

Les céréales au Niger

— Accent sur le mil et le sorgho —



JAICAF ジェイカフ

**L'Association pour la Collaboration Internationale
en matière
d'Agriculture et de Forêts du Japon**

Mars, 2009

Préface

Beaucoup de pays en voie de développement sont situés dans les régions soit tropicales soit subtropicales et sont exposés à des conditions naturelles sévères et à un environnement économique et social difficile. Par conséquent, la production agricole dans ces régions est généralement instable.

Dans ces circonstances, ces pays sont confrontés à un véritable challenge pour l'accroissement de la production agricole mais en même temps se battent contre les problèmes de population, de pauvreté etc.

Dans la recherche de solutions à ces problèmes, les technologies développées dans les pays avancés situés dans la zone tempérée ne peuvent pas être toujours mis en place sans quelques ajustements.

C'est pour cette raison qu'il est nécessaire de mener des recherches afin de déceler des technologies pouvant être applicable dans ces régions et aussi afin de bien comprendre les particularités du terrain et les conditions sociales de ces régions. Ces activités sont nécessaires et même indispensables quand il s'agit de coopération agricole avec les pays en voie de développement. Faisant partie intégrante de notre projet de recherches, cette association a mené et continue de mener des investigations sur les technologies de l'agriculture tropicale et a publié deux volumes intitulés "Tropical Agriculture Series" et "Tropical Crops Handbook". A cette occasion, avec l'appui du Ministère de l'Agriculture des Forêts et des Pêches, l'association a procédé à la collecte et à l'analyse d'informations de base sur les cultures de subsistance et aussi d'informations en ce qui concerne l'amélioration des techniques de production dans les pays en voie de développement. En plus des informations sur les cultures de subsistance qui sont bien enracinées dans ces zones, des études et recherches ont été menées en république du Niger (ci-dessous désigné sous le nom de Niger) dans le but d'examiner les nouvelles cultures de subsistance potentielles. Bien que les principales cultures de subsistance en Afrique soient les tubercules (le manioc et l'igname), les céréales (le mil,

le sorgho, le maïs, le riz), la banane plantain et douce etc., les populations au Niger dépendent des céréales comme le mil et le sorgho. Vu que ces céréales ont une importance capitale au Niger, nous avons sélectionné ce pays pour nos investigations.

En vue de la préparation de ce rapport, une équipe d'étude a été dépêchée au Niger dans le but d'obtenir des informations plus précises et actualisées. Dans le même temps, l'équipe mise en place au sein de l'association au Japon, dirigée par le Dr. Osamu ITO analysait le contexte du point de vue technique. Cette équipe a pris les devants dans la rédaction de ce rapport. Encore une fois, je voudrais ici exprimer ma sincère gratitude aux membres du comité technique pour leur importante contribution.

En plus nous avons fait l'esquisse de "Les projets agricoles et forestières au Niger" qui, comme le titre l'indique, donne de plus amples informations sur les projets agricoles et forestières dans ce pays. Ce document peut aussi servir de référence.

Avant de finir je voudrais souhaiter sincèrement que ce rapport serve à la coopération internationale en aidant à réduire la famine et la malnutrition, à assurer la sécurité alimentaire et partant à contribuer à la réduction de la pauvreté en Afrique.

Mars 2009

Hisao AZUMA, President
Association pour la Collaboration Internationale
en matière d'Agriculture et des Forêts du Japon
(JAICAF)

**“Etudes sur les cultures de subsistance”
du projet d’amélioration des données de base pour l’appui
aux pays en voie de développement**

Membres du comité technique

Chukichi KANEDA (Dr)^{1,2}

Conseiller technique, Association pour la Collaboration Internationale en matière d’Agriculture et des Forêts du Japon (JAICAF)

Kenji HIMENO²

Directeur général adjoint, Département des céréales, Société anonyme Marubeni.

Kimio OSUGA

Ingénieur principal, Division de la planification du développement rural, Centre International de Recherche pour les Sciences Agricoles du Japon (JIRCAS).

Koichi SASADATE

Directeur général adjoint, Secrétariat des volontaires japonais pour la coopération à l’étranger (JOCV), Agence japonaise de coopération internationale (JICA).

Naoto INOUE (Dr)^{1,2}

Professeur, Faculté d’agriculture, Université de Shinshu.

Nobuyuki KURAUCHI (Dr)^{1,2}

Professeur associé, Faculté des sciences de Bioressources, Université de Nihon.

Nozomi UI

Directeur des Programmes, Département de développement rural, JICA.

○Osamu ITO (Dr.)²

Directeur, Division de produit agricole et de l’environnement, JIRCAS.

Yoshiaki NISHIKAWA (Dr.)²

Professeur, Cours post-universitaire du développement international, Université de Nagoya.

Yuichi SEKIYA (Dr)¹

Professeur associé, Collège universitaire à cycle court des femmes d’Aoyama Gakuin.

Remarque: Ordre alphabétique

○Président

¹ Membre dépêché au Niger

² Auteurs

Equipe d'investigation sur le terrain au Niger

Chukichi KANEDA (Dr)

Katsuyuki YAMAMOTO

Directeur adjoint; 2ème Département d'opérations, JAICAF

Naoto INOUE (Dr)

Nobuyuki KURAUCHI (Dr)

Tetsu KURAOKA

Expert de la culture maraîchère, ancien volontaire de JOCV

Yuichi SEKIYA (Dr)

Yuzo KOBAYASHI

Directeur adjoint; 2ème Département d'opérations, JAICAF

Présentation des auteurs

Kenji HIMENO

Domaine: Circulation internationale de produits agricoles / Tendances commerciales

Partie: Chapitre VI

Naoto INOUE (Dr)

Domaine: Agronomie/ Élevage de maïs

Partie: Chapitre III et IV (Herbes comestibles)

Nobuyuki KURAUCHI (Dr)

Domaine: Science de produit agricole/ Élevage de plantes.

Partie: Chapitre II et IV (Fonio)

Osamu ITO (Dr.)

Domaine: Nutrition de plantes /physiologie

Partie: Préface

Yoshiaki NISHIKAWA (Dr.)

