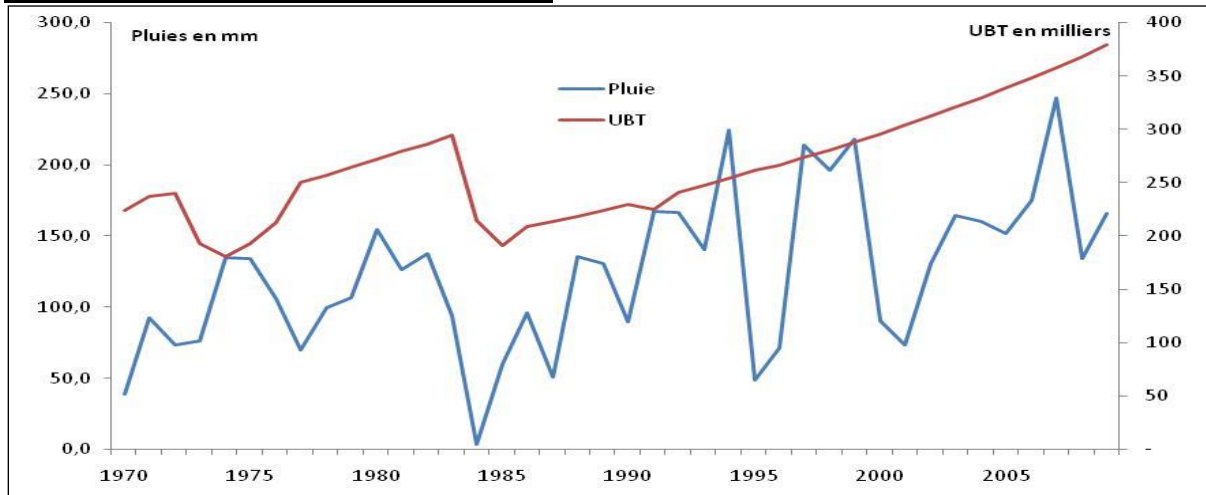


Figure 40 : relation pluie/UBT de 1970 à 2009 (Agadez).

● **Corrélation pluviosité / UBT de 1970 à 2010**

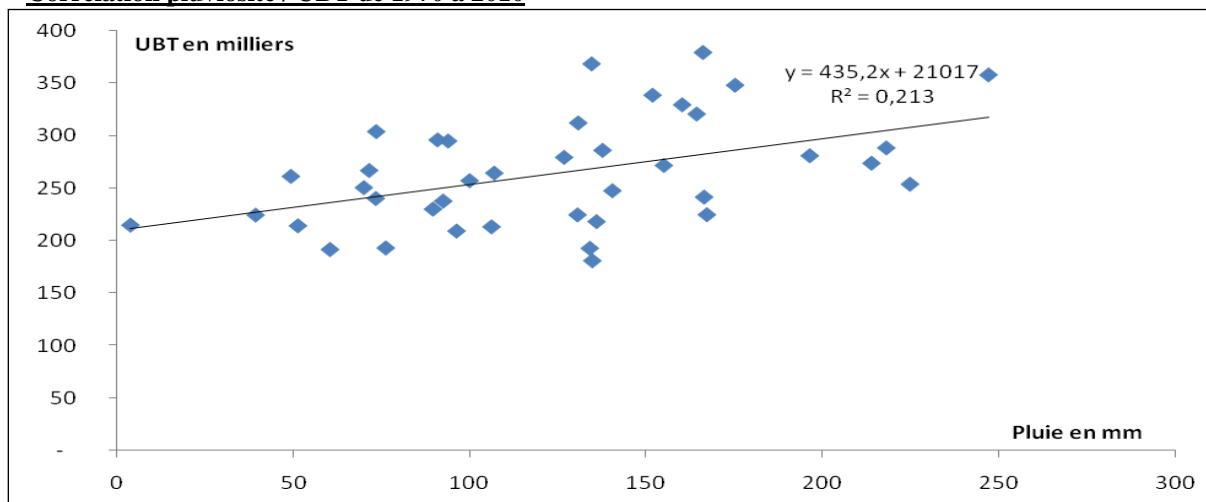


Figure 41 : Corrélation pluie/UBT de 1970 à 2009 (Agadez).

● **Projection de l' UBT de 2011 à 2049 selon les deux scénarii de pluviosité**

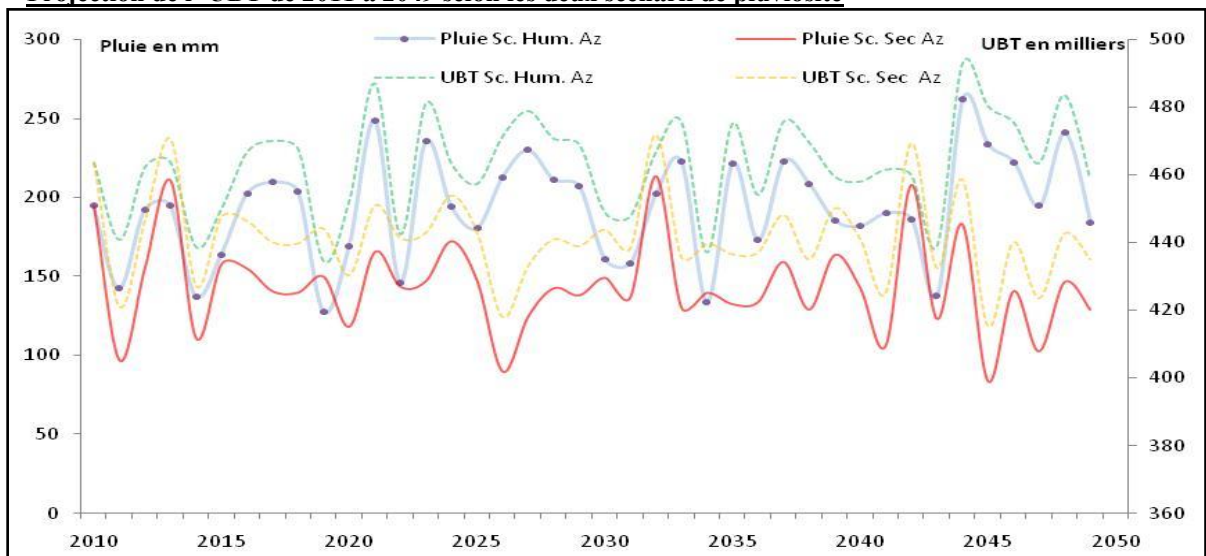


Figure 42: Evolution du cheptel (UBT) de 2010 à 2050 selon 2 scénarii (Agadez).

• **Moyenne mobile du cheptel de 2011 à 2049 selon les deux scénarii de pluviosité**

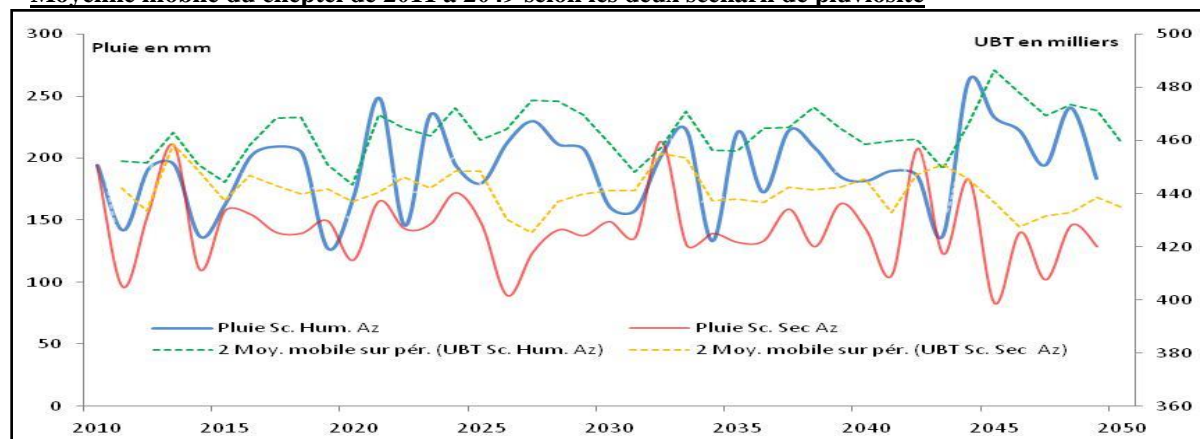


Figure 43: Moyenne mobile Cheptel –UBT, de 2010—2050 selon les 2 scénarii (Agadez).

De grandes variations pour les deux scénarii pluviométriques sont également observées pour les UBT projetées.

7.3.2.7. Tahoua

• **Pluviosités et températures vécues et projetées**

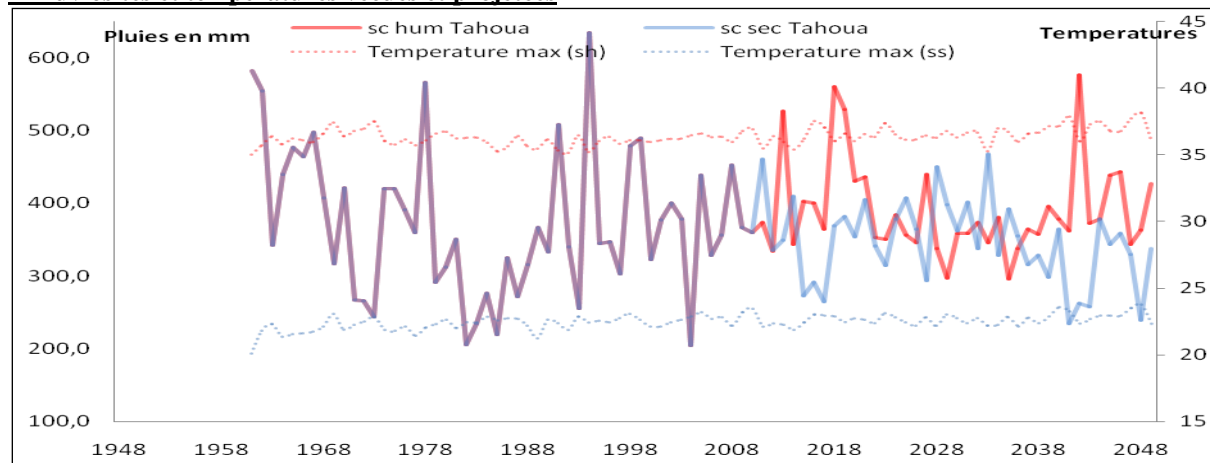


Figure 44 : Pluviosité et températures minimale et maximale sur le vécu et la projection à Tahoua.

Les deux scénarii sont en phase et semblent être autour de la moyenne du vécu.

• **Pluviosités et températures vécues et projetées**

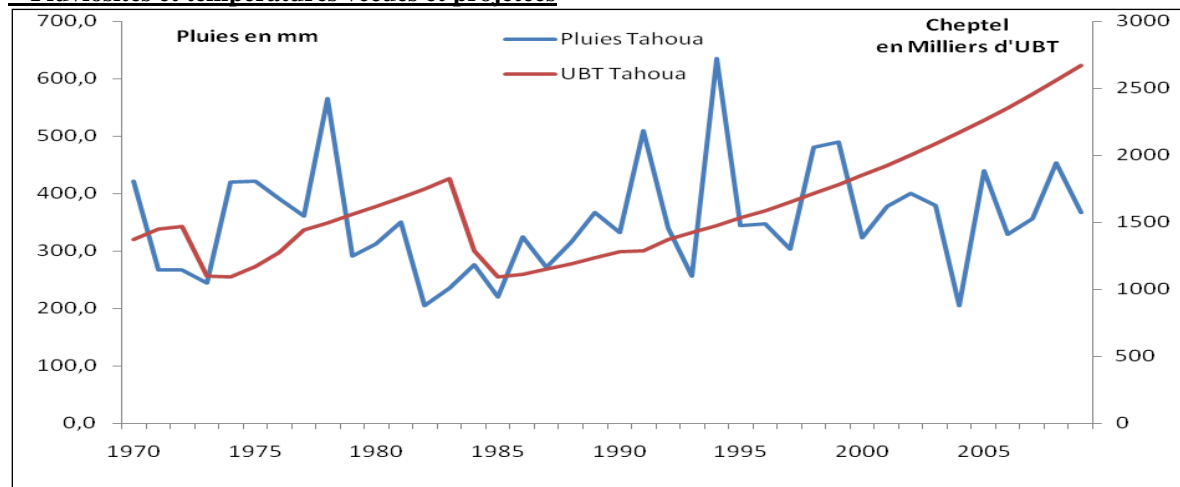


Figure 45 : relation pluie/UBT de 1970 à 2009 (Tahoua).

