

Dédicace

A

Mon feu oncle TOROU Adam

Remerciements

Dire merci est la meilleure des gratitudes. C'est pourquoi à l'issu de ce travail il me plaît de dire merci à tous ceux qui de prêt ou de loin ont contribué à la réalisation de ce projet.

Je remercie tous les professeurs du 2iE.

Mes remerciements au Docteur Harouna KARAMBIRI enseignant d'hydrologie au 2iE, qui a lu m'a fait des recommandations pour ce projet.

Toute ma gratitude à mon frère Orou Tori pour son soutien financier.

Je remercie enfin tous les amis de la GIRE te plus particulièrement

- YEO W. Eugène et AZEHOUNGBO C. Richard. Nous avons tant partagé ensemble.

-OUEDRAOGO Moussa à qui je dois l'essentiel de la documentation.

Merci à tous.

Résumé

A travers une approche qualitative simple on remarque que la variabilité climatique a des répercussions importantes sur la ressource en eau. Les écoulements sont importants quand les pluies sont abondantes. Les rivières s'assèchent quand la pluie cesse. Face à cette variabilité les Peul du Burkina ont développé des stratégies basées sur la gestion de l'eau. Elle consiste à établir un lien entre la disponibilité de l'eau et des pâturages et l'effectif du bétail. La gestion de l'eau se base également sur la solidarité mais parfois peut engendrer des conflits. Pour remédier à la pénurie saisonnière de l'eau les Peul font la transhumance. En vue d'une solution durable au problème d'eau l'appui de la collectivité sera important et ce à travers l'hydraulique pastorale.

Sigles et acronymes

ACCT : Agence pour la coopération culturelle et technique

ASECNA : Agence pour la sécurité de la navigation aérienne en Afrique

CIRAD : Centre international pour la recherche agricole et le développement

DEP: Direction des études et de la planification

DGAT: Département de géographie et aménagement du territoire

FLASH: Faculté des lettres, arts et sciences humaines

IEMVT: Institut d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux

IRD: Institut de recherche pour le développement

MARA: Ministère de l'agriculture et des ressources animales

MEE: Ministère de l'Environnement et de l'Eau

PRASET : Projet Régional d'Appui au Secteur de l'Elevage Transhumant

SONABEL : Société Nationale Burkinabé d'Electricité

TDLC : Travaux et Documents du Laboratoire de Climatologie

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	vii
I-Données et milieu d'étude	4
1.1- Sources des données	4
1.2- Exploitation des données.....	4
1.3- Présentation sommaire du milieu d'étude.....	4
II- Evolution de la pluviométrie et des ressources en eau.....	6
2.1- Mise en évidence de la variabilité climatique	6
2.2- Impacts de la variabilité climatique sur les ressources en eau.....	7
2.2.1- Les cycles hydrologiquement déficitaires	8
2.2.2- Les cycles humides et moyens	9
III- Gestion de l'eau.....	10
3.1-Evaluation des ressources eau et des besoins.....	10
3.1.1-Les disponibilités en eau.....	10
3.1.2-Les usages de l'eau chez les Peul.....	11
3.1.2.1-Eau à usage domestique.....	11
3.1.2.2-Abreuvement des animaux	12
3.1.3- Les contraintes liées à l'eau	12
3.2-Aspects sociaux et environnementaux de la gestion de l'eau.....	13
3.2.1- Accès à l'eau.....	13
3.2.2- L'eau et les relations sociales.....	14
3.2.2.1- Accès à l'eau et lien de parenté	14
3.2.2.2-Accès à l'eau et les conflits	15
3.2.3- Le point d'eau et l'organisation de l'espace agropastoral	15
IV- Stratégies d'adaptation aux fluctuations de la ressource	16
4.1- Les mesures préventives d'adaptation	16

4.1.1- Temps et saison chez les Peul	16
4.1.2- Prévision du temps chez les Peul	18
4.2- Les mécanismes de réactivités	18
4.2.1- La transhumance	19
4.2.2- Mesures collectives	19
Conclusion	21
Références bibliographiques	22

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Caractéristiques de la station pluviométrique Fada	5
Figure 2: Bilan hydrique de Fada (1961-2002)	6
Figure 3: Pluviosité interannuelle de Fada (1961-2001)	7
Figure 4: Ecart pluviométrique de Fada	7
Figure 5: Variation interannuelle de débits	8
Figure 6: Ecart de débits de la rivière Kompienga	8
Figure 7: Hydrogramme en année sèche (1984).....	9
Figure 8: Hydrogramme en année humide	10
Figure 9: Hydrogramme en année moyenne	10

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Quelques indicateurs des potentialités en eau dans la zone d'étude.....	11
Tableau 2: Valeurs théoriques des consommations d'eau des animaux domestiques en L/j/tête.....	12

INTRODUCTION

1-Problématique et justification de l'étude

1.1 Problématique

En raison de ses répercussions sur le milieu naturel et le développement socio économique, les questions de variabilité climatique et leurs implications sur les ressources en eau sont placées depuis quelques temps au centre des préoccupations des scientifiques et des décideurs politiques du monde (Sighomnou et al, 2005). L'eau est vitale pour la survie, la santé et la dignité de l'homme mais également une ressource fondamentale pour le développement humain. Or la quasi-totalité de l'eau douce utilisable à des fins humaines est issue des précipitations et celles-ci varient considérablement dans le temps et dans l'espace. Donc l'importance de l'eau dans un domaine géographique est fonction essentiellement de la pluviosité et de la répartition dans l'année.

Les précipitations et par voie de conséquences les ressources en eau représentent souvent un facteur limitant, contrainte au développement (Sircoulon, 1992). En milieu soudano-sahélien, la pluviométrie est un facteur déterminant, puisqu'elle conditionne aussi bien l'état de la végétation que celui des eaux de surface et des nappes phréatiques (TDLC, 1995). Cette pluviométrie se caractérise par des variations saisonnières et annuelles, souvent aggravées par des variations à court terme irrégulières. L'abondance des pluies et leur répartition peut varier considérablement d'une année à l'autre apportant bienfaits ou désastres (Sircoulon, 1992) ; des pluies défailantes au moment utile, et voilà les maladies et les morts pour le bétail (Bergeret, 2002).

En tant que société pastorale, les Peul confronté en permanence à un climat caractérisé par des variations interannuelles aussi bien que saisonnières sont acculés à relever sans cesse ce déficit pour parvenir à vivre eux-mêmes et leurs troupeaux. Les sociétés pastorales soudano-sahéliennes doivent pour vivre elles et leur bétail, affronter deux saisons principales extrêmement contrastées (Bergeret, 2002) : une courte saison des pluies et une longue saison sèche. L'élevage dans ces conditions comporte de multiples risques qui obligent les pasteurs à recourir à des stratégies très complexes. Parmi elles, Thébaud (1990) cite la gestion de l'eau comme pièce maîtresse de l'économie pastorale. En effet l'eau est au centre de l'activité pastorale. D'une part l'eau conditionne l'accès à un pâturage et en détermine le

rythme de consommation : «l'espace pastoral s'organise autour de points d'abreuvement dont l'existence conditionne l'exploitation des pâturages.» (Milleville, Combe, Marshal, 1982 :34 ; cité par Thébaud, 1990). D'autre part l'abreuvement fait intervenir le pasteur et son travail car en définitive, « la seule eau qui est importante, ce n'est celle qui au fond du puits, mais celle qui arrive à la bouche de l'animal » (Receveur, 1975 ; cité par Thébaud, 1990). Le point d'eau contribue ainsi à établir un équilibre relatif-et rarement durable-entre l'homme, l'animal et les ressources et par là même, une certaine stabilité de la population humaine. (Barth, 1961 ; cité par Thébaud, 1990).