Domaine: Administration de développement et développement rural

Partie: Chapitre V

Yuzo KOBAYASHI

Partie: Chapitre I



Photo1: Vente de céréales au marché (Niamey)



Photo 2: Le mil et le sorgho vendus par les détaillants en bordure de route (Niamey)



Photo 3: Magasin de stockage (Sadoré)



Photo 4: Mil sur champ de paysans(Kollo)



Photo 5: Jeune homme montrant le Fonio sauvage (Kollo)



Photo 6: Femmes en train de piler de mil

Préface.....	i
Membres du comité technique.....	iii
Equipe d'investigation sur le terrain au Niger.....	iv
Présentation des auteurs.....	iv
Frontispice.....	v

Table des matières

Introduction.....	1
Chapitre I Aperçu général sur l'agriculture au Niger et tendance des besoins en céréales.....	5
1. Généralités de l'agriculture au Niger.....	5
1-1 Le relief.....	5
1-2 Ressources en l'eau.....	8
1-3 Géologie.....	9
1-4 Climat et végétation.....	10
1-5 Les sols.....	14
1-6 Production alimentaire.....	18
(1) Cultures vivrières.....	18
(2) L'agriculture irriguée.....	22
(3) Les activités champêtres.....	24
(4) L'élevage.....	24
1-7 La politique alimentaire et agricole.....	26
(1) La politique agricole.....	26
(2) Gestion de l'agriculture.....	29
(3) Recherche et expérimentation.....	30
2. Évolution de l'offre et de la demande de céréales au Niger.....	33

2-1	Historique.....	33
2-2	Evolution de l'offre et la demande.....	35
Chapitre II Le millet perle.....		43
1.	Généralités.....	43
2.	Origine	44
3.	Espèces de mil.....	44
	(1) Espèce sauvage	44
	(2) Espèce mauvaise herbe	45
	(3) Espèce cultivée	45
4.	Caractéristiques agronomiques	46
5.	Production et rendement.....	48
6.	Système cultural et méthode de culture.....	54
7.	Perspectives futures et autres problemes	57
	(1) Perspectives futures	57
	(2) L'utilisation du mil	59
	(3) La valeur nutritionnelle du mil.....	60
Chapitre III Le sorgho.....		63
1.	Généralités.....	63
2.	Origine	65
3.	Production et rendements.....	67
3-1	Principales variétés.....	70
3-2	Les principales contraintes.....	74
4.	Système cultural et rendements	74
5.	Stockage et commercialisation	75
6.	Perspectives futures	76

Chapitre IV Autres céréales mineures.....	79
1. Le fonio	79
2. Mauvaises herbes des graminées comestibles	82
2-1 Généralités.....	82
2-2 Utilisation	83
 Chapitre V Potentiel de développement de l'utilisation des céréales mineures au Niger	 87
1. Avantages relatifs des céréales mineures telles que le mil et le sorgho comparés à d'autres cultures vivrières	 87
2. Ré-confirimation des raisons profondes qui sous-tendent la culture continue du mil et du sorgho	88
3. Exemples et le potentiel des produits transformés	88
4. Situation de la vente et problèmes	94
 Chapitre VI Vers l'amélioration de la productivité des cultures vivrières de subsistance au Niger	 97
1. Points à prendre en compte dans la prise de décision dans les politiques de coopération	 97
2. Eléments à améliorer dans l'agriculture au Niger	98
3. Objectif de la première étape.....	99
4. Objectif de la deuxième étape.....	100
5. Distribution et stockage de denrées alimentaires.....	102
(1) Importance des systèmes modernes de distribution et de stockage ...	102
(2) La gestion des céréales	103
(3) Vente des céréales par les agriculteurs	105
6. Orientation de la coopération	107

Introduction

Ce livre est publié comme un rapport basé sur des études et recherches effectuées au Niger dans le cadre du projet de collecte d'information de base « Recherche sur la Culture de Subsistance » pour les pays en voie de développement. Selon le rapport de zone d'agro-écologie de la FAO, beaucoup parmi les régions sous activité agricole au Niger sont situées sous les tropiques semi-arides dont la période de possibilité culturale est de 75 à 120 jours, et où la température mensuelle moyenne est au-dessus de 18 °C tout au long de l'année. Au plan mondial, 55 pays sont situés dans la zone tropique semi-aride où vivent 1,4 milliard de personnes. 40 % d'entre eux sont des démunis gagnant moins de 1 dollar par jour et 70% d'entre eux résident en zones rurales. La précipitation moyenne annuelle dans ces zones est de 500 à 700 mm, ce qui est très bas et ce n'est peut-être pas exagéré de les considérer comme des régions marginalisées où se pratique une agriculture dépendant entièrement de la pluie.

En outre, les variations annuelles de précipitations sont très grandes et toujours affectées par la sécheresse. Les céréales telles que le mil et le sorgho résistant à la sécheresse sont largement cultivées pour être consommées comme aliments de base. Cependant, dans beaucoup de cas, le niveau de rendement des récoltes est bas et stagnant (moins de 1t / ha) en raison de l'état primaire du système cultural utilisant peu d'intrants agricoles sur un sol arénacé largement distribué de fertilité très basse.

Les projets de développement agricole et de vulgarisation dans ces zones devraient non seulement se concentrer sur l'accroissement du rendement, mais viser également la stabilisation de ce rendement.

Le gouvernement du Niger a considéré le développement rural comme un des moyens principaux de réduire la pauvreté et a mis en place la Stratégie pour le

Développement Rural (SDR) comme programme actif pour atteindre cet objectif. Laquelle stratégie fut adoptée le 14 novembre 2003. L'objectif de la SDR est de ramener le taux de pauvreté dans les diverses régions de 66 % à 52 % d'ici l'année 2015 par la promotion d'une gestion efficace des ressources naturelles, la sécurité alimentaire, la sécurité des populations ainsi que le développement socio-économique. La SDR se donne pour objectif l'intégration du développement rural à travers la « vulgarisation des produits », « le soutien à l'autosuffisance », « la réduction des risques », « l'amélioration dans l'organisation pour l'efficacité des producteurs » ainsi que « la fourniture de matériels publics » etc. Un accent particulier est mis sur la direction du développement rural reposant sur les organisations de producteurs et non pas sur l'approche actuelle tracée par le gouvernement. Il existe actuellement plusieurs services impliqués dans le développement rural dont les attributions seront graduellement transférées aux régions ou aux producteurs. Les centres de décisions liés à la gestion des ressources naturelles telles que le foncier et l'eau sont plus proches des sites de production afin de donner des réponses plus promptes en cas de besoins. Dans cette perspective, les organismes internationaux ont lancé un mouvement avec des suggestions et des systèmes de vérification visant à augmenter le rendement par l'application d'engrais, à conserver temporairement la récolte dans des installations de stockage simple, à commercialiser les produits lorsque les offres d'achats sont élevées afin de réaliser plus de bénéfices (warrantage), et à utiliser l'argent pour l'achat d'engrais, et acquérir la technologie nécessaire pour une plus grande efficacité à partir de peu (micro dose).