• **Corrélation pluviiosité / UBT de 1970 à 2010**

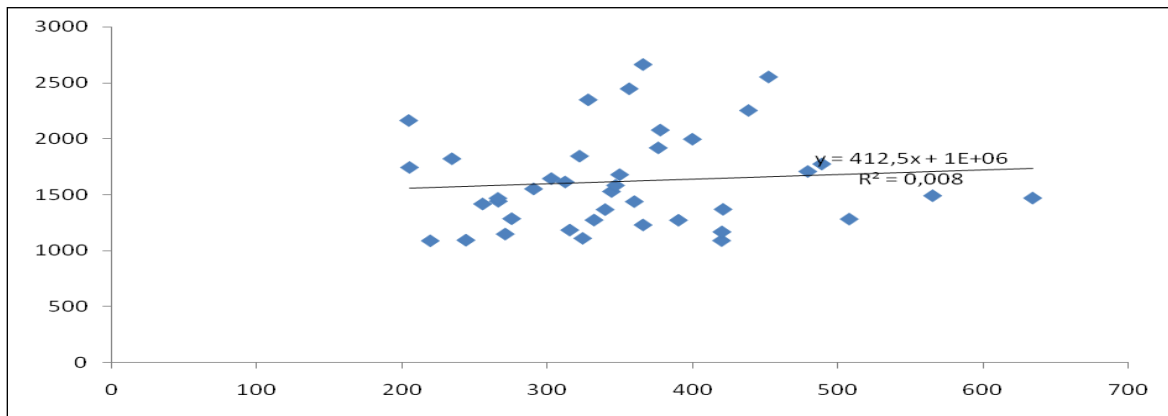


Figure 46 : Corrélation pluie/UBT de 1970 à 2009 (Tahoua).

• **Projection de l' UBT de 2011 à 2049 selon les deux scénarii de pluviiosité**

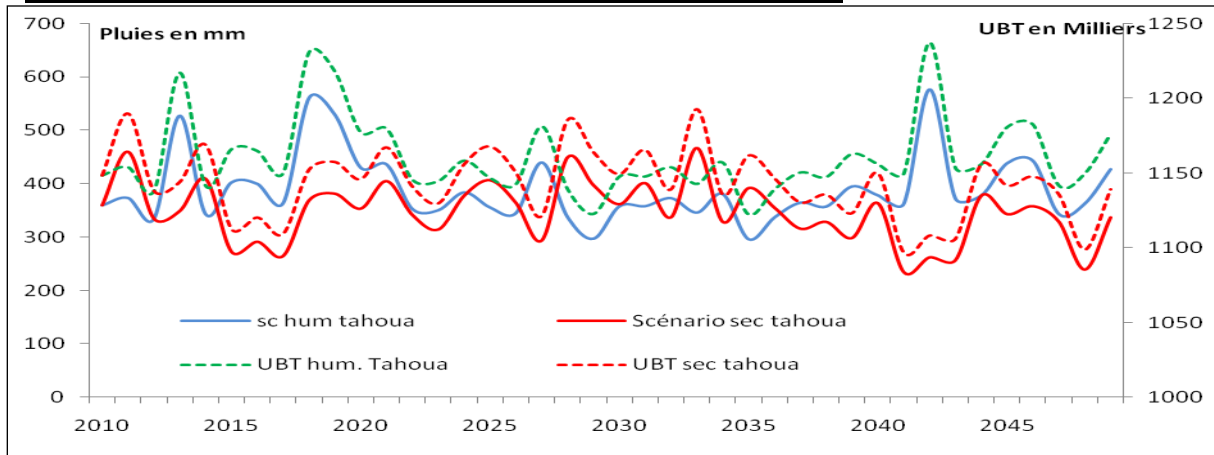


Figure 47 : Evolution du cheptel (UBT) de 2010 à 2050 selon 2 scénarii (Tahoua).

• **Moyenne mobile du cheptel de 2011 à 2049 selon les deux scénarii de pluviiosité**

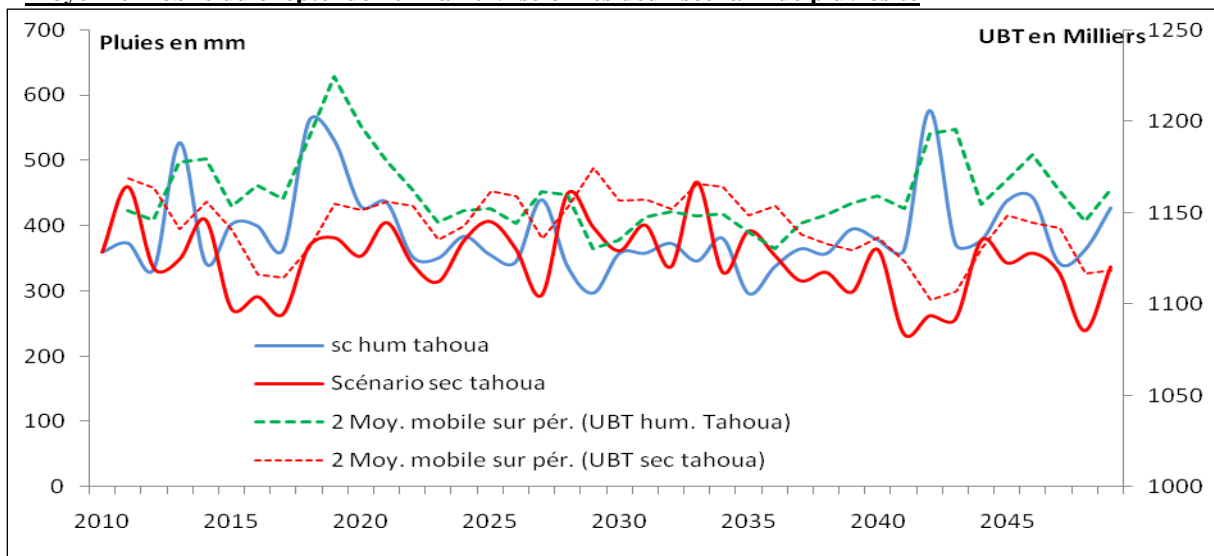


Figure 48 : Moyenne mobile Cheptel –UBT, de 2010—2050 selon les 2 scénarii (Tahoua).

Conclusion partielle

L'appréciation visuelle de ces courbes (de toutes les régions), montre qu'il y'a une relation entre certaines sécheresses (1973, 1984, etc.) et l'évolution des effectifs du cheptel. Par contre la corrélation globale est faible pour toutes les régions, et l'absence de parallélisme entre l'UBT et la pluviométrie est visible à partir des années 90. En effet, même la sécheresse de 1994 n'a pas eu d'impact sur l'évolution croissante du cheptel. On peut penser aux mesures préventives mises en œuvre notamment sur le plan de l'alimentation du bétail, la santé animale etc., par les services techniques en charge de l'élevage et les différents acteurs intervenant dans ce sous-secteur, en vue de l'atténuation des effets des sécheresses. Ainsi, avec ce biais, il apparaît une tendance à la diminution globale de la taille du cheptel dans le futur par rapport à celle de 2009, avec quelques poches de baisse variables d'une région à l'autre.

7.3.3. Bilan fourrager par région.

La baisse des précipitations entraîne à la fois un problème de production fourragère et un manque d'eau pour l'abreuvement du bétail. En outre, la fréquence des phénomènes extrêmes comme les sécheresses sévères, aura beaucoup d'impacts négatifs sur la dynamique spatiotemporelle des mares, qui occupent au sahel une place stratégique dans les sociétés pastorales. En effet, elles sont déterminantes dans la définition des axes de transhumance et les sites de campement des éleveurs et assurent un rôle prépondérant dans l'équilibre des écosystèmes (*Garba in Centre Régional Aghrymet, 2010*).

Au niveau d'un pays, la productivité des pâturages est intéressante à connaître, mais n'a d'intérêt pratique que rapporté à l'effectif du cheptel qu'il doit supporter ; il revient à déterminer ainsi la capacité de charge de ce pâturage. Ce qui est important à cette échelle, c'est de déterminer s'il y a un excédant ou déficit afin de prendre les dispositions qui s'imposent. Ces prévisions sont faites au niveau du Ministère en charge de l'élevage, et les données sur les vingt deux (22) dernières années (avec quelques données manquantes) étaient disponibles. Les figures ci-après (49 à 55) superposent la pluviométrie, le disponible et le bilan fourrager par région, de 1988 à 2010. Dans ce cas ci, nous n'avons pas tenu compte des effectifs du cheptel car c'est à partir des effectifs que les déficits ou excédents fourragers (ici présentés) sont constatés.

7.3.3.1. La situation vécue

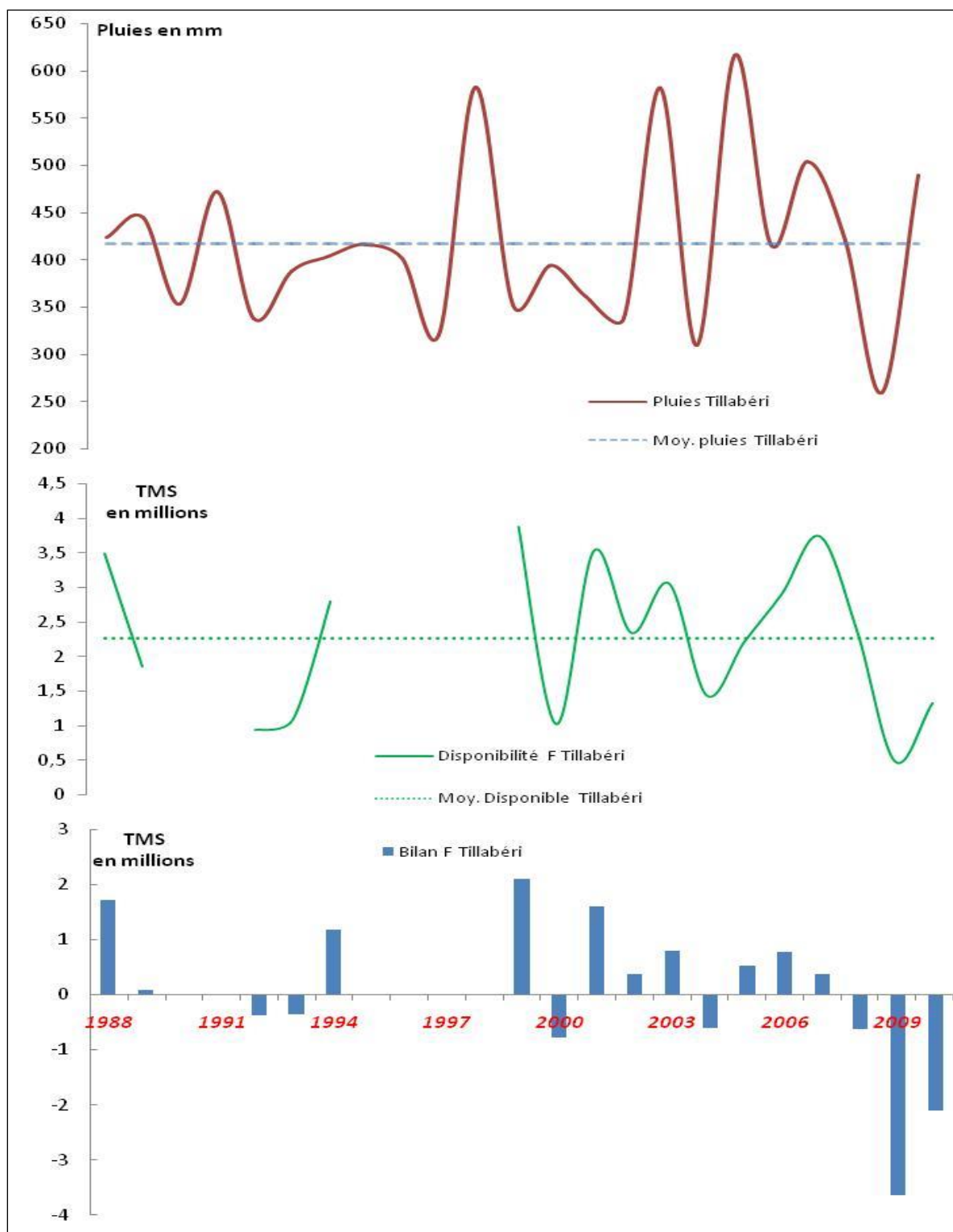


Figure 49 : Pluviosité, disponible et bilan fourrager de 1988 à 2010 (Tillabéry).

