

Adaptation des paysans aux changements climatiques : utilisation des terres de bas-fonds dans le canton de Koumra au Tchad

DJANGRANG Man-na¹, DJANAN Ndonane², MBATMBAL Naskida²

¹Enseignant-chercheur, CNRD

²Enseignant-chercheur, Université des Sciences et de Technologie d'Ati

Auteur correspondant : djangrangmanna@gmail.com

Article soumis, le 28/10/2024 et accepté, le 23/12/2024

Réf : AUM11-0214

Résumé : L'évolution des paramètres climatiques et des ressources pédologiques agissent négativement sur les moyens d'existence de la population du canton de Koumra. En effet, la variabilité spatio-temporelle des précipitations couplées aux systèmes d'exploitation extensifs consécutifs à l'accroissement démographique sont à l'origine de la dégradation, tant qualitative que quantitative, des hautes terres. Conscients du rôle que jouent les bas-fonds dans les rendements agricoles, les exploitants développent des stratégies pour s'adapter aux nouvelles conditions de production. Le recours aux bas-fonds pour une mise en valeur agricole est l'une des stratégies mises en œuvre par les paysans. La présente étude a pour objectif d'explorer les raisons qui concourent à l'exploitation de ces terroirs dépressionnaires à des fins agricoles dans le canton de Koumra. La démarche méthodologique adoptée englobe la recherche documentaire, la collecte des données quantitatives et qualitatives auprès de 150 exploitants agricoles des bas-fonds et le traitement statistique des données climatiques, démographiques et socioéconomiques. Toutes ces démarches ont permis de mettre en exergue les déterminants naturels et humains incitant à l'utilisation de ces terroirs. Les résultats des investigations révèlent que la population du secteur d'étude a triplé entre 1968 et 2009 et va quadrupler en 2050. A cela s'ajoutent la dégradation des terres (55,32%) et la variabilité des paramètres climatiques (27,33%). Ce sont alors ces facteurs qui sous-tendent la ruée des paysans vers ces terroirs de bas-fonds pour leur mise en valeur agricole.

La valorisation des terres des bas-fonds pourrait offrir de nouvelles perspectives de réduction de la pauvreté, de la migration des ruraux si les chainons de la filière bénéficient des investissements des partenaires du développement rural.

Mots clés : Terrasses de dépression, mise en valeur agricole, variabilité climatique, canton Koumra.

Farmers' adaptation to climate change: use of lowland in Koumra canton at Chad

Abstract: Changes in climatic parameters and soil resources are having a negative impact on the livelihoods of the Koumra canton population. Spatial and temporal variability in rainfall, coupled with extensive farming systems resulting from population growth, have led to both qualitative and quantitative degradation of the uplands. Aware of the role played by lowlands in agricultural yields, farmers are developing strategies to adapt to the new production conditions. The use of lowlands for agricultural development is one of the strategies implemented by farmers. The aim of this study is to explore the reasons behind the use of these low-lying areas for agricultural purposes in Koumra canton. The methodological approach adopted encompasses documentary research, quantitative and qualitative data collection from 150 lowland farmers, and statistical processing of climatic, demographic and socio-economic data. All these steps enabled us to highlight the natural and human determinants that encourage the use of these terraces. The results of these investigations reveal that the population of the study area tripled between 1968 and 2009, and will quadruple by 2050. Added to this are land degradation (55.32%) and the variability of climatic parameters (27.33%). These factors underpin the rush of farmers to these lowland areas for agricultural development.

The development of lowland soils could offer new prospects for reducing poverty and rural migration, if the links in the chain benefit from investment by rural development partners.

Key words: Depression terraces, agricultural development, climatic variability, Koumra township.

Introduction

L'un des objectifs du Millénaire pour le développement (OMD) est de produire suffisamment les denrées alimentaires pour assurer la sécurité alimentaire. Or la dégradation des sols, sous ses divers aspects, et la variabilité climatique hypothèquent considérablement la production agricole dans le monde rural. En Afrique, face à ces entraves, les exploitants agricoles et les organismes de développement se sont lancés depuis ces dernières décennies à développer des techniques et pratiques

agricoles innovantes. Au rang de celles-ci figurent la diversification des cultures, l'introduction des plantes fertilisantes, la pratique de zai, la mise en valeur agricole des zones humides. On observe par conséquent dans la plupart des pays en développement un déplacement du front des activités agricoles de plus en plus vers les milieux hydro morphes comme les plaines inondables, les bas-fonds, les vallées. En effet, l'exploitation des bas-fonds est aujourd'hui répandue dans toute l'Afrique subsaharienne et revêt un caractère précieux dans les zones sahéliennes (Windmeijer P. N. et al. 2002 cité par Sanogo S. 2019, p.371).

A l'instar des autres pays sahéliens, le Tchad est entré aussi dans ce processus d'innovation des pratiques agricoles. Car, dans le cadre de définition des priorités stratégiques pour le développement socio-économique, impulsée et spécifiée par la consultation sectorielle sur le développement rural, la sécurité alimentaire et les ressources hydrauliques, la priorité a été accordée à l'agriculture de bas-fonds et des plaines inondables. Ainsi le riz est cultivé par plus de 20 000 planteurs concentrés dans la vallée du Logone et des zones d'inondation (Schémas Directeur d'Eau et de l'Assainissement du Tchad 2001, cité par Kelgué Salomon, 2009, p.15). Alors que les bas-fonds, représentant des surfaces très variables d'une année à une autre mais estimées dans l'ordre de 100000 ha (Ministère de l'Eau et de l'Environnement., 2001, p.69), sont aussi mis en valeur. Quelques-uns de ces bas-fonds ont bénéficié, au cours des décennies 1970-1980, d'aménagement portant sur la construction des diguettes de rétention de l'eau et un accroissement sensible de rendement (Ministère de l'Eau et de l'Environnement., 2001, p.28).

L'état actuelle de connaissance ne permet de préciser ni la quantité de production de ces dépressions ni le potentiel agronomique qu'ils recèlent. Cependant, force est de constater qu'aujourd'hui les exploitants agricoles manifestent un regain

d'intérêt pour ces bas-fonds. Cet engouement est favorisé par les potentialités offertes par ces terroirs, considérés comme ayant des sols à hauts rendements agricoles. Les bas-fonds, espaces multi-usagers, considérés comme des milieux fertiles, moyennant des aménagements hydro agricoles, portent des cultures permanentes. Ils constituent alors des pivots d'intensification agricole (Lavigne Delville Ph. et *al.* 1996 p.1) exploités en Afrique pour faire face au récurrent déficit de la production de l'agriculture sèche.