La gestion de l'eau en milieu peul permet d'établir un lien entre le berger, son bétail et l'environnement et par voie de conséquence une certaine organisation sociale. De ce point de vue, caractériser les impacts des fluctuations climatiques sur les disponibilités en eau dans le temps et dans l'espace devient alors indispensable pour comprendre la dynamique des systèmes éco-ethnosociologiques.

1.2-Justification

Les ressources en eau douce constituent un élément essentiel de l'hydrosphère de la planète et de tous les écosystèmes terrestres. L'eau est à la base de toute forme de vie. Elle est à la fois aliment et moyen de production. Elle est liée aux autres ressources naturelles (sol, forêts, biodiversité, etc.) et différents groupes d'intérêt l'utilisent pour subvenir à leur besoins. L'eau est alors multifonctionnelle et multidimensionnelle. On ne saurait bien la gérer sans prendre en compte ces aspects d'où la GIRE.

«La GIRE est un processus qui encourage la mise en valeur et la gestion coordonnée de l'eau, des terres et des ressources associées en vue de maximiser le bien être économique et social qui en résulte d'une manière équitable, sans compromettre la variabilité des écosystèmes. » (PME, 2000). La gestion de l'eau en milieu peul s'inscrit dans cette dynamique de multiples usages et d'équilibre avec les autres éléments de l'environnement. Pour le Peul l'eau est à la fois source et ressource. Une source parce qu'elle permet la survie du berger et de son troupeau. Comme les humains, les animaux ont besoin de l'eau pour leurs processus métaboliques. Les besoins d'eau du bétail sont généralement assurés par une prise directe d'eau, et en partie par l'humidité des fourrages. En tant que ressource, l'eau est avec les pâturages un intrant, un facteur de production pour l'élevage, l'activité principale du Peul.

De plus les stratégies de gestion de l'eau en milieu pastoral tiennent compte du lien eau-pâturage et ceci se résume par cette excellente phrase : « le puits de la cuvette et la brousse alentour, c'est comme le cœur et le ventre ; il faut qu'ils vivent en harmonie, si non l'homme est malade. » (Propos d'un berger rapporté par Thébaud, 2002). Enfin il existe rarement de point d'eau exclusivement pastoral. Les troupeaux s'abreuvent aux mêmes sources d'eau utilisées pour l'irrigation et les usages domestiques. Dès lors, des réactions concurrentielles conflictuelles apparaissent lorsque les ressources en eau sont restreintes et que différents groupes d'intérêt manifestent en même temps des besoins par rapport à ces ressources.

Le niveau des ressources disponibles est variable d'une année sur l'autre, car il dépend non seulement du volume total des précipitations mais de leur répartition dans le temps et dans l'espace. Quant aux besoins en eau des animaux, ils varient dans des limites considérables suivant les conditions de l'environnement, selon le milieu ambiant. Le climat imprime ainsi fortement son empreinte sur l'environnement et sur les sociétés humaines. Ses fluctuations ont joué un rôle déterminant dans le développement ou la régression des civilisations africaines. (Sircoulon, 1992). Dans ces conditions la perception des changements et des tendances climatiques sont indispensables pour faire des projections sur l'avenir. Le berger tente quotidiennement à « assurer un équilibre entre ressource en eau fluctuante (mais en baisse ?) et une demande en eau sans cesse croissante(...). » (Sircoulon, 1992).

La région de l'est du Burkina servira de cadre spatial pour l'analyse de ce problème.

2-Objectifs

L'objectif global de ce travail est de comprendre les mécanismes traditionnels de gestion des ressources en eau ainsi que d'adaptation et de réactivité aux disponibilités des ressources en eau liées aux fluctuations climatiques.

Il s'agit de façon spécifique de :

- caractériser les impacts des fluctuations climatiques sur les ressources en eau
- exposer les divers usages de l'eau et leur sensibilité aux fluctuations climatiques
- décrire les stratégies d'adaptation à la variabilité de la ressource en eau

I-Données et milieu d'étude

1.1- Sources des données

Les données disponibles proviennent des chroniques de l'ASECNA et de la SONABEL. Il s'agit des séries de données sur les hauteurs de pluie, la température (maximale, minimale), l'ETP Penman, la vitesse du vent, l'évaporation du bac et les débits de la rivière Kompienga.

Toutes les données sont lacunaires et nécessitent un traitement approprié. En ce qui concerne les données manquantes des séries chronologiques de pluviométrie et d'ETP les valeurs normales ont été utilisées pour le comblement des lacunes.

1.2- Exploitation des données

Les données de pluie, de température et d'ETP ont été utilisées pour caractériser le climat dans la région. Les totaux annuels ont été calculés et traduits sous forme de graphes en vue de percevoir la variabilité interannuelle de ce paramètre. Un traitement similaire est fait pour les données hydrométriques.

Le calcul de l'indice de Nicholson ($I = (X-M)/E$) a permis de dégager les tendances au niveau de séries pluviométrique et hydrométrique. (X : variable annuelle, M : la normale de la période d'étude, E : l'écart type).

1.3- Présentation sommaire du milieu d'étude

La zone d'étude se situe dans la partie Nord-Soudanaise du Burkina Faso. La région admet des limites frontalières avec le Bénin et le Niger à l'Est. Elle s'étend sur 41393km², soit 11% du territoire national.

La pluviosité annuelle moyenne est de 825mm entre 1961 et 2002 (figure 3). Bien que la région bénéficie d'un climat nord soudanien, elle reste vulnérable face à la pluviométrie variable.

