



Available online at <http://www.ifg-dg.org>

Int. J. Biol. Chem. Sci. 10(3): 1262-1272, June 2016

ISSN 1997-342X (Online), ISSN 1991-8631 (Print)

International Journal  
of Biological and  
Chemical Sciences

**Review Paper**

<http://ajol.info/index.php/ijbcs>

<http://indexmedicus.afro.who.int>

## Les systèmes de productions agricoles du Niger face au changement climatique : défis et perspectives

Zakari ABDOUL HABOU<sup>1\*</sup>, Mahamadou Kourna BOUBACAR<sup>2</sup> et Toudou ADAM<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Institut National de Recherche Agronomique du Niger (INRAN) BP 429, Niger.

<sup>2</sup>Direction Générale de l'Agriculture, Niamey, Niger.

<sup>3</sup>Université Abdou Moumouni de Niamey, Faculté d'Agronomie, BP 10960, Niger.

\*Auteur correspondant ; E-mail: [abdoulhabou\\_zakari@yahoo.fr](mailto:abdoulhabou_zakari@yahoo.fr), Tel: +227 90272420

### RESUME

Le Niger fait partie des pays les plus vulnérables au monde en raison du contexte lié à son climat, son environnement et à son économie. Le pays se classe au bas de l'échelle sur la quasi-totalité des indicateurs de développement humain. L'agriculture est le secteur le plus important de l'économie du Niger. Elle représente plus de 40% du produit intérieur brut national et constitue la principale source de revenus pour plus de 80% de la population. La performance du secteur agricole est néanmoins très instable du fait de sa forte exposition aux changements climatiques. Au cours des 30 dernières années, le Niger a subi de nombreuses sécheresses, inondations, invasions des criquets et autres attaques parasitaires. Ces catastrophes portent un coup aux revenus des ménages, à la performance du secteur agricole, à l'équilibre budgétaire de l'État et au taux de croissance économique du Niger. Conscients de la nécessité de s'attaquer spécifiquement aux problèmes agricoles dans tous ses aspects, les chercheurs de l'Institut National de Recherche Agronomique du Niger, les cadres de l'Agriculture et ceux de l'Université Abdou Moumouni donnent un aperçu des contraintes de la production agricole et proposent quelques axes d'interventions pour y remédier.

© 2016 International Formulae Group. All rights reserved.

**Mot clés:** Agriculture, contraintes, production, changement climatique, Niger.

## The agricultural production system in Niger face climate change: challenges and opportunities

### ABSTRACT

Niger is one of the most vulnerable countries in the world because of its climatic and environmental context. The country is at the bottom of the scale according to human development index. Agriculture is the most important activity in Niger. It represents more than 40% of the national gross domestic product and is the main source of income for more than 80% of the population. However, the performance of the agricultural sector is very unstable due to its high exposure to climate change. Over the past 30 years, Niger has suffered many droughts, floods, invasions of locusts and other parasitic attacks. These disasters strike a blow to the

© 2016 International Formulae Group. All rights reserved.  
DOI : <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v10i3.28>

2730-IJBSC

household income, the performance of the agricultural sector, impacted on the national budgets and the rate of economic growth. The researchers from National Institute of Agronomic Research of Niger and their colleagues from University of Niamey proposed an overview to explain the constraints of agricultural production and gave a few axes of intervention for solutions.

© 2016 International Formulae Group. All rights reserved.

**Keywords:** Agriculture, constraints, production, climate change, Niger.

## INTRODUCTION

Le Niger est un pays Sahélien avec une superficie de 1.267.000 km<sup>2</sup>. Il est situé entre 11°37' et 23°33' de latitude Nord et 0°06' et 16°00' de longitude Est. Il partage ses frontières avec le Tchad à l'Est, la Libye et l'Algérie au Nord, le Mali et le Burkina Faso à l'Ouest et le Nigéria et le Bénin au Sud (Figure 1). Le Niger est situé au Sud du Tropique du Cancer et peut être comme l'une des zones les plus chaudes de la planète.

La population du Niger est estimée en 2014, à 17 000 000 d'habitants, soit un taux de croissance annuel de 3,8% (INS, 2014). L'économie du pays est tributaire du secteur agricole qui contribue au Produit Intérieur Brut (PIB) à plus de 40% (INS, 2009).