Situé en Afrique Centrale, le Tchad, bien que producteur de pétrole depuis plus de deux décennies, demeure un pays essentiellement agricole. Cette agriculture occupe plus 73% de la population et sa contribution à la formation du produit intérieur brut s'élevait à 18% en 2011 (NEPAD, 2016, p.8). Dominée par les cultures d'autoconsommation, sa production joue un rôle essentiel dans la sécurité alimentaire et la croissance économique. La majeure partie de cette production provient des petites exploitations familiales de 2 à 5 ha pour les cultures pluviales, et de 0,1 à 1 ha pour les cultures maraîchères (NEPAD, 2016, p.8). Aujourd'hui, ces producteurs s'intéressent de plus en plus à la valorisation des bas-fonds en adoptant des stratégies d'exploitation afin d'accroître la production agricole et d'améliorer leurs conditions de vie. Cette mise en valeur est un enjeu national qui devrait mobiliser les énergies du pays bien au-delà des seuls agriculteurs.

Circonscrit dans le bassin du Mandoul, le canton de Koumra exploite depuis quelques décennies les bas-fonds. En effet, la question de l'exploitation des bas-fonds occupe une place de choix dans les relations agricoles dans le canton de Koumra et reste importante dans la maîtrise de l'espace agraire. En dépit de leurs avantages multiples, il résulte de leur exploitation une expansion des espaces agricoles au détriment des formations végétales qui connaissent une régression. A l'échelle du bassin du Mandoul où se localise le canton de Koumra, cadre physique de

la présente étude, cette régression est de l'ordre de 0,8% pour la période 1998-2020 (Landsat 5, 19 98 et Landsat 8 2020). En outre, les marais ont régressé au cours de la même période dans l'ordre de 7,82% alors que les sols nus ont au contraire augmenté dans l'ordre 25,84%. Une analyse des facteurs à l'origine de cette dynamique d'exploitation des bas-fonds s'impose pour une gestion durable de ces terroirs qui, outre le système de forte production agricole, sont un espace de concurrences entre divers usagers aux intérêts différents. L'objectif de la présente recherche est d'expliquer les motivations de cette forme de mise en valeur agricole pratiquée dans la zone d'étude.

1. Matériels et méthodes

1.1. Cadre géographique de l'étude

Situé entre 8°61'22" et 9°05'55" de latitude Nord d'une part et 17°28'48" et 17°65'58" de longitude Est d'autre part, le canton de Koumra s'étend sur une aire de 1094 km² soit 15,56.% de la superficie du Mandoul Oriental. Il est limité au Nord par les cantons Matekaga et Mouroum-Goulaye, au sud par les cantons Béboro et Bengoro, à l'Est par le canton Bessada, à l'ouest par les cantons Péni et Bekamba. Créée vers 1820 (Ratangué Naskida, 2020, p.31), le canton de Koumra est du ressort territorial du département du Mandoul Oriental (Figure n°1).

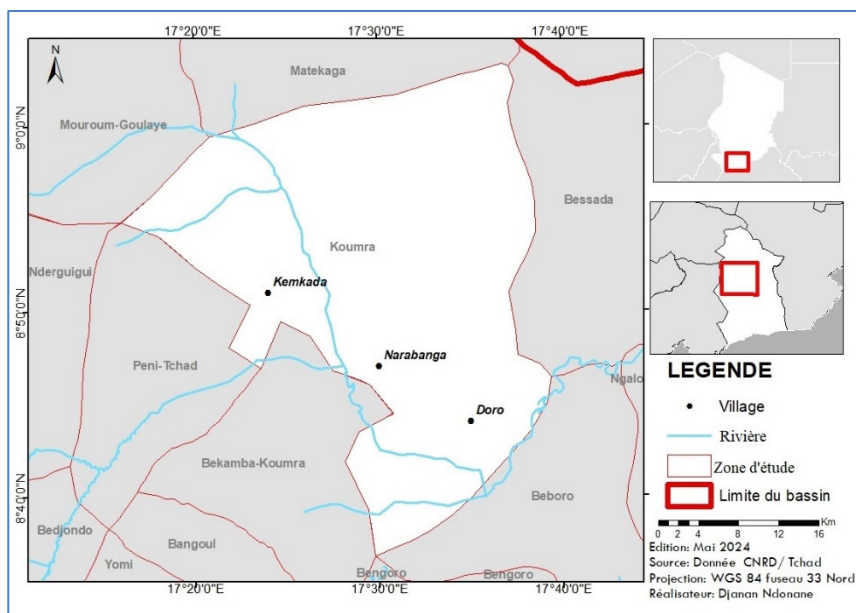


Figure n°1 : Localisation de la zone d'étude

Du point de vue orographique, le canton de Koumra forme une demi-cuvette relevée à l'Est et ouverte à l'Ouest. Cette disposition du relief est à l'origine de l'accumulation, dans la partie occidentale du canton, des eaux de ruissellement qui alimentent un réseau hydrographique dominé par le petit Mandoul.

Trois (3) grands ensembles édaphiques sont rencontrés dans le secteur d'investigation. Il s'agit en occurrence des sols minéraux bruts, des sols ferrugineux tropicaux et des sols ferralitiques (Boutèyre G, 1964, p.32). Ces sols sont propices à la pratique d'une agriculture dominée par des spéculations céréalières auxquelles s'ajoute celle du maraîchage.

De par sa situation au sud du Tchad, la zone d'étude est sous l'influence du climat soudanien caractérisé par l'alternance de deux saisons qui rythment le déroulement des activités agricoles. Il s'agit de la saison pluvieuse qui s'étend d'avril à octobre et la

saison sèche allant de novembre à mars. Les moyennes pluviométriques annuelles enregistrées oscillent entre 950 et 1200 mm alors que la température moyenne annuelle y est de 27°C (ANADER Koumra, 2020). Le couvert végétal y est marqué par la présence d'une gamme variée de formations végétales de savanes arborée, arbustive et herbeuse. Cette formation végétale est en perpétuelle dégradation induite par les pressions anthropiques.

Au dernier recensement général de la population et de l'habitat de 2009, le canton de Koumra abritait 77295 habitants. Cette population, composée à majorité d'ethnie sara, s'adonne aux activités économiques dont les principales sont l'agriculture sous pluie, de décrue, l'élevage, l'artisanat et le commerce.

En somme, le canton de Koumra dispose quelques atouts (pédologiques, hydrologiques, pluviométriques ...) qui ont rendu possible la pratique de diverses activités économiques, surtout l'agriculture, principal moyen de subsistance de la population. Cependant, cette activité peine toujours à satisfaire les besoins de plus en plus croissants à cause de la dégradation des conditions climatiques, pédologiques et de l'augmentation de la population. D'où la migration vers les espaces des bas-fonds pour leur mise en valeur agricole.

