

ADAPTATIONS DES ELEVEURS A LA SÉCHERESSE AUTOUR DU LAC DE BARRAGE DE LA MBALI, RÉPUBLIQUE CENTRAFRICAINE

MAÏNA-ABABA Alexis ¹et², NGUIMALET Cyriaque Rufin¹, GAPIA Martial³

¹ Département de Géographie, Faculté des Lettres et Sciences Humaines (Université de Bangui), Bangui, République Centrafricaine. E-mail: cyrunguimalet@gmail.com

² Université Gaston-Berger de Saint-Louis, Sénégal. E-mail: ababalexis@yahoo.fr

³ Institut Supérieur de Développement Rural (ISDR) de Mbaiki, Université de Bangui, Bangui, République Centrafricaine – Email : gapiamartialss@yahoo.fr

RÉSUMÉ

En République centrafricaine, les activités agricoles et pastorales sont essentiellement régulées par les pluies. L'absence ou l'irrégularité pluviométrique saisonnière met en péril des activités. La sécheresse des années 1982-1984 a été sévère, voire exceptionnelle, pour décimer la majorité du cheptel et induire la migration de la communauté d'éleveurs peulh de Bocaranga (Nord-Ouest) à Boali, centre-sud du pays, où le climat semble moins sévère.

Pour caractériser l'impact du phénomène et identifier les réponses des communautés d'éleveurs Peulh, des données de pluie annuelle et mensuelle sur la période 1950-1990, et d'enquête (questionnaire, entretien et observation) ont été utilisées. L'indice pluviométrique montre essentiellement d'années sèches depuis 1970 et l'indice SPI décrit deux épisodes secs sur les années 1982-1984. Le premier, très sec, a duré 7 mois (septembre 1982 à avril 1983). Le second, extrêmement sec, est noté en juillet-août 1983, et août et octobre 1984. En conséquence, la réduction du cheptel bovin atteint parfois la moitié de l'effectif durant cette sécheresse : dans le village de Bozoubolo par exemple, 80% des Peulh n'a plus du cheptel bovin contre 20% qui en possède. Selon l'enquête, la migration des Peulh a observé des étapes et n'a pas un parcours linéaire. S'agissant des stratégies d'adaptation, 50% des Peulh pratiquent la pêche dans les eaux du barrage de la Mbali et 30% l'associent avec l'agriculture. Quant au 20% restants, ils associent la pêche et le petit commerce. Au-delà, l'adaptation maximale associe *élevage-commerce-agriculture* dans le terroir Bobazonga, sur la proximité d'un couloir de transhumance.

Mots clés : Changement climatique, stratégies d'adaptation, élevage du gros bétail, pêche, ressource hydrique.

ABSTRACT

Effect of 1982-1984s' drought and adaptation of Peulh community around the Dam of the Mbali River at Boali, Central African Republic

In Central African Republic, the agricultural and pastoralist activities essentially are regulated by rainfall. Seasonal rainfall lack or irregularity disturbs some activities. Drought in 1982-1984 years was severe, even exceptional, to decimate most of the cattle, and to lead Peulh pastoralists community to migrate from Bocaranga (North-west) to Boali, central-south of country, where climate don't seem severe. To characterize the drought impact and to identify the responses of Peulh pastoralists communities, annual and monthly rainfall over 1950-1990s periods, and surveys (questionnaire, interview and observation) data were used. Rainfall index essentially shows dry years since 1970, and the SPI index describes two dry episodes on the 1982-1984 years. The first driest covered 7 months (from September 1982 to April 1983). The second episode is dry extremely, noted in July-August 1983, and in August and October 1984. Consequently, the reduction of the cattle sometimes reaches, for example, the half of the number during that drought in the Bozoubolo village; 80% of Peulh breeders don't have cattle against 20% that do. According to surveys, the Peulh migration knew steps, but has no lineary way. As for the adaptation strategies, 50% of Peulh fish in the Mbali dam, and 30% do it together with agriculture. As for the 20% remaining, they add fishery to trade. Over the high adaptation level, they put together agriculture-trade-cattle breeding on the Bobazonga soil, near to transhumance way.

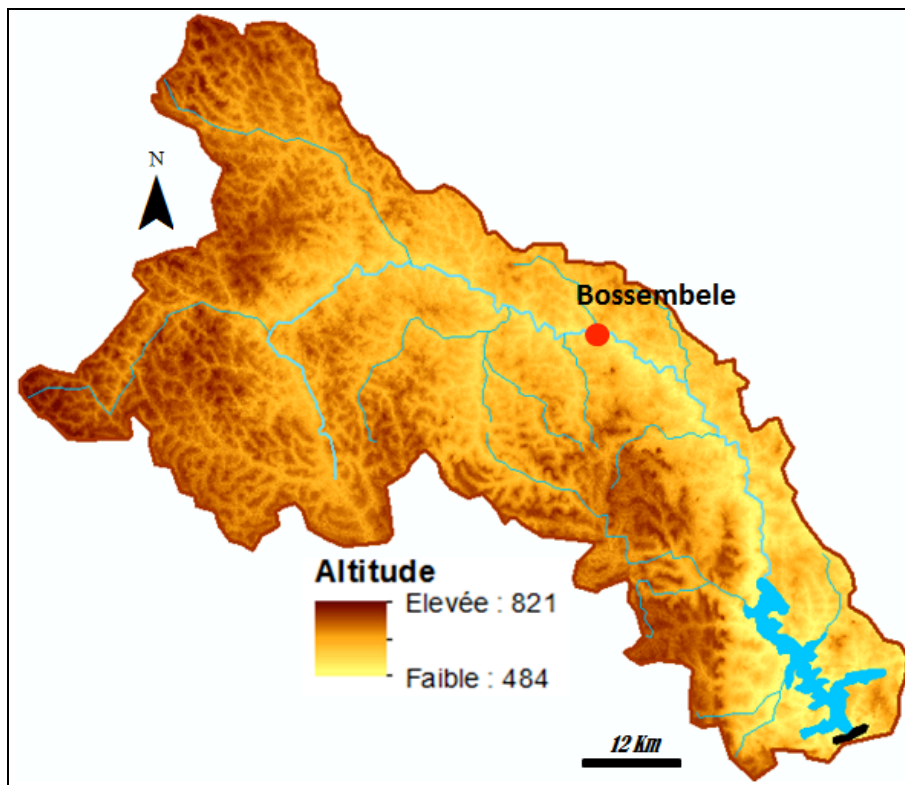
Keywords: Climate Change, adaptation strategies, cattle, fishing, water resource.

INTRODUCTION

La migration, comme stratégie de lutte contre la sécheresse et de survie de l'activité pastorale, n'est pas la particularité des Peulh venant de Bocaranga, qui se sont installés à Bozibolo et autres localités de Boali (Figure 1a). Des situations similaires ont été observées ailleurs durant les épisodes des années 1970 (Hochet, 2006). C'est ainsi qu'au Mali, la sécheresse de 1971 a entraîné un flux migratoire régulier des pasteurs des zones sahéliennes du nord, Plateau Dogon, vers le sud du pays. Dans le Minyaka au sud-est par exemple, ce flux a posé pour les communautés d'agriculteurs la question de la coexistence et de la coopération avec les groupes d'éleveurs. Aussi, Boutinot et Mahamat (1997) ont-ils constaté que le centre de gravité de l'élevage se déplace ainsi du nord au sud, car depuis environ une trentaine d'années, les sécheresses répétées ont fait descendre les isohyètes. Cette situation démontre l'ampleur de la sécheresse débutée en 1971 qui étale ses degrés de manifestations spatio-temporelles. Par ailleurs, les déplacements des troupeaux visant à suivre le fourrage pluvial à la trace ne s'inscrivent pas dans un schéma régulier, compte tenu du caractère aléatoire de la quantité et de la répartition géographique des pluies (Bayer, 1999). En outre, l'hétérogénéité des ressources écologiques, due à la faiblesse pluviométrique et du couvert végétal dans le secteur de Bocaranga, rend la région vulnérable aux moindres aléas climatiques et aux moindres changements économiques. Ainsi, ces migrations des Peulh se situent dans une logique d'« El Dorado » ou de recherche de « terres » d'accueil ou propices au développement d'autres activités que l'élevage (Nguimalet, sous presse). Le lac de la Mbali (Figure 1b) sur un sous-affluent de la rivière Mpoko, se jetant dans l'Oubangui, semble répondre à cette attente, avec ses ressources en eau, ses poissons etc. Cela justifie la destination de cette communauté d'éleveurs après la survie ou la perte de leurs bétails.