Le système de production agricole se présente sous forme des petites exploitations agricoles d'un hectare maximum. Il est composé de système de production végétale et d'élevage. Il est relativement diversifiée et demeure tributaire des conditions climatiques et édaphiques. Les performances du secteur agricole restent globalement insuffisantes compte tenu des rendements en régression consécutifs à la baisse progressive de la fertilité, à la mise en culture des terres marginales, à l'absence de jachère et au déficit du bilan hydrique. Un quart seulement des 15 000 000 ha des terres cultivables est aujourd'hui mis en valeur. En outre, 70 000 à 80 000 ha des nouvelles terres sont occupés annuellement par l'agriculture aux dépens des forêts et de l'élevage lui-même fortement extensif. L'agriculture est essentiellement pluviale et les cultures vivrières céréalières constituent la base de la production. Les caractéristiques majeures de l'agriculture nigérienne sont : La persistance des systèmes de production traditionnels extensifs, la baisse

progressive des rendements ; les coûts élevés des moyens de production et le faible niveau des prix aux producteurs (FAO, 2016). L'agriculture et l'élevage constituent les principales activités de la population. Dans sa grande majorité, l'agriculture nigérienne se pratique sur de petites exploitations familiales sans recours à la mécanisation. L'évolution de la production céréalière au cours des 42 dernières années a été marquée par de fortes fluctuations. Ainsi, après avoir affiché régulièrement un bilan céréalière excédentaire de 1960 à 1967, le Niger connaît, à partir de 1968, une production céréalière souvent déficitaire avec une nette tendance au déficit : de 1968 à 1976, seules deux années (1969 et 1971) connaissent des bilans céréalières excédentaires. Sur toute la période 1960-2003 (Figure 2), le Niger n'a connu que onze campagnes agricoles excédentaires (Dramé et Alpha, 2006).

Au Niger, l'insécurité alimentaire à laquelle font face les populations est chronique. En effet, des groupes de populations connaissent chaque année une insécurité alimentaire et nutritionnelle suite notamment à de mauvaises récoltes et/ou à une insuffisance de revenus pour accéder convenablement à l'alimentation (CISAN, 2011). La présente contribution fait le point sur les différents systèmes de production agricoles au Niger et donne les principales contraintes liées à la production agricole afin d'orienter les décideurs vers les axes prioritaires d'intervention.

## LE CHANGEMENT CLIMATIQUE AU NIGER DANS LE CONTEXTE GLOBAL DE L'AFRIQUE DE L'OUEST

Le changement climatique a été défini comme la modification d'état du climat

pouvant être identifiée par les changements dans la moyenne et/ou la variabilité de ses propriétés (pluies, températures, etc.) et persistant sur une longue période (Christensen et al., 2007).

Le Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC) tente de simuler l'évolution du climat sur la base de différents scénarii d'augmentation de la teneur atmosphérique en CO<sub>2</sub>. Ces simulations de l'évolution climatique se font sur la base de modèles intégrant les séries historiques de données climatiques de six (6) modèles différents couvrant la zone de l'Afrique de l'Ouest. Les modèles climatiques couvrant l'Afrique de l'Ouest ont un niveau d'incertitude assez important et, de ce fait, ils aboutissent à des résultats différents (Rhodes et al., 2014). Les différents modèles s'accordent sur une augmentation de la température, plus marquée en Afrique de l'Ouest par rapport à la température mondiale. D'après le rapport du GIEC de 2007, l'élévation moyenne de la température entre la période 1980-1999 et la période 2080-2099 devrait atteindre +3 °C dans la zone côtière de l'Afrique de l'Ouest et +4 °C dans la région du Sahara occidental, soit 1,5 fois la moyenne prévue au niveau mondial (Rhodes et al., 2014). Les différents modèles divergent sur les prévisions en termes de pluviosité : certains modèles prévoient un relatif maintien voire une hausse de la pluviosité annuelle tandis que d'autres prévoient une baisse. Au-delà de la quantité de pluie par an, un facteur décisif concerne l'évolution de la répartition de ces précipitations. Les modèles prévoient un démarrage de la saison des pluies en général plus précoce. Une intensité accrue des précipitations par épisode de pluie est prévue pour le Niger, le Mali et le Burkina-Faso tandis que le Sénégal et la partie Sud du Nigéria pourraient voir une diminution des précipitations par jour de pluie (Rhodes et al., 2014). Dans le cas de l'Afrique de l'Ouest en général et du Niger en particulier, les différents modèles de simulation de l'évolution du climat s'accordent sur le fait que le climat va évoluer mais sans pouvoir

déterminer la direction et l'ampleur exactes de ces changements. Par ailleurs, il est important de noter que, contrairement aux représentations que certains ont de l'évolution du climat en Afrique de l'Ouest, aucune des projections climatiques sur la base des modèles du GIEC ne correspond au climat sahélien observé entre 1961 et 1970. En d'autres termes, même s'il existe des incertitudes sur la nature exacte des changements climatiques qui pourraient se produire, on sait d'ores et déjà que le futur climat sahélien diffèrera de celui qu'ont déjà connu les populations de cette région.

### **L'IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LES SYSTEMES DE PRODUCTION AU NIGER**

Les systèmes de production agricole du Niger sont de type agro-sylvo-pastoraux. Ils sont caractérisés par les cultures pluviales (mil, sorgho, niébé), les cultures irriguées (riz; légumes et arbres fruitiers) et l'élevage.