1.2. Approches méthodologiques

La démarche méthodologique adoptée est basée sur les données quantitatives et qualitatives issues de la recherche documentaire, et des enquêtes par questionnaire. La recherche documentaire s'est appesantie sur l'analyse des informations spécifiques aux bas-fonds, aux statistiques démographiques notamment les résultats des recensements des populations de 1968 à 2009, les données pluviométriques pour la période de 1960 à 2020. Ces informations sont obtenues à travers la consultation des articles, mémoires, thèses et rapports dans les bibliothèques et centres de documentation mais aussi à l'INSEED et l'ANAM, pour ce qui est

relatif aux données statistiques. Les enquêtes et observations de terrain, réalisées entre 2020 et 2021, ont permis de collecter les informations socioéconomiques ayant servi d'appréhender les fondements locaux de mise en valeur des bas-fonds. A cet effet, trois localités (Kemkada, Narbanga et Doro) de la zone d'étude ont été retenues comme sites d'enquête. Le choix de ces terroirs est fait de façon raisonnée car se basant sur leur localisation à proximité de la zone dépressionnaire où la mise en valeur agricole y est fréquente (Figure n°2).

Nous convenons avec Lavigne Delville Ph. et Camphuis N. (1998, p.9) que «portions basses du paysage, zones de convergence des eaux de ruissellement, les bas-fonds et leurs bordures connaissent une inondation temporaire qui en fait des milieux spécifiques. Bien qu'ils ne représentent qu'une faible part du paysage et des surfaces cultivées, ils jouent un rôle important dans l'économie paysanne ».

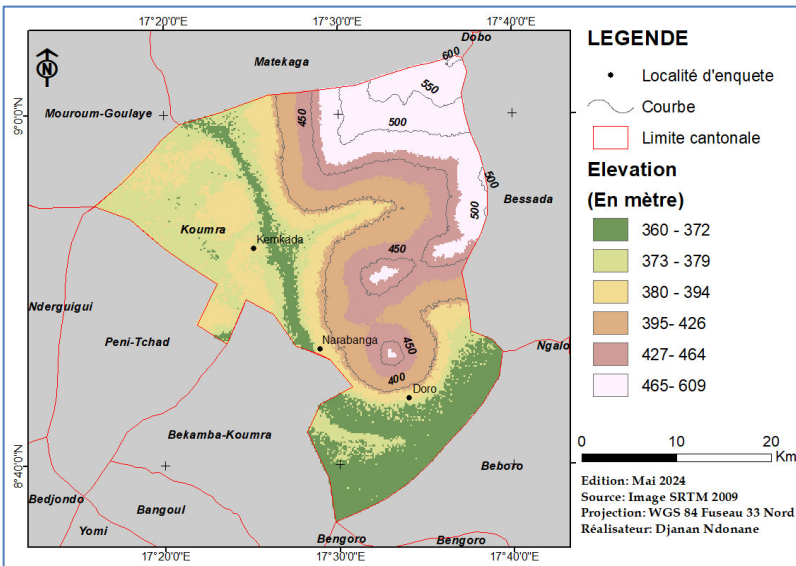


Figure n°2 : Situation géographique des localités d'enquête

Le choix des producteurs s'est basé sur deux critères : être exploitant de bas-fond résidant dans le terroir et être chef de ménage. Aussi a-t-on opté pour le choix des échantillons standards à raison de 50 exploitants par localité quel que soit l'effectif de la population cible dans chaque localité (Tableau n°1).

Tableau n°1 : Répartition des exploitants de bas-fond par localité d'enquête

Localités	Effectif
Doro	50
Narabanga	50
Kamkada	50
Total	150

Source : Enquête de terrain, avril 2020

Les données collectées ont été dépouillées et traitées manuellement et à l'aide du logiciel Excel 2010. Le traitement des données démographiques et climatologiques a nécessité des protocoles statistiques. L'estimation de la population à une date $t+1$ a été réalisée à partir de la formule : $P_{t+1} = P_t (1+r)^n$ où :

- $-P_{t+1}$ = population projetée à la date $t+1$;
- $-P_t$ = population de référence à la date t ;
- $-r$ = taux d'accroissement de la population ;
- $-n$ = différence entre l'année projetée et l'année de référence.

Le calcul de l'indice pluviométrique, en vue de déterminer les années excédentaires et déficitaires, est fait grâce à la formule suivante :

- $a = (X_i - \bar{X}_{moy}) / \sigma$ où :
- $-a$ = anomalie centrée réduite pour l'année
- $-X_i$ = valeur de la variable étudiée pour une année,
- $-\bar{X}_{moy}$ = moyenne de la série ;

- $-s$ = l'écart-type de la série.

Le traitement des données socioéconomiques via l'utilisation des paramètres de la statistique descriptive a permis de faire l'analyse des facteurs de valorisation agricole des bas-fonds. Les cartes utilisées proviennent des images SRTM 2009 (résolution de 30 mètres) et sont traitées sous le logiciel ArcGis 10.8. Elles ont permis de calculer la proportion du canton de Koumra occupée par les bas-fonds. Toutes ces démarches ont permis d'obtenir des résultats structurés en deux points suivis de la discussion.

2. Résultats

2.1. Zones de bas-fonds et leur valorisation agricole dans le canton de Koumra

Les zones de bas-fonds sont des terrasses qui se caractérisent par la possession de sols de bonnes qualités agronomiques et une disponibilité de l'eau qui facilitent la production agricole. Au regard des caractéristiques susmentionnées et partant de la définition de Lavigne Delville Ph. et Camphuis N. (1998, p.9), le secteur d'étude dispose d'importantes étendues de bas-fonds. Celles-ci transparaissent à travers la Figure n°2 ci-dessus et les données du tableau n°2.

Tableau n°2 : Répartition de la classe statistique du relief

Classe	Superficie (ha)	Proportion
360-372	18474,28	16,79%
373-379	20855,34	18,95%
380-394	17886,80	16,25%
395-426	18150,72	16,49%
427-464	17627,31	16,02%
465-609	17054,04	15,50%
Total	110048,49	100,00%

Source : Image SRTM, 2009

Il ressort de l'analyse des données du tableau n°2 que la première classe ayant une altitude oscillant entre 360-372 m correspond aux étendues les plus basses du secteur d'étude. Elles représentent les bas-fonds et occupent une aire de 18474,28 ha ou 184,7428 km² soit 16,79% de la superficie du canton. La figure n°2 montre que la plus importante étendue de bas-fond se localise au sud du canton. Elle correspond à la zone dépressionnaire située entre Doro et Ndila, observable à travers la planche n°1.