Toutefois, si les terres humides présentent un attrait certain pour l'extension des cultures, elles peuvent également devenir l'objet de rivalité entre les agriculteurs et éleveurs (Bayer, 1999). Néanmoins, l'établissement des éleveurs autour du lac de barrage dans les environs de Boali (Figure 1b), avec le reliquat de leurs bovins, n'intègre pas forcément cette logique de rivalités. L'hypothèse est que i) la sécheresse des années 1982-1984 a été exceptionnelle, impactant le cheptel bovin des Peulh à Bocaranga, et ii) la migration à Boali a été le procédé d'atténuation des effets de ce phénomène. Pour cela, l'article envisage i) de montrer le caractère exceptionnel de cet « événement extrême » dans ce contexte de variabilité pluviométrique, et ii) de montrer comment la « migration » a été la stratégie d'adaptation de cette communauté peulh.

Fig. 1b. Lac de la Mbali à Boali dans son bassin versant



1. CADRE THEORIQUE DE L'ETUDE

La sécheresse est un phénomène saisonnier et annuel, voire cyclique. Elle peut s'observer dans des bassins-versants où il y a une pluie plus faible que la normale sur une période prolongée, laquelle réduit la quantité d'eau pour les besoins réels des usagers (Daniell, 2009). Ainsi, un événement durable où les étiages et les bas niveaux de nappe phréatique reflètent les déficits d'humidité prolongés, de faibles précipitations, et l'absence de ruissellement et de recharge/infiltration qui stressent les écosystèmes d'eau douce et la réserve d'eau, est qualifié de *sécheresse hydrologique*. Celle-ci est une « une période pendant laquelle l'écoulement ne suffit pas à garantir les usages selon un système donné de gestion de l'eau ». Dans ce contexte, les faibles pluies peuvent s'accompagner d'un étalement des périodes d'étiage ou de faibles écoulements, expressifs de manque ou de pénurie d'eau. Une situation similaire aurait entraîné non seulement le flétrissement et l'assèchement des pâturages, mais aussi le tarissement des eaux superficielles dans le secteur de Bocaranga en République Centrafricaine (RCA), phénomènes ayant vraisemblablement causé le désastre chez les éleveurs Peulhs qui ont dû migrer pour le secteur de Boali (Figures 1).

ADAPTATIONS DES ELEVEURS A LA SÉCHERESSE AUTOUR DU LAC DE BARRAGE DE LA MBALI, RÉPUBLIQUE CENTRAFRICAINE

Il est établi que le changement climatique a des impacts sur les ressources en eau à travers la quantité, la variabilité, la forme, la durée et l'intensité des précipitations (Adams et Peck, 2008). Ce phénomène, qui est caractérisé par une hausse de température (IPCC, 2013), amplifie les comportements extrêmes des ressources en eau en termes de pluies battantes, d'inondations, de sécheresses catastrophiques ou de pénuries d'eau auxquelles font face les communautés locales sur le continent. Le lien entre le changement climatique et ses effets sur les ressources en eau s'établit à travers les extrêmes climatiques. En effet, cet impact du climat s'observe ici en i) une abondance nuisible de la ressource sous forme d'inondation, et ii) une réduction ou une rareté des ressources dues aux formes variées de sécheresses (longues, épisodiques ou sévères). Ainsi, Brekke *et al.* (2009) ont remarqué l'évidence du changement climatique, laquelle mérite une attention particulière chez les gestionnaires des ressources en eau. Ces auteurs ont aussi pensé que le changement climatique est un des processus dynamiques impactant la gestion des ressources en eau.

Les autres processus (changements dans la taille et la localisation de la population, le développement économique et l'occupation du sol, le vieillissement des infrastructures, le développement des eaux souterraines, et le changement des valeurs sociales) ont aussi d'effets majeurs sur les ressources en eau et doivent être considérés avec le changement climatique dans une approche holistique pour la gestion des ressources en eau. Pour cela, la sécheresse des années 1982-1984, qui a réduit ou détruit le cheptel bovin des éleveurs Peulh dans le secteur de Bocaranga, a été un phénomène exceptionnel et sans précédent par sa sévérité. Celle-ci devait être un phénomène de très courte durée et intense dans cette partie soudanienne du pays, qu'on classerait parmi les événements isolés et rares qui ont laissé des traces indélébiles parmi les communautés locales. On peut se demander, en effet, si une enquête avait été menée dans le pays pour évaluer les impacts de ladite sécheresse, dont on ignorerait les conséquences, en-dehors du cas étudié. Cette sécheresse serait concomitante et s'accentuerait avec la peste bovine qui sévissait déjà. Egalement, la difficulté alimentaire suite à l'expansion/attaque de la *cochenille farineuse* (mosaïque du manioc), qui a flambé le prix du manioc, aliment de base, devait précariser davantage les conditions de vie de ces éleveurs à l'époque. Un tel environnement défavorable obligerait les Peulh à la recherche d'autres moyens de production, mais aussi pour la survie du reste du bétail. Dans cette optique, les espaces péri-forestiers ou humides (Lac de la Mbali essentiellement) dans la commune de Boali sont convoités par les Peulh rencontrés à Bozibolo et

autres pour la sécurisation de leurs pâturages, et donc résoudre ce désastre. Il faut noter néanmoins que la peste bovine qui sévissait n'est pas liée à la sécheresse. Cependant, la sécheresse y a joué un rôle indirect par le déficit alimentaire, anéantissant les pâturages et les nappes d'eau, ce qui rend le bétail vulnérable aux infections pathologiques, et donc une catastrophe pour les troupeaux. De ce fait, la sécheresse interagit avec la mortalité du bétail. Pour cela, Ellis (1999) a remarqué que « la sécheresse contribue à réduire la production végétale au point d'affecter gravement la nutrition et la santé des populations herbivores et, partant, de provoquer des décès ». En effet, la première cause de décès des herbivores liée à la sécheresse est donc probablement sa durée, laquelle est à établir dans cette étude. Ce phénomène a aussi probablement entraîné une baisse de la part du cheptel bovin centrafricain dans l'approvisionnement des marchés intérieurs en 1990 (Romier, 1999).