Au niveau de Tillabéry, quand la pluviosité est inférieure à la moyenne des 22 ans, il y a un déficit l'année en cours ou la suivante.

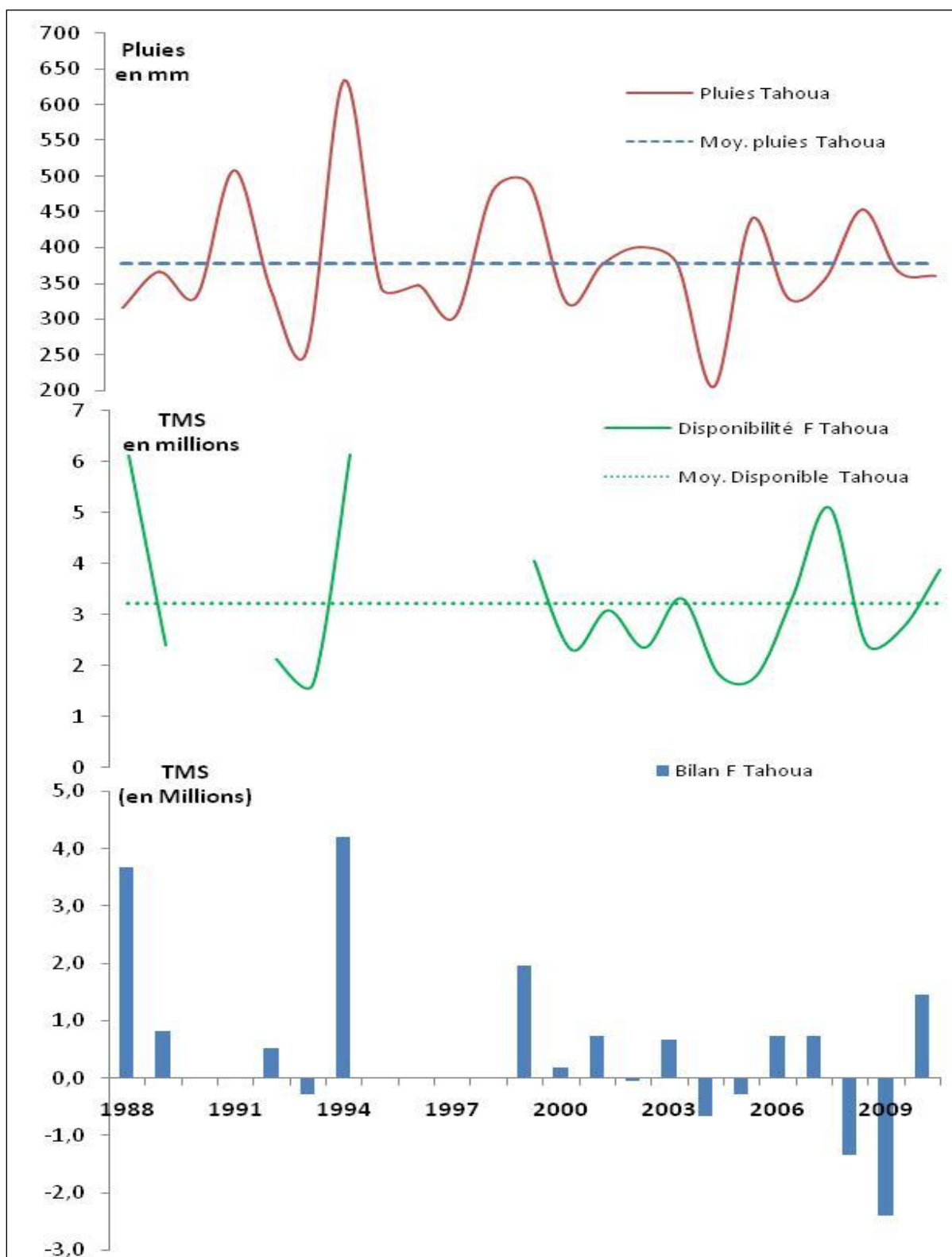


Figure 50 : Pluviosité, disponible et bilan fourrager de 1988 à 2010 (Tahoua).

A Tahoua également, en dehors des zones de données manquantes, quand la pluviosité est en dessous de la moyenne, le disponible fourrager est faible et il y a en conséquence un déficit.

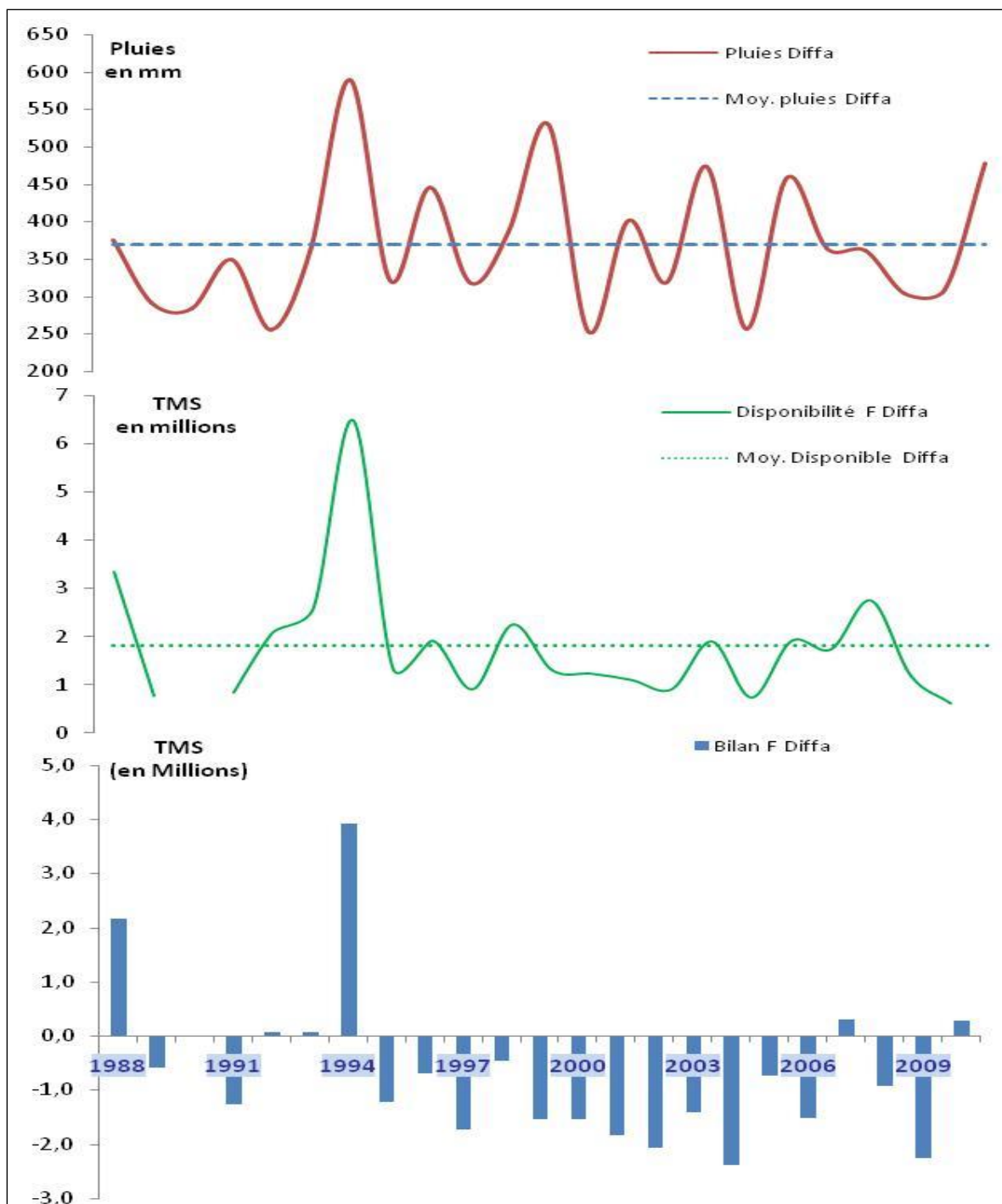


Figure 51 : Pluviosité, disponible et bilan fourrager de 1988 à 2010 (Diffa).

Pour la région de Diffa, seules les années 1988 et 1994 ont été au dessus de la moyenne des 22 ans pour le disponible fourrager, excédentaires en ce qui concerne le bilan, avec une pluviosité très au dessus de la moyenne. Le reste du temps, le bilan est déficitaire (sauf 2007 et 2010 proche de 0) avec un disponible fourrager en dessous de la moyenne ou équivalent et une pluviosité en dents de scies autour de la moyenne. Cette situation de déficit permanent peut s'expliquer par le fait que Diffa est une zone de transhumance des animaux venant des pays autour du Lac Tchad.

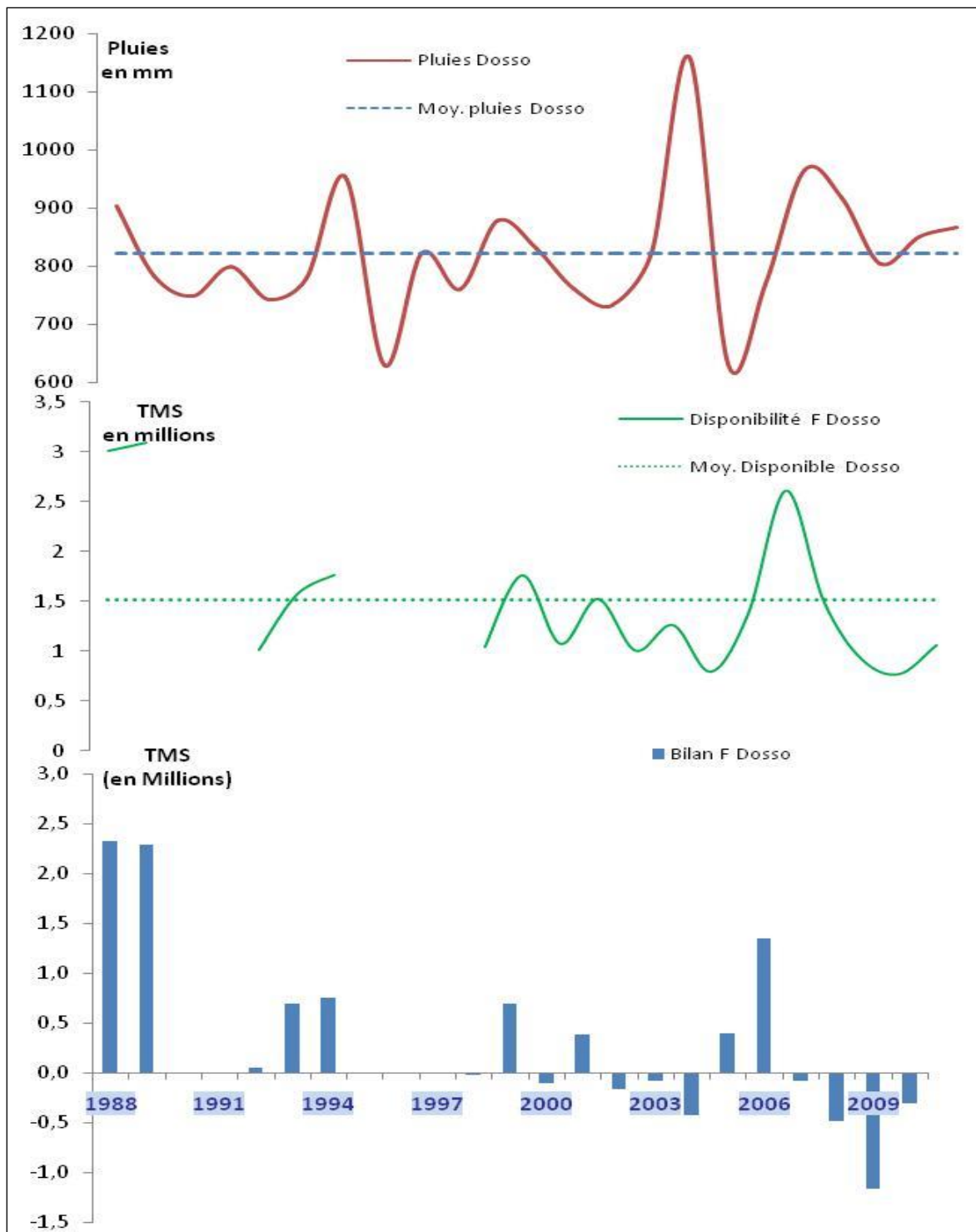


Figure 52 : Pluviosité, disponible et bilan fourrager de 1988 à 2010 (Dosso).

Au niveau de Dosso, on remarque des déficits fourragers quand la pluviosité est en dessous de la moyenne avec un faible disponible.