Des études de modélisation sur le millet, le sorgho, le maïs, le riz, l'arachide, les haricots, le manioc, le taro et le coton ont été menées par Jalloh et al. (2013), Nelson et al. (2010) et Huq and Reid (2005). Ces auteurs ont mis en évidence une grande diversité de modifications des rendements, soit de -50% à +90%, la médiane s'élevant à -11% pour l'Afrique de l'Ouest. L'impact projeté est plus fort dans les pays du Nord soudano-sahéliens (-18%) que dans les pays du Sud Guinéen (-13%). Les impacts négatifs sur la productivité des cultures s'aggravent au fur et à mesure de l'intensification du réchauffement. L'impact négatif sur le rendement était essentiellement attribué aux hausses de températures projetées, bien que les précipitations (dont la prévision est incertaine) aient le potentiel de réduire ou de renforcer cet impact. L'analyse faite par AGRHYMET (Banque Mondiale, 2013) sur les températures minimales à Birni Konni montre que celles-ci ont augmenté de 21,3 à 22,3 °C sur plus de 80 ans. Les rendements des cultures telles que le mil et le sorgho ne sont pas vulnérables aux augmentations de température de l'ordre de 1 °C (Figure 3).

Les modes d'élevage se répartissent suivant les zones agro-écologiques en élevage sédentaire, principalement orientés vers les petits ruminants et la volaille, l'élevage transhumant, avec un déplacement saisonnier au Nord sahel en saison de pluies et l'élevage normale centré sur les caprins et camelins. L'effet du changement climatique sur le système production d'élevage est en partie dû aux changements dans les ressources alimentaires pour le bétail. Ces changements peuvent influencer les options d'alimentation des animaux, la gestion des pâturages, les prix des tiges et feuilles et des céréales, le commerce des aliments pour animaux et la productivité globale du bétail. La productivité des terres de parcours a probablement baissé et des nouvelles espèces non consommées par les animaux ont envahi les espaces autrefois réservés au pâturage. Certaines peulhs (Bororo ou Ouda du Niger) partent jusqu'au Cameroun ou au Nigeria pour chercher le pâturage. Le changement climatique aura des effets sur les maladies à transmission vectorielle. L'augmentation de la température et la modification des écosystèmes ont une influence négative sur la santé animale. En général, les impacts du changement climatique sur l'élevage de bétail concerneront des changements dans la productivité du fourrage, une moindre disponibilité de l'eau, l'utilisation de l'eau, la composition des espèces, la qualité du matériel végétal, des changements dans la gravité et la propagation des maladies du bétail ainsi que des changements dans la commercialisation et les prix des produits du bétail (Thornton et al., 2007).

#### **LES PRINCIPAUX DEFIS DE LA PRODUCTION AGRICOLE AU NIGER**

Un diagnostic sur les contraintes de la production agro-sylvo-pastorale a été réalisé dans 40 villages au Niger. Cette étude a concerné les huit régions du Niger. Les contraintes majeures dégagées sont : la faible pluviométrie, la baisse de la fertilité des sols, les infestations parasitaires, les maladies des animaux, le manque d'aliment bétail et le faible pouvoir d'achat des populations rurales.

#### **L'insuffisance de pluies**

Une analyse détaillée de la pluviométrie sur la période 1980 à 2010 effectuée par AGRHYMET (Banque Mondiale, 2013) révèle que dans les zones sahéenne et sahélo-saharienne, plus de la moitié des stations météorologiques ont enregistré une augmentation significative de la pluviométrie (Figure 4). En effet, plus du tiers de ces stations ont noté une augmentation significative du nombre de jours de pluies et une diminution significative de la durée des périodes de pause alors que la fin de la saison pluvieuse est retardée. Cette tendance n'est pas observée cependant dans la partie soudano-sahéenne. AGRHYMET (Banque Mondiale, 2013) conclut qu'en dehors des périodes de sécheresse sévère (2004 et 2011), le Niger a connu des conditions climatiques meilleures sur les deux dernières décennies comparées aux décennies sèches des années 1980 et 1990. Des déficits de production céréalière destinée à l'alimentation ont été observés durant les années à faibles précipitations de 1984 à 2000, notamment durant un certain nombre d'années où cette production a reculé en dessous des besoins de consommation minimum (Figure 4). Les déficits de production céréalière destinée à l'alimentation sont moins fréquents et moins importants depuis 2000, à la faveur d'une pluviométrie plus importante, et ce sans qu'on ait enregistré une baisse de la production globale en dessous des besoins de consommation minimum. La période commençant en 2000 a également été marquée par des productions excédentaires fréquentes avec des excédents sans précédent en 2008 et 2010, lesquels ont facilité la reconstitution des stocks (Banque Mondiale, 2013).