En Afrique centrale, l'évolution hydroclimatique au sein des bassins du Congo (Laraque *et al.*, 1997 et 1998) et de l'Oubangui (Orange *et al.*, 1995; Wesselink *et al.*, 1996) est marquée par des épisodes secs et humides. Celle-ci se décline en trois périodes climatiques bien établies : (i) une évolution cyclique de faible amplitude (1900-1954), (ii) une phase la plus humide du 20^e siècle (1955-1970), et (iii) depuis 1971, l'assèchement climatique en cours. Cette dernière période marque aussi bien la pluviométrie que les écoulements. Dans le bassin de l'Oubangui par exemple, la réduction pluviométrique est respectivement de 6% sur la période 1935-1995 (Wesselink *et al.*, 1996) et 5% sur la période 1935-2015 (Nguimalet et Orange, 2015) par rapport à la moyenne interannuelle. Vu la taille de ce bassin (499 000 km²) et au regard de ce qui est enregistré sur la Tomi à Sibut (-0,6%), un sous-affluent de l'Oubangui, et sur la Gribingui à Kaga-Bandoro (-12%) et la Fafa à Bouca (-7%), tous deux sous-affluents du Chari (Nguimalet et Orange, 2016), une faible baisse pluviométrique est notée dans le pays. En revanche, une dégradation hydrologique sévère est observée sur l'Oubangui par rapport au module interannuel : -3% sur la période 1971-1982 et -22% sur la période 1983-2013 (Nguimalet et Orange, 2015). Cette tendance se note aussi bien sur la Gribingui (-39%) que sur la Fafa (-39%) pendant que la Tomi a connu un excédent hydrologique (+4%). Cette dégradation pluvio-hydrométrique intègre la sécheresse actuelle débutée en 1971, présentant des degrés graduels de sévérité spatio-temporelle. Mais qu'en est-il des épisodes isolés, courts et intenses comme celui qui est étudié ?

IPCC (2012 et 2013) confirment que le changement climatique a atteint la magnitude et la fréquence des extrêmes climatiques. Car l'augmentation des températures peut entraîner des *pluies battantes*, qui

président au *ruissellement rapide (de crue)* donnant lieu aux inondations, et de *longues saisons sèches* qui impliquent diverses formes de sécheresses. En effet, les événements climatiques extrêmes ont reçu davantage d'attention dans ces dernières décennies ou années, du fait d'importantes pertes en vies humaines et d'exponentiels coûts associés (Karl et Easterling, 1999). Dans ce sens, ceux-ci peuvent être définis par les impacts qu'un « événement » a sur la société, et de tels impacts entraîneraient d'excessives pertes économiques et en vies, ou les deux (Easterling *et al.*, 2000). En effet, le changement climatique représente une nouvelle menace et un défi pour l'Afrique, car des ménages, groupes sociaux et régions ont une capacité limitée d'adaptation à la variabilité et au changement climatique (Eriksen *et al.* 2008). Ainsi, la maîtrise du phénomène mérite d'être repensée/reconsidérée à travers les procédés et stratégies endogènes utilisés par les communautés locales i.e. leurs stratégies d'adaptation. Selon Smit et Pilifosova (2001), l'*adaptation* décrit de « changements dans les processus, les pratiques et les structures pour adoucir les dommages potentiels ou pour bénéficier des opportunités associées avec le changement climatique ». Elle implique des ajustements pour réduire la vulnérabilité des communautés, régions, ou des activités face à la variabilité et au changement climatique. Et la *capacité adaptative* considère « le potentiel, ou la capacité d'un système à s'adapter aux *stimuli* ou effets du changement climatique ». Dans les systèmes humains, l'adaptation consiste à modérer ou éviter les mauvaises opportunités ou exploitations bénéfiques. Dans des systèmes naturels, l'intervention humaine pourrait faciliter l'ajustement au changement climatique et ses effets. Pour Smit *et al.* (2000), l'adaptation à la variabilité et au changement climatique est importante à la fois pour l'évaluation d'impact (prévoir les adaptations aux phénomènes qui ont la probabilité de se produire) et pour le développement de la politique (conseiller sur ou prescrire les adaptations).

2. MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE

La présentation des sites d'étude, et des données et méthodes utilisées dans ce travail intègre cette section.

2.1. Présentation géographique des sites d'étude

Bocaranga, chef-lieu d'une sous-préfecture dans le Nord-ouest du pays, est située à 6°59' nord et à 15°39' Est, sur le Plateau de Lim-Bocaranga (1200 m). Entre Bocaranga au nord et Boali au sud (Figure 1a), la pluviométrie est sensiblement la même, comparée à la végétation qui est différenciée. La moyenne annuelle est de plus de 1 500 mm, bénéficiant de l'effet d'altitude du Massif de Yadé, prolongement de l'Adamaoua en

Centrafrique, laquelle est influencée par la variante soudano-guinéenne du climat tropical humide. Par contre, la végétation dominante est la savane arbustive ou arborée dans le domaine médio-soudanien à *Cussonia djalonensis*, *Hannoa undulata* (Boulvert, 1986).

Alors que Boali, aussi un chef-lieu de sous-préfecture, se trouve dans le centre-sud, sur la bordure sud de la *Surface Centrafricaine*, bouclier centrafricain tranché par une succession de surfaces d'aplanissement, délimitées par des abrupts (Mainguet, 1984 ; Boulvert, 1996). Les chutes de Boali, sur le cours de la rivière Mbali, coïncident à cette bordure. Le relief de plateau est incliné vers le Sud (500-600 m). La pluie moyenne annuelle y est aussi supérieure à 1 500 mm. En revanche, la végétation est du domaine soudano-guinéen, notamment des savanes péri-forestières à *Daniellia oliveri*, *Terminalia glaucescens*. Sur l'Escarpement de Boali, se note également la présence des îlots résiduels médio-soudanien à *Isoberlinia doka*, *Monotes Kerstingii*, *Uapaca togoensis*, strate herbacée à *Cymbopogon giganteus* (Boulvert, 1986).