Planche n°1 : Bas-fond de Doro

Source : Djanan Ndonane, prise de vue, juillet 2021

Les photos de la planche n°1 présentent l'étendue du bas-fond de Doro inondée et tapissée d'herbes. En plus de cette première zone, ces territoires de bas-fonds s'étirent à l'ouest du canton dans le sens latitudinal. Tributaires des axes de drainage, ces bas-fonds sont plus occupés par les eaux en saison pluvieuse qu'en saison sèche durant laquelle ils sont mis en valeur pour une production diversifiée.

En effet, si l'exploitation agricole des bas-fonds du secteur d'étude remonte à une date indéterminée (G. Boutèyre, 1962, cité par J. Pias, 1964, p.8), l'essor de cette mise en valeur est un phénomène récent. Les résultats des investigations de terrain révèlent que 76% des exploitants de ces sites ayant fait l'objet des enquêtes déclarent que le regain d'intérêt manifesté à leur égard date de la dernière décennie (2010-2020). Ces zones qui

devaient faire l'objet d'aménagement moderne dans le cadre de l'opération de la vallée du Mandoul pour la riziculture, n'ont connu aucune action de cette nature, hormis les champs d'essais rizicoles qui y ont été implantés au cours des années 1963 (J. Pias, 1964, pp.8-14). Ainsi, les actions d'aménagement réalisées pour leur mise en valeur demeurent traditionnelles et modestes. En dépit de cette limite, les bas-fonds du secteur d'étude sont exploités dans leur ensemble pour la céréaliculture et le maraîchage qui se pratiquent respectivement en saison de pluie et en contre saison.

Au cours de la période des pluies, la mise en valeur des bas-fonds par les paysans est basée sur la céréaliculture comme indique le tableau n°3.

Tableau n°3 : Types de cultures pratiqués en saison de pluie dans les bas-fonds

Types de cultures	Effectif des exploitants	Fréquence
Céréaliculture	81	54
Maraîchage	45	30
Tubercules	24	16
Total	150	100

Source : Enquête de terrain, juillet 2021

L'analyse des données du tableau n°3 montre que 54% des exploitants des sites de bas-fonds durant la saison des pluies s'adonnent à la culture des céréales dominées à moitié par la riziculture. Il s'en suit le maïs et le sorgho qui se partagent à part égale l'autre moitié. La prédominance de la culture du riz trouve sa raison dans le fait que ce terroir de bas-fond, pourvu de sols à bonne capacité de rétention d'eau, offre d'excellentes conditions pour son développement. Cela est d'autant plus vrai que la pratique de la riziculture exige une bonne quantité d'eau. Ces spéculations de saison des pluies sont généralement pratiquées en cultures pures dans la zone d'étude comme en témoignent les images de la planche n°2.

Planche n°2 : Parcelles du riz à l'intérieur et extérieur du Bas-fond (A, C) ; champs du mil et de taro sur billon en monoculture (B, D) à Doro



A



B



C



D

Source : Djanan Ndonane, prise de vue, juillet 2021

L'observation de la planche n°2 révèle que l'exploitation des bas-fonds pendant la saison de pluie est basée sur diverses spéculations pratiquées en monoculture. L'eau étant permanente dans ces sites de bas-fonds, la pratique de certaines espèces en saison des pluies exige des aménagements spéciaux. C'est le cas ici des billons mis en place pour les cultures du mil et de taro. Cela corrobore les travaux de G. Boutèyre cité par J. Pias,

(1964, p.8) selon lesquels « des mises en cultures anciennes, s'étendant sur plusieurs hectares reposant sur un système de cultures à gros billons portant des cultures telles que l'igname, le dazo, la patate douce... » se pratiquaient dans ces territoires de bas-fond. Si le riz est la principale céréale cultivée pendant la saison des pluies, la saison sèche est, par contre, celle durant laquelle plusieurs spéculations sont mises en pratique. En effet, les principales cultures pratiquées durant cette saison sont : le piment, la salade, la tomate, le chou, le taro, l'aubergine le gombo, la patate, le manioc et l'oignon (planche n°3).

Planche n° 3 : Parcelles de piment, d'aubergine (A) et de chou à Kemkada (B)



A



B

Source : Djanan Ndonane, prise de vue, avril 2020

L'observation de la planche n°3 montre que contrairement à la prédominance de la monoculture qui se pratique en saison des pluies, durant la période sèche, les exploitants des territoires de bas-fonds s'adonnent à la diversification, à l'association des cultures. Sur une même parcelle, deux ou trois cultures sont combinées pour exploiter de façon optimale toute la durée de la saison sèche. Aux dires des exploitants, l'objectif de la diversification des cultures est d'accroître les revenus monétaires, surtout que le coton, principale culture de rente de la localité,

couvre aujourd'hui difficilement leurs besoins financiers. Ce système de diversification des cultures est caractérisé par l'utilisation d'une gamme de matériels traditionnels. Il s'agit de daba, coupe-coupe, râteau, seaux, arrosoir, motopompe.

Il ressort des travaux de terrain que la mise en valeur agricole des bas-fonds ces dernières décennies est une stratégie paysanne sous-tendue par des facteurs naturels et humains.

2.2. Facteurs sous-tendant la dynamique de l'exploitation agricole des bas-fonds

Au regard de l'engouement manifesté à l'égard des bas-fonds pour leur mise en valeur agricole, il est question ici d'examiner les raisons fondamentales de leur exploitation. Cette analyse prend en compte l'évolution des paramètres climatiques, la croissance démographique, la dégradation des terres hautes et les richesses pédologiques des bas-fonds comme facteurs influençant la mise en valeur agricole de ces agrosystèmes.

2.2. 1. Evolution des paramètres climatiques

L'évolution des paramètres climatiques est l'une des raisons de l'exploitation agricole des terroirs de bas-fond dans la zone de recherche. Celle-ci est appréciée à travers l'Indice de Précipitation Standardisée sur la période 1960-2020 (Figure n° 3)

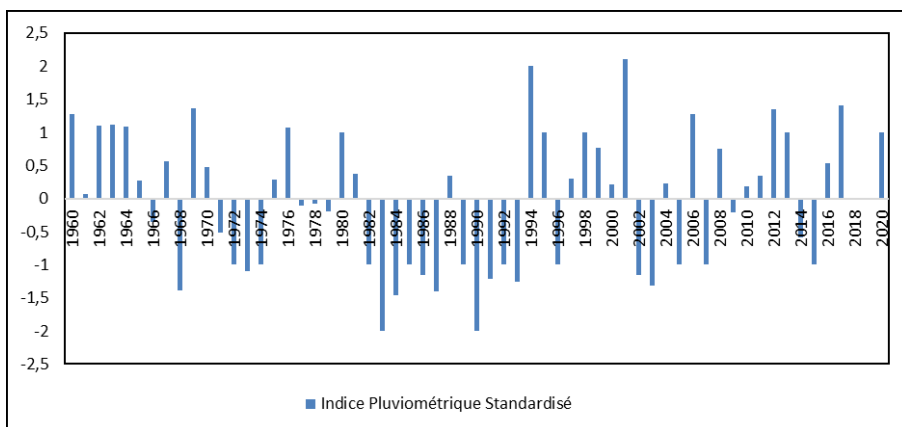


Figure n°3 : Indice Pluviométrique Standardisé de la station de Koumra de 1960 à 2020