#### **La baisse de la fertilité des sols**

Traditionnellement, les paysans restauraient la fertilité de leur sol par la pratique de la jachère, mais la pression démographique actuelle ne permet plus cette pratique et on assiste à une accélération de la mise en culture de certaines terres marginales. Ceci a des conséquences désastreuses sur

l'environnement, notamment à cause de la dégradation continue des sols. L'agriculture a toujours été caractérisée comme une agriculture « minière » en ce sens qu'elle prélève du sol, chaque année, plus d'éléments nutritifs qu'elle n'en retourne au sol. Les résidus de la récolte sont ramassés et conservés pour l'alimentation des animaux et la faible utilisation des engrais sont les principales raisons pour lesquelles les sols de la zone semi-aride de l'Afrique de l'ouest produisent bien en dessous de leurs potentialités. Les résultats obtenus par Bationo et al. (1991) sur les essais à long-terme concernant le maintien de la fertilité des sols établis dans cette zone permettent de conclure que l'utilisation des engrais minéraux sans le recyclage des résidus organiques résulte en une baisse des rendements (Soumana et al., 2014). Le changement climatique peut entraîner des élévations de températures, des diminutions de précipitations ou des épisodes de pluies extrêmes, qui causent à leur tour des réductions du couvert végétal du sol et une grave érosion hydrique et éolienne, cela entraîne l'encroustement et la dégradation des sols (Rhodes et al., 2014).

#### **L'inaccessibilité des semences améliorées**

La disponibilité nationale en semences de qualité au Niger est estimée à 5% des besoins. Cette estimation est en fait très généreuse au vu de la qualité de la plupart de ces semences. Dans tous les cas, il est pratiquement impossible d'augmenter la productivité agricole avec une faible quantité de semences. Les besoins en semences de qualité sont chiffrés à 52500 tonnes avec une disponibilité totale de 525 tonnes de semences de base et 525 kg de semences de pré base à répartir aussi sur la période de cinq ans. Les services de l'agriculture ne disposent pas des points de vente de semences améliorées dans les départements ou communes. Chaque année, l'Etat achète des semences pour 3 000 000 000 de francs CFA. Ces semences sont distribuées auprès des populations vulnérables. Les populations qui

ont le moyen ne savent où acheter les semences améliorées (Soumana et al., 2015).

#### **Faible pouvoir d'achat des producteurs**

Les producteurs du Niger pratiquent une agriculture de subsistance basée sur des céréales à faible valeur monétaire telles que le mil (75 % de la production céréalière) et le sorgho (21%). Les rendements moyens du mil et du sorgho sont inférieurs à 500 kg/ha. L'analyse du taux de croissance du PIB et la croissance du revenu par habitant au Niger sur une période de 26 ans (1984–2010) montre que le PIB a été négatif, ou nul, sur 8 des 26 années analysées (Figure 5). La pauvreté, l'accès aux terres, l'épuisement des nutriments des sols, l'utilisation de variétés culturales à faible rendement sensibles aux parasites et maladies, le niveau élevé des pertes après récolte et le manque d'accès au crédit et aux marchés sont autant de difficultés rencontrées par les petits exploitants agricoles. (Soumana et al., 2014).

#### **Les attaques parasitaires**

Les agriculteurs se plaignent systématiquement des pertes causées par les insectes (chenilles, criquets, pucerons, etc.) et les maladies des cultures, mais ils utilisent rarement les produits chimiques disponibles pour la prévention et le traitement. Les pertes globales dues à ces ravageurs et maladies sont considérables. En cas d'invasion de criquets, les pertes sont de l'ordre du 1/3 de la récolte (Soumana et al., 2014 ; Abdoul Habou et al., 2015). L'augmentation des températures peut influencer la multiplication rapide des insectes et certaines pathogènes avec des dégâts importants sur les cultures. Certains insectes inféodés à des espèces sauvages peuvent attaquer les cultures lorsque leur écosystème est menacé par le changement climatique.

#### **L'insuffisance d'aliment de bétail**

L'élevage est pratiqué sous trois formes au Niger. La première consiste à conduire les animaux au pâturage pendant la journée et les ramener dans la soirée. Ce type d'élevage est réalisé durant les mois d'octobre à juin. Le second type d'élevage est la transhumance qui

consiste à amener les animaux dans les zones pastorales du Nord durant les mois de juillet, août, septembre et octobre. Le troisième type d'élevage est l'embouche qui se fait durant toute l'année. Les principales contraintes de l'élevage au Niger sont le manque d'aliment bétail. Car dans certaines régions, les espaces servant de pâturage pour les animaux sont cultivés et les couloirs de passage sont souvent envahis par les espèces non appréciées comme le Sida Cordifolia. L'effet du changement climatique sur la production de bétail est dû aux changements dans les ressources alimentaires pour le bétail. Ces changements peuvent influencer les options d'alimentation des animaux, la gestion des pâturages, les prix des tiges et feuilles et des céréales, le commerce des aliments pour animaux et la productivité globale du bétail (Rhodes et al., 2014).