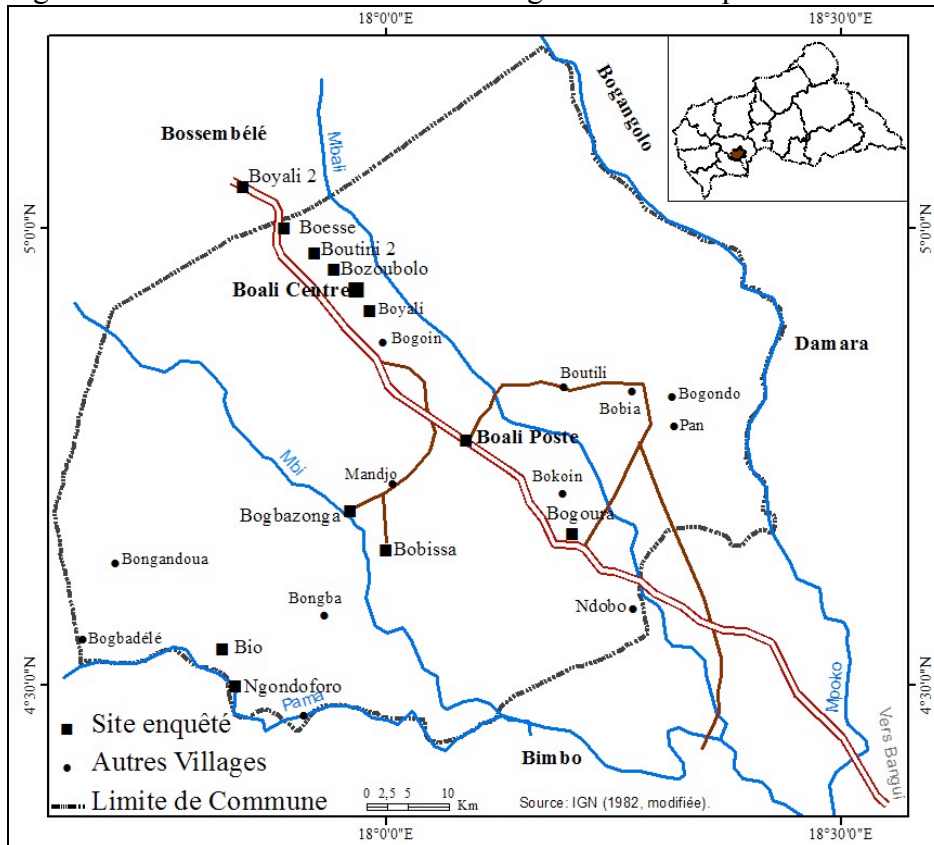
2.2. Données et méthodes

Des données de pluie mensuelles et annuelles de trois (3) stations (Bozoum, Bossembélé et Bossangoa) sur la période 1950-1990 et d'enquête (entretien et questionnaire) ont été utilisées dans ce travail. Des tests statistiques ont été appliqués aux données de pluie annuelle (moyenne, indice pluviométrique) et mensuelle (indice SPI). Deux niveaux d'analyse pluviométrique ont conduit à caractériser l'impact de la sécheresse en suivant : i) la variabilité spatio-temporelle de la pluviométrie depuis 1971 dans trois stations ciblées autour de Bocaranga, et ii) surtout l'événement de courte durée des années 1982-1984. L'indice SPI (The Standardized Precipitation Index) a été calculé au pas de temps mensuel, afin de mettre en évidence la sécheresse météorologique à l'origine du désastre. Pour le calculer, la série des données a été ajustée à une distribution de probabilité que l'on transforme ensuite en une distribution normale pour que l'indice SPI moyen soit égal à zéro. L'indice SPI indique qu'une sécheresse débute quand sa valeur est inférieure ou égale à -1,0, et qu'une sécheresse se termine quand sa valeur devient positive (Edwards et McKee, 1997). Par conséquent, la durée et l'intensité pour chaque mois ont été distinguées pour chaque épisode de sécheresse.

Par ailleurs, l'enquête (questionnaire et entretien) a été menée successivement en décembre 2010 et en mars 2011. Celle-ci a été conduite avec 110 questionnaires destinés aux chefs de ménages (36 Peulh et 74 non Peulh) répartis dans onze (11) sites /villages de la Commune de Boali. Cet échantillon représente le 1/6^e de la population dans la zone enquêtée (Tableaux I et II ; Figure 2).

ADAPTATIONS DES ELEVEURS A LA SÉCHERESSE AUTOUR DU LAC DE BARRAGE DE LA MBALI, RÉPUBLIQUE CENTRAFRICAINE

Fig. 2. La Commune de Boali et les villages ou sites enquêtés



La population non peulh est constituée d'autochtones (Gbanou et Gbaka-Mandja). L'objectif clé a été de comprendre, pourquoi ces Peulh pratiquent-ils la pêche aujourd'hui dans la zone de Boali, car traditionnellement en RCA, ils ne font que l'élevage. Depuis quand ont-ils associé l'élevage à d'autres activités ou changé carrément d'activité ? Aussi, deux séries d'entretien ont-elles été organisées. La première a été adressée à l'Ardo (chef du groupe peul) sur la chronologie de la migration des Peulh et sur leurs motivations à pratiquer la pêche, et aux responsables des organisations des pêcheurs sur le déroulement de cette activité sur la retenue de la Mbeali. La seconde a été un entretien individuel destiné à environ quinze (15) pêcheurs Peul et chefs de ménage masculins pour comprendre leurs stratégies d'adaptation à cette sécheresse. Autrement dit, quelles ont été les mutations socio-économiques liées à cet aléa climatique ? De ces sites d'étude, Bozibolo est l'un des terroirs périphériques du Lac de retenue de la

Mbali, où la pêche est l'activité principale à partir de 1993, soit un an après la fin de la construction du barrage.

Les données d'enquête ont été dépouillées, saisies et traitées statistiquement pour montrer comment la perte du cheptel bovin a entraîné la migration de la communauté Peulh et suscité en eux de développer des stratégies d'adaptation, à travers les nouvelles activités exercées à Boali, terre d'accueil.

Tableau I : Effectif des ménages enquêtés et de la population totale

Zone d'étude	Site d'enquête	Nombre de ménages enquêtés	Population totale
Bogoura	4	31	235
Boali-centre	1	1	6
Mbali	5	43	226
Bobazonga	1	35	234
Total	11	110	701

3. RESULTATS ET DISCUSSION

3.1. La sécheresse de 1982-1984 : caractérisation et impacts

La période sèche a commencé dans la zone d'étude en 1970 pour s'amplifier dans les années 1980. En effet, des travaux sur la variabilité pluviométrique en Afrique Centrale et de l'Ouest attestent du déficit pluviométrique dans la décennie 1980 (Brou *et al.*, 1998 ; Assani, 1999 ; Tsalefac, 1999 ; Amoussou, 2010). Depuis 1970, l'assèchement persiste dans les environs de Bocaranga, avec quasiment d'années sèches que de rares humides (seulement en 1977 et 1981) (Fig. 3).

Durant la période 1970-1990, deux (2) sécheresses de même intensité ont été notées, l'une en 1973 et l'autre en 1983 et 1984. En appliquant l'indice SPI sur la période, l'année 1983 se révèle être la plus déficitaire avec -60,76% de déficit pluviométrique par rapport à la moyenne de la série (Fig. 4). Le calcul de cet indice au pas de temps mensuel (1 mois) a permis de relever deux poches de sécheresse sur la période 1982-1984. La première s'étend de septembre 1982 à avril 1983, soit 7 mois (Fig. 4).

ADAPTATIONS DES ELEVEURS A LA SÉCHERESSE AUTOUR DU LAC DE BARRAGE DE LA MBALI, RÉPUBLIQUE CENTRAFRICAINE

Fig. 3 : Indice pluviométrique moyen aux alentours de Bocaranga

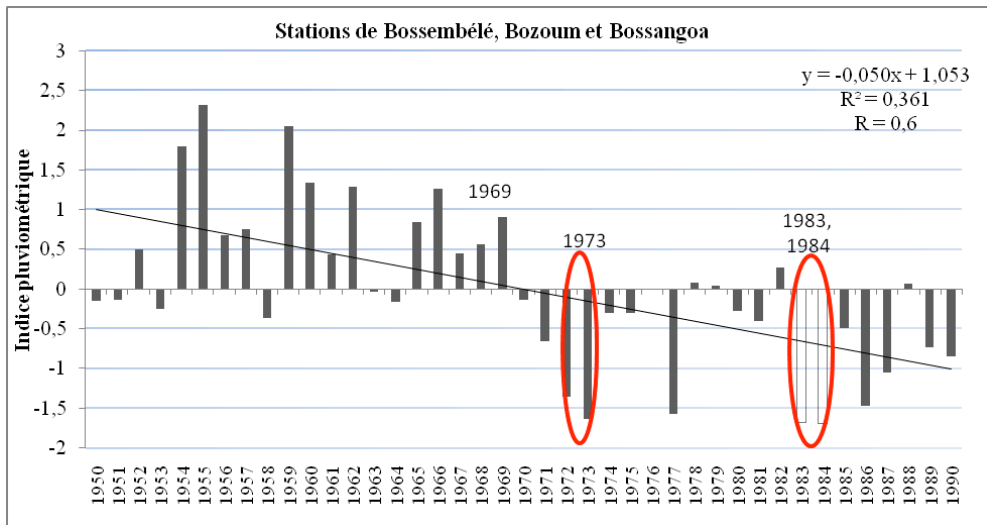
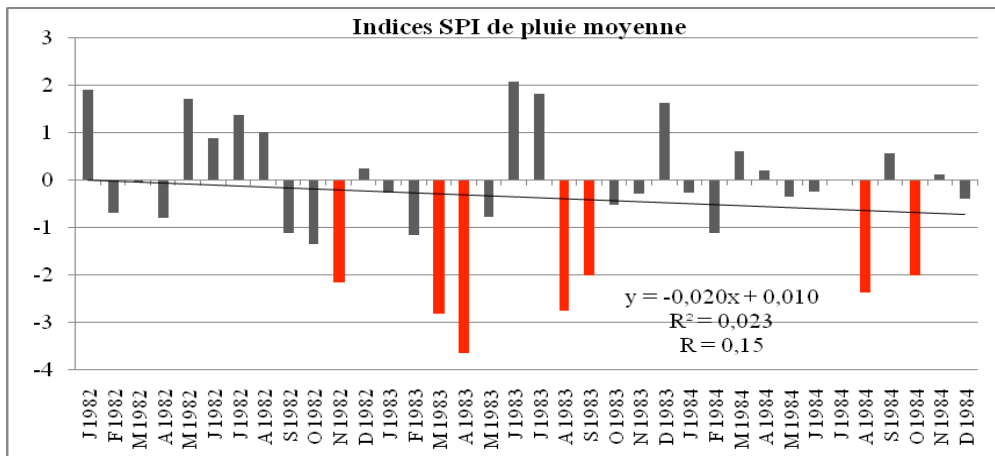