Source : ANADER, Koumra, 2020

Il ressort de l'analyse de la figure n°3 que la station pluviométrique de Koumra enregistre une variation interannuelle des quantités de pluviométries du début jusqu'à la fin de la série. Cette variation est caractérisée par une alternance des années ayant un indice positif et celles marquées par un indice négatif. La figure met en exergue que la première décennie est globalement humide à l'exception des années 1966 et 1968 qui sont sèches avec un indice marqué de -1,39 en 1968. La seconde décennie, caractérisée par une sécheresse, a des indices faibles variant de -1,1 à -0,5 à partir de 1971 à 1974. Ces quatre années illustrent bien le déficit pluviométrique qu'a connu non seulement le secteur d'étude mais tout le sahel au cours de cette période. La troisième décennie s'est faite sentir pendant les années (1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988) déficitaire avec des indices allant jusqu'à -2 en 1983. Cette situation s'est étendue au début de la quatrième décennie où les quatre premières années sont sèches avec un pic d'indice de -2 en 1990. Cependant, il transparait à travers la figure qu'à partir des années 1994, la situation s'est améliorée avec des indices

positifs sauf en 1996 où l'indice est négatif. Les deux dernières décennies sont caractérisées par l'alternance des années humides et sèches avec, respectivement, des pics d'indice de +2,1 en 2001 et de -1,32 en 2003. De façon générale, le secteur d'étude a enregistré 3,33% d'années très pluvieuses, 13,33% d'années pluvieuses, 33,33% d'années modérément pluvieuses, 3,33% d'années normales, 11,66% d'années modérément sèches, 31% d'années sèches et 3,33% d'années très sèches. L'alternance de ces années excédentaires et déficitaires a de répercussions sur les activités agricoles du canton Koumra, surtout leur réorientation vers les terroirs de bas-fond. Ces problèmes s'observent sur le terrain à travers de récurrents conflits entre les usagers de ces terroirs de bas-fond, l'engorgement des sols, le pourrissement des racines, l'asphyxie ou le jaunissement des plantes comme illustre la planche n°4.

**Planche n°4 : Champs de mil, d'arachide inondés (A, B),
parcelle de chou et troupeau de bovins en mouvement (C, D)
à Doro**



A



B



C



D

Source : *Djanan Ndonane, prise de vue, avril 2020 et juillet 2021*

Les photos de la planche n° 4 mettent en exergue les effets de la variabilité du paramètre pluviométrique sur les activités de production. Les photos (A et B) présentent les champs d'arachide et du mil engloutis et jaunis par l'excès d'eau. Au contraire les images (C et D) montrent, d'une part, la pratique des activités maraîchères rendues possibles grâce à l'eau mobilisée des puits aménagés et d'autre part, le troupeau de bovin en mouvement à la recherche de ressources pastorales induites par le manque d'eau. Lequel mouvement est souvent source de conflits entre les éleveurs transhumants et les agriculteurs sédentaires. Au-delà de la variabilité climatique, la dégradation des sols est un autre facteur de la mise en valeur agricole des terres de bas-fonds dans le milieu d'investigation.

2.2. 2. Dégradation des terres exondées, source de colonisation des territoires agricoles de bas-fond

La dégradation des terres exondées du canton de Koumra, à l'instar de celles de la province du Mandoul en général, est l'un des facteurs influençant la dynamique de l'exploitation des sites de bas-fonds. En effet, faisant partie des principales provinces productrices du coton au Tchad, les terres du canton de Koumra

ont été épuisées par le développement de la culture cotonnière. Les ressources pédologiques du secteur d'étude ont été affectées par ce phénomène de dégradation dans la mesure où les efforts de modernisation de la culture du coton ont abouti sur le plan technique au développement de la culture attelée. En d'autres termes la culture du coton est à l'origine de l'extension des surfaces cultivées et donc d'une accélération du processus d'épuisement des sols. Cet épuisement est d'autant plus grave que l'extension des cultures induit la pénurie des terres exondées avec comme conséquences le non-respect d'un temps de jachère nécessaire à leur reconstitution et le changement des modes d'accès à la terre résumé dans le tableau n°4.

Tableau n°4 : Modes d'accès à la terre dans le canton Koumra

Modes d'accès	Effectifs par localité			Fréquence par localité			Effectif total	Fréquence totale
	Doro	Narbanga	Kemkada	Doro	Narbanga	Kemkada		
Héritage	36	25	15	72	50	30	76	50,66
Achat	00	15	05	00	30	10	20	13,33
Location	08	07	22	16	14	44	37	24,66
Prêt	00	03	08	00	06	16	11	07,33
Don	06	00	00	12	00	00	06	04,00
Total	50	50	50	100	100	100	150	100,00

Source : Enquête de terrain, avril 2021

L'analyse du tableau n°4 fait ressortir que les modes d'accès à la terre dans le canton de Koumra ont connu une évolution significative. Les résultats de l'enquête montrent que ce changement est imputable à la pénurie, à l'épuisement des sols exondés. Car dans la zone d'étude, comme partout en Afrique subsaharienne, la terre était considérée comme un bien communautaire, exempte de toute appropriation individuelle. Bien que l'héritage demeure le principal mode d'accès à la terre attesté par 50,66% des exploitants des zones de bas-fond, force est de constater que le principe d'inaliénabilité est entamé. Il se traduit à travers l'émergence de certains modes comme l'achat (13,33%) et la location (24,66%) inconnus autrefois dans le secteur d'étude et la disparition progressive d'autres tels que le don (04%). A cette dégradation induite par l'activité agricole s'ajoute la perte des zones cultivables due à l'extension des zones de bâti. Si les observations de terrain ont révélé que ce phénomène est plus intense autour de la ville de Koumra, à l'échelle du bassin du Mandoul, les données du tableau n°5 sont à cet égard assez illustratives.