#### **Les maladies des animaux**

La seconde contrainte de l'élevage au Niger concerne les maladies des animaux domestiques (rhumes, épizooties, toux, etc.) (Soumana et al., 2014). Les statistiques officielles couvrant la période 1995-2010 indiquent que *la pasteurellose*, la fièvre charbonneuse et *la peste des petits ruminants* sont les maladies du bétail les plus répandues. La maladie de Newcastle représente le risque le plus courant pour la volaille. Les parasites internes et externes, la mastite et les affections pédiées, les risques d'infection augmentent lorsque les conditions d'élevage et d'alimentation ne sont pas bonnes surtout lorsque les pâturages et les fourrages sont insuffisants. La mortalité du bétail est donc particulièrement élevée pendant les périodes de sécheresse (Soumana et al., 2014). Le changement climatique aura des effets sur les maladies à transmission vectorielle. Les infections par helminthes des petits ruminants seront aussi influencées par les changements de température et d'humidité (Rhodes et al., 2014).

#### **L'insuffisance du système de vulgarisation**

Le système de vulgarisation agricole au Niger a connu, à la suite des sécheresses des

années 1972-1973, un afflux d'interventions de projets de développement qui ont privilégié, pendant près de quinze ans, le transfert de technologies agricoles à travers des structures étatiques de formation (Boureima, 2015). Les faibles résultats obtenus en termes d'impact sur le développement agricole et les difficultés de prise en charge du financement du dispositif ont contribué à faire changer d'approche au gouvernement dans le cadre du Programme de Renforcement des Services d'Appui à l'Agriculture (PRSAA) qui a développé l'approche Training & Visit (T&V) de 1988 à 1998.

Le PRSAA a été l'un des programmes les plus importants du Niger en matière d'appui conseil. Il a constitué une rupture sur le plan méthodologique par rapport aux systèmes d'encadrement qui l'ont précédé. Il a eu des acquis relativement importants notamment sur l'introduction d'un processus participatif de programmation des activités de vulgarisation.

Le programme souffre des insuffisances de technologies à diffuser, de la participation très faible des producteurs. Cela a remis en cause l'efficacité de la méthode T&V. Depuis la fin du PRSAA, le dispositif national d'appui conseil s'est progressivement désintégré et la coordination des interventions, jusque là assurée, fût abandonnée. Il se caractérise par une pluralité d'acteurs publics et l'émergence d'acteurs non publics ayant en commun une faiblesse notoire de capacités d'intervention (Boureima, 2015). Ainsi, malgré l'émergence d'approches nouvelles et de prestataires de service nouveaux (ONG et GSC) à la suite du PRSAA, le dispositif de vulgarisation a été repris par les ministères où sa mise en œuvre est confiée aux différentes directions techniques et projets.

#### **Le défi démographique**

Le Niger a un taux annuel d'accroissement naturel de 3,8% en 2013 (May et Guengant, 2013). La population du Niger devrait compter, en 2015, près de 17 millions de personnes contre environ 3 millions en 1960. Ainsi, en 55 ans, la

population nigérienne a augmenté de près de 12 millions d'habitants, soit plus de 4 fois par rapport à l'effectif estimé au moment de l'indépendance. Cette évolution rapide est due à la baisse de la mortalité générale tandis que la natalité reste beaucoup plus élevée (May et Guengant, 2013). Les moyens de l'Etat sont faibles, pourtant la population augmente d'une manière exponentielle.

### Perspectives

Les interventions suivantes pourraient avoir le plus d'effets positifs en matière d'atténuation :

- Renforcer la capacité des Centres de Recherche Agronomique ;
- Mise au point et dissémination de variétés tolérantes à la sécheresse ;
- Développer les techniques de conservation des sols et des eaux et de GRN ;
- Développement de la petite irrigation ;
- Appui au système de vulgarisation des résultats de recherche ;
- Appui régulier à la détection et à l'élimination précoces des acridiens ;
- Développer le programme de vaccination et d'aliment du bétail.