Fig. 4 : Indices SPI sur un mois des années 1982, 1983 et 1984 calculés sur la période 1950-1990



Celle-ci a été une période très sèche au mois de novembre 1982. La seconde a été aussi extrêmement sèche : juillet, août et octobre 1983, et août et octobre 1984, où tous les indices sont quasiment égaux à -2,0. Cette période pour le secteur étudié a été le cœur même de la sécheresse des années 1980, car les mois d'août, de septembre et d'octobre sont généralement les plus humides dans le pays. Or, l'indice SPI de un mois les révèle comme les

plus secs des années 1983 et 1984. Ainsi, la sécheresse de 1983 s'est étalée sur l'année 1984, avec 67% des mois qui ont des indices négatifs. A partir de 1987 plusieurs mois sont proches de la normale, traduisant une reprise progressive des activités pluvieuses après la crise pluviométrique de 1983 et 1984. Ces épisodes secs ont rendu difficile la pratique de l'élevage du gros bétail, notamment dans le Nord du pays (Bozoum, Bocaranga, Paoua). Cette partie du territoire a été plus sensible à cette sécheresse que la partie sud (Boali). Par conséquent, les éleveurs Peulh étaient contraints de venir chercher du pâturage dans les zones humides du lac de barrage hydroélectrique de la Mbali à Boali.

Par ailleurs, la sécheresse observée ne se limite pas qu'à la baisse de la pluie ; elle est aussi marquée par une augmentation de la température : les températures minimales et maximales sont en hausse à Bossembélé (à environ 100 km au nord de Boali), respectivement de 18,8°C à 22,1°C et de 30,8°C à 34,9°C (Doukpolo et Nguimalet, 2012). Selon la Banque Mondiale (2010), « les températures en RCA ont augmenté en général, depuis 1978. Le taux d'augmentation est d'environ 0,30°C par décennie. Et il est plus rapide dans la partie septentrionale (nord-est par exemple), avec 0,34°C par décennie, que dans la partie méridionale, 0,24°C par décennie au Sud-ouest par exemple ». Enfin, comme l'a constaté Brunel (2002), avec la sécheresse, on assiste à la baisse des isohyètes de plus en plus vers le Sud. La sécheresse observée n'est pas la particularité de la RCA. Ailleurs, avec la persistance des déficits pluviométriques dans le domaine sahélien depuis les années 1970, les États durement frappés par la sécheresse ont opté pour des solutions de mise en valeur des zones humides. Celles-ci apparaissent, suivant l'échelle à laquelle on les considère, tantôt comme des réponses aux dynamiques de désertification par la valorisation de zones humides dans un environnement sec, tantôt au contraire comme des causes de ces phénomènes de désertification du fait d'une surexploitation de ces espaces. Ceux-ci peuvent être définis comme des processus de dégradation des terres dans les zones sèches sous l'effet de facteurs naturels et/ou anthropiques (Diop *et al.*, 2004). C'est ainsi que la communauté des Peulh affectée a choisi de migrer pour minimiser l'effet d'un phénomène similaire.

3.2. Perceptions de la migration et des associations d'activités par des Peulhs

Le recoupement des informations a permis de comprendre qu'avant 1983, les Peulh exerçaient essentiellement l'élevage comme activité principale. Mais depuis 1990, voire 1993, cette communauté a tendance à diversifier ses activités telles que notées à Boali-centre et environs (Figures 2 ; Tableau II).

**ADAPTATIONS DES ELEVEURS A LA SÉCHERESSE AUTOUR DU LAC
DE BARRAGE DE LA MBALI, RÉPUBLIQUE CENTRAFRICAINE**

Tableau II : Répartition des Peulh par terroir et par secteur d'activités

Terroir	Activités	%
Bogoura	Elevage	10
	Élevage-commerce	50
	Élevage-agriculture	40
	Pêche	0
	Total	100
Centre-Boali	Elevage	0
	Elevage-commerce	0
	Élevage-pêche	0
	Pêche-commerce	100
	Total	100
Mbali (4 terroirs de pêche)	Pêche-commerce	33,33
	Pêche	13,32
	Élevage-pêche	19,98
	Pêche-agriculture	33,33
	Elevage	0
	Total	100
Bobazonga (proximité des transhumants)	Agriculture	0
	Elevage-agriculture	0
	Elevage-commerce- agriculture	20
	Elevage	80
	Total	100

Néanmoins, la migration des Peulh à Boali s'est opérée en trois (3) phases distinctes. La première date de 1984 et concerne par exemple Ardo Mangawa et ses familles de Bozoubolo. Ceux-ci avaient d'abord traversé l'Oubangui pour la RDC mais l'inhospitalité des conditions d'accueil les ont dissuadés d'y rester. Ils ont été obligés de revenir s'installer à Boali et notamment à Bozoubolo. La 2^e phase de cette migration remonte à 1984, avec un autre groupe d'éleveurs, et a été soutenue par Ardo Vely de Boali-croisement ou Boali-centre (Figure 2a). Cette année, ces migrants étaient déjà arrivés à Yonkara à Bossembélé au nord avant d'atteindre la localité de Boali en 1985. La 3^e phase s'est réalisée en 1986 et concerne ceux qui sont partis d'abord vers Pendé (Paoua) avant de revenir à Boali en 1986. Ainsi, les itinéraires de migration ou déplacement des Peulh de Bocaranga à Boali n'ont pas été aussi linéaires au regard des étapes franchies par cette communauté en quête de terre d'accueil.

3.3. Le Lac Mbali : point stratégique d'intégration et d'adaptation des Peulh

Selon Blankespoor *et al.* (2010), les communautés locales s'adapteront le mieux au changement climatique dans les pays en développement, lorsqu'une partie des coûts sera absorbée par les ménages et l'autre partie par le secteur public. Cette vision est loin de se réaliser en RCA, car les données collectées attestent d'un *self-made man* dans la réponse de cette communauté au désastre qui a affecté le cheptel bovin.

3.4. De la vache aux poissons

L'ouverture des activités de pêche au lac de retenue du barrage hydroélectrique de la Mbali à Boali en 1993 a offert l'opportunité aux Peulh dépourvus du bétail de se reconvertir à d'autres activités. Ceux qui ont perdu totalement ou partiellement leur cheptel bovin, suite aux effets conjugués de la sécheresse, de la maladie et du poids de la charge familiale (Fig. 5 et 6), ont fini par s'adapter aux activités de la pêche. A force de côtoyer les pêcheurs autochtones (Gbanou et Gbaka-mandja), ces Peulh ont acquis l'art de pêcher. Ils se sont aussi convertis dans le commerce des outils de la pêche. Par ailleurs, certains pêcheurs Peulh parviennent à avoir des prises de poissons plus importantes que celles de pêcheurs locaux, car ils disposent d'un grand nombre d'outils de pêche : il s'agit des « Goura¹ ». En effet, sur les pêcheurs Peulh enquêtés au village Bozibolo, 67% ont des « Goura » qui dépassent le nombre exigé par l'accord de pêche en 1996. Pour une norme établie à 75 « Goura » par personne, les pêcheurs peulh peut en posséder une centaine. Cette situation témoigne de la détermination des Peulh, par l'usage excessif de ces nasses, à maximiser les prises de poissons afin de compenser ce que le bétail leur apportait socialement ou pour leur survie. Au-delà, on peut noter dans ce comportement, une absence de préparation à l'occurrence d'un tel désastre. Or les effets de sécheresses ont été intégrés dans les stratégies paysannes de longue date, avec la constitution de réserves villageoises et une stratégie agricole de minimisation des risques (plus que de maximisation des rendements). Ces stratégies consistent à planter une grande variété d'espèces et de plantes, de façon à limiter la vulnérabilité en cas de retard ou d'insuffisance des pluies (Brunel, 2002). A Boali, cette communauté peulh a pratiqué la pêche pour « panser » la perte totale ou partielle de ses bétails par les « poissons », hormis ce qu'elle gagne de l'agriculture.