D'après ce qui précède, bien que l'agriculture au Niger soit pratiquée dans des conditions environnementales hostiles, une stratégie de développement à moyen et long terme a été élaborée, et les mesures basées sur cette stratégie sont à l'étape de mise en œuvre. Cependant, il existe toujours un besoin d'aide continue des nations développées pour que le Niger puisse se développer à l'avenir. A la fin de ce rapport, une suggestion

sur la façon dont les programmes d'aide devraient être exécutés en suivant une stratégie nationale qui pourrait bien servir de référence est faite. Cela pourrait être utile pour la compréhension de la future orientation du développement agricole au Niger basée sur le mil et le sorgho comme productions principales.

Chapitre I Aperçu général sur l'agriculture au Niger et tendance des besoins en céréales

1. Généralités de l'agriculture au Niger

1-1 Le relief

La République du Niger (ci-après désigné sous le nom de « Niger ») a une superficie totale approximative de 1 267 000 km² (environ 3,4 fois la taille du Japon). C'est un grand pays sans littoral qui s'étend de 0° à 16° E longitude, et de 11° à 24° N latitude. Il partage ses frontières avec le Tchad à l'est, la Libye et l'Algérie au nord, le Mali à l'ouest et le Burkina Faso, le Nigéria et le Bénin au sud. De façon générale, il est relativement plat et a une pénéplaine (altitude 200 m - 300 m) s'étendant de la région occidentale avec le désert du Sahara (qui couvre deux tiers du pays) au bassin du Tchad. Cependant l'altitude atteint autour de 1 000 m dans la région du nord-est faisant frontière avec le Tchad et la Libye.

Les principaux reliefs ont été classés comme suit (Figure I.1).

① La région du Liptako

Elle est située sur la rive droite du fleuve Niger, c'est un plateau bas et rocailleux. La zone nord est couverte par des dunes de sable tandis que le sud est entouré de débris rocheux.

② La région du Zarmaganda

Il s'agit d'un plateau avec une altitude de 250 à 300 m sur la rive gauche du fleuve Niger, et traversé par de vastes vallées fossilifères et fertiles comme le Bosso, le Maouri, etc.

③ Les régions d'Ader Doutchi de du Majja

Elles s'étendent à l'est de la région du Zarmaganda. Elles sont formées d'un plateau rocheux assez élevé avec une altitude de 400 à 600 m et traversées par plusieurs grands oueds comme le Majja.

④La région du Goulbi

Elle se trouve à l'est de l'Ader Douchi, Formée d'une vaste plaine de dunes de sable, elle est fertile et peu parcourue par les oueds.

⑤La région montagneuse de l'est

Elle se trouve à l'est de la région du Goulbi et parsemée de nombreuses collines isolées avec une altitude d'environ 500 m, telles que les collines Damagaram, Mounio et Koutous, toutes couvertes de sable.

⑥Les régions du Talak, Azawak, et du Tegama

Constituées d'un vaste plateau de débris rocheux avec une altitude de 400 à 500 m, elles sont situées au nord des régions ③ - ⑤ susmentionnées, et sont pour la plupart couvertes de sable. Dans ces régions, se trouve le plateau d'Ighazer, sol argileux, ainsi que plusieurs escarpements comme le Tighijid. Ces régions sont traversées par la vaste vallée fossilifère de l'Azawak s'entendant depuis le massif de l'Aïr.

⑦Le Massif d'Aïr

Une extension des terrains de la montagne d'Ahggard de l'Algérie, se prolongeant au sud de celle-ci, qui s'étend sur 400 km du nord au sud et 250 km de l'est et à l'ouest avec une superficie totale de 80 000 km². On y trouve de hautes montagnes avec une altitude supérieure à 1 500 m, y compris le Idoukâl-en-Taghès (la plus haute montagne du Niger d'altitude 2 030 m) dans la chaîne du Bagzane. Le massif est entrecoupé de plusieurs oasis comme l'Iférouane et le Timia.

⑧La région du Manga

Une vaste zone de sable à l'est de Damagaram qui englobe le lac Tchad. Mais les dunes sont fixées par la végétation, et l'ensemble de la région est parsemée de plaines avec des sols argileux. Le lac Tchad est un lac dans le bassin formé par la tectonique de fléchissement, et sa taille est en diminution rapide récemment en raison de facteurs tels que l'irrigation à grande échelle des projets dans les pays avoisinants, l'immigration depuis le Nigéria et aussi en raison de sa situation géographique qui en fait un domaine en première ligne de la désertification ainsi que compte tenu des problèmes de

surpâturage.

⑨ La région du Ténéré

Une vaste zone de dunes de sable mouvants s'étendant à l'est du Massif d'Air, parsemée de plusieurs oasis dont Bilma, Fachi et Termit, tous situés au pied des falaises isolées. Le sel est produit à Fachi et à Bilma.

⑩ La région de Djado, Manguéni et Tchigai

Cette région est formée d'un plateau rocheux d'altitude allant de 800 à 1 000 m, ayant des escarpements raides. Une oasis se trouve à Djado.