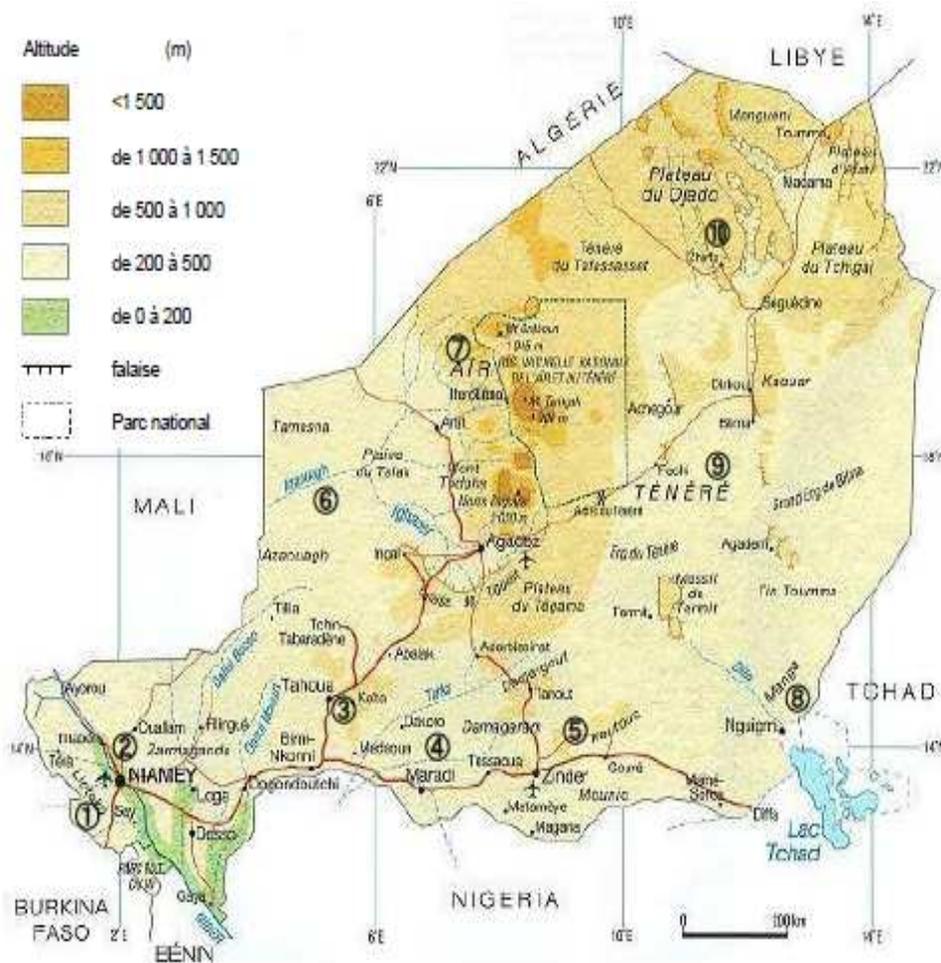
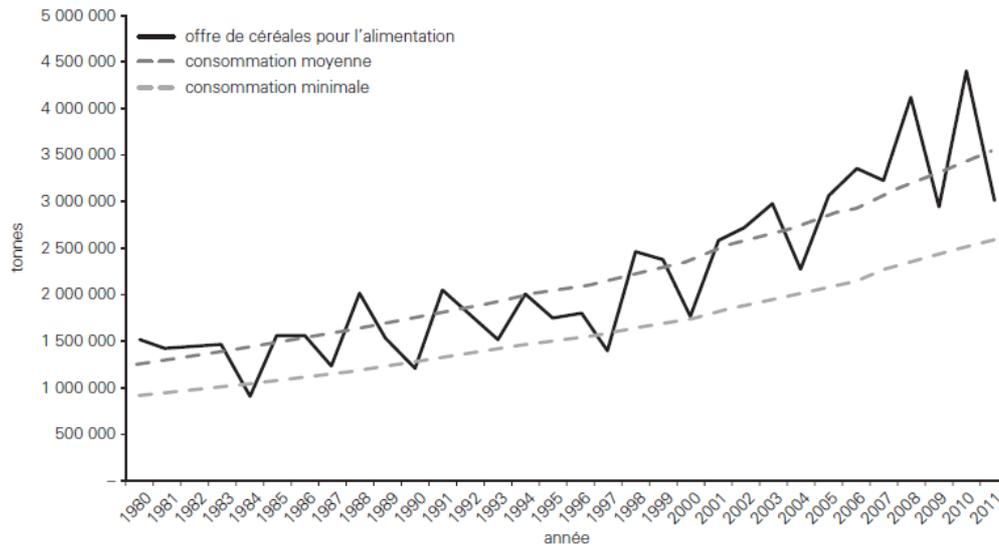
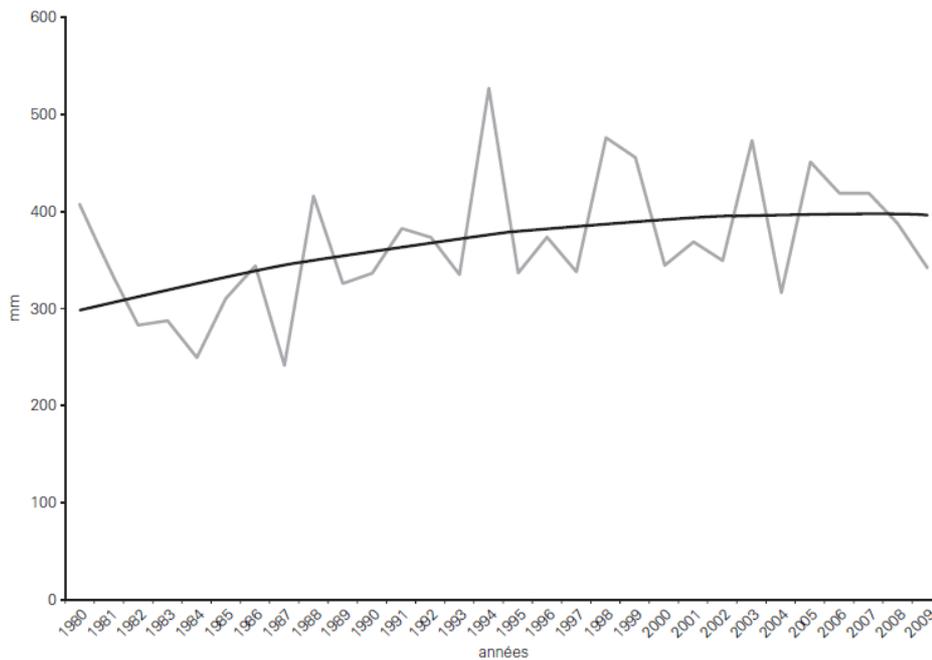