¹ Ce sont des nasses améliorées ou des filets.

ADAPTATIONS DES ELEVEURS A LA SÉCHERESSE AUTOUR DU LAC DE BARRAGE DE LA MBALI, RÉPUBLIQUE CENTRAFRICAINE

Fig. 5 : Causes de la perte du cheptel bovin (source : enquêtes décembre 2010 et janvier 2011)

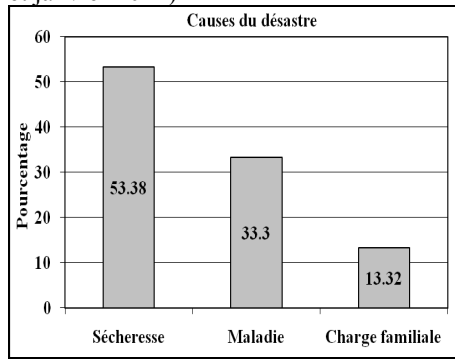
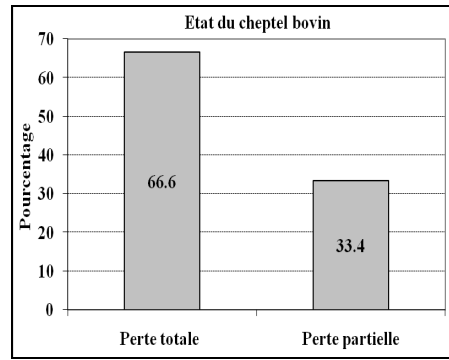


Fig. 6 : Ampleur du phénomène (source : enquêtes décembre 2010 et janvier 2011)



Les poissons : une possibilité de diversification des activités de production

Suite à la perte du cheptel bovin, environ 40% des enquêtés dans le terroir de la Mbali (Tableau 2) considèrent la pêche comme leur principale source de revenus. Cependant, certains Peulh rencontrés (26,68%) ont investi leurs revenus de la pêche dans les activités agricoles. D'autres (19,98%) intègrent également le petit commerce des produits de première nécessité comme le sel, le sucre, l'huile, le café et le savon. Mais surtout, quelques-uns (13,34%) ont toujours du penchant pour l'élevage. Ils commencent par le petit élevage, notamment celui des ovins et des caprins. Ces perceptions justifient l'intérêt de la diversification des activités comme stratégie clé pour se prémunir contre les échecs dans une seule activité, expérimentés dans l'élevage du gros bétail.

Par ailleurs, deux exemples s'illustrent en Afrique sahélo-soudanienne. Le premier est la pratique du *Zai* que les Mossi du Yatenga au Burkina-Faso ont exhumé de leur patrimoine technique pour lutter contre la dégradation de leurs sols, afin d'en régénérer la fertilité. Cette pratique consiste à creuser de petites cuvettes dans les parcelles dégradées, à y enfouir un peu de matière organique et à y semer des graines en poquet une fois les premières pluies tombées. En dépit de son coût en travail, elle s'est ensuite largement diffusée dans d'autres régions du Sahel connaissant les mêmes problèmes de dégradation des terres (Jouve, 2006). Le second a été observé au Niger, dans la région de Maradi. On a assisté à une extension des terres de culture au détriment des terres de parcours et des brousses périphériques.

Cette extension s'est accompagnée d'une diminution importante des ressources arborées qui a fortement affecté le fonctionnement des agro-écosystèmes villageois. Face à cette situation, les agriculteurs de ces villages ont changé leurs pratiques concernant la gestion de la ressource arborée. D'une exploitation minière de cette ressource, ils sont passés à une gestion conservatrice de la ressource en protégeant les rejets des arbres poussant dans leurs champs. Cette pratique appelée aussi *défrichement amélioré* a permis la revégétalisation de nombreux territoires villageois au Niger, mais également dans d'autres pays de la région où, comme le *Zai*, elle s'est rapidement diffusée (*Ibidem*).

3.5. De possible retour à l'activité pastorale et aux terres de départ ?

Dans cette logique de diversification ou de mutation des activités de production observée, une place est toujours accordée à l'élevage, bien qu'il s'agisse ici du petit élevage après ce désastre. Qui sait si avec la volonté des acteurs pour l'activité pastorale, pourront-ils surtout revenir au gros bétail, compte tenu des différents enjeux qu'il revêt (écologique, social, voire économique) ? Le bétail est un fertilisant à travers sa déjection : selon Carrière (1994), l'animal est vu comme un fermenteur à pattes. Par ailleurs, un effectif important du cheptel permet de renforcer la position sociale : par exemple la possibilité de devenir chef ou *Ardo*, maire de la commune d'élevage ou *Lamido*. Les réalités du terrain en Centrafrique ont révélé que la plupart des éleveurs qui ont ces titres sont ceux qui ont des troupeaux importants. Ces titres offrent également l'opportunité de renforcer la richesse en bétail à travers les dons et *legs* offerts par d'autres éleveurs. Enfin pour d'autres, le bétail constitue un capital en nature. La vente du bétail permet de constituer un capital financier pour les activités économiques. Au regard de l'enjeu financier que comporte le bétail en Centrafrique, les campements des éleveurs Peulh, les couloirs de passage ou de transhumance font l'objet d'attaques par des « coupeurs des routes », qui dépouillent et/ou rançonnent les éleveurs.

Une interrogation concerne le risque de la migration du retour. Peut-on s'interroger sur le possible retour aux sources de ces éleveurs, après avoir reconstitué leur cheptel et surtout lorsque la pluviométrie redevient favorable ou normale dans la zone du départ au Nord-Ouest, ou excédentaire dans la zone d'accueil ? Car il faut noter que la migration des éleveurs répond également aux exigences du bétail sur le plan sanitaire, lequel évite les espaces trop humides (Pourtier, 2001).

3.6. Des stratégies d'adaptation observées ailleurs

Des systèmes d'alerte précoce (SAP) gérés conjointement par la FAO, les services publics des États et les agences internationales par exemple le

comité inter-états de lutte contre la sécheresse au Sahel (CILSS), ou les dispositifs de surveillance climatique, basés notamment à Niamey au Niger, guettent les déficits de pluies annonciateurs de mauvaises récoltes. L'enjeu est de prévenir leurs impacts sociétaux, notamment par la constitution de stocks de sécurité avant la survenue de la crise, le lâchage des stocks sur les marchés pour chuter les prix de la nourriture et la distribution alimentaire aux groupes les plus vulnérables pendant son déroulement. De tels dispositifs ont été conçus dès les années 1970 pour éviter des crises alimentaires généralisées (Brunel, 2002). Reste à savoir si ces stratégies énoncées valent-elles mieux que celles adoptées par les Peulhs à Boali. Ils ont adopté des procédés endogènes, lesquels pourraient être améliorés et transposables, au regard de leurs résultats. Néanmoins, les approches institutionnelles de la FAO ou du CILSS peuvent compléter ou s'enrichir des initiatives endogènes comme celles des Peulh de Boali.