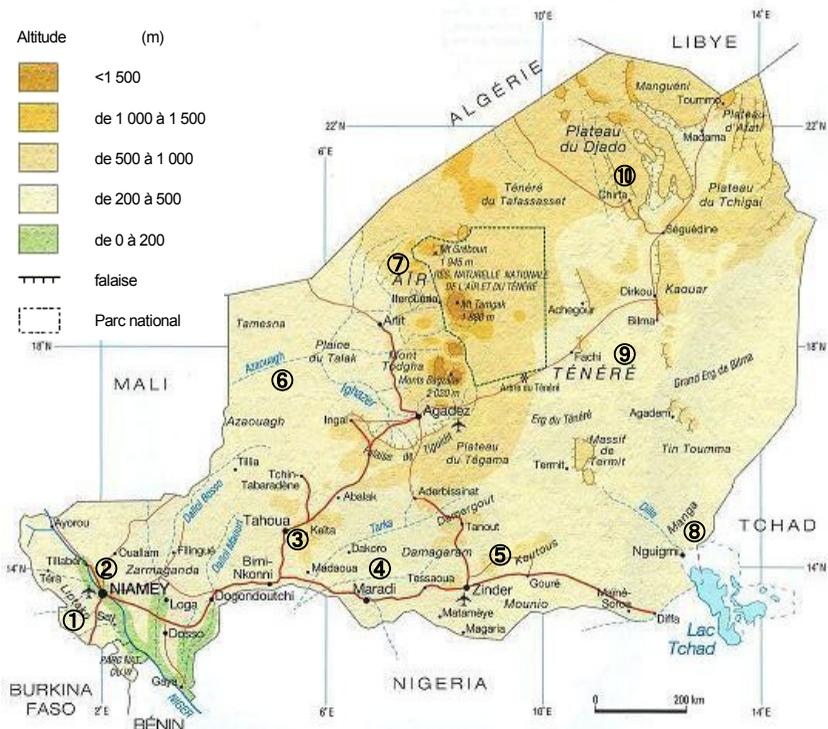


Fig.1.1 Le relief du Niger
Source: ATLAS DE L'AFRIQUE, 2000

1-2 Ressources en eau

Le fleuve Niger (longueur totale 4 180 km), qui est le 13^{ème} long court d'eau dans le monde et le troisième en Afrique, traverse le Niger et continue sa course sur la côte sud-ouest en direction du sud-est sur une distance d'environ 550 km, allant de Mali à la frontière avec le Bénin et au Nigéria. Il est pour le Niger le seul fleuve qui ne tarit pas toute l'année. D'ailleurs, l'eau du fleuve Niger provient principalement des précipitations pendant la saison des pluies en Guinée, au Mali et dans les pays qu'il traverse au cours de son trajet.

Bien que les affluents de la rive droite du fleuve Niger comme la Sirba ainsi la rivière Komadougou Yobe qui se jettent dans le lac Tchad ne s'assèchent que pendant quelques mois dans l'année, les oueds, notamment Ighazer originaires du Massif de l'Aïr et de Maradi Goulbin qui s'écoulent dans la rivières Sokoto n'ont de l'eau d'écoulement que pendant quelques jours après la pluie, et dans le cas extrême du Dallol Bosso et du Dallol Maouri, ils sont appelés vallées de fossiles de nos jours puisqu'ils n'ont plus d'écoulement.

Dans les années 1960, ledit lac Tchad avait une superficie de 26 000 km² (le 12^{ème} au monde à cette époque) et une profondeur d'eau de 7 m. A cette époque déjà c'était un lac peu profond. Elle a perdu par les années 1990, 45 % de sa superficie. Deux fois dans le passé, en 1908 et en 1984, il a complètement séché et la profondeur moyenne actuelle est de 1,5 m. À la suite de ces sécheresses, toute la surface du lac à l'intérieur du territoire du Niger a été perdu, et il n'est donc plus un lac sur lequel Niger peut dépendre pour son approvisionnement en eau. D'ailleurs, un certain nombre de marais existant plus ou moins en permanence après la pluie, y compris la Madarounfa et la Keita, servent de sources d'eau aux hommes et aux animaux.

Pour le Niger, la nappe phréatique constitue une riche et précieuse source d'approvisionnement en eau. Au cours de ces dernières années, la population exploite soit l'eau qui provient de la saison des pluies et a été confinée dans l'aquifère de strates imperméables de faible profondeur, soit l'eau fossile qui, ayant été accumulée dans la

nappe aquifère des strates imperméables de profondeur relativement grande, abondante, mais qui ne peut être renouvelée, au moyen de puits artésiens (puits d'écoulement naturel) ou de puits creusés. Dans les vallées situées dans les régions de l'est et du nord-ouest, y compris les régions d'Agadez et de Manga, l'on trouve un certain nombre de puits artésiens. La profondeur des puits varie largement selon les lieux et, dans certains cas, ils atteignent une profondeur de 1 000 m.

1-3 Géologie

Pendant que le socle rocheux cristallin s'étend dans la vallée du fleuve Niger qui coule dans la partie sud-ouest du Niger, la région située à l'est a une pente légère et est recouverte de grès s'étant déposé sur une longue période de temps. Le Massif de l'Air dans le nord du Niger central est principalement composé de gneiss et de granite du précambrien, accompagnés par de lave, de tuf, et de cendres volcaniques de l'époque cénozoïque. En outre, le massif est une très ancienne zone anticlinal dont l'axe s'étend du nord au sud, et séparant plusieurs bassins dont l'un est le Oulliminden qui jouxte le massif de l'Air de schistes cristallins de l'époque précambrienne à l'est et le massif cristallin du Hoggar dans le nord et l'ouest. En plus, à l'est du Massif de l'Air, le sable couvre les sédiments Cénozoïque de nos jours, et les hauts plateaux de la Djad dans l'extrême nord-est du pays sont composées de roches des couches sédimentaires de la Carbonifère, du Trias, et des premiers Crétacés.

Dans ces bassins Oulliminden, les débris des roches fragmentées découlant de la période du Silurien au Crétacé supérieur se sont entassés de façon discontinue jusqu'à une profondeur de 1 000 m à 1 500 m au-dessus du socle rocheux des périodes antérieures. Ce sont des dépôts fluviaux ou deltaïques de teinte grisâtre.

D'ailleurs, des activités volcaniques ont eu lieu pendant les périodes allant du Dévonien au Jurassique et les tufs ont été accumulés en même temps que d'autres dépôts. Parmi ces dépôts, on trouve certains matériaux comme la chaux carbonée, et des circonstances favorables ont doté le Niger de dépôts de minerais d'uranium. En fait, la

800 mm dans la partie sud-ouest. Compte tenu de cette situation pluviométrique, la zone climatique du Niger peu être classée à peu près dans les catégories suivantes (Figure. I.3) :

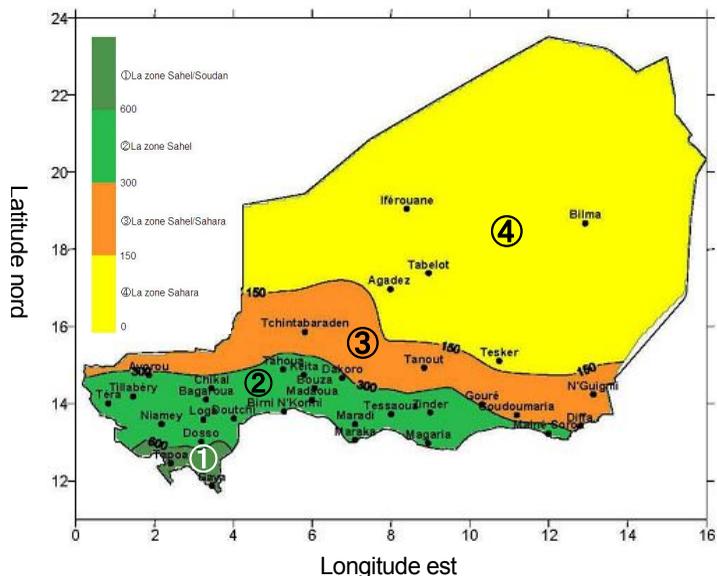


Fig.I.3 Zones climatiques du Niger
 Source: National Adaptation Programme of Action, 2006

① La zone Sahel/Soudan

C'est une région avec des précipitations annuelles allant de 600 à 800 mm. Elle constitue environ 1 % du pays, dont la végétation est la savane. C'est une zone relativement riche dont on peut dire qu'elle est la zone la plus propice à l'agriculture.