Le climat est caractérisé par l'alternance de trois saisons (figure 1) :

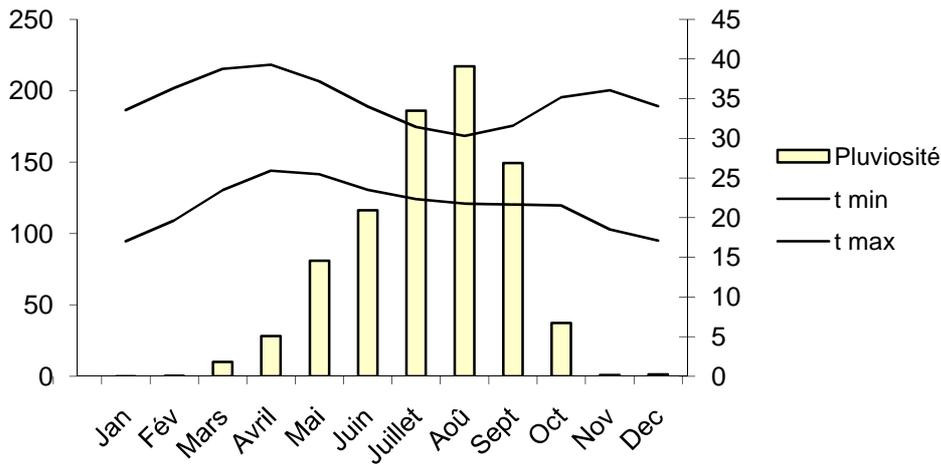


Figure 1: Caractéristiques de la station pluviométrique Fada

-la saison sèche, entre octobre et février. C'est aussi la saison sèche, avec pratiquement aucune averse et une forte variation de température en journée. Janvier et février sont les plus frais. A Fada, la température minimale moyenne est observée en janvier (17°C) ;

-la saison chaude s'étend de mars à juin. Au cours de cette période on observe l'apparition progressive des pluies. Les températures maximales moyennes sont au dessus de 35°C. A Fada la température maximale moyenne est observée en avril (38,28°C) ;

-la saison humide (hivernage) couvre la période de mai à octobre. Les températures diminuent et le mois le plus arrosé est en général le mois d'août.

La figure 2 présente le diagramme du bilan hydrique de Fada, établi à partir des précipitations mensuelles moyennes et de l'évapotranspiration potentielle sur la période 1961-2002. Elle met en évidence la période pluvieuse, la période humide et la période active de la végétation.

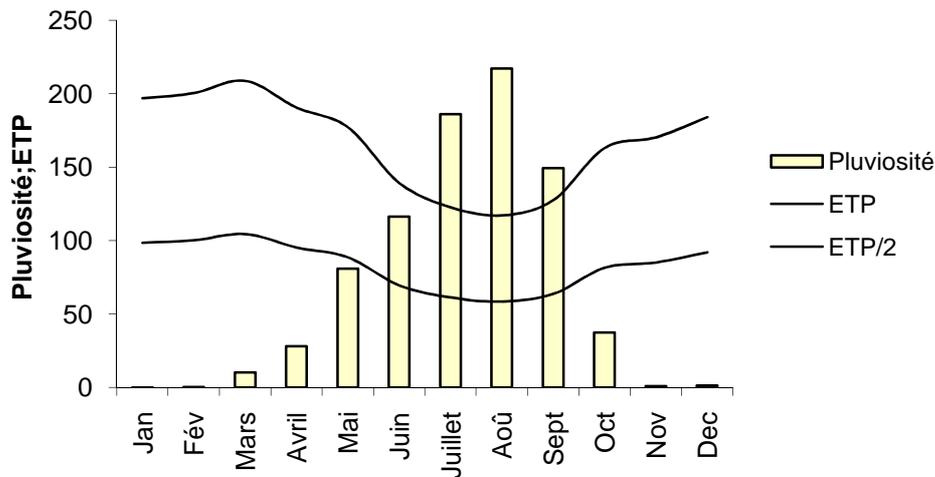


Figure 2: Bilan hydrique de Fada (1961-2002)

La saison des pluies s'étend de mai à septembre. Le maximum de précipitations se situe au mois d'août qui totalise 217,2mm. Ce mois forme, avec ceux de juillet et septembre, la période humide de l'année. Durant cette période la pluviométrie est supérieure à l'ETP et on considère que les besoins en eau des plantes peuvent être satisfaits.

Pour les pâturages, la période de végétation active va de fin mai à fin septembre, soit une durée de 120 jours. Durant cette période, toute ou une partie des pâturages est exploitable en vert par le bétail.

II- Evolution de la pluviométrie et des ressources en eau.

2.1- Mise en évidence de la variabilité climatique

Le régime pluviométrique dans la région de Fada est marqué par une évolution en dents de scie autour d'une hauteur moyenne des pluies de 825mm (Figure 3). Ils s'intègrent en quarante ans dans des séquences très sèches (cas des années 1984 et 1990) et des années humides (cas de 1963).

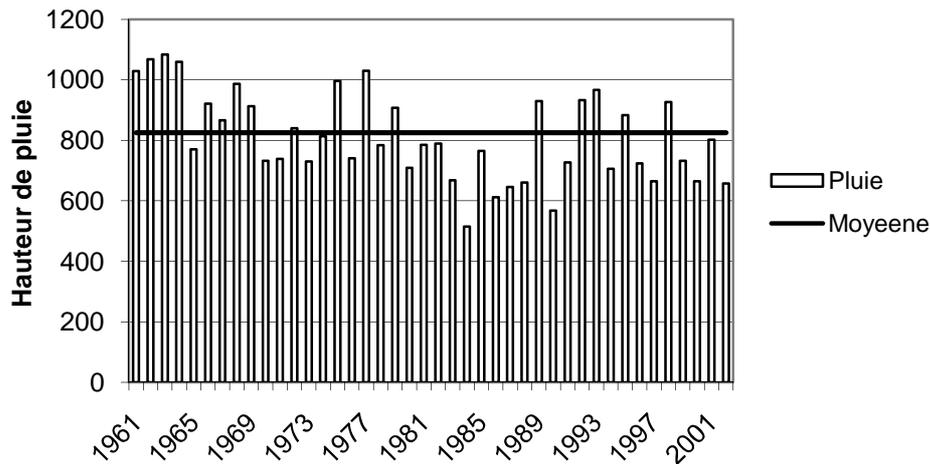


Figure 3: Pluviosité interannuelle de Fada (1961-2001)

L'application de l'indice pluviométrique de Nicholson (Nicholson *et al*, 1998) à station de Fada permet de mettre en évidence une période humide (1961-1969) et d'observer une tendance à la baisse des cumuls annuels à partir de 1970 (Figure 4). Cette situation a inévitablement des conséquences sur les écoulements.