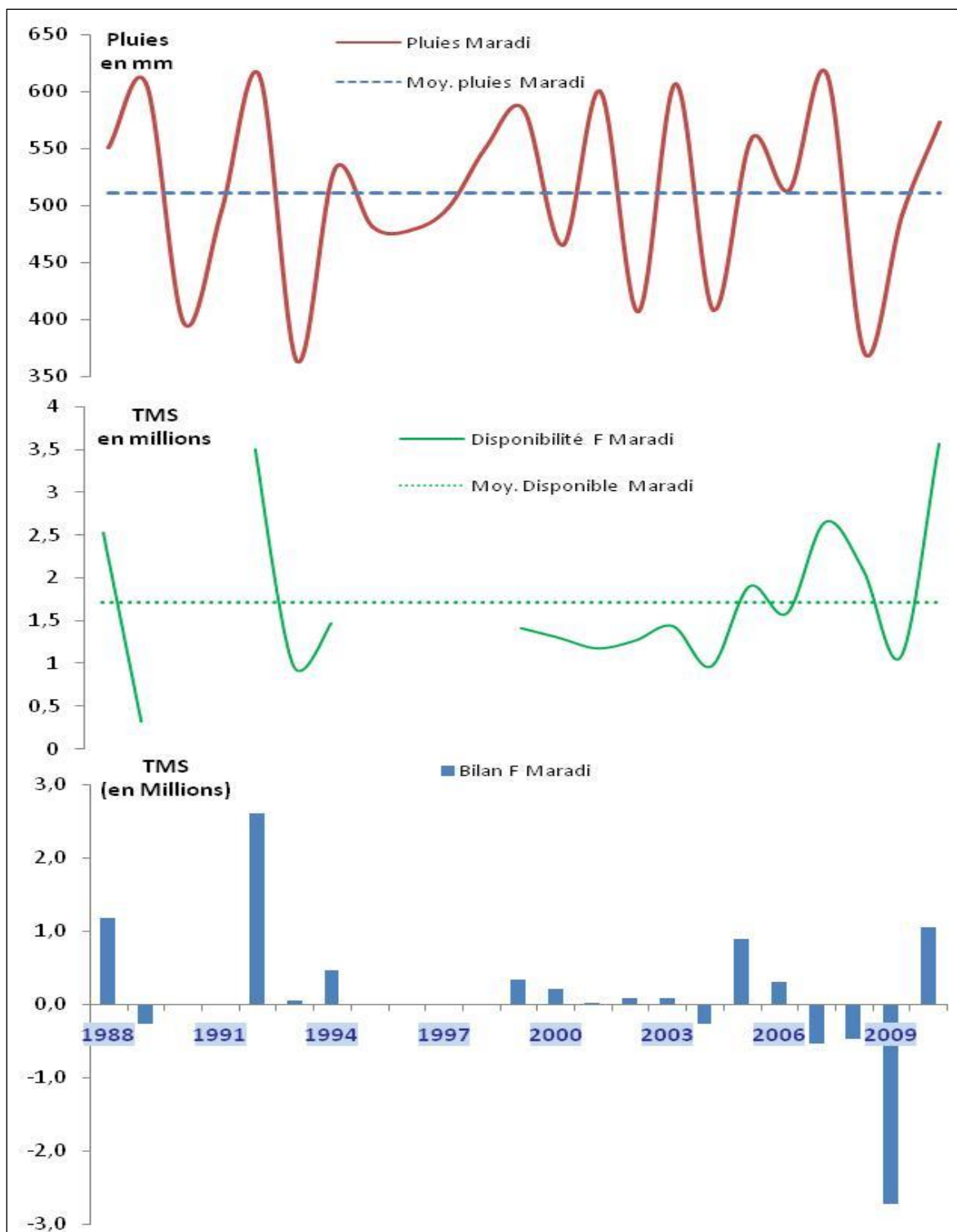


Figure 53 : Pluviosité, disponible et bilan fourrager de 1988 à 2010 (Maradi).

A Maradi, la pluviosité a évolué en dents de scie par rapport à la moyenne. Les déficits du bilan sont constatés en cas de forte baisse de pluviosité (1989, 2004, 2007, 2009) par rapport à la moyenne.

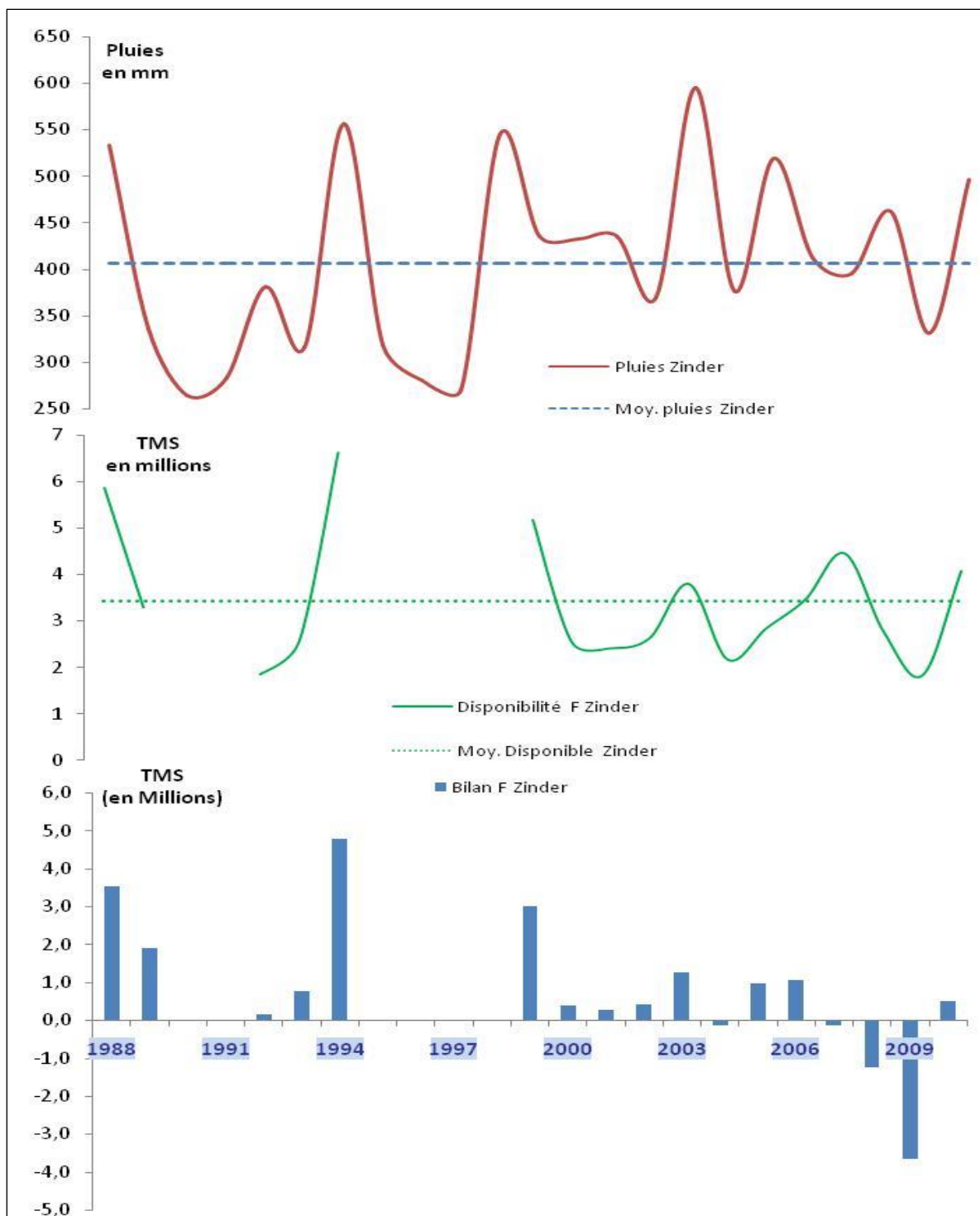


Figure 54 : Pluviosité, disponible et bilan fourrager de 1988 à 2010 (Zinder).

Au niveau de Zinder tous les pics (au dessus de la moyenne) de pluviosité (1988, 1994, 1999, 2003, 2006) correspondent à des années d'excédants fourragers. La faible pluviosité de 2009 (très en dessous de la moyenne) s'est répercuté négativement sur le bilan, ceux des années 90 manquant de données. Là également on peut dire que quand la pluviosité est en dessous de la moyenne, il y a un déficit fourrager.

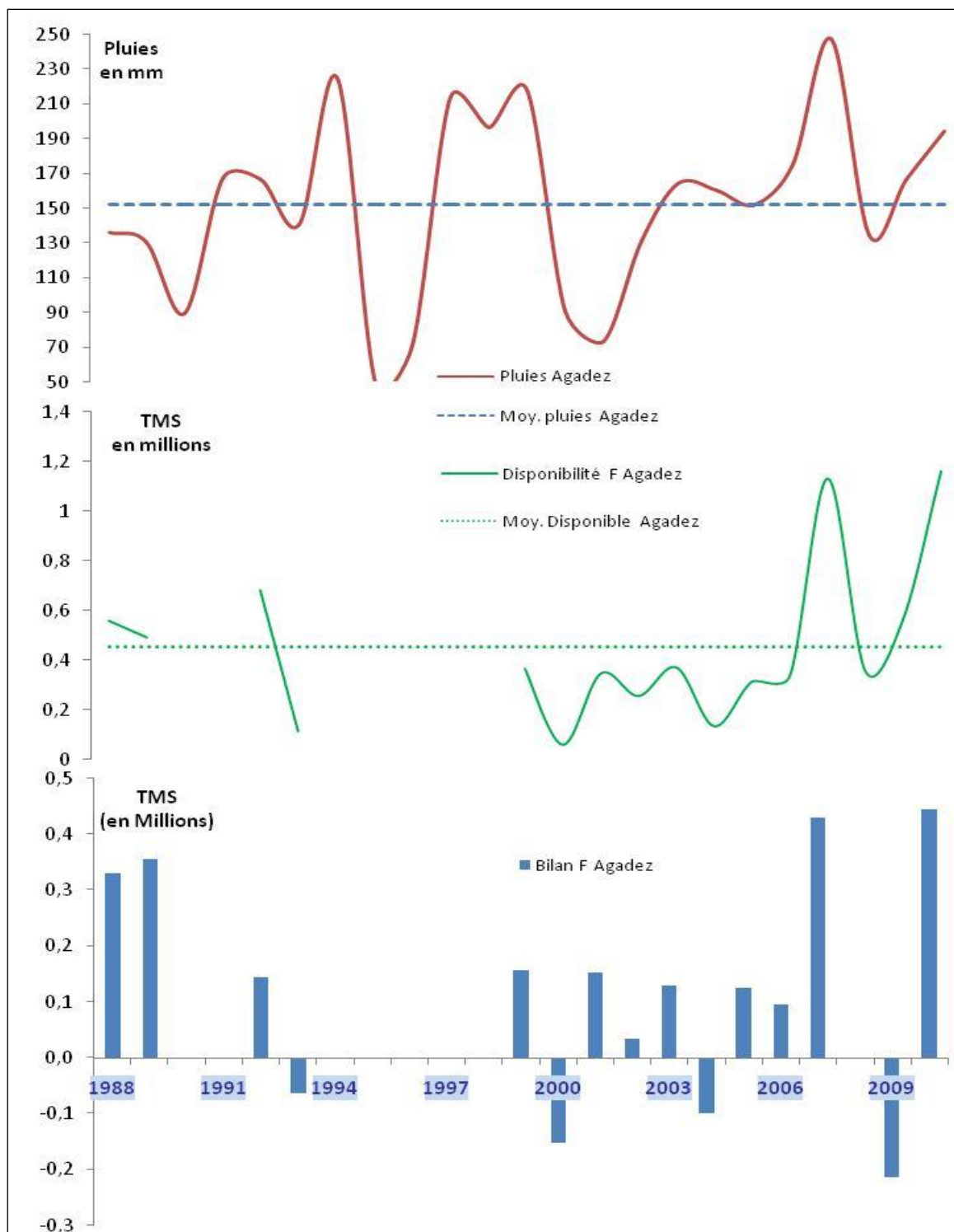


Figure 55 : Pluviosité, disponible et bilan fourrager de 1988 à 2010 (Agadez).

En ce qui concerne le vécu, il ressort de cette figure d'Agadez qu'il y a un parallélisme entre la pluviosité et le disponible fourrager. En ce qui concerne le bilan fourrager, il est excédentaire partout sauf en 1994, 2000, 2004 et 2009 qui ont été des années déclarées difficiles au niveau national. L'excédent fourrager assez régulier de cette région peut s'expliquer par le faible effectif d'animaux de cette région (1 630 996 de têtes soit 4,5% du cheptel national).