② La zone Sahel

Il s'agit d'une zone avec des précipitations annuelles allant de 300 à 600 mm, constituant environ 10 % du pays. L'environnement est relativement propice à l'agriculture, avec une forte concentration de population.

③ La zone Sahel/Sahara

C'est une zone avec des précipitations annuelles allant de 150 à 300 mm, et qui constitue environ 12 % du pays. Elle est couverte d'une végétation d'espèces herbacées et de steppes et est propice aux activités pastorales.

④ La zone Sahara

C'est une zone très aride avec des précipitations annuelles inférieures à 150 mm. Elle couvre environ 77 % du pays, où la végétation ne se trouve qu'à certains endroits limités comme dans les vallées et les oasis.

Par ailleurs, les précipitations moyennes annuelles dans le pays est d'environ 180 mm, avec une saison des pluies qui dure approximativement de Juin à Septembre les autres mois restant extrêmement arides. Pour information, les précipitations mensuelles pendant la saison des pluies de 1999/2000 à 2006/07 sont indiquées ci-dessous (Figure. I.4).

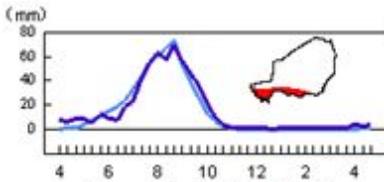


Fig. I .4.1 1999/2000

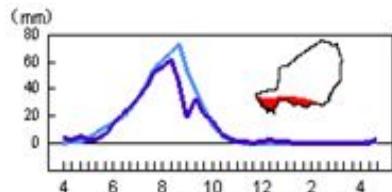


Fig. I .4.2 2000/2001

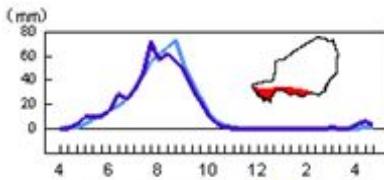


Fig. I .4.3 2001/2002

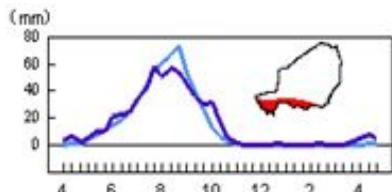


Fig. I .4.4 2002/2003

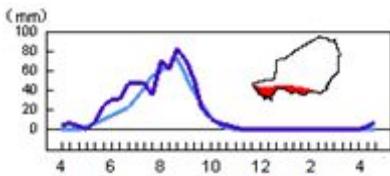


Fig. I .4.5 2003/2004

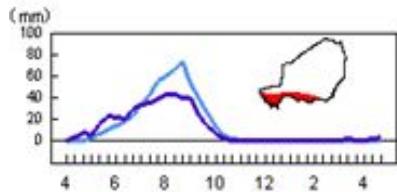


Fig. I .4.6 2004/2005

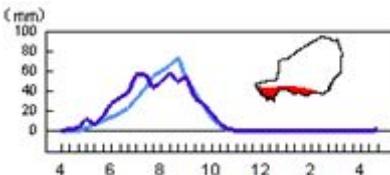


Fig. I .4.7 2005/2006

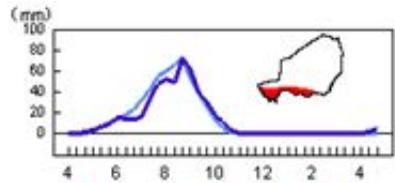


Fig. I .4.8 2006/2007

Fig. I.4 Précipitations saisonnières au Niger (1999/2000~2006/07)
Source: West Africa Seasonal Analysis, <http://vf-tropi.com/>

Autre facteur climatique, les principaux vents saisonniers au Niger sont l'harmattan et la mousson (Figure I.5). L'harmattan est un vent violent, chaud et sec provenant du nord du Sahara d'Octobre à Mai, et il se disait être provoqué par le rayonnement solaire matinal qui perturbe la masse d'air refroidi par la radiation de l'environnement continental. Suit ensuite la mousson (vent accompagné de pluie) est un vent sud-ouest qui souffle dans la partie sud de Juin à Octobre, entraînant avec lui une masse d'air humide qui provoque des pluies calmes pendant quelques semaines en août lorsque le front tropical tarde, au nord de la latitude 18 ° N.

En outre, l'alizé continental peut souffler à plusieurs reprises, pendant quelques jours, de Décembre à Février. Dans la zone climatique Sahara, des tempêtes de sable se produisent de Juin à août, causant des brumes sèches en raison de poussière flottant sur

de vastes zones.

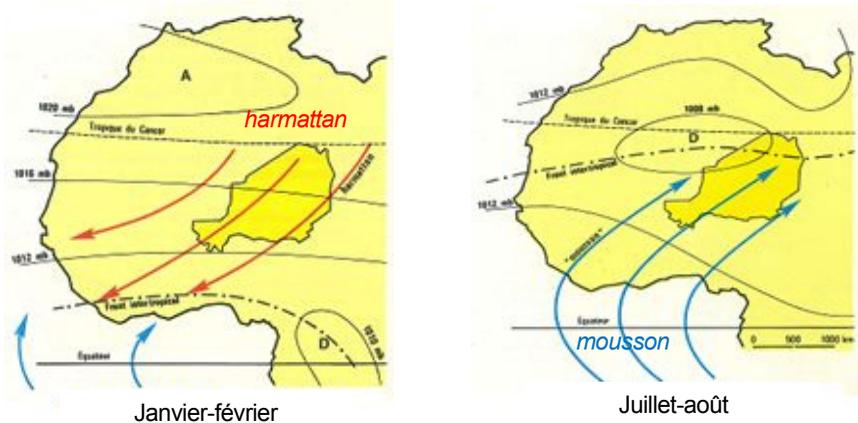


Fig. I.5 Position des masses d'air

Source: les atlas jeune afrique, Atlas du Niger, 1980

1-5 Les sols

Les sols du Niger sont classés à peu près dans les catégories suivantes :

① Les sols minéraux grossiers

Les sols de ce type se sont formés dans des conditions de climat désertique avec des précipitations irrégulières annuelles inférieures à 200 mm, et avec une grande variation de température diurne. Ils sont répartis sur plus de la moitié de la superficie du pays. Ils sont subdivisés en lithosols faiblement érodés et peu profonds avec une profondeur de moins de 10 cm. Les sols abrasés ont une couche légèrement jaunâtre, et des sols charriés qui contribuent à la formation de dunes de sable grâce à l'action des intempéries.