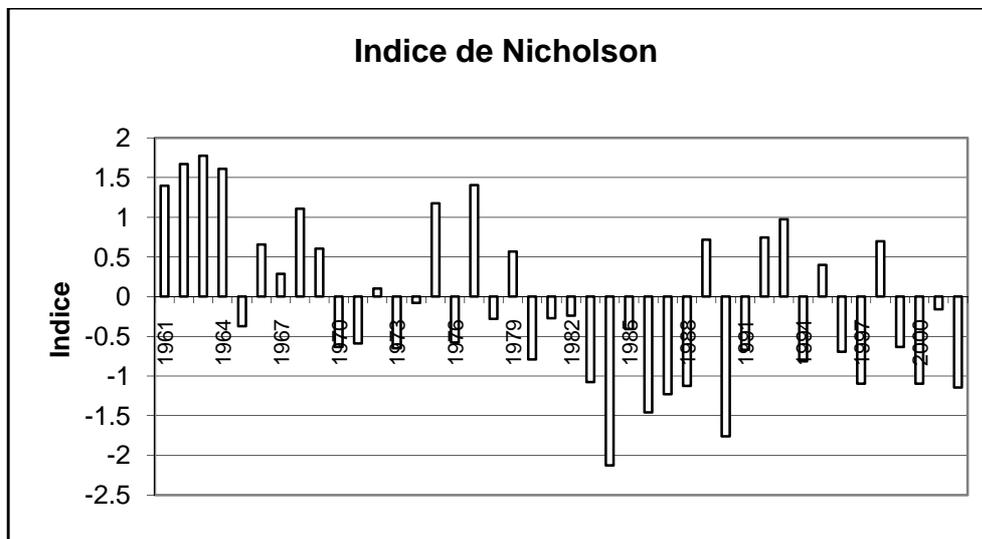


Figure 4: Ecart pluviométrique de Fada

2.2- Impacts de la variabilité climatique sur les ressources en eau

Le travail a consisté en la recherche d'une relation de cause à effet entre les précipitations de Fada et les débits produits au niveau de la Kompienga. Comme les

totaux pluviométriques, les apports annuels au niveau de la rivière varient également en dents de scie (figure 5).

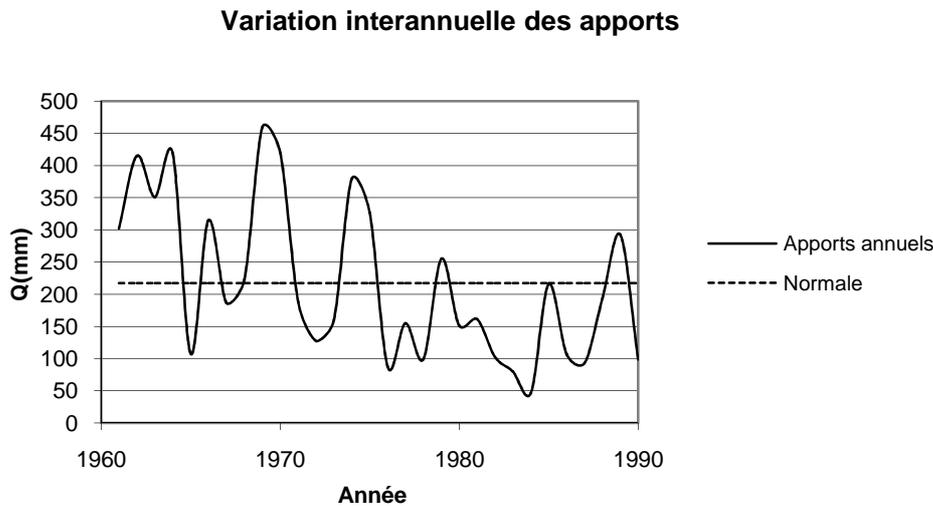


Figure 5: Variation interannuelle de débits

L'application de l'indice permet de dégager des périodes hydrologiques humides et sèches correspondant aux mêmes séquences pluviométriques (figure 6).

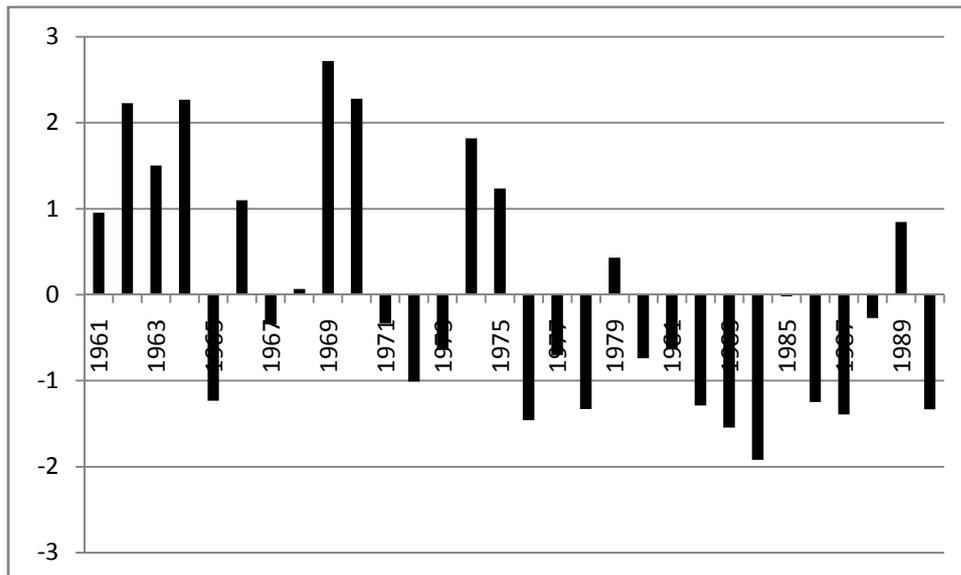


Figure 6: Ecart de débits de la rivière Kompienga

La baisse des débits à partir de 1971 est très remarquable. Ce qui correspond au même constat fait sur la pluviométrie.

2. 2.1- Les cycles hydrologiquement déficitaires

La figure 6 est relative au cycle hydrologique de 1984 particulièrement déficitaire en précipitation. Elle montre l'effet des précipitations sur les écoulements de surfaces.

On observe deux pics de crue correspondant aux pluies des mois de juin et d'août. La quantité d'eau produite par ces pluies reste limitée aussi bien dans le temps qu'en volume. Dès que les pluies ont cessé les écoulements sont revenus à leur plus bas niveau.

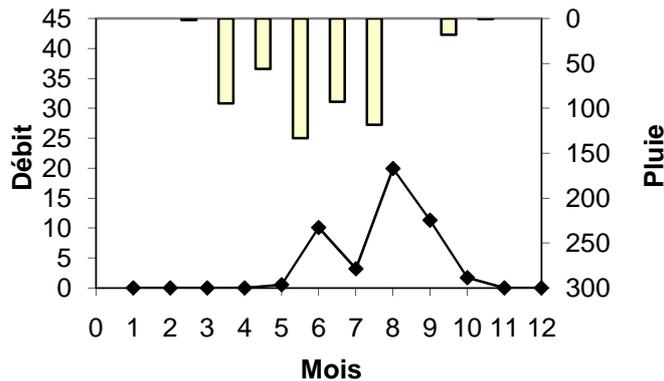


Figure 7: Hydrogramme en année sèche (1984)

2.2.2- Les cycles humides et moyens

Il s'agit des cycles ayant enregistré une pluviométrie supérieure ou égale à la normale sur trente ans. La figure 8 montre un hydrogramme d'année humide (1963) avec un pic de crue en septembre en réponse à la forte pluviosité des mois de juillet et août. La figure 8 illustre les variations de débits d'une année moyenne (1974). La crue s'étend sur août septembre en rapport avec la saison où les pluies sont bien distribuées de juillet à septembre.

Comme au niveau des cycles déficitaires les étiages correspondent aux arrêts de pluies ou périodes d'absence de précipitation.