Conclusion partielle

En ce qui concerne le vécu, en général sauf pour quelques particularités (Diffa, Agadez), quand la pluviosité est en dessous de la moyenne sur les 22 ans, il y a déficit fourrager. Pour le futur, nous présentons les projections de pluviosité avec la moyenne sur les 50 ans. On peut ainsi s'attendre à ce qu'il y ait déficit partout où le cumul annuel des pluies est en dessous de la moyenne.

7.3.3.2. La situation projetée

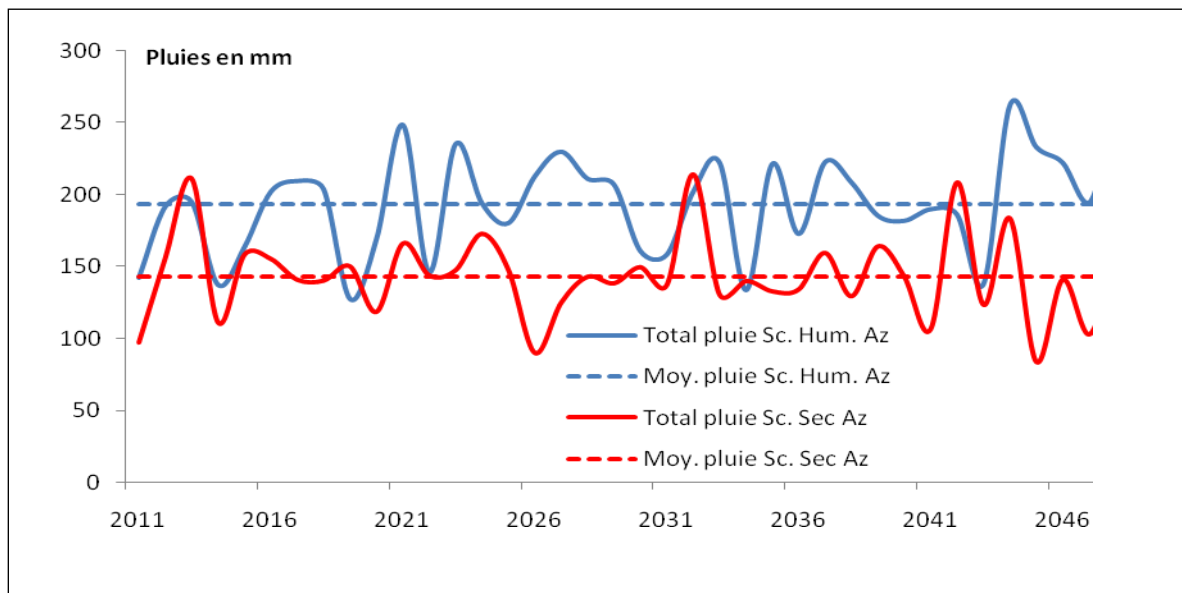


Figure 56 : Evolution et moyenne de la pluviosité projetée de 2011 à 2049, à Agadez.

Il ressort de ce graphique, beaucoup d'années où la pluviosité est en dessous de la moyenne surtout pour le scénario humide ; il y'en a beaucoup moins dans le cas du scénario sec. On peut supposer comme cela a été le cas du vécu, qu'à Agadez on n'aura pas de déficit malgré les poches où la pluviosité est en dessous de la moyenne, compte tenu du faible effectif du cheptel de cette région.

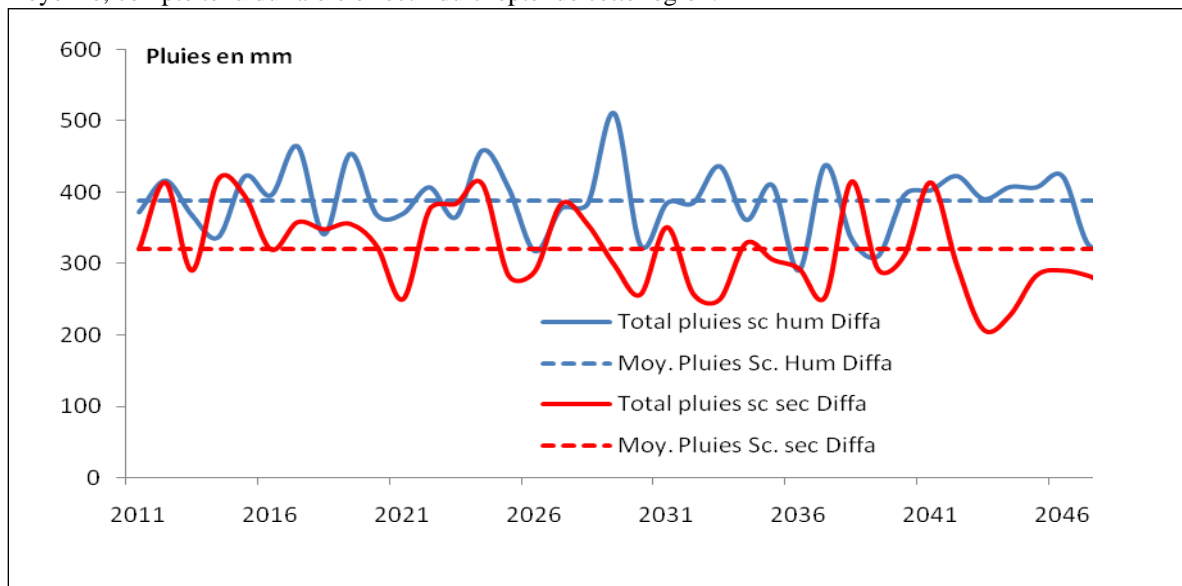


Figure 57 : Evolution et moyenne de la pluviosité projetée de 2011 à 2049, à Diffa.

Au niveau de Diffa, la pluviosité évolue en dents de scie mais autour de la moyenne et très souvent en dessous, comme pour le vécu. Contrairement à la région d'Agadez, comme par le passé on doit s'attendre à un déficit permanent compte tenu de son rôle de zone de transhumance qui accueille des cheptels d'autres pays que le Niger.

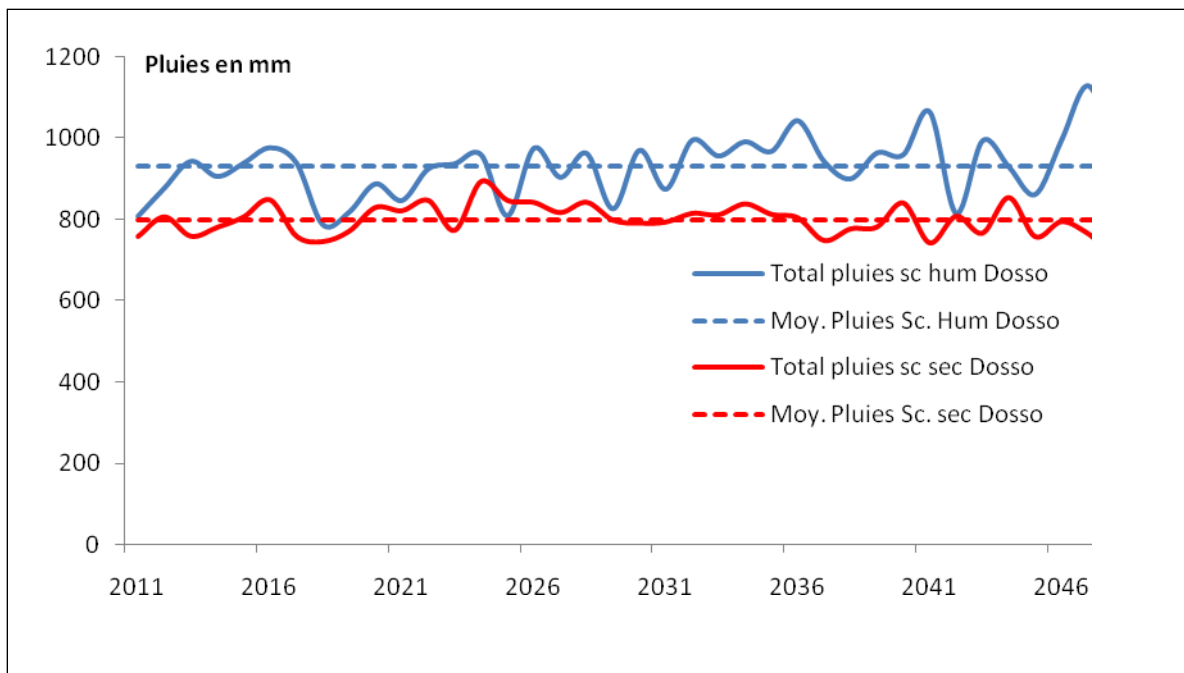


Figure 58 : Evolution et moyenne de la pluviosité projetée de 2011 à 2049, à Dosso.

A Dosso, la situation n'est guère meilleure, avec des pluviosités autour de la moyenne à en deçà. Des difficultés sont annoncées d'ici l'horizon 2050 dans cette région, surtout pour le scénario humide, pendant les années où la pluviosité est en dessous de la moyenne.

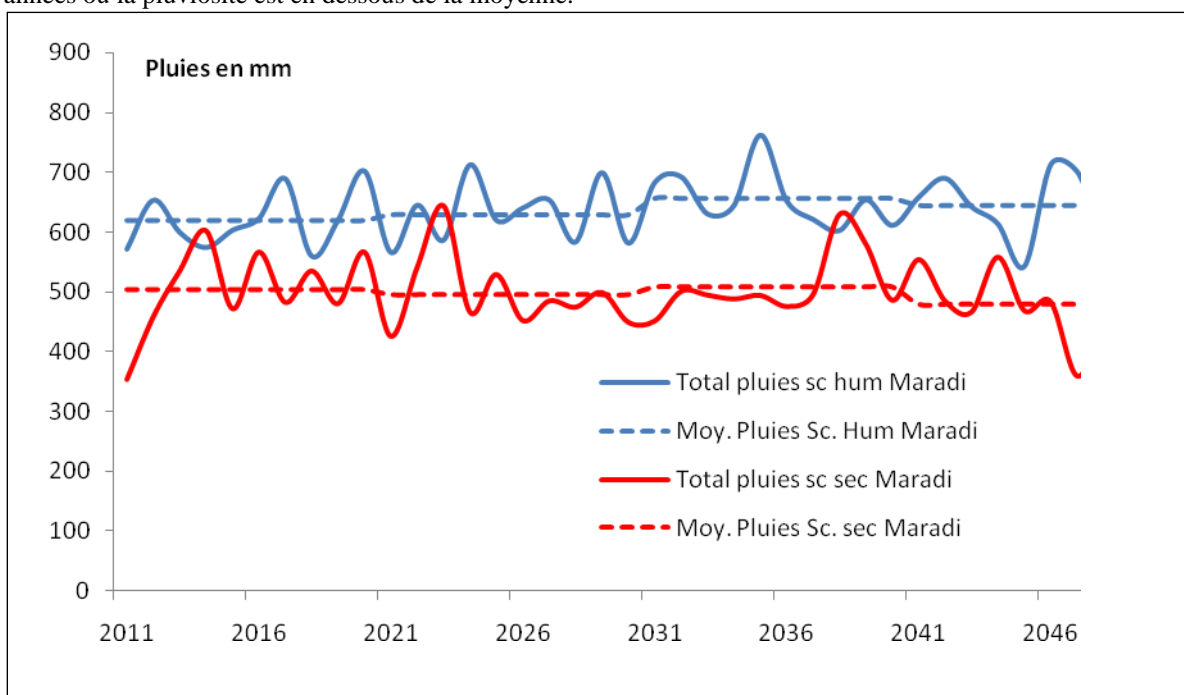


Figure 59 : Evolution et moyenne de la pluviosité projetée de 2011 à 2049, à Maradi.

Dans la région de Maradi, il n'y a pas de fortes baisses de pluviosité par rapport à la moyenne qui pourraient engendrer un déficit (voir le vécu). De ce fait, cette région pourrait ne pas connaître de déficit fourrager.