Tableau n°5 : Evolution des unités d'occupation du sol de 1998 à 2020

Variable	Superficie 1998	Proportion 1998	Superficie 2020	Proportion 2020
Cours d'eau	0186,360000	01,65%	0162,593	01,44%
Marais	3232,218965	28,59%	1218,111	10,77%
Savane	4417,053618	39,07%	4327,032	38,27%
Culture	1474,110122	13,04%	0663,160	05,87%
Zone bâtie	0024,567800	00,22%	0041,336	00,37%
Sol nu	1971,635967	17,44%	4893,386	43,28%
Total	11305,94647	100,00%	11305,618	100,00%

Source : Landsat 5, 8, 1998 et 2020

En effet, les données du tableau n°5 montrent que la zone de bâti a augmenté de 68,25% alors que la superficie occupée par les cultures a connu, au contraire, une diminution de -55,01%. L'évolution de ces bâtis est corroborée par l'augmentation du nombre de villages du canton qui est passé de 32 en 1968 à 40 en 1993. Outre la réduction des terres agricoles induite par les effets du bâti, la dégradation des terres est directement appréciable à travers l'augmentation des aires occupées par le sol nul. En effet, l'emprise spatiale du sol nul en 1998 est de 1971,635967 ha alors cette même unité a occupé une aire 4893,386 ha en 2020 soit une augmentation de 148,18% en 22 ans. Les raisons sont imputables non seulement à la consommation du bois de chauffe mais aussi à la présence massive des têtes de bétail qui, depuis les dernières décennies, trouvent comme zone de refuge, le canton de Koumra. Face à la pénurie des terres exondées, aux difficultés d'en avoir accès et aux contraintes d'ordre climatique, les producteurs ont orienté le front agricole vers les bas-fonds en raison de la richesse de leurs sols et de la disponibilité de l'eau sur une longue durée. Ce sont des sols hydro morphes de texture limono-argileuse, argilo-limoneuse. Pourvus en matières organiques, ces sols possèdent un bon potentiel de fertilité et d'aptitude agronomique. Aussi, les travaux de terrain révèlent-ils que plus de la moitié des exploitants agricoles (56%) met en valeur entre 1 à 1,5 ha dans les sites de bas-fond comme palliatif à l'épuisement des terres exondées. Cette colonisation agricole se développe progressivement dans le secteur d'étude, en réponse, non seulement aux méfaits de la baisse de la fertilité des sols, de la variabilité climatique mais aussi de la croissance démographique.

2.2. 3. Dynamique de la population, facteur de l'exploitation agricole des sites de bas-fonds

Les données des différents recensements de la population du Tchad et l'estimation qui en est issue, montrent que la population du canton de Koumra est en constante augmentation (Figure n°4).

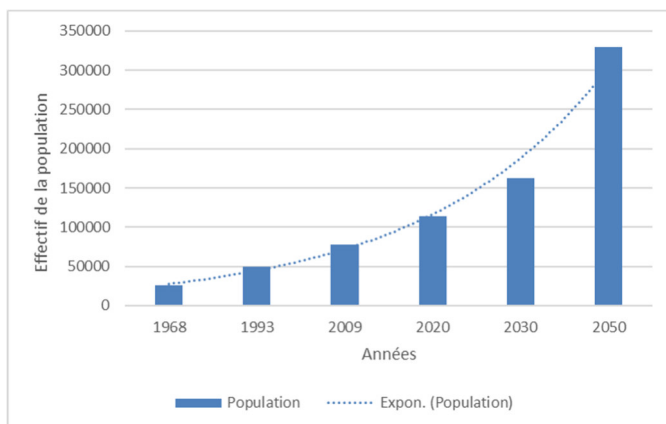


Figure n°4 : Evolution de la population de canton Koumra de 1968 à 2050

Source : ESD 1968, RGPH 1993, RGPH 2009

La figure n°4 présente l'évolution de la population du canton de Koumra de 1968 à 2009 et sa projection aux horizons 2030 et 2050. Elle révèle que de 25294 habitants en 1968 (ESD), cet effectif est passé respectivement à 49685 en 1993 (RGPH1) et 77295 habitants en 2009 (RGPH2). La projection faite sur la base du taux d'accroissement naturel du pays (3,6%) indique que la population du canton passera à 162445 habitants en 2030 et 329535 habitants en 2050. Il ressort de l'analyse des données de la figure n°4 que la population de la zone d'investigation a triplé entre 1968 et 2009 et va quadrupler en 2050. Cette croissance effrénée de la population induit de surplus alimentaires à produire pour subvenir aux besoins de nouvelles bouches. Et par ricochet, une extension des superficies à défricher est à l'origine de la destruction du couvert végétal, de la remise en culture des jachères et du recours aux bas-fonds pour leur mise en exploitation agricole. Aussi, l'emprise spatiale de cette croissance démographique s'est traduite par l'augmentation de la densité du canton. En effet de 21,1 habitants/km² en 1968, cette densité est passée respectivement

à 41,5 habitants/km² en 1993 et 64,5 habitants/km² en 2009. Sur la base de la projection de l'effectif de la population, cette densité sera de 135,6 habitants/km² en 2030 et 275 habitants/km² en 2050. L'augmentation de cette densité entraîne, comme évoqué précédemment, une dynamique dans l'occupation et l'utilisation des sols notamment une pression foncière attestée par l'émergence de la monétarisation des modes d'accès aux terres.

2.2. 4. Perceptions paysannes des facteurs impulsant la mise en valeur agricole des bas-fonds

Nombreux sont les paysans qui s'adonnent à l'exploitation agricole des bas-fonds dans le canton de Koumra. Les opinions exprimées par ceux-ci révèlent que la mise en valeur agricole des bas-fonds est impulsée par des facteurs présentés à travers le tableau n° 6.

Tableau n°6 : Avis des acteurs locaux sur les raisons de la mise en valeur agricole des bas-fonds dans le canton Koumra

Facteurs	Effectifs par localité			Fréquence par localité			Effectif total	Fréquence totale
	Doro	Narbanga	Kemkada	Doro	Narbanga	Kemkada		
Terres fertiles	06	08	11	12	16	22	25	16,66
Disponibilité de l'eau	9	04	06	18	08	12	19	12,66
Variation des pluies	11	16	14	22	32	28	41	27,33
Manque de terres exondées	19	11	09	38	22	18	39	26,00
Source de revenus	05	11	10	10	22	20	26	17,33
Total	50	50	50	100	100	100	150	100,00

Source : Enquête de terrain, avril 2021

L'analyse du tableau n°6 révèle que la mise en valeur agricole par les paysans est impulsée par plusieurs facteurs. Parmi ces raisons, la dégradation des terres exondées, la fertilité du sol des bas-fonds et la présence prolongée de l'humidité du sol sont les principales motivations qui poussent les enquêtés (55,32%) à la mise en valeur agricole des terrasses de bas-fonds. De l'avis de ces producteurs, les bas-fonds servaient autrefois de parcours de saison sèche et leur exploitation à des fins agricoles était très négligeable. Le recours à ces terroirs de bas-fond constitue une alternative, une stratégie d'adaptation face à la pénurie, à la baisse de la fertilité des terres hautes et à la pression démographique. L'influence de ces déterminants pour la mise en culture des bas-fonds varie d'une localité à une autre. Ils sont plus influents à Doro où ils incitent 68% des enquêtés à investir dans la mise en valeur agricole de ces zones dépressionnaires. Cela s'explique par la disponibilité de l'espace dépressionnaire qu'a Doro par rapport à Kemkada et Narbanga où respectivement 52% et 46% des personnes interviewées s'adonnent à l'exploitation des sites de bas-fond à cause de ces déterminants.