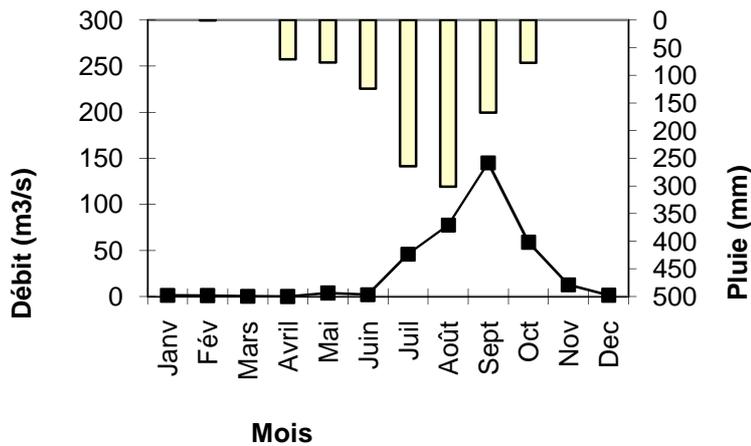


Figure 8: Hydrogramme en année humide

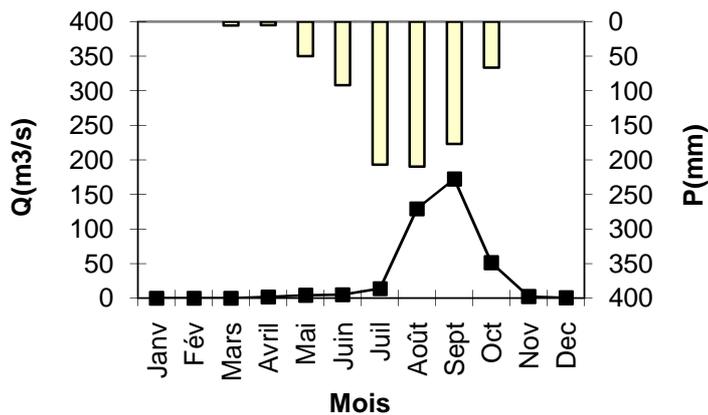


Figure 9: Hydrogramme en année moyenne

III- Gestion de l'eau

3.1-Evaluation des ressources eau et des besoins

3.1.1-Les disponibilités en eau

Apprécier l'état des ressources en eau et leur variabilité est une entreprise pleine d'embûches (Sircoulon, 1992). C'est pourquoi dans ce passage l'approche sera plutôt

globale. Dans une année moyenne, quelques 200 milliards de mètres cubes de pluies tombent au Burkina. De cette quantité, environ 80% retourne dans l'atmosphère par évapotranspiration, 15% s'infiltré pour alimenter les aquifères et seulement 4% s'écoule jusque dans les cours d'eau (MEE, 2001). Les ressources en eau disponibles sont donc de trois ordres : les eaux de surface, les nappes phréatiques et les nappes profondes.

Les eaux de surface se concentrent dans les bas-fonds argileux en saison des pluies. Elles forment des mares qui pour l'essentiel ne sont pas pérennes. La plus part s'assèche en novembre-décembre, exceptionnellement en janvier-février. La forte évaporation et l'harmattan desséchant, concourent à la disparition de ces mares. En dehors des mares il y a les cours d'eau comme la Tapoa, la Mékrou, la Pendjari et la Kompienga qui coulent saisonnièrement.

Les nappes phréatiques favorisent l'installation des puits traditionnels. Les puits modernes et les forages sont réalisés dans les nappes profondes. A tout cela on peut ajouter les retenues d'eau qui permettent de subvenir aux besoins des hommes et des animaux. Le tableau suivant donne une estimation des potentialités en eau de provinces de la région.

Tableau 1: Quelques indicateurs des potentialités en eau dans la zone d'étude

Province	Puits permanent	Puits temporaire	Puits traditionnels	Forages	Retenues permanentes	Retenues temporaires
Gourma	100	222	1985	350	4	20
Tapoa	96	130	920	100	2	7
Total	196	352	2905	450	6	27

Source : DEP/MARA, Campagne agricole 1991-1992

3.1.2-Les usages de l'eau chez les Peul

Ils principalement de deux ordres.

3.1.2.1-Eau à usage domestique

L'approvisionnement des populations rurales se fait par des puits et forages collectifs. Les Peul s'approvisionnent à ces points d'eau pour satisfaire leurs besoins en eau domestique. Ces besoins sont comptabilisés dans la consommation totale des populations et sont estimés dans tout le pays à 64 millions de mètres cubes.

3.1.2.2-Abreuvement des animaux

Les besoins en eau du bétail sont souvent importants. Au niveau national ils sont estimés à 15% de la consommation totale du pays (MEE, 2001). Il est difficile d'estimer avec précision les besoins en eau des animaux domestiques car ils varient dans des limites considérables suivant les conditions de l'environnement (tableau II).

Tableau 2: Valeurs théoriques des consommations d'eau des animaux domestiques en L/j/tête

Type de bétail	Saison humide	Saison froide	Saison sèche	Global	Organisme
Zébus	16.1	-	20.9	-	IEMVT
	10	20	30		SERRES
Taurins	12.5	-	20.6	-	IEMVT
	10	20	30		SERRES
Ovins et caprins	-	-	-	2.5 à 5	IEMVT
	2	2	5	-	SERRES
Camelins	15	25	40	-	SERRES

Source : SERRES, 1980 et IEMVT, 1982

En moyenne, les besoins annuels en eau sont estimés à 20L/j pour les bovins et à 5 L pour les petits ruminants. Ces besoins en eau du cheptel dépendent des saisons avec la teneur en eau des fourrages. En hivernage, la forte teneur en eau du pâturage herbacé réduit la soif, alors que, pendant la saison sèche froide, son dessèchement fait augmenter les besoins en eau de l'animal, qui sont cependant atténués par la fraîcheur de la température. En revanche, pendant la saison chaude, les animaux doivent régulièrement s'abreuver.

3.1.3- Les contraintes liées à l'eau

La satisfaction des besoins alimentaires du bétail dépend directement de l'existence de pâturages accessibles par les troupeaux. Il ressort donc que le pastoralisme est soumis directement aux aléas du climat et des ressources : l'alternance saisonnière de l'abondance et de la pénurie des facteurs de production que sont l'eau et les pâturages.

Pendant la saison pluvieuse, la fraîcheur du fourrage réduit considérablement les besoins en eau du bétail alors qu'en ce moment l'eau est abondante. Par contre pendant la saison de la chaleur les animaux ont soif et l'eau manque. Le grand risque donc une longue saison sèche caractérisée par un retard ou une cessation précoce des pluies. Elle conduirait au dessèchement des cours et plans d'eau même entre temps pérennes. Au mieux des cas le berger va très tôt en transhumance avec les risques connexes : sanitaire, infraction et conflits, animaux prédateurs. Au pire des cas, le manque d'eau engendre celui des pâturages et donc la mort du bétail.