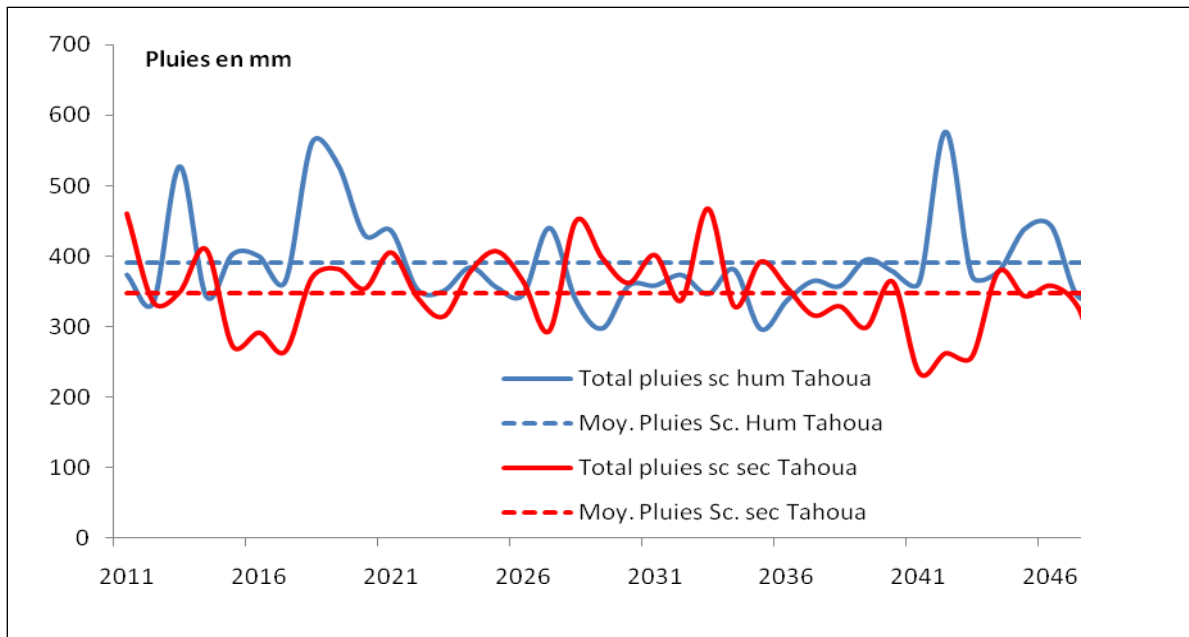


Figure 60 : Evolution et moyenne de la pluviosité projetée de 2011 à 2049, à Tahoua.

Dans cette région, en extrapolant à partir du vécu, quand la pluviosité est en dessous de la moyenne, on peut s'attendre à un déficit en 2016 et 2042, et probablement en 2027, pour le scénario sec ; Pour le scénario humide il faut cibler les années 2022, 2028, 2036. C'est une région à surveiller.

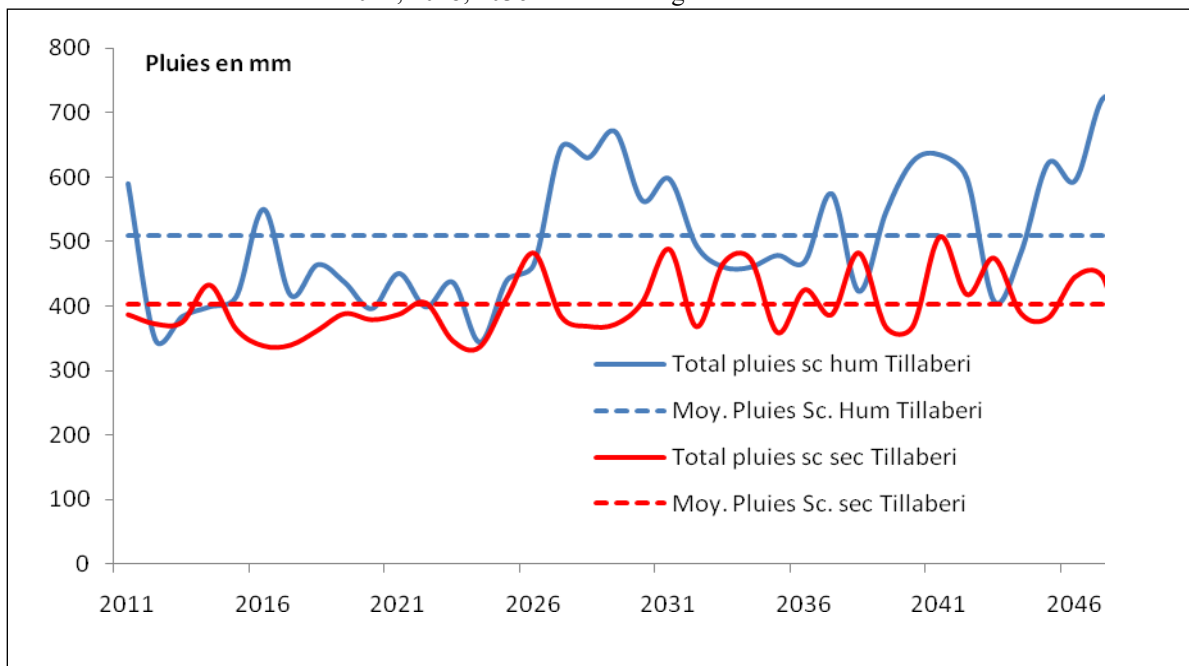


Figure 61 : Evolution et moyenne de la pluviosité projetée de 2011 à 2049, à Tillabéry.

Tillabéry est une région qui a connu beaucoup de déficit fourrager, et cela dès que le cumul pluviométrique est en dessous de la moyenne. Dans le futur, le scénario humide est le plus instable avec des cumuls pluviométriques en dessous très marqués : 2012, 2017 à 2025, 2032 à 2037, 2039, 2043. Avec le scénario sec, c'est moins accentué mais plus fréquent. Globalement Tillabéry risque de connaître des difficultés d'alimentation des animaux.

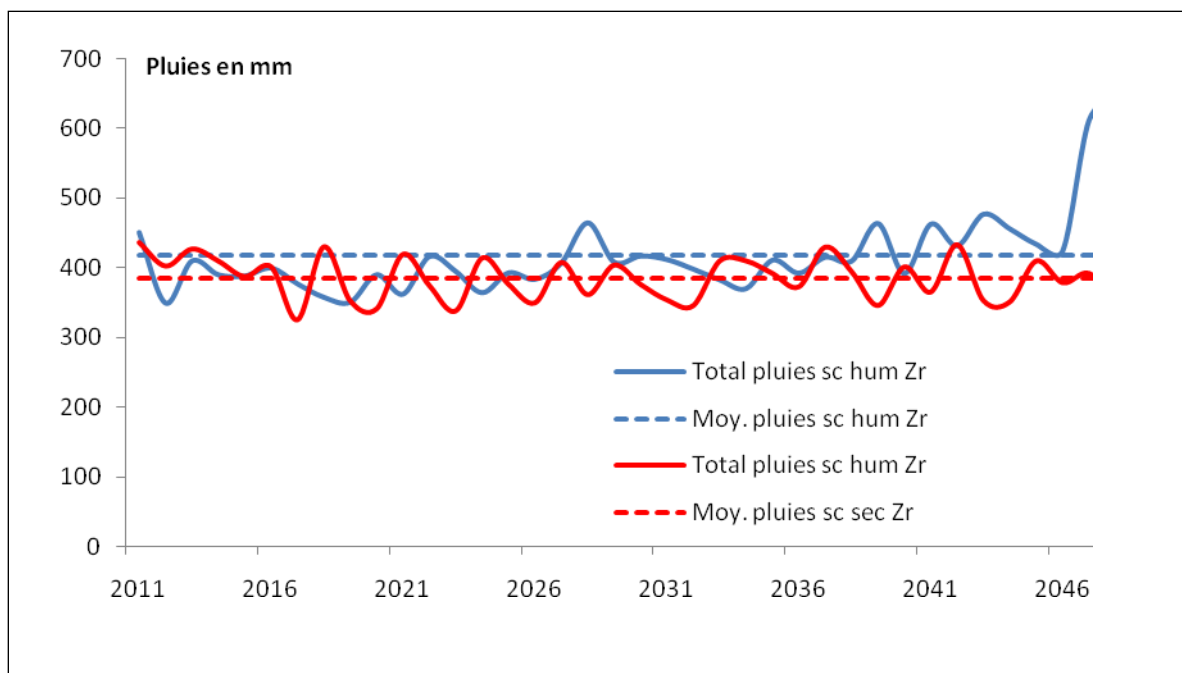


Figure 62 : Evolution et moyenne de la pluviosité projetée de 2011 à 2049, à Zinder.

Dans cette région, l'allure des courbes (figure 62) laisse envisager une période d'alternance de légers excédents et déficits.

Conclusion partielle

Des déficits fourragers sont annoncés d'ici 2050 pour les régions de Diffa, Dosso, Tahoua, Tillabéry, Zinder. Seuls Agadez et Maradi pourraient être moins inquiétées. Il s'avère donc important d'anticiper et envisager dès maintenant les adaptations possibles avant la survenue des difficultés.

VIII. STRATEGIES D'ADAPTATION

Une étude publiée par la revue Nature en 2004 prévoit ainsi qu'au moins un quart des animaux et plantes terrestres disparaîtront d'ici 2050 si aucune réduction massive des émissions de gaz à effet de serre ne se produisait. Le quatrième rapport d'évaluation du Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC), publié en 2007, prédit des conséquences encore plus désastreuses : pour un réchauffement global compris entre 1,5 et 2,5 °C, ce sont entre 20 et 30 % des espèces qui seraient confrontées à un risque majeur d'extinction.

Si, peu d'espèces échapperont aux effets du réchauffement, certaines sont néanmoins particulièrement menacées : c'est d'une part le cas des espèces vivant dans des zones qui subissent un réchauffement supérieur à la moyenne (les régions polaires, par exemple), et d'autre part des espèces dépourvues de toute capacité d'adaptation ou dont l'effectif de population est déjà trop faible pour leur permettre de s'adapter à l'évolution rapide de leur environnement.

Entre le début des années 1970 et le milieu des années 1990, le Sahel africain a connu un des changements climatiques les plus longs jamais observés nulle part ailleurs dans le monde au cours du 20^{ème} siècle : les pluviométries ont baissé en moyenne de plus 20% (Hulme et al., 2001). Cette période de dessiccation climatique était accompagnée d'un certain nombre de sécheresses très sévères, en particulier au début des années 1970 et 1980, et au cours desquelles des milliers de personnes et des millions d'animaux ont trouvé la mort (Glantz, 1976, 1996).

Les différents résultats de l'étude sur la vulnérabilité et l'adaptation du secteur élevage aux changements climatiques au Niger, ont illustré l'influence des facteurs climatiques notamment les précipitations et les températures, sur le cheptel. En effet, les effectifs du cheptel national ont chuté jusqu'en 1990 par rapport à leur valeur de 1972. A titre d'exemple, pendant la sécheresse de 1973 les effectifs du cheptel national ont chuté de 40 % par rapport à leur valeur de 1972. Il existe une corrélation entre l'effectif du bétail et la pluviométrie telle qu'en 1990, les effectifs du cheptel ont augmenté de près de 80 % par rapport à leur valeur de 1989 en raison notamment des fluctuations de la pluviométrie qui a un impact sur la production fourragère.

Par ailleurs, au Niger, après la sécheresse de 1973-1974, les grandes orientations de la politique de développement du Niger étaient traduites en matière d'élevage par la reconstitution du cheptel et l'amélioration de la productivité du troupeau. La stratégie mise en œuvre a consisté à la création d'un centre de multiplication du bétail dans chaque région à caractère pastoral, dont l'objectif était de préserver les races animales et d'assurer le sauvetage des jeunes et des femelles en cas de catastrophe, la distribution des animaux aux éleveurs sinistrés pour leur permettre de survivre en conservant leur activité de pasteur et le développement et l'encadrement de l'élevage en zone pastorale. C'est ainsi que dans chaque département (région actuelle) excepté Agadez, un centre de sélection ou centre de multiplication de bétail avec la race dominante de la zone a été créé : Ibécétène à Tahoua pour l'élevage de la race Azawak, Fako à Maradi pour la race Bororo, Bathé à Zinder pour du tout venant, Sayam à Diffa pour la race Kouri, Déréki, Batako et Falwel à Dosso pour la race Goudali, Yatakala à Niamey (plus tard transféré à Tillabéry) pour la race Djelli. Actuellement, même si les camélins semblent être parmi les espèces les moins vulnérables aux changements climatiques, l'idée de création d'un ranch pour la préservation des différentes races camélines présentes dans le pays est en gestation au Ministère en charge de l'élevage.