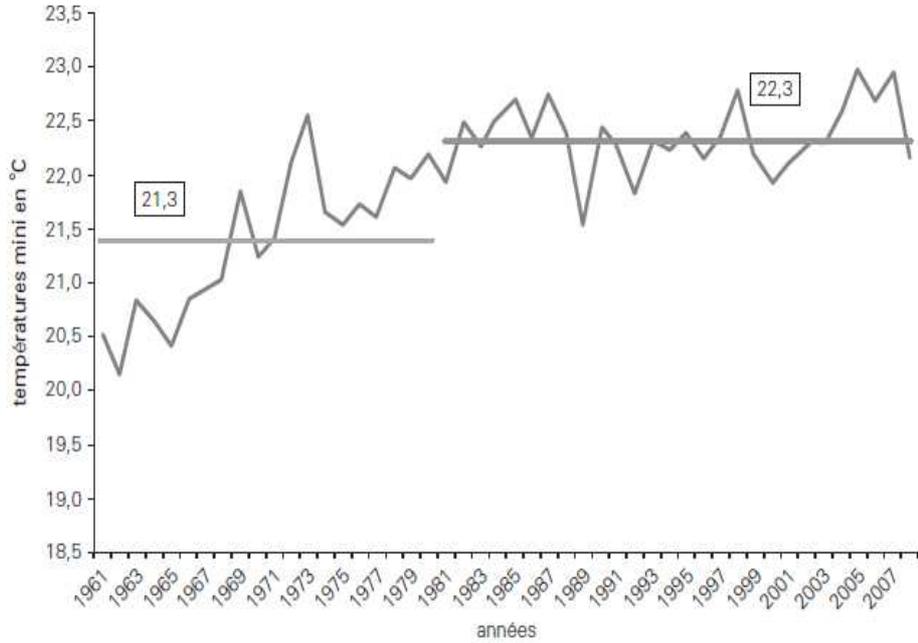
Figure 1 : Relief du Niger (Atlas du Niger, 2000).



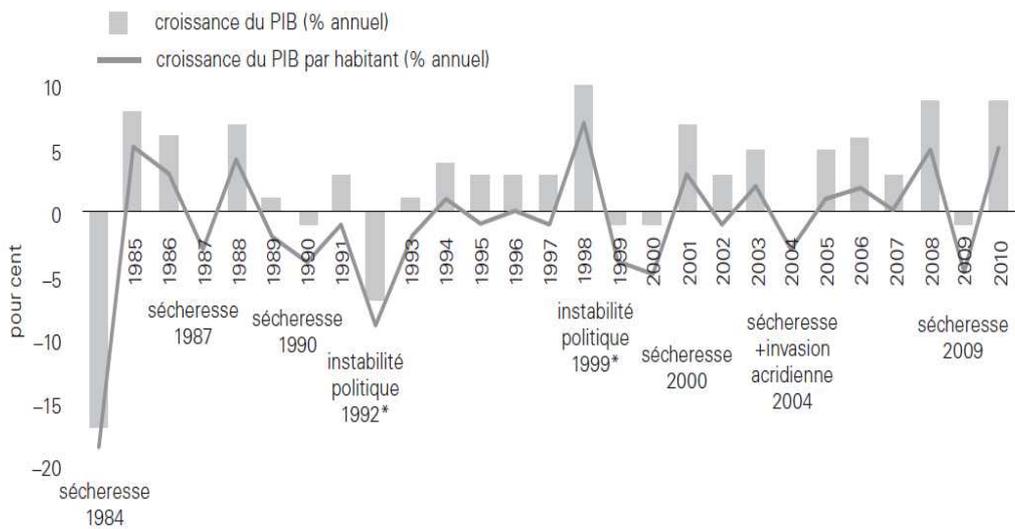
**Figure 2 :** Evolution de la production et le besoin en céréales au Niger 1980-2011 (Banque mondiale, 2013).



**Figure 3 :** Pluviométrie annuelle du Niger (Banque mondiale, 2013).



**Figure 4 :** Evolution de la température minimale observée à Birni konni (Banque mondiale, 2013).



**Figure 5 :** Croissance annuelle du PIB par habitant au Niger (1984-2010) (Banque mondiale, 2013).

**CONCLUSION**

Le Niger est divisé en trois zones agro écologiques dont chaque zone correspond à un système de production plus ou moins mixte, basé sur l'élevage et l'agriculture. Selon les

enquêtes menées par les chercheurs de l'INRAN en 2014 et 2015 à Maradi, Zinder, Tahoua, Agadès Dosso et Tillabéry sur les contraintes liées à la production agricole dans ces régions, il ressort que les principaux maux

qui assaillent ce système de production sont : l'insuffisance des pluies, la baisse de la fertilité des sols, le faible pouvoir d'achat des producteurs, le manque d'accès aux intrants et semences améliorées, les attaques parasitaires, l'insuffisance d'aliment de bétail et les épizooties des animaux.