3.2-Aspects sociaux et environnementaux de la gestion de l'eau

3.2.1- Accès à l'eau

L'accès à l'eau et son contrôle demeure un problème, à la fois économique et politique qui conditionne la solidarité. Les points d'eau sont l'objet d'enjeux d'appropriation ou de droit plus que les pâturages car finalement l'accès des fourrages environnant en dépend (Toutain, 2001). Traditionnellement, le droit de « possession » de l'eau est un droit collectif et d'accès libre. (MEE, 2001). Ce droit coutumier concerne surtout les points d'eau naturels. La loi consacre leur accès libre et gratuit pour le bétail. Par contre, l'accès aux plans d'eau artificiels (barrages et retenues d'eau), aux forages et puits publics peut être subordonné à des conditions (paiement de redevances). De même l'accès aux puits, forages et plans d'eau privés nécessite l'autorisation préalable des propriétaires. Des servitudes sont imposées, si nécessaire aux fonds riverains des points d'eau afin de permettre l'accès du bétail aux points d'eau (Garane, 2008).

Pour sécuriser l'accès à l'eau, l'éleveur défend surtout ses droits traditionnels à creuser des puits, à exploiter des ouvrages existants (puits ou forages) ou à séjourner dans des zones voisines de réserves naturelles d'eau de surface (lac mare, rivière retenue). Il conserve aussi des capacités à confectionner et entretenir ces propres ouvrages. La jouissance et l'exercice de droit (accès à l'eau) peut être contesté par d'autres usagers et devient alors sources de conflits. D'un autre côté, l'acceptation de ces règles renforce la solidarité entre les différents usagers de la ressource.

3.2.2- L'eau et les relations sociales

Le foncier pastoral est régi par des codes d'accès aux pâturages et à divers ressources stratégiques. La diversité des droits sur ces différentes ressources conditionne l'efficacité pastorale. Mais le passage progressif de l'élevage de subsistance à l'élevage commercialisé introduit de nouveaux acteurs qui ne respectent pas les règles de gestion coutumière. Les systèmes coutumiers de tenure pastorale basée sur une gestion communautaire sont aujourd'hui menacés par la destruction et/ou les transformations des liens de parenté et des autres liens sociaux qui étayaient ces systèmes (MEE, 2001).

3.2.2.1- Accès à l'eau et lien de parenté

Pour que le point d'eau puisse être un outil de gestion efficace, deux conditions doivent être réunies : d'une part le droit d'usage doit revenir en priorité à un groupe clairement identifié d'autre part, ce point d'eau doit faire l'objet de règles d'accès précises et tacitement acceptées par tous, par les éleveurs voisins aussi bien que par les passagers. (Thébaud, 1990). Ces conditions sont en général réunies pour les puits traditionnels (privés ou communautaires) et parfois pour les ouvrages modernes. Leur construction et partant leur droit d'usage est le fait d'une famille ou de groupes pastoraux. Les ouvrages ainsi réalisés sont de véritable « entreprise collective » ; ce qui leur confère sinon un droit de propriété exclusive sur le point d'eau, du moins un droit d'usage prioritaire. Un tel principe renforce la cohésion sociale tout en facilitant l'intégration de l'étranger. En réalité les éleveurs ne refusent jamais l'eau aux bergers de passage et à leur troupeaux, car « refuser de l'eau à un éleveur, c'est refuser qu'il existe et un jour, il fera peut-être la même chose avec toi » (propos d'un berger recueilli par Thébaud, 1990). Cette phrase témoigne de la solidarité entre éleveur sur la question de l'eau. Mais par soucis d'équité et de gestion rationnelle, l'accès au point d'eau peut-être soumis à des contrats d'abreuvement à l'endroit des éleveurs dont le passage est régulier et connu d'avance. Le séjour prolongé des bergers de passage peut donner naissance à des alliances et de nouveaux liens de parenté. Toutefois l'indiscipline de certains bergers transhumants et l'installation anarchique des champs au bord des points d'eau naturels peut conduire à des conflits.

3.2.2.2-Accès à l'eau et les conflits

Il s'agit surtout des conflits d'usage, ceux nés de l'utilisation concurrentielle de la ressource. L'élevage est caractérisé dans cette région comme dans le reste du Burkina par sa très grande mobilité, liée à une pratique pastorale extensive. La grande difficulté de ce système d'élevage réside au niveau de l'accroissement des effectifs et du recul du milieu naturel dû aux aléas climatiques et à l'augmentation des espaces cultivés. Les effets négatifs de la sécheresse contribuent au rétrécissement de l'espace disponible et à la diminution des points d'eau. Tous ces facteurs ont exacerbé la pression sur les ressources naturelles dont l'exploitation est devenue concurrentielle.

Les problèmes de l'accès à l'eau sont parmi les problèmes les plus cruciaux de cette concurrence dans l'utilisation des ressources naturelles (MEE, 2001). Par exemple, les Peul de Diapaga déplorent le fait que le couloir de passage qui facilitait les mouvements du bétail ait disparu par extension des champs jusqu'au bord des mares (Ouédraogo, 1997). Il en résulte une situation de conflit entre éleveurs et agriculteurs, notamment les maraichers qui s'installent progressivement autour des plan d'eau (Barral, 1997).

3.2.3- Le point d'eau et l'organisation de l'espace agropastoral

Toute la problématique du développement pastoral repose sur la gestion et l'exploitation des ressources naturelles. Ces ressources ont un caractère très saisonnier (donc aléatoire) et sont mal réparties dans l'espace (Thébaud, 1994). En année de grande sécheresse, le bétail meure de faim que de soif, mais le retour au puits ou à la mare est une contrainte régulière, quasi quotidienne, qui demande du temps et un minimum d'organisation (Toutain, 2001). De ce cadre, la gestion des ressources en eau et la gestion des parcours constituent les pièces maitresses de l'économie pastorale.

Pendant des siècles, la relation cheptel-eau-pâturage a constitué le fondement de l'élevage traditionnel dans la zone soudano-sahélienne. Toute la stratégie du berger peul a été le maintien de l'équilibre entre l'importance numérique, la disponibilité des pâturages et les points d'eau. Selon Thébaud la gestion de l'eau en milieu pastoral repose sur trois principes de base : le lien indissociable qui existe entre l'eau et les pâturages, la relation directe existant entre la capacité d'abreuvement d'un point d'eau et le rythme de consommation du pâturage environnant et enfin l'intervention de l'homme et son travail. En effet l'accessibilité d'un pâturage est conditionné par la présence d'un point d'eau, qui sans

pâturage alentour n'est pas utile. Ce lien est très remarquable surtout en saison sèche quand les pâturages ont perdu toute eau devenant de la paille. En ce moment la seule eau utilisable est celle des points d'eau prise directement par le bétail. L'espace s'organise alors autour des points d'eau. Ceci est d'autant plus vrai que la capacité d'abreuvement d'un point d'eau et le rythme de consommation du pâturage vont ensemble. L'obligation pour les troupeaux, de revenir régulièrement à un point d'eau pour s'abreuver, limite véritablement la distance à parcourir entre deux séances d'abreuvement et, donc le territoire de pâturage auquel ils ont accès. Plus un point d'eau peut abreuver un grand nombre de troupeau, plus vite le pâturage disparaît. Thébaud (1990) estime entre 15 et 20 km de rayon l'aire d'influence d'un point d'eau en saison sèche. La facilité d'accès à l'eau au niveau d'un point d'eau est aussi un critère important dans la gestion de l'eau. Plus le puits est profond moins on peut abreuver les animaux. Le berger consacre alors de longues heures à puiser pour ces bêtes. Autant le troupeau est grand, de même les membres de la famille sont mobilisés.