Aussi, d'importants programmes ont été identifiés et mis en œuvre pour la plupart. Il s'agit notamment du programme de modernisation de la zone pastorale, du programme de reconstitution du cheptel et du programme de recherche (poursuite des programmes d'amélioration de la race bovine Azawak, de la race ovine Oudah et de la race caprine chèvre rousse de Maradi). Au-delà de ces instruments de conservation et de préservation de ces espèces, d'autres sont en voie de

développement par la recherche, il s'agit notamment de la collecte et la conservation des semences animales.

L'Adaptation est définie comme l'ensemble des réponses (des solutions) aux effets néfastes ou positifs des changements climatiques. Elle peut se faire naturellement, ou par une réaction spontanée (par exemple face à une catastrophe climatique) ou être anticipée dans le cadre d'une planification (Agrhymet, 2010).

L'adaptation nécessite d'une part de préciser, pour chaque situation géographique et espèce considérée, les impacts prévisibles, directs ou indirects, du changement climatique sur les différentes composantes du système d'élevage (de la ressources alimentaire à la production) et de la filière, d'autre part l'identification des voies d'adaptation possible pour faire face à ces impacts (INRA, 2009). Les principaux impacts concernent i) les ressources alimentaires (disponibilité, valeur alimentaire, dynamique de végétation), et les modifications des fonctions des surfaces agricoles ii) les performances animales (production, reproduction, travail), iii) la santé animale, iv) les services, sociaux et environnementaux, rendus par l'élevage. Ces différents impacts se conjuguent à l'échelle des systèmes d'élevage. Enfin, les filières (marchés, consommation, organisation des producteurs, industries de transformation, impact sur les cahiers des charges) subissent aussi l'impact du changement climatique (INRA, 2009).

Lorsqu'on analyse les pratiques et stratégies d'adaptation des pasteurs aux changements climatiques, on constate que certaines concernent directement la conduite d'élevage, d'autres par contre intéressant le fonctionnement des systèmes de production et que les interactions existent entre les niveaux d'organisation de la production dans la lutte contre le changement climatique (Gamatié, 2011). Il y a des stratégies qui sont déjà en œuvre au Niger par les populations concernées, telles que ce qui a été relevé lors d'une étude dans le terroir de Lossa (Amoukou, 2009), et dont les plus pertinentes sont :

- l'adaptation de la taille du troupeau compte tenu de la difficulté de son entretien ;
- la réorganisation de la transhumance selon le contexte: dans le terroir de Lossa au Niger, les déplacements lointains s'observent de plus en plus au détriment de la petite transhumance. Par contre sur les plateaux de kéita, la transhumance de grande amplitude a tendance à disparaître pour faire place aux nomadismes, il s'agit là d'une mobilité spatio-temporelle localisée proximité (*N'Djafa Ouaga in AGRHYMET, 2010*).
- l'adaptation de la composition des troupeaux, c'est-à-dire sélectionner les races résistantes au changement climatique et ses conséquences (par exemple substituer les races animales qui ne supportent pas la sous-alimentation). Il faut également avoir à l'esprit que ceci risquant de conduire à long terme à la disparition de certaines races et menaçant ainsi la biodiversité génétique, il importe d'avoir des mesures de sauvegarde des races animales domestiques. C'est pourquoi le département Productions Animales de la faculté d'Agronomie de l'université Abdou Moumouni, parmi les thèmes de recherche conduits, est porté sur la conservation des races menacées ou en voie de disparition, notamment l'ovine Koundoum et la bovine Kouri à l'heure actuelle.

Parmi les différentes espèces, il y a lieu de souligner que les camelins sont moins vulnérables aux changements climatiques.

Cette stratégie permet d'éviter des conflits avec les agriculteurs autochtones et crée les conditions de coexistence pacifique entre les communautés rurales. De plus en plus, on assiste au renforcement de la surveillance de l'espace et des animaux, à la recomposition du troupeau, au déstockage, à la redéfinition des termes du contrat de pacage et la constitution de stocks de fourrage, à l'amélioration des performances zootechniques par l'embouche et enfin, l'ensemencement des pâturages.

Il faut également souligner que le Gouvernement du Niger a engagé le processus d'élaboration du Programme d'Action National pour l'Adaptation (PANA) aux changements

climatiques avec l'appui du Programme des Nations Unies pour le Développement/Fonds pour l'Environnement Mondial (PNUD/FEM). L'objectif du PANA est de contribuer à l'atténuation des effets néfastes de la variabilité et des changements climatiques sur les populations les plus vulnérables et ce dans la perspective d'un développement durable (CNEDD/FEM/PNUD, 2006). Concrètement les mesures d'adaptation proposées par le PANA peuvent être ainsi regroupées pour le secteur de l'élevage (Amoukou, 2009):

- appui à l'élevage traditionnel par le renforcement des aménagements pastoraux et des Capacités de sécurisation dans la zone pastorale
- accroissement de la productivité de l'élevage par l'amélioration du potentiel génétique et le développement de l'intégration agriculture/élevage
- appui à l'aviculture villageoise
- relance de la filière bétail-viande
- appui à l'organisation des professionnels de la filière élevage
- appui à la privatisation de la profession zoo-vétérinaire
- lutte contre les épizooties et mise en place de veille sanitaire
- promotion des laiteries et soutien à l'élevage périurbain
- appui à la recherche vétérinaire et zootechnique
- promotion de l'élevage non conventionnel
- appui à la mise en œuvre du plan d'action pour la relance de l'élevage au Niger et mesures d'accompagnement.

La menace des maladies, notamment les infectieuses, n'a pas pu être abordée dans ce travail, compte de la faiblesse des données là-dessus. En effet, les seules statistiques disponibles au niveau des services en charge de l'élevage, concernent les taux de vaccinations, les causes (le plus souvent ce sont les signes qui sont rapportés) de consultation au niveau des cliniques et les causes de saisies à l'abattoir qui sont des lésions en général. Or, un grand nombre de maladies ont émergé récemment, qu'elles concernent la faune sauvage et/ou l'humain. La diversité et l'augmentation du nombre de maladies peuvent poser un problème pour la conservation de la biodiversité. Et pourtant, ces dernières ne sont que rarement considérées comme des facteurs pouvant conduire une espèce à l'extinction.

De façon générale, ce manque de considération peut être expliqué en partie par le peu d'informations en notre possession sur les maladies et leurs conséquences, mais également par le faible nombre de cas historique (et donc le peu de référence). Ainsi, selon l'IUCN, sur les 833 espèces animales connues qui se sont éteintes au cours des 500 dernières années, seules 3,7 % d'entre elles l'ont été (au moins en partie) à cause d'une maladie infectieuse. Actuellement, sur les 2852 espèces vivantes (faune et flore) listées comme en danger critique, seules 8 % sont menacées par des maladies infectieuses. Sur les 24 % des mammifères connus qui sont menacés d'extinction, les maladies infectieuses sont considérées comme une cause majeure d'extinction chez seulement 1,1% d'entre eux (<http://www.conservation-nature.fr/article2.php?id=122>).

Les changements climatiques à l'échelle régionale ou locale peuvent provoquer de manière directe ou indirecte une modification du taux de survie et de transmission des agents pathogènes, et la réceptivité de l'hôte. Ils peuvent également provoquer une modification de l'abondance et de la répartition des agents pathogènes et de leurs vecteurs. La veille sanitaire est à renforcer au niveau des services en charge de la santé animale, par les déparasitages stratégiques, les vaccinations régulières contre les principales maladies infectieuses (Peste des petits ruminants, charbons symptomatique et bactérien, péripneumonie contagieuse bovine, pasteurelloses) et à prix supportable par l'éleveur, la promotion des services de santé animale de proximité, ...

CONCLUSION

L'absence de modèles prévisionnels sur les paramètres animaux, rend difficile le travail de projection à l'horizon 2050. Avec les données disponibles, des projections de la taille du cheptel nigérien (avec une faible corrélation) et du bilan fourrager ont été dégagées. Les graphiques présentés permettent d'identifier les périodes à risque pour le cheptel dans le futur au niveau de chaque région, ce qui peut représenter une alerte précoce de ces changements.

Les stratégies d'adaptation des animaux aux changements climatiques, n'ont pu être présentées par région parce-que nous ne disposons pas d'informations relatives aux réactions paysannes de chaque zone, village, ... Il a plutôt été présenté de façon globale, sur les aspects sur lesquels on pourrait agir pour contrecarrer les effets négatifs de ces changements ; il convient de les adapter à la situation locale (notamment choisir l'aspect le meilleur pour la région considérée) qui se présentera, en tenant compte de l'environnement et des opportunités.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Amoukou I., 2009. Un village nigérien face au changement climatique : stratégies locales d'adaptation au changement climatique dans une zone rurale du bassin du Niger. ABN / GTZ, Niamey, Niger.

Centre Régional AGRHYMET, 2010. Le Sahel face aux changements climatiques : Enjeux pour un développement durable. *Numéro spécial, Niamey, Niger, 42p.*

CNEDD, 2007. Seconde communication à la convention cadre des nations unies sur le changement climatique : Evaluation nationale de la vulnérabilité et de l'adaptation aux changements climatiques, *version provisoire, Niamey, Niger.* 66 pages.

CNEDD/FEM/PNUD, 2006. Programme d'Action National pour l'Adaptation aux changements climatiques. Cabinet du Premier Ministre, République du Niger.

Conservation Nature, Information sur la biodiversité. Impact des maladies infectieuses sur la biodiversité (<http://www.conservation-nature.fr/article2.php?id=122>), consulté en octobre 2011.
<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/i0112f/i0112f16.pdf> consulté le 28/05/11)

Gamatié, 2011. Stratégies d'adaptation au changement climatique des populations locales dans le domaine des productions animales : Cas du village Lossa dans le bassin du Niger en République du

Glandz M., 1976. *The Politics of Natural Disaster: The Case of the Sahel Drought.* The Journal of Modern African Studies, **15**: 155-156.

Glantz M., 1996. Drought follows the Plough: Cultivating marginal areas. In Ribot et al. (eds), *Climate Variability, Climate Change and Social Vulnerability in the Semi-arid Tropics*, Cambridge University Press, pp 125-128.

Hulme M., Doherty R., Ngara T., New M. and Lister D., 2001. African climate change: 1900-2100. *Climate Research* 17, 145-168.

INRA, 2009. Adaptation de l'AGriculture et des Ecosystèmes anthropisés au changement climatique. Atelier de Réflexion Prospective ADAGE, Livrables du sous-atelier B, « Approche matricielle, croisement biomes, filières et zones géographiques », Agence Nationale de la recherche, France.

INS, 2008. Rapport statistiques, Niamey, République du Niger.

Ministère l'Agriculture et de l'Élevage, 2010. Cinquantenaire d'indépendance au Niger : secteur élevage (volet recensement). Direction de la statistique, Niamey, Niger, 39p.

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

Niger. Mémoire de Master en Agroforesterie, Faculté d'Agronomie, Niamey, Niger.

SDR, 2003. Stratégie de Développement Rural. Comité interministériel de pilotage de la SDR, Secrétariat exécutif. Novembre 2003. 56 pages

SDR, 2006. Plan d'action de Stratégie de Développement Rural. Comité interministériel de pilotage de la SDR, Secrétariat exécutif. Novembre 2006. 159 pages

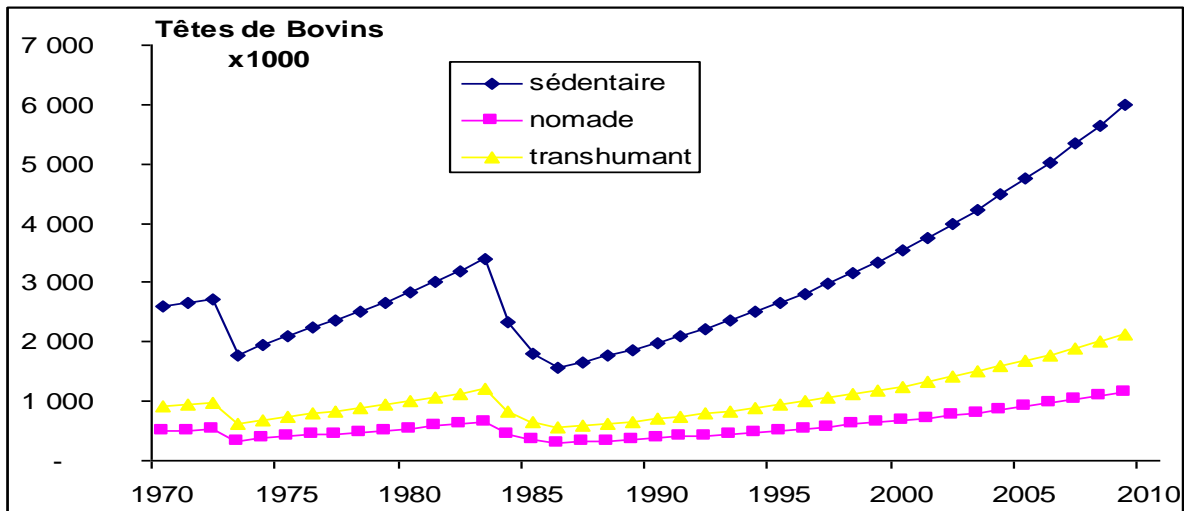
Uwizeye A., 2011. Interrelations entre les changements climatiques et productions animales. Thèse de Doctorat vétérinaire. Université Cheik Anta Diop/EISMV, Dakar, Sénégal.