La variabilité des paramètres climatiques est l'une des principales raisons qui sous-tendent la mise en valeur agricole des terres de bas-fonds dans le secteur d'étude. A l'échelle cantonale, cette raison stimule 27,33% des enquêtés à investir dans l'exploitation des terroirs dépressionnaires. Pour ces producteurs, les terres des bas-fonds possèdent des conditions hydro pédologiques propices au développement des activités agricoles. Ainsi le recours à elles constitue une stratégie d'adaptation face à la baisse ou à l'excès des pluies qui hypothèquent la production de l'agriculture sèche.

Enfin, pour 17,33% des enquêtés, la mise en valeur des territoires de bas-fonds du milieu d'étude est motivée par la recherche de source de revenus. Cette situation trouve son explication à travers la déprise cotonnière qui était jadis la principale source de revenus monétaires des paysans du canton. Par localité, 22% des

enquêtés de Narbanga suivis de 20% d'exploitants à Kemkada avouent avoir investi dans les sites de bas-fond pour se procurer de revenus monétaires. L'élément explicatif se trouve dans la facilité d'écoulement des produits vers le marché de Koumra, important bassin de consommation situé à proximité et desservi par une voie bitumée.

Ces résultats issus des investigations de terrain n'ont de pertinence scientifique que s'ils sont confrontés avec ceux des auteurs préexistants.

3. Discussion

Le canton de Koumra est une zone pourvue des potentialités non négligeables dans le domaine de bas-fonds. Les travaux de terrain et les analyses cartographiques ont montré que le milieu d'étude dispose d'importantes étendues de bas-fonds évaluées à 18474, 28 ha ou 184,7428 km² soit 16,79% de la superficie du canton. Ces résultats sont similaires à ceux de J. Pias (1963, p.8). L'auteur souligne que dans la plaine du Mandoul, il existe un important microrelief constitué, par endroits, d'une suite de levées et de dépressions. Les conclusions de cette étude sur les raisons incitant les paysans à exploiter les bas-fonds sont en phase avec les travaux de Kafilatou T. Souberou *et al* (2018). Ces auteurs affirment que les opinions exprimées par la population révèlent que la mise en valeur des bas-fonds est liée à la baisse des hauteurs de pluie ou à leur variation, à la longue période de la saison sèche et à la succession de deux voire plus de trois années sèches (Kafilatou T. Souberou *et al* 2018, p.151). Il en est de même avec les travaux de S. R. Gouataine (2018, p.227) selon lesquels dans la plaine du Mayo-Kebbi, 37% des enquêtés ont avoué que la mise en valeur des bas-fonds est liée à la baisse de la pluviométrie et à la grande tendance de l'extension de la période de la saison sèche. Les conclusions de l'étude sur la disponibilité de l'eau, l'humidité sont corroborées par les travaux d'autres auteurs (Kelgue Salomon, 2009 p.17 ; Kafilatou T. Souberou, 2018, p.152). S. Kelgué (2009) par

exemple souligne que les facteurs de mise en valeur agricole des bas-fonds et des plaines inondables de Gogo au Tchad sont entre autres la disponibilité des eaux de surface assurée par la présence des cours d'eaux, des nombreuses mares, l'accessibilité aux eaux souterraines à faible profondeur. Les résultats de l'enquête de terrain sur le souci de gagner des revenus monétaires comme facteur incitant à la mise en valeur agricole des bas-fonds sont partagés par les travaux de Mbah Yambaye et Ratangué Naskida et al (2020, p.7) et Yaya Maiga (2024, p. 240). Les auteurs affirment que le facteur « écoulement des produits agricoles » et la pratique de la diversification des cultures dans l'optique d'accroître leurs revenus monétaires constituent un déterminant de la production agricole de bas-fond. S'inscrivant dans le même cadre d'idée, Lavigne Delville Ph et al. (1996, p.10) confirment que les types de cultures pratiquées, le degré d'intensification, et même la pertinence d'un aménagement, dépendent de l'enjeu économique que représente le bas-fond pour la reproduction économique familiale.

Cependant, ces conclusions sont en partie contraires à celles des travaux de Yaya Maiga et al (2024, p. 231). Ces auteurs montrent que les facteurs participant à la mise en culture des terrasses humides sont, outre « l'écoulement des produits », l'autoconsommation, les déterminants historiques et culturels, l'appui et l'accompagnement des projets et des programmes.

. Les résultats de cette étude sur la dégradation des sols sont partagés par les travaux de NEPAD (2016, p.16), Ndjafa O. (2001, p.152) et Guibert B. et Lagnaba K. (2011, p.37). Les auteurs soulignent que la crise de la fertilité des sols s'amplifie en raison de l'extension rapide des surfaces cultivées, d'un passé agraire cotonnier, de l'absence d'une intensification suffisante de l'agriculture et du raccourcissement de la durée de la jachère. Djangrang M. (2011, pp. 7-8) abonde dans le même sillage lorsqu'il souligne que l'implantation des activités agricoles s'est plutôt traduite par une baisse de la productivité des terres

agricoles désormais privées des limons et d'autres minéraux dissous. Tout en partageant les résultats indexant les activités agricoles comme facteurs de dégradation des sols, Madjadingar T. W. (2014, p.273) confirme en outre les conclusions relatives à la densité de la population, comme responsable de dégradation des sols, auxquelles l'étude est parvenue. Milleville P. et Serpantié G. (1994, p.152) abondent dans le même ordre d'idée lorsqu'ils affirment que la croissance continue et rapide de la population s'est traduite plus ou moins tôt par une saturation de l'espace agricole utile. La terre est alors devenue rare, tant quantitativement que qualitativement. Les bas-fonds se prêtant bien à une agriculture intensive, leur mise en valeur constitue ainsi une stratégie d'adaptation face à la dégradation des terres exondées, à la réduction de la durée de la jachère induite par l'accroissement démographique. Cette analyse est partagée par Philippe Lavigne Delville Ph *et al* (1996, p.1) qui affirment que « la mise en valeur des bas-fonds est une réponse à la pression foncière croissante sur les terres pluviales, une contribution à la production de surplus alimentaires pour le marché, voire même un moyen de sédentariser les agriculteurs pratiquant l'abattis-brûlis.