② Les sols peu développés

C'est le type de sols présentant un déficit en matières organiques, et classés dans la

catégorie de « sols climatiques » qui se forment dans les zones entourant la grande région des dunes de sable du Ténéré et la catégorie de « sols non-climatiques » qui, elle, se forme dans la région de Liptako. Celle-ci, comme la première, contient des graviers dans les matériaux principaux, lesquels graviers ont une surface érodée par les pluies, et sont donc inadaptés à l'agriculture.

③ Les sols semi-arides

Les sols de ce type se sont formés à partir de sols sablonneux dans des conditions climatiques de type steppe avec des précipitations annuelles se situant entre 200 et 350 mm. Ils ont un horizon A très développé, qui se produit généralement dans la ceinture formant la zone s'étendant de la frontière avec le Mali jusqu'au lac Tchad. Ce type de sols, comprend aussi le « front du sol rouge » qui paraît rouge à cause de l'oxyde de fer et qui est très largement répandu, le « sol bruns » généré à partir de l'argile et du grès, les sols argileux qui se trouvent autour du lac Tchad et provoquent facilement l'hydromorphisme et la salinisation.

④ Les sols ferriques tropicaux

Les sols de ce type sont des sols rouges brunâtres qui développent un horizon B formé d'accumulation d'argile sous des conditions climatiques semi-humides, ils sont riches en oxydes de fer qui se forment généralement sur le plateau de grès naturel dans la partie sud du Niger. En raison de leurs propriétés physiques ils facilitent les opérations culturales et sont adaptés à la culture du mil, du sorgho et de l'arachide. Malheureusement, leur caractère sablonneux les rend vulnérables à l'érosion. En outre, on y trouve de temps en temps des sols graveleux extrêmement dégradés en raison du lessivage et contenant des agrégats de nodules blanchis et des sols ayant été soumis à l'hydromorphisme et à la salinisation.

⑤ Hydromorphie (Sols sédimentaires aqueux)

Ces sols sont caractérisés par la présence d'horizons gleyifiés sous l'influence de la nappe phréatique présente dans les terrains alluviaux le long des rivières au sud. Ils sont propices à la culture du riz.

⑥ Vertisols

Ce sont des sols argileux lourds de couleur sombre présents principalement dans la région de Diffa du lac Tchad. Ils sont riches en minéraux argileux semblables aux montmorillonites et composés de particules fines peu touchés par le lessivage. L'absorption de l'eau les fait gonfler et la dessiccation les fait rétrécir et se solidifier. Ils sont relativement fertiles, mais très mal drainés, et présente des problèmes de salinisation pendant la saison sèche.

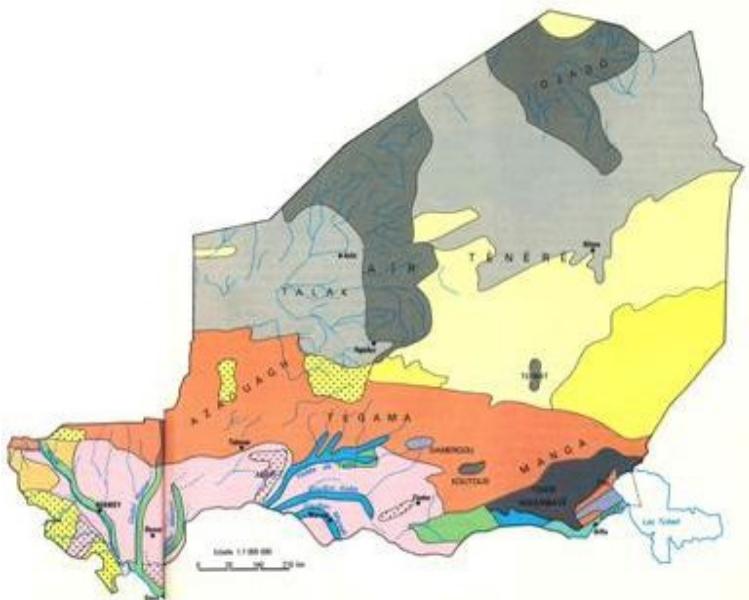


Fig. I.6 Sols du Niger

Source: les atlas jeune afrique, Atlas du Niger, 1980

① Les sols minéraux grossiers	② Les sols peu développés	③ Les sols semi-arides	④ Les sols ferriques tropicaux	⑤ Hydromorphie
Lithosols	Regosols	Arenosols, Regosols	Ferric Luvisols	Gleyic Luvisols, Solonetz
Xerosols	Ramikers, Regosols	Gleyic Arenosols	Ferric Cambisols	Gleysols, Fluvisols
Dunes		Solonetz	Albic Luvisols	⑥ Vertisols
				Vertisols

Les fermiers, du Niger classent par ailleurs les sols se trouvant dans leurs domaines selon la couleur et la textures, et emploient des mots de cette classification pour exprimer le niveau de fertilité. Selon Hayashi (2004), les principaux sols sont classifiés grosso modo en 3 catégories, Labu-tjirey (sable rouge), Labu-kwarey (sable blanc), et Labu-Bi (sable noir), et ceux-ci sont des concepts partagés par les fermiers pour identifier les différences dans la fertilité du sol. Ces expressions sont de la langue Zarma et ont été confirmée par « enquête de terrains dans l'étude sur les cultures de subsistance comme faisant partie du projet de collecte d' informations de base pour l'aide aux pays en voie de développement, en septembre 2008 ». Des concepts semblables de classification sont trouvés également dans d'autres langues comme le Hausa et le Fulani, le Tableau I.1 ci-dessous montre les désignations du niveau de fertilité dans chacune de langues parlées par les fermiers locaux.

Tableau I.1 La classification des sols que le paysan local identifie

Zarma*	Hausa**	Fulani***	Caractéristiques	Distributions
Labu Kwarey	Jigawa	Laidi-reneho	Sable blanc, le plus bas sol fertile	Étendu dans la région méridionale du Niger
Labu tjirey	Janhoko	Laidi-bodedjo	Le sable rouge ou le sol argillic rouge, bas sol fertile	Étendu dans la région méridionale du Niger
Labu bi	Fadama	Laidi-balédjo	Le sable noir ou le sol argillic noir, bon sol fertile	Bas-fonds ou marais, vallée alluviale, etc.,

Sources: *K.Hayashi, Validation of Indigenous Knowledge for Soil Fertility Management in Sahelian Zone of West Africa, Expert Bulletin, Vol.25, No.6, 2005 (12-26) , AICAF.