## REFERENCES

- Abdoul Habou Z, Mamane Maidagi, Mamane Garba. 2015. Rapport de synthèse du diagnostic participatif rapide d'identification des principales contraintes et des activités des sites d'intervention du projet PADS, 62 p.
- Atlas de l'Afrique. 2000. Le Groupe Jeune Afrique et *Les Editions du Jaguar*.
- Bationo A, Baethgen WE, Christianson CB, Mokwunye AU. 1991. Comparison of five soil testing methods to establish phosphorus sufficiency levels in soil fertilized with water soluble and sparingly soluble P sources. *Fertilizer Research*, **28**(3): 271-279.
- Banque Mondiale. 2013. Evaluation des risques du secteur agricole au Niger: de la réaction aux crises à la gestion des risques à long terme. Rapport d'étude, 96 p.
- Boureima Moussa. 2015. *Les Politiques Agricoles au Niger, 1960 - 2015: 55 ans à la Recherche de la Sécurité Alimentaire et de la Réduction de la Pauvreté*. Les éditions Belle Afrique, 35 p.
- Christensen JH, Hewitson B, Busuioc A, Chen A, Gao X, Held I, Jones R, Kolli RK, Kwon W-T, Laprise R, Magaña Rueda V, Mearns L, Menéndez CG, Räisänen J, Rinke A, Sarr A, Whetton P. 2007. Regional climate projections. In *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Solomon S, Qin D, Manning M, Chen Z, Marquis M, Averyt KB, Tignor M, Miller HL (eds). Cambridge University Press: Cambridge, UK and New York, USA.
- CPM (Cabinet du Premier Ministre). 2011. Le secteur rural, principal moteur de la croissance économique. Rapport du Comité de la Rédaction de la Stratégie du Développement Rural, 76 p.
- CPM (Cabinet du Premier Ministre). 2006. Plan d'action de la Stratégie du Développement Rural (SDR), 164 p.
- Dramé YA, Alpha GB. 2006. Histoire des crises alimentaires au sahel: cas du Niger, 20 p.
- FAO. 2016. Archives de la FAO. [www.fao.org/docrep/004/AB587F/AB587F04.htm](http://www.fao.org/docrep/004/AB587F/AB587F04.htm)
- CISAN. 2011. Conférence Internationale sur la Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle au Niger (cisan) du 28 au 31 mars 2011, à Niamey.
- HCN (Haut Commissaire à l'Initiative 3N). 2012. Cadre stratégique de l'initiative 3N, 69 pages
- Huq, S. and Reid, H. 2005. *Climate Change and Development: Consultation on Key Researchable Issues*. International Institute for Environment and Development: London, UK.
- INS (Institut National de Statistique). 2014. Enquête démographique et de santé et à indicateurs multiples. Rapport, 486 p.
- INS (Institut National de Statistique). 2009. Annuaire de statistique sanitaire du Niger. Institut National de Statistique, 156 p.
- Jalloh A, Nelson GC, Thomas TS, Zougmore R, Roy-Macauley H. 2013. *West African Agriculture and Climate Change*. International Food Policy Research Institute: Washington DC.
- May JF, Guengant J-P. 2014. Les défis démographiques des pays Sahéliens, 12 p.
- Nelson GC, Rosegrant NW, Palazzo A, Gray I, Ingersoll C, Robertson R, You L. 2010. *Food Security, Farming and Climate Change to 2050: Scenarios Results*,

- Policy Options*. International Food Policy Research Institute: Washington DC.
- Soumana I, Boukary IA, Abdoul Habou Z, Aissata M, Mohamed N, Abdoul Razak BY, Soukouradji B. 2014. Rapport de synthèse du diagnostic participatif rapide d'identification des principales contraintes et des activités des sites d'intervention du projet PMERSA- MTZ, 52 p.
- Soumana I, Boukary IA, Abdoul Habou Z, Soukouradji B. 2015. Rapport de synthèse du diagnostic participatif rapide d'identification des principales contraintes et des activités des sites d'intervention du projet PROMOVARE, 83 p.
- Rhodes ER, Jalloh A, Diouf A. 2014. Revue de la recherche et de la politique en matière d'adaptation au changement climatique dans le secteur de l'agriculture en Afrique de l'ouest. Rapport d'étude, 56 p.
- Thornton PK, Jones PG, Owiyo TM, Kruska RL, Herrero M, Kristjanson P, Omolo A. 2006. Mapping Climate Vulnerability and Poverty in Africa. Report to the Department for International Development, Nairobi, Kenya: International Livestock Research Institute.