Par ailleurs, la sécheresse, comme menace ou catastrophe, a été intégrée de longues dates dans les stratégies paysannes : par exemple l'*association culturale*, quels que soient les aléas climatiques ou économiques, garantit l'alimentation. Les rendements sont faibles, mais la diversité assure un minimum de ressources, même lorsque l'économie est faiblement monétarisée. En monoculture, les paysans sont vulnérables à la fluctuation des cours et aux risques encourus par une récolte uniforme (Brunel, 2002). C'est ainsi qu'il n'est pas rare de voir dans la zone de savane en Centrafrique des greniers dans chaque village. En revanche dans la zone forestière dans la partie méridionale par exemple, ces greniers se font rares et s'assimilent au sol.

Parmi les stratégies, il faut ajouter la vente d'une partie des animaux durant la sécheresse et la reconstitution du troupeau après la sécheresse, dès que le fourrage est disponible. En revanche, dans certaines régions d'Afrique, notamment dans le Nord où les céréales fourragères font l'objet d'importantes subventions, les éleveurs assurent l'alimentation des animaux grâce à l'importation de compléments alimentaires. En outre, les zébus de race locale sont adaptés physiologiquement à une faible ingestion alimentaire et les modifications de leur métabolisme leur permettant de survivre tout en mangeant moins. C'est le cas des zébus appelés localement « Goudali » en RCA. Ces animaux ne sont pas exigeant sur le plan alimentaire ; ils broutent les herbes jusqu'à la racine comme font les caprins. Enfin, ces animaux n'aiment pas parcourir de longue distance. Ils sont bons pour la sédentarisation. La *mobilité* représente un élément essentiel des stratégies de survie des systèmes pastoraux transhumants. La liberté de mouvement sur de

vastes parcours permet d'exploiter toute une série d'associations d'herbes et d'arbres pour mettre à profit les caractéristiques phénologiques, les dynamiques de production et les qualités nutritives différentes de tous ces aliments (Sconnes, 1999).

Enfin, aujourd'hui les agences d'aide et autres ONG rivalisent dans l'aménagement de puits. Cela contribue à résoudre temporairement le problème de l'eau. Cependant la mise en place de ces points d'eau et autres retenues concourt à propager des maladies d'origine hydrique comme le paludisme, la bilharziose, etc. à l'exemple de ce qui est noté à Boali du fait du contact permanent des acteurs avec l'eau de la retenue du barrage (fait de la période de pêche fructueuse). Par ailleurs, on observe autour du point d'approvisionnement une concentration de population humaine et animale qui incite au maintien d'un cheptel excédentaire. De tels effectifs augmentent le piétinement et l'érosion. Les sécheresses persistantes de ces dernières années ont entraîné la concentration des populations dans les vallées pérennes. Elles y accentuent les tensions autour de l'eau et multiplient le risque de dégradation des terres.

CONCLUSION

L'épisode de sécheresse des années 1982-1984 a été intense dans cette période d'assèchement amorcée depuis 1970. Sur la période 1950-1990, le phénomène est caractérisé par de notables déficits pluviométriques, avec davantage d'années sèches que d'années humides (seulement en 1977 et 1981). Une dégradation de la pluviosité en zone péri-forestière est établie, phénomène apparemment caractéristique du Sahel... Même à Bangui, située plus au sud, les années 1980, 1982, 1984 et 1985 ont connu des déficits pluviométriques (Djibrine, 1984 a et b). Le dessèchement végétal qui en résulte a eu des impacts négatifs sur les activités de production comme l'élevage du gros bétail, métier traditionnel des Peulh Mbororo. En effet, la sécheresse a privé le bétail de son alimentation (pâturages naturels et eau), le rendant vulnérable à la moindre maladie. Cela explique la forte réduction du cheptel bovin chez la communauté d'éleveurs peulh.

Vu le désastre causé par le phénomène parmi les Peulh, la migration ailleurs et la quête d'autres moyens de production ont été leurs réponses, surtout pour la survie du reste du bétail. La baisse de la part du cheptel bovin dans l'approvisionnement intérieur du pays en 1990 est aussi révélatrice des conséquences de cette sécheresse durant la décennie 80. La commune de Boali, disposant d'une retenue d'eau du barrage hydroélectrique sur la Mbali, offre l'opportunité d'intégration et d'adaptation aux Peulh dépourvus de bétail, en des activités de pêche, de commerce ou d'autres de productions comme l'agriculture, sur une vingtaine de kilomètres. Le terroir de Bozibolo représente un bel exemple d'adaptation de cette communauté d'éleveurs.

Néanmoins, étant donné l'importance du bétail pour le Peulh sur le plan social et économique, on peut s'interroger sur leur possible retour dans la zone de départ à certaines conditions : la reconstitution du cheptel bovin d'une part, et la reprise pluviométrique dans la zone du départ, d'autre part.

La *migration* ou la *délocalisation* pour éviter les sécheresses et les inondations sont des phénomènes courants, quoique celles-ci aient caractérisé l'Homme sur la Terre, de son apparition à son développement (Nguimalet, sous presse). En Centrafrique, les gens venant de tout le pays migrent chaque année en saison sèche en direction des zones minières pour rechercher le diamant ou l'or dans les lits fluviaux ou anciens dépôts de plaine d'inondation. Ainsi, des villages et/ou campements naissent et d'autres disparaissent sous l'effet de la découverte de nouveaux gîtes prospères (Nguimalet, 1995). L'originalité de cette stratégie dans cette étude est son usage comme une réponse des communautés peulhs aux effets d'un des événements climatiques extrêmes, en l'occurrence la sécheresse.

Il faut noter que le phénomène étudié devait être un fait général à l'époque. Car à partir des années 1985 et 1986 à Kaga-Bandoro, une ville du centre-nord du pays, les membres de communautés Peulh se voyaient revenir vivre en ville et se lancer dans n'importe quelle activité comme tout le monde. Cela devrait expliquer l'ampleur de ce désastre dans le pays et principalement pour cette activité.

REMERCIEMENTS

Nous remercions les sponsors du *Colloque International* « Les défis de l'eau et l'adaptation au changement climatique en Afrique », 25-27 octobre 2012, Bangui, République Centrafricaine : l'AUF, le GWP-Caf et l'UNICEF, ainsi que l'Université de Bangui.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ADAMS (R. M.) et PECK (D. E.), 2008. « Effects of climate change on water resources » in *Choices*, n°23, vol. 1, pp. 12-14.

AMOUSSOU (E.), 2010. *Variabilité pluviométrique et dynamique hydro-sédimentaire du bassin versant du complexe fluvio-lagunaire Mono-Ahémé-Couffo (Afrique de l'Ouest)*. Thèse de doctorat, Université de Bourgogne, 313 p.

ASSANI (A. A.), 1999. « Variabilité temporelle et persistance des épisodes secs en saison des pluies à Lubumbashi (Congo Kinshasa) », in *Revue Sécheresse*, n° 10, vol. 1, pp. 45-53.

BANQUE MONDIALE, 2010. *La République Centrafricaine, analyse environnementale du pays : gestion environnementale pour une croissance durable*, Washington, DC, 90 p.

BAYER (W.), 1999. « Gestion et amélioration des fourrages pastoraux dans les régions arides d'Afrique », in SCOONES I (dir), *Nouvelles orientations du développement pastoral en Afrique*, Paris, Karthala, pp. 111-142.

BEAUJEU-GARNIER (J.), 1971. *La géographie : méthodes et perspectives*. Masson, Paris, 141 p.