** Entrevue de Dr. Addam Kiari Seidou, INRAN-Maradi, September 2008.

*** Entrevue de Mr. Sodja Amadou, JIRCAS-ICRISAT, September 2008.

1-6 Production alimentaire

(1) Cultures vivrières

La répartition des terres arables au Niger est limitée à des régions du sud et seul 12 % environ de la superficie totale du pays est propice à l'agriculture. Les principales cultures sont le sorgho et le mil qui sont cultivés sur les deux tiers environ de la superficie totale des terres arables (15 millions d'ha). Afin de répondre aux taux de croissance rapide de la population supérieure à 3 %, la superficie cultivée des principales cultures vivrières a été augmentée, le rendement également. Cependant l'agriculture est essentiellement de régime pluvial et, partant, la production dépend de précipitations. En 2004 en particulier, une petite sécheresse survenue et, partant, la superficie cultivée, ainsi que le rendement ont diminué considérablement (voir tableau I.2). Les plantes légumineuses comme le niébé et l'arachide sont principalement plantées comme intercalaires d'accompagnement du mil et du sorgho. Le maïs et le riz sont cultivés dans les zones où l'eau est plus facilement disponible, y compris dans les zones situées le long du fleuve Niger, et dans les régions du sud avec une pluviométrie abondante. Le calendrier culturel des principales cultures vivrières est indiqué dans la Figure I.7 et les caractéristiques de la production de ces cultures sont brièvement décrites dans la section suivante.

① Le mil (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br)

C'est la plus importante des céréales au Niger, généralement plantée au début de la saison des pluies (Juin) et récoltée en Octobre. Comme mode cultural, le mil est rarement planté seul, il est très souvent accompagné d'autres cultures comme le niébé et l'arachide. La durée du cycle de croissance est d'environ 70 à 100 jours, et il en existe divers variétés caractérisées par la longueur des panicules allant de 30 à 90 cm. Le mil est cultivé dans les zones à pluviométrie annuelle située entre 250 mm et 650 mm, y compris le district de la capitale Niamey, La région Tillabéri, la région du Maradi, la région de Tahoua, la région de Zinder. Les zones avec des précipitations annuelles de 200 à 250 mm seraient hostiles à sa culture. Dans les pays où la pluviométrie est limitée et instable avec une

grande variation annuelle, les variétés précoces qui peuvent finir leur cycle de croissance au cours de la période de la saison des pluies sont préférées. Elles sont cultivées même sur des sols de fertilité relativement faible et conviennent particulièrement sur des sols sableux à sablo-argileux. Dans les zones de culture du mil, la mauvaise herbe *striga* est souvent observée, mais le mil y serait plus résistant par rapport au sorgho.

Le rendement moyen au Niger, au niveau des champs des paysans est très faible, de l'ordre de 0,4 à 0,45 t / ha seulement, en comparaison avec le niveau de rendement de 2,5 t / ha réalisé dans les instituts de recherche. Après la récolte, les grains sont battus avec un maillet et au mortier, ou pilé avec un moulin à farine. Les amandes et la farine sont en général pour la préparation d'une bouillie cuite qui une fois refroidi forme une nourriture d'un type appelée « patte » ou « too » pour la consommation humaine. Les cosses sont utilisées comme aliments de volaille et les tiges comme matériaux de construction pour les maisons (toit et murs), ou comme fourrage pour les animaux. Plus de détails sont donnés dans le chapitre 2.

Table I.2 Changement de production d'alimentaires principaux (2002-2007)

année	articles	mil	sorgho	niébé	maïs	riz	arachide
		Unité: * ha, ** kg/ha, *** t					
2002	superficie*	5 576 122	2 240 468	3 845 212	14 083	23 853	334 555
	rendement**	461	299	170	1.200	3 352	433
	Production***	2 570 401	669 709	654 232	16 900	79 949	153 729
2003	superficie*	5 771 293	2 269 929	4 103 710	4 358	18 710	423 382
	rendement**	476	334	134	508	3 045	495
	Production***	2 744 908	757 556	549 035	2 216	56 980	209 369
2004	superficie*	5 604 355	2 218 905	2 722 186	5 287	23 383	349 313
	rendement**	364	270	125	751	3 340	455
	Production***	2 037 714	599 528	339 499	3 97	78 099	159 079
2005	superficie*	5 893 929	2 476 507	3 464 291	1 186	15 110	308 846
	rendement**	450	381	169	802	3 964	450
	Production***	2 652 391	943 941	586 078	951	59 902	139 035
2006	superficie*	6 229 948	2 682 362	4 133 495	16 999	21 136	310 137
	rendement**	483	346	172	1.123	3 708	492
	Production***	3 008 584	929 265	712 031	19 085	78 377	152 561
2007	superficie*	6 170 179	2 838 847	4 768 138	17 77	22 435	375 318
	rendement**	451	344	210	1.087	3 120	393
	Production***	2 781 928	975 223	1 001 139	19 324	70 000	147 676

Source: Evaluation de la Campagne Agricole 2007/2008 et Résultats Définitifs, Direction des Statistiques, Ministère du Développement Agricole, 2008.

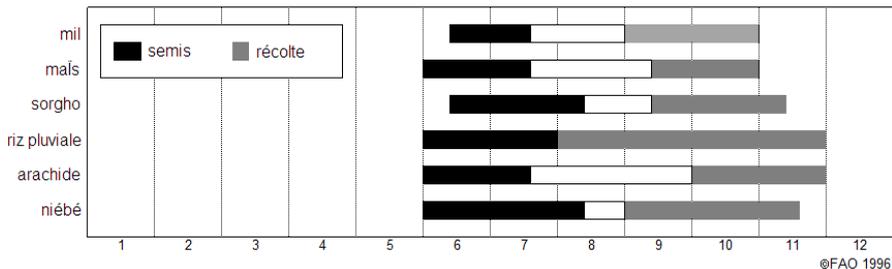


Fig. I.7 Calendrier culturel des produits principaux du Niger
 Source: Référentiel commenté des prix des produits agricoles du Niger, Août 1999

② Le sorgho

De même que le mil, le sorgho est semé au début de la saison des pluies (Juin) et récolté en Octobre. Il est cultivé dans les zones où la pluviométrie annuelle oscille entre 600 et 1 000 mm ou supérieur à celui, à savoir, Niamey, les régions de Dosso et de Maradi. Il nécessite un niveau d'humidité et de fertilité plus élevé pour les sols que celui du mil. La durée de cycle de croissance se situe entre 80 et 100 jours, et la longueur de la tige atteint environ 150 à 200 cm. Le rendement moyen au Niger, au niveau des champs des paysans est de 0,2 à 0,4 t/ha, peu différent de celui de mil, alors que le niveau de rendement réalisé dans les instituts de recherche est beaucoup plus élevé, allant de 2,5 à 3,5 t/ha. Puisque le sorgho un cycle de croissance plus long que le mil, il est plus exposé aux dommages dus à la *striga*, et comme contre mesures, l'adoption de variétés résistantes et la culture de variétés à maturation précoce sont recommandées. Pour plus de détails, voir au chapitre 3.