Au total la gestion du point d'eau contribue à établir d'une part une relation entre l'homme, l'animal et les ressources et d'autre part des liens sociaux durables.

IV- Stratégies d'adaptation aux fluctuations de la ressource

Si les aléas et les insuffisances pluviométriques font subir des risques évidents aux activités pastorales, les pratiques développées par les bergers témoignent de la perception de ces conditions de milieu et tentent, par diverses voies, d'atténuer l'impact défavorable des perturbations de l'environnement. Parmi elles, la connaissance du climat et la pratique de la transhumance sont en tête des stratégies de gestion de l'eau et des pâturages.

4.1- Les mesures préventives d'adaptation

Les sociétés pastorales ont développé une connaissance approfondie du climat, car c'est au premier chef qu'il affecte leur vie et conditionne leur survie. Le climat caractérise en effet l'espace/temps qui leur milieu de vie (Bergeret, 2002).

4.1.1- Temps et saison chez les Peul

Chez les Peul le temps est toujours vécu et n'existe que comme associé à une activité, donc à la vie (Seydou, 1972 ; cité par Bergeret, 2002). Le temps se réfère à la durée d'une activité,

d'un phénomène naturel. Ainsi le temps va se définir par rapport à la durée de la récolte du mil, des semailles, de la fraîcheur, de la pluie..., des événements qui constituent les bornes pour les différentes saisons. L'année est divisée en cinq saisons qui n'ont de date fixe.

-Le début de l'année, **Yammdè**, la saison des récoltes correspond à la récolte du mil. Son début varie entre le 15 septembre et le 15 octobre. Pas de date fixe, celle-ci dépend de l'évolution phénologique du mil.

- Les récoltes achevées, la saison sèche froide, **Dabbunde**, commence vers fin octobre. Bien que c'est la fin de la récolte qui marque le début de cette saison, c'est bien un critère climatique, le temps froid et sec, qui la détermine. Si toutefois la saison des pluies a été bonne, le bétail peut s'abreuver aux mares et rivières temporaires et profiter des résidus de récolte. Dans le cas contraire il faut amener le troupeau loin à la recherche de pâturages et d'eau.

- **Ceedu**, la saison sèche chaude commence de mars et se prolonge jusqu'aux premières pluies de juin. Les températures dépassent régulièrement 40°C. La grande partie du troupeau est envoyée loin. Tout dépend en fait des possibilités d'abreuvement.

-Lorsque les pluies s'installent, **Ceedu** s'achève et **Gataajè** lui succède. De courte durée, (inférieure à un mois), la saison des semailles couvre la période où les pluies sont fréquentes, fin juin début juillet.

- La saison des pluies, **Ndunngu** commence dès que les pluies se succèdent à un rythme régulier. A cette époque les animaux trouvent à se nourrir dans la brousse voisine. Le pâturage est frais et les rivières sont pleines. C'est la période culturale.

On remarque que quatre des cinq saisons peul se définissent par rapport au climat au niveau local. La cinquième, caractérisée par une activité, est déterminante pour l'année à venir. Les Peul accordent la prépondérance au changement des saisons, même si elles sont inégales et mouvantes. Ils vivent le temps, ils vivent avec le temps. La variabilité du climat fait partie intégrante de leur vie quotidienne, ce qui les oblige à développer une expertise en prévision du temps. Les décisions sont prises en se fondant à « l'observation concrète et constat du climat tel qu'il se déroule effectivement en tel lieu et telle année » (Bergeret, 2002).

4.1.2- Préviation du temps chez les Peul

La préviation du temps est d'autant plus importante pour le Peul que les variations climatiques rythment sa vie et font partie de l'espace/temps vécu. Les "espères" peul en préviation du temps ont une «compétence globale » qui inclut la connaissance de la brousse, de sa végétation et des animaux, des ressources de toute sorte qu'elle offre tant aux humains qu'au bétail, la connaissance de l'espèce animale, l'art de l'orientation et du choix de l'itinéraire, l'art vétérinaire et la connaissance des plantes de pharmacopée (Bergeret, 2002). La qualité la saison des pluies comme des présages sont annoncés par l'observation des vents, du soleil, des étoiles.

En effet les vents ont une influence directe dans le système des saisons. Et à juste titre qu'il constitue le premier élément d'appréciation de la qualité de la saison des pluies. Selon les experts, les vents calmes et doux qui soufflent d'ouest en est sont les vents annonciateurs de très bonnes saisons pour les hommes et pour les animaux. En revanche les vents d'est en ouest annonciateurs de sècheresse. Le soleil quant à lui s'entoure de spirales et de couronnes à certaines époques de l'année. Quand les couronnes sont très importantes, il y aura assez de pluies et ces pluies seront bien réparties. Quand les couronnes sont petites, il pleuvra peu et chacun commence à faire des provisions pour faire face à une année qui s'annonce difficile. Plusieurs autres éléments du temps ou de la nature permettent de ne pas être surpris par les événements climatiques. Il sait qu'une longue saison sèche froide est annonciatrice de bonne pluie pour la saison à venir.

Cette connaissance du climat permet au Peul d'atténuer les effets de la variabilité climatique en optant pour la mobilité.

4.2- Les mécanismes de réactivités

En début de saison sèche, la première réaction des bergers est de creuser des puisards sur le lit des cours d'eau. Cette action permet d'avoir un peu plus longtemps de l'eau pour exploiter les résidus de récolte. Lorsque le niveau des nappes baisse et que les puisards tarissent, les éleveurs se rabattent alors vers les points d'eau permanents. Ce déplacement appelé transhumance est la mesure principale que le berger prend pour palier au manque d'eau sur son terroir.

4.2.1- La transhumance

La motivation principale de la transhumance est le manque de disponibilité, momentanée ou saisonnière, de fourrage et d'eau dans la zone de résidence. L'abondance et la qualité du pâturage varient cycliquement au cours de l'année et leur utilisation est étroitement subordonnée à la présence de l'eau, qui constitue un important facteur limitant des pays sahéliens comme le Burkina.

Dans un tel contexte de précarité, les pasteurs ont développé des réponses axées sur la mobilité. Cette mobilité est à la fois une stratégie de recherche de meilleurs fourrages au meilleur moment, une disposition de sécurité pour faire face aux aléas climatiques ou à toute autre contrainte forte qui menace la survie de leurs animaux, une forme de partage des ressources entre les personnes en répartissant la pression humaine sur le large espace possible une façon aussi d'échapper aux contraintes ou aux rivalités sociales.