BLANKESPOOR (B.), DASGUPTA (S.), LAPLANTE (B.) et WHEELER (D.), 2010. *The economics of adaptation to extreme weather events in Developing Countries*. Center for Global Development (CGD), Working Paper 199. Washington, D.C., 35 p.
<http://www.cgdev.org/content/publications/detail/1423545>

BOULVERT (Y.), 1996. *Étude géomorphologique de la République centrafricaine. Carte à 1/1 000 000 en deux feuilles (Ouest et Est)*. ORSTOM éd., Coll. Notice Explicative, 110, Paris, 258 p.

BOUTINOT (L.) et MAHAMAT (M.), 1998. « Problèmes fonciers et développement local au Tchad ». *Actes du colloque international sur le foncier au Sahel*, Saint-Louis du Sénégal, 21-25 avril 1998, pp. 169-187.

BREKKE (L. D.), KIANG (J. E.), OLSEN (J. R.), PULWARTY (R. S.), RAFF (D. A.), TURNIPSEED (D. P.), WEBB (R. S.) et WHITE (K. D.), 2009. *Climate change and water resources management. A federal perspective*. U.S. Geological Survey Circular 1331, 65 p. (Also available online at <http://pubs.usgs.gov/circ/1331/>.)

BROU (T.), SERAT (E.) et PATUREL (J. E.), 1998. « Activités humaines et variabilité climatique : cas du sud forestier ivoirien » in *Water Resources*

ADAPTATIONS DES ELEVEURS A LA SÉCHERESSE AUTOUR DU LAC DE BARRAGE DE LA MBALI, RÉPUBLIQUE CENTRAFRICAINE

Variability in Africa during the XXth Century (Proceedings of the Abidjan' 98 Conference held at Abidjan), IAHS, 252, pp. 365-373.

BRUNEL (S.), 2002. *L'Afrique, un continent en réserve de développement*, Bréal, Paris, 239 p.

CARRIERE (M.), 1994. *Impact de l'élevage sur les terres de parcours*. CIRAD, Montpellier, 37 p.

DANIELL (T. M.), 2009. « The implications of a decade of drought in Australia (1996-2007) » in *Revue Sécheresse*, n°20, Vol. 1, pp. 171-180.

DIOP (O.), DIAKHATE (M.) et SY (B. A.), 2004. « Aménagement et désertification : l'exemple de la vallée du fleuve Sénégal », in *Les Cahiers du Girardel*, n°2, pp. 85-100.

DJIBRINE (P.), 1984 a. La sécheresse et le climat centrafricain (de 1980 à 1983). *Météorologie*, Bangui (RCA), 20 p., multigr. Inédit.

DJIBRINE (P.), 1984 b. Note sur la pluviométrie de la saison sèche 1982-1983 à Bangui (RCA). *Météorologie*, Bangui (RCA), 9 p. + Annexes.

DOUKPOLO (B.) et NGUIMALET (C. R.), 2012. *Péjoration climatique et adaptation des pratiques culturelles à Bossembélé, République Centrafricaine*. Comm. Orale, Colloque International « Les défis de l'eau et l'adaptation au changement climatique en Afrique », 25-27 mai 2012, Bangui, République Centrafricaine, 6 p.

EASTERLING (D. R.), EVANS (J. L.), GROISMAN (P. Y. A.), KARL (T. R.), KUNKEL (K. E.) & AMBENJE (P.), 2000. « Observed Variability and Trends in Extreme Climate Events: A Brief Review » in *Bull. American Meteorological Society*, pp. 417-425.

EDWARDS (D. C.) et McKEE (T. B.), 1997. « Characteristics of 20th century drought in the United States at multiple time scales ». *Climatology Report 97-2*, Department of Atmospheric Science, Colorado State University, Fort Collins, Colorado.

ELLIS (J.), 1999. « La variabilité climatique et la dynamique des écosystèmes complexes : implications pour le développement pastoral » in SCOONES I (dir.), *Nouvelles orientations pour le développement pastoral en Afrique*, Karthala, Paris, pp. 75-86.

ERIKSEN (S.), O'BRIEN (K.), ROSENTRATER (L.), 2008. « Climate change in Eastern and Southern Africa: Impacts, vulnerability and adaptation ». *GECHS Report 2008*, n°2, 26 p.

HOCHET (P.), 2006. « Migrations, agro-élevage et développement parmi les Minyanka du sud-est du Mali. La construction de l'étranger utile », *Cahiers d'études africaines* n°183, vol. 3, pp. 615-631.

IGN (1982). *Carte topographique au 1/200 000. Feuilles de Bangui, Bossembélé, Bogongolo et Boda*, Institut Géographique National, République centrafricaine.

IGN (1993). *République centrafricaine, carte générale au 1/150 000. Pays et Villes du Monde*, Institut Géographique National, Paris, 3e édition.

IPPC, 2012. *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation*. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change [FIELD (C. B.), BARROS (V.), STOCKER (T. F.), QIN (D.), DOKKEN (D. J.), EBI (K. L.), MASTRANDREA (M. D.), MACH (K. J.), PLATTNER (G.-K.), ALLEN (S. K.), TIGNOR (M.) et MIDGLEY (P. M.) (eds.)]. *Cambridge University Press*, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, 582 p.

IPPC, 2013. *Climate change 2013: The Physical Science Basis. Approved Summary for Policymakers*. Twelfth Session of Working Group I, 27 Sept. 2013, Stockholm, Sueden, 36 p.

JOUVE (Ph.), 2006. « Transition agraire : la croissance démographique, une opportunité ou une contrainte ? », *Afrique contemporaine*, n°217, pp. 43-54. <http://www.cairn.info/revue-afrique-contemporaine-2006-1-page-43.htm>

KARL (T. R.) et EASTERLING (D. R.), 1999. « Climate extremes: selected review and future research directions » in *Climatic Change*, n°42, pp. 309 - 325.

MAINGUET (M.), 1984. « Relief et géologie » in VENNETIER (P.) et LACLAVERE (G.) (éds), *Atlas de la République centrafricaine*, Éditions Jeune Afrique, Paris, pp. 8-9.

NGUIMALET (C. R.), 1995. *L'impact des exploitations diamantifères artisanales sur l'environnement : le cas de la préfecture de la Haute-Kotto (RCA)*. Mém. Maîtrise de géographie, Fac. Lettres & Sciences Humaines, Univ. Bangui (RCA), 128 p.

NGUIMALET (C. R.) et ORANGE (D.), 2016. *Hydroclimatic variabilities in Tomi at Sibut, Gribingui at Kaga-Bandoro and Fafa at Bouca basins, Central-north and central-south of Central African Republic*. Oral Presentation, 10th Egerton University international conference and agriculture summit, 30th March to 1st April 2016, Njoro, Kenya, Sub-theme 6. Climate Change and Natural Resources, 8 p.

**ADAPTATIONS DES ELEVEURS A LA SÉCHERESSE AUTOUR DU LAC
DE BARRAGE DE LA MBALI, RÉPUBLIQUE CENTRAFRICAINE**

PELISSIER (P.), 2005. « Les interactions rurales-urbaines : un survol introductif au débat ». FALL (A. S.) et GUEYE (C.) (dir.), *Urbain-rural : l'hybridation en marche*, Dakar, ENDA, pp. 18-42.

POURTIER (R.), 2001. *Afrique Noire : carré géographique*. Hachette, Paris, 270 p.

ROMIER (G.), 1999. « Peuls Mbororo de Centrafrique ; une installation récente, un avenir incertain », in BOUTRAIS (J.), BOTTE (R.) et SCHMITZ (J.) (dir.). *Les figures Peuls*, Karthala, Paris, pp. 463-480.

TSALEFAC (M.), 1999. *Variabilité climatique, crise économique et dynamique des structures agraires sur les hautes terres de l'Ouest Cameroun*. Thèse de Doctorat d'État, Université de Yaoundé I, 474 p.