<http://www.memoireonline.com/12/09/2999/> consulté le 10 octobre 2011.

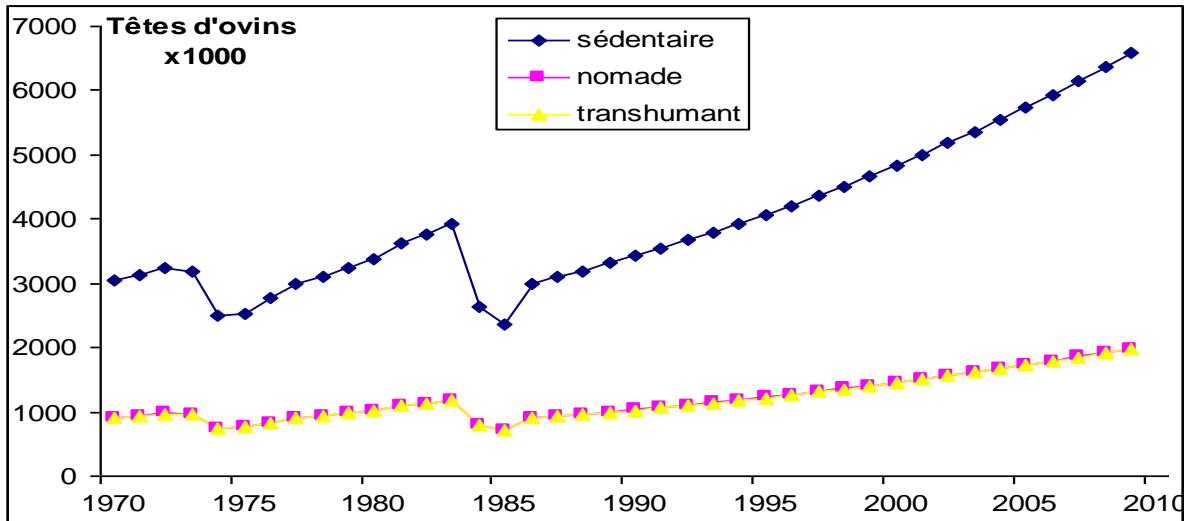
ANNEXES

Annexe 1: Evolution des effectifs des animaux selon les systèmes d'élevage (sédentaire, nomade et transhumant)

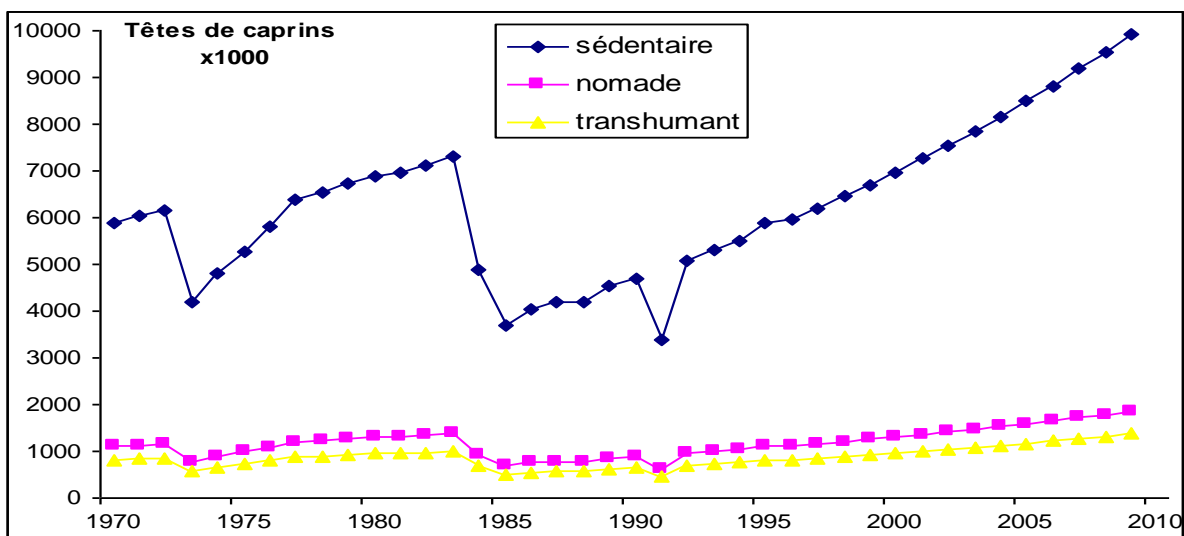
1. BOVINS



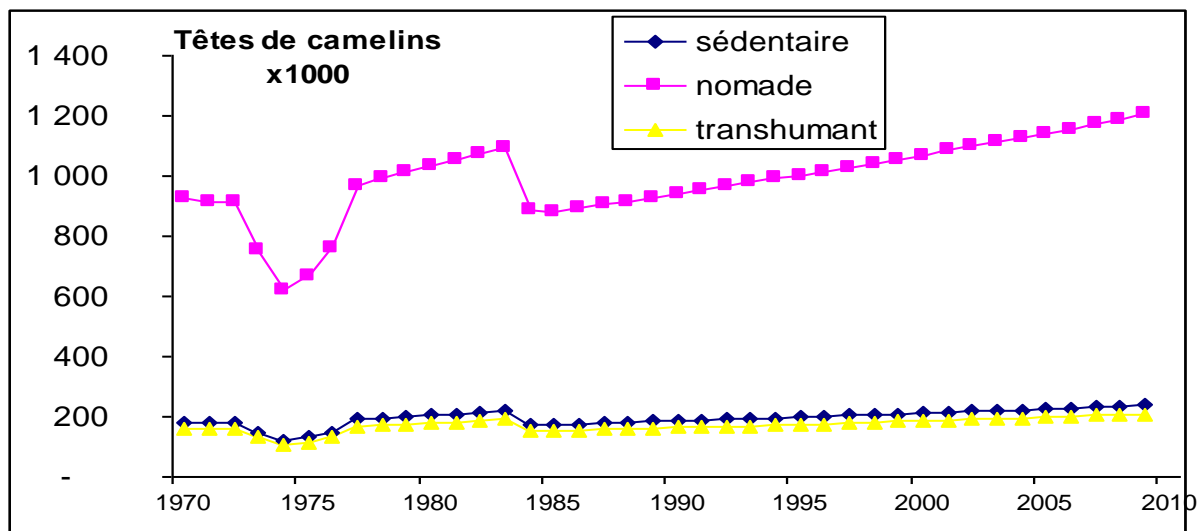
2. OVINS



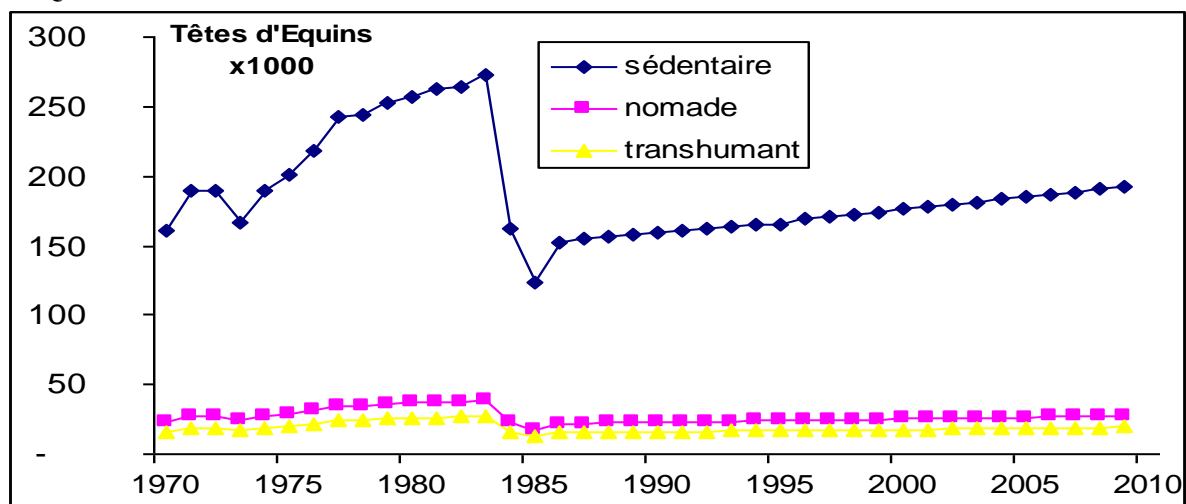
3. CAPRINS



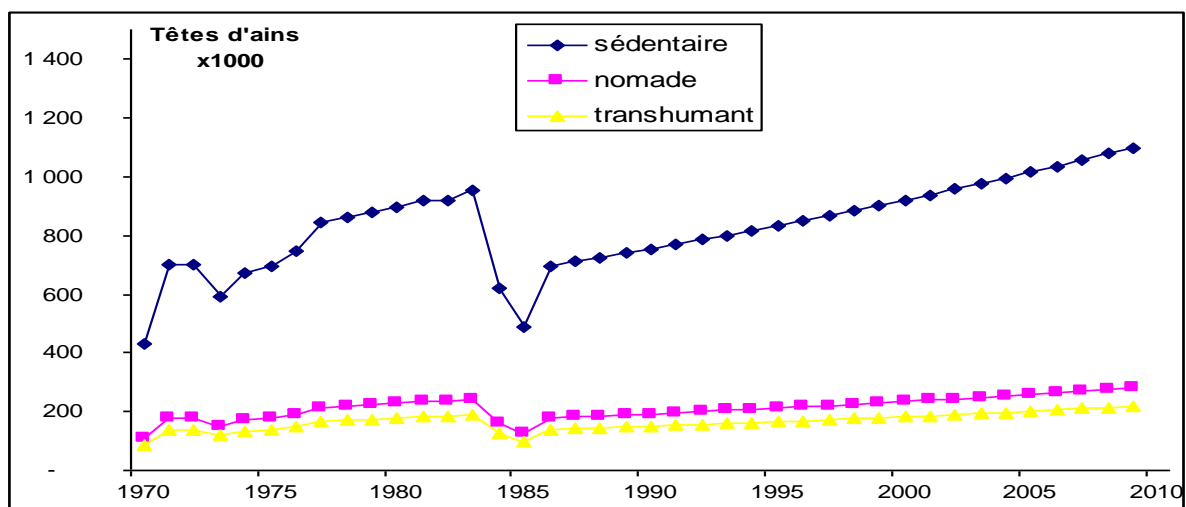
4. CAMELINS



5. EQUINS



6. ASINS



Annexe 2 : Proportion des systèmes d'élevage

	sédentaire	nomade	transhumant
1970	0,564	0,256	0,180
1971	0,572	0,250	0,179
1972	0,573	0,247	0,179
1973	0,562	0,264	0,175
1974	0,585	0,239	0,176
1975	0,585	0,239	0,177
1976	0,581	0,243	0,176
1977	0,568	0,259	0,173
1978	0,569	0,257	0,174
1979	0,571	0,254	0,175
1980	0,572	0,252	0,176
1981	0,574	0,249	0,177
1982	0,575	0,247	0,178
1983	0,577	0,244	0,179
1984	0,561	0,261	0,178
1985	0,538	0,286	0,176
1986	0,541	0,289	0,170
1987	0,543	0,286	0,171
1988	0,545	0,283	0,172
1989	0,549	0,278	0,173
1990	0,552	0,275	0,174
1991	0,547	0,276	0,177
1992	0,557	0,268	0,175
1993	0,559	0,264	0,176
1994	0,562	0,261	0,177
1995	0,565	0,257	0,178
1996	0,567	0,254	0,179
1997	0,569	0,251	0,180
1998	0,572	0,247	0,181
1999	0,574	0,244	0,182
2000	0,577	0,241	0,182
2001	0,579	0,238	0,183
2002	0,581	0,235	0,184
2003	0,583	0,232	0,185
2004	0,585	0,229	0,186
2005	0,588	0,226	0,187
2006	0,590	0,223	0,188
2007	0,592	0,220	0,188
2008	0,594	0,217	0,189
2009	0,595	0,215	0,190