La transhumance n'est pas la solution à tous les problèmes. Le manque d'eau au niveau local empêche la mise en valeur des pâturages. Pour assurer un réel développement de l'élevage la collectivité aura un grand rôle à jouer pour la sécurisation de l'accès à l'eau.

4.2.2- Mesures collectives

Le fait de fournir aux éleveurs des régions arides et semi arides et à leurs troupeaux des ouvrages hydrauliques modernes, tel que des forages à gros débit, des puits-forages, ou des puits cimentés peut être une solution durable. En améliorant l'approvisionnement en eau des populations et du cheptel, les projets d'hydraulique pastorale répondent à un besoin de base qui est rarement mis en question (Thébaud, 1990). Et à ce niveau qu'intervient la collectivité.

La collectivité a un rôle considérable à jouer pour faciliter la sécurité de l'accès à des points d'eau pastoraux. Sur le plan technique et des investissements, les programmes d'hydraulique pastorale ont la possibilité de mettre en œuvre des moyens considérables sans commune mesure avec les capacités des communautés d'éleveurs. Dans le cadre de l'aménagement de l'espace, les pouvoirs publics doivent aussi penser à l'organisation et à la sécurisation d'accès aux mares et aux fleuves réservés aux éleveurs. Sur le plan institutionnel, les utilisateurs des points d'eau pastoraux doivent pouvoir se regrouper en

organisation (ou en comités) pour prendre en main leur gestion. Sur le plan réglementaire, il convient de fixer les dispositions relatives à la tarification de l'eau et de les faire respecter.

Conclusion

De tout temps, l'eau a accompagné la vie des êtres humains. En effet l'eau est probablement la seule ressource naturelle qui a une incidence sur chaque aspect de la civilisation. Elle a joué un rôle important sur les plans sanitaire, social, économique et culturel, et a favorisé le développement. La variation de la disponibilité de l'eau peut constituer un frein pour le développement des communautés et pour le Peul en particulier. L'eau a toujours conditionné sa vie aussi bien sur le plan socioéconomique que culturel. L'eau constitue un intrant pour son activité principale, l'élevage. La variation de la disponibilité de l'eau impose un mode de vie au berger, le nomadisme ou la transhumance.

Dans un pays sahélien comme le Burkina Faso, même dans la région de l'Est où le climat est relativement humide la variabilité spatio-temporelle des ressources en eau est prononcée. Cette situation a permis au Peul de développer des stratégies de gestion de la ressource basées fondamentalement sur le respect de l'équilibre écologique. L'utilisation des points d'eau est organisée de sorte que la charge animale ne dégrade le pâturage.

L'eau une ressource stratégique dont l'accès est objet de règles très strictes. Elle peut être d'accès gratuit, ou fait l'objet de contrat. Le respect des différentes closes renforce les liens sociaux. Le cas contraire des conflits. Sa disponibilité en un lieu conditionne l'exploitation du pâturage environnant. Elle permet ainsi aux communautés pastorales l'occasion de consolider leur emprise sur l'environnement. Dès lors, il est logique que les points d'eau constituent un enjeu important pouvant donner lieu à des conflits mais aussi à des alliances et à l'émergence de nouveaux liens de parenté résultat d'une corésidence prolongée autour des mêmes puits de saison sèche.

Références bibliographiques

- 1- Barral, H (1977). **Les populations nomades de l'Oudalan et leur espace pastoral.** Travaux de l'ORSTOM 77 Paris
- 2- Bergeret, A (2002). **Saisons mouvantes, prévisions, présages et décisions chez les Peul du Yatenga (Burkina Faso).** In « *Entre ciel et terre climat et société* » IRD, Paris. PP 213-232
- 3- Garane, A (2008). **Prévention et règlement des conflits liés à l'eau : aspects juridiques et sociaux.** Notes de cours Master GIRE Ouagadougou 39PP
- 4- IEMVT, (1982). **Manuel d'alimentation des ruminants en milieu tropical.** Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des pays Tropicaux
- 5- Milleville, P (1989). **Activités agropastorales et aléa climatique en région sahélienne.** In *Le risques en agriculture*, PP233-244
- 6- Ministère de l'eau et de l'environnement (2001). **Etat des lieux des ressources en eau et de leur cadre de gestion.** Ouagadougou, Secrétariat Général, Direction Générale de l'Hydraulique, Gestion Intégrée des Ressources en Eau, 250PP
- 7- Ouedraogo, D (1997). **Analyse économique de l'impact des variations des actifs naturels sur les performances des éleveurs dans l'est du Burkina.** Mémoire de DEA de sciences économiques. Université de Ouagadougou, 98PP
- 8- Paris, A (2002). **Etat des lieux quantitatif et spatialisé de la transhumance en périphérie du parc W (Burkina Faso).** CIRAD-EMVT. Montpellier Cedex 5. 42 PP+annexe.
- 9- Serres, H (1980). **Développement des zones arides. Politiques d'hydraulique pastorales.** Collection 'Techniques vivantes' ACCT ? Paris, 118PP
- 10- Sighomnou, B et al. (2005). **Impacts des fluctuations climatiques sur le régime des écoulements du fleuve Sanaga au Cameroun, perspectives pour le XXIème siècle.** In *Documents techniques en hydrologie n°80* PP 173-182.
- 11- Sircoulon, J (1992). **Evolution des climats et des ressources en eau.** In *Afrique contemporaine n°161 1^{er} trimestre 1992. L'environnement en Afrique.* PP 57-77.
- 12- Thébaud, B (2002). **Foncier pastoral et gestion de l'espace au sahel. Peul du Niger oriental et du Yagha burkinabé.** Karthala, Paris 320PP
- 13- Thébaud, (1994). **Aperçu général sur le fonctionnement de l'économie pastorale au sahel et ses difficultés actuelles.** PRASET, Ouagadougou

- 14- Thébaud, B (1994). « **Les élevages nomades, victimes ou fautifs ?** », *In courrier de la planète*, n°20, Décembre-janvier PP23-24
- 15- Thébaud, B (1990). **Politiques d'hydraulique pastorale et gestion de l'espace au sahel**. *In Cahier des sciences humaines vol 26 (n°1-2)* PP13-31
- 16- Torou, B.M (2005). **Gestion de l'espace et usage fait de l'arbre chez les Peul de la commune de Tchaourou** (Nord Bénin). Mémoire de maitrise de géographie. Abomey Calavi 120PP
- 17- Toutain, B (2001). **Le risque en pastoralisme : quelques considérations pour orienter les actions de développement**. CIRAD-EMVT. Montpellier Cedex 5
- 18- Travaux et documents du laboratoire de climatologie n°1 (1995). **Récession pluviométrique et mutations socioéconomiques dans le haut Borgou**. Université Nationale du Bénin FLASH/DGAT Abomey Calavi