Conclusion

L'exploitation agricole des bas-fonds dans le canton Koumra est induite par la croissance démographique de 1968 à 2009 entraînant une extension des espaces agricoles, la survenue des aléas climatiques de 1960 à 2020 (variation des paramètres climatiques), la dégradation et le manque des terres exondées. En outre, la fertilité du sol des bas-fonds, la présence prolongée de l'eau, et le souci de diversifier les sources de revenus monétaires sont autres raisons qui motivent les enquêtés (46,65%) à mettre en valeur les terrasses de bas-fonds pour une production agricole. Cette mise en valeur des bas-fonds constitue une alternative face à la dynamique des facteurs climatiques,

pédologiques et démographiques qui, à divers degrés, hypothèquent la production agricole.

Au regard des potentialités dont ils regorgent, des possibilités qu'ils offrent pour réduire la pression sur les hautes terres, de leur importance dans l'économie paysanne, des investissements idoines touchant tous les contours de la valorisation de ces bas-fonds sont donc à promouvoir afin de produire des compléments alimentaires et d'inverser l'ampleur du phénomène d'exode rural auquel s'adonnent les jeunes du secteur d'étude.

Références bibliographiques

ALBERGEL JEAN, GADELLE FRANÇOIS, LAMACHERE JEAN-MARIE, LIDON BRUNO, ABDEL LLAH MOKADEM, RAN ANNE MARIE, WIM VAN DRIEL, 1993 : Mise en valeur agricole des bas-fonds au Sahel. Typologie, fonctionnement hydrologique, potentialités agricoles. Rapport final d'un projet CORAF-R3S. Ouagadougou, Burkina Faso, CIEH, 335 p.

BOUTEYRE G, 1965 : Cartes pédologiques de reconnaissance au 1 /200 000, Feuilles de Koumra, Moundou. ORSTOM, Paris, 120 p.

DJANGRANG MAN-NA, 2011 : Pratiques agropastorales endogènes et territorialisation dans la plaine de Mayo-Boneye au Tchad : Etat des lieux et modélisation (1986-2025), thèse de géographie, Université de N'Gaoundéré, Cameroun, 447 p.

GUIBERT BERTRANT & LAGNABA KAKIANG, 2011 : Potentialités et contraintes du développement rural dans les régions du Tchad Central, Oriental et Méridional (Guéra, Wadi Fira, Ouaddaï, Dar Sila, Salamata, Moyen-Chari et Mandoul), (IRAM), rapport, version définitive, 66 p.

GOUATAINE. SEINGUE. ROMAIN, 2018 : Effets des variabilités pluviométriques sur les systèmes de cultures et adaptations des agriculteurs dans la plaine du Mayo-kebbi (Sud-Ouest du Tchad), thèse de géographie, Université de Maroua, Cameroun, 327 p.

KAFILATOU T. SOUBEROU, IMOROU OUOROU BARRE, IBOURAIÏMA YABI et EULOGE OGOUWALE, 2018 : Fondements géographiques de la valorisation agricole des bas-fonds au sud du bassin versant de l'Oti (Bénin), In *European Scientific Journal* July 2018 Edition Vol.14, No.21 ISSN : 1857 – 7881 (Print) e - ISSN 1857- 7431.

DOI: 10.19044/esj.2018.v14n21p136
URL:<http://dx.doi.org/10.19044/esj.2018.v14n21p136>

KCHOUK SARRA, BRAIKI HOUSSEM, HABAIEB HAMADI ET BURTE JULIEN, 2015 « Les bas-fonds de la plaine de Kairouan : de terres marginalisées à lieux d'expérimentation agricole. » in *Cah.Agric* 24, pp.404-411, DOI : 10.1684/agr.2015.0790

KELGUE SALOMON, 2009 : La mise en valeur agricole du bas-fond de Gogo au sud-ouest du Tchad : potentialités et pratiques culturelles, mémoire de DEA, Université Abdou Moumouni de Niamey, 90 p.

LAVIGNE DELVILLE PHILIPPE., BOUCHER LUC ET VIDAL LAURENT, 1996 : "Les bas-fonds en Afrique tropicale humide : stratégies paysannes, contraintes agronomiques et aménagements" in Pichot et al eds. *Fertilité du milieu et stratégies paysannes sous les tropiques humides*, actes du séminaire international, CIRAD, pp. 148-161

MADJADINGAR TEBLE WOLWAI, 2014 : Agriculture et dynamique des types d'occupation du sol au Tchad : cas des départements de Kouh-est et Ouest de 1951 à 2010, thèse de doctorat, Université de N'Gaoundéré, 361 p.

MBAH YAMBAYEM et RATANGUE NASKIDA, 2014 : Le maraîchage à Narbanga dans le Mandoul. Rapport de fin d'étude, 43 p

MILLEVILLE PIERRE ET SERPANTIE GEORGES, 1994 : dynamiques agraires et problématique de l'intensification de l'agriculture en

Afrique soudano-sahélienne. C.R. Acad. Agrlc. Fr., 1994, 80, n° 8, pp. 149-161. Séance du 19 octobre 1994

MINISTERE DE L'EAU ET DE L'ENVIRONNEMENT, 2001 : Diagnostic de l'hydraulique agricole en 2001, rapport final, 84 p.

N'DJAJA OUAGA HUBERT, 2001 : crises, mutations des espaces ruraux et stratégies paysannes d'adaptation. Cas de la sous-préfecture de Mandéla dans la zone de concentration du 6e Fonds Européen de Développement (Département de Hadjer-Lamis au Tchad), thèse de doctorat, Université de Paris I, 278 p.

NEPAD, 2016 : Plan national d'investissement du secteur rural du Tchad, PNISR 2016 -2022, rapport final, 139p.

PIAS JEAN, 1964 : Etude pédologique d'emplacements rizicoles dans la dépression du Mandoul, ORSTOM, 25p

RATANGUE NASKIDA, 2020 : Problématique d'accès à la terre cultivable à Koumra dans le Mandoul, mémoire de master II en géographie, Université de N'Djaména, 182 p.

SANO GO SALIFOU, 2019 : Logiques paysannes d'exploitation des bas-fonds dans la commune rurale de Bilanga (région est du Burkina Faso) In Revue Ivoirienne de Géographie des Savanes, Numéro 6 Juin 2019, ISSN 2521-2125, pp 370-390

YAYA MAIGA, KASIMOU TIAMIYU, KOROTIMI SANOU, ISIDORE YANO GO PAWENDKISGOU, 2024 : Les déterminants socio-économiques de l'exploitation des zones agricoles de bas-fonds de la commune de kyon (Burkina Faso) : une approche par l'échelle de LIKERT. Revue Ivoirienne de Géographie des Savanes, 2024, 16, pp.231-244. Hal