③ Le niébé

Le niébé est une légumineuse bien connue et également cultivée au Japon originaire de l'Afrique de l'Ouest. Au Niger, le niébé est largement cultivé comme intercalaire accompagnant le mil et le sorgho. Les graines sont consommées comme céréale et les feuilles comme un légume. En outre, il n'est pas seulement utilisé comme culture de couverture afin de prévenir l'érosion du sol ou comme engrais vert, mais également la tige et les feuilles, après la récolte, sont utilisées comme fourrages pour les animaux. Bien que la

longueur du cycle de croissance soit très variable allant de 55 à 150 jours, il est généralement planté vers la fin du mois de juin, l'épiaison a lieu en Août et la récolte peut se dérouler avant celle du mil et du sorgho en Octobre. Le rendement moyen au Niger, au niveau des champs des paysans est d'environ 200 kg/ha, mais les instituts de recherche réalisent des rendements de l'ordre de 3 t/ha. D'ailleurs, concernant les cultures de légumineuses en Afrique de l'Ouest, il est conseillé de se référer à l'explication plus détaillée contenue dans le volume n ° 33 de la présente série : "Tropical Crops Handbook" - Production, Processing and Marketing of Pulses crops in West Africa -, JAICAF (March 2007).

④ Le maïs

Le maïs est cultivé dans les zones où la pluviométrie annuelle est supérieure à 1 000 mm (zones avec des sols une teneur en eau relativement élevée les bassins hydrographiques et les alentours des oueds dans les régions de Dosso et Maradi). Semé de Mai à Juin, il est récolté de Septembre à Octobre. La durée de cycle de croissance varie de 80 à 140 jours. De même que le mil et le sorgho, le maïs est généralement transformé et préparées pour en faire des aliments qui ressemblent à du foutou appelé « patte » ou « too » pour la consommation.

⑤ Le riz

Le riz est cultivé en exploitant l'eau des rivières ou des réservoirs. Bien que la superficie cultivée soit très faible, comme indiqué dans le tableau I.2, la production varie considérablement d'année en année et sa consommation comme aliment de base au Niger est de plus en plus croissante. Dans la riziculture irriguée, les périmètres sont aménagés le long du fleuve Niger. La culture se fait deux fois par an, d'Octobre à Janvier, et de Mars à Juin. Quant à la culture irriguée traditionnelle pratiquée sur les plaines inondées, le riz est cultivé, une fois par an de Juillet à Novembre. Dans le premier cas, le premier cycle commence par la préparation des pépinières de début Août à début Septembre, suivie par la préparation des champs de production de début Septembre à la première quinzaine d'Octobre, puis par le repiquage (surtout le repiquage en lignes régulières) à la mi-octobre. La récolte intervient en Janvier. Le

deuxième cycle commence par la préparation des pépinières en Février, suivie par la préparation des parcelles de production en Mars, puis par le repiquage à la fin de Mars. La récolte se fait de fin de Juin à Juillet. Dans le dernier cas, la préparation des pépinières a lieu de fin de Mai à fin Juin, la préparation des parcelles de fin Juin à mi-Juillet, le repiquage à la fin de Juillet, et la récolte de fin Octobre à début Décembre.

La durée de cycle de croissance des variétés cultivées au Niger varie de 120 jours à 160 jours. Bien que le rendement moyen dans les champs des agriculteurs soit faible, environ 3 t/ha sur périmètres aménagés, et entre 0,7 t/ha et 1,2 t/ha en culture traditionnelle, un grand nombre de variétés vulgarisées sont des variétés des lignes IR améliorées avec lesquelles les institutions de recherches peuvent réaliser des niveaux de rendement de 5 à 6 t/ha. Pour de plus amples renseignements, se référer au volume "Agriculture and Forestry in Niger", JAICAF (March 2009).

⑥ L'arachide

L'arachide qui était l'un des porte-flambeaux des cultures productrices de revenu est essentiellement pressée et consommée sous forme d'huiles d'arachide, plutôt que d'être considérée comme une denrée alimentaire sous la forme de grains. La durée de cycle de croissance va de 90 jours à 130 jours. Elle est semée de Juin à Juillet, et la récolte s'effectue en Octobre. L'arachide est cultivée sur les sols allant de ceux qui ont une haute teneur en argile aux sols sableux perméables, dans les champs de mil de la région de Tahoua ou on trouve souvent un sol brun rougeâtre, elle est plutôt préférée comme plante intercalaire au niébé. Le rendement moyen dans les champs des paysans varie de 0,4 à 0,7 t/ha, mais les instituts de recherches peuvent réaliser des niveaux de rendement de 3 t/ha. Les principales zones de culture sont les régions de Maradi, Zinder et Dosso. Mais comme mentionné plus haut, l'arachide est aussi cultivée dans la région de Tahoua.

(2) L'agriculture irriguée

Étant donné que l'agriculture irriguée permet de garantir la stabilité de la production

alimentaire, un intérêt particulier lui a été accordé depuis lors. Au Niger, les terres irrigables sont estimées à environ 270 000 ha, composées de 140 000 ha situées dans le bassin du fleuve Niger, 20 000 ha dans le bassin en amont du fleuve Sokoto, 50 000 ha dans les environs de la rivière Komadug et du lac Tchad, et 60 000 ha dans les bassins des oueds et des petites rivières. Cependant, les zones qui ont été aménagées pour l'agriculture irriguée et effectivement mises en valeur sont réparties le long du fleuve Niger et dans le haut bassin du fleuve Sokoto. La disponibilité des ressources en eau pour les autres zones irrigables demeure encore inconnue.

Beaucoup d'agriculteurs font les cultures maraîchères sur de petites surfaces de 0,25 ha à 0,5 ha pendant la saison sèche. Les méthodes traditionnelles de faire monter l'eau pour l'irrigation sont la puisette (levage manuel à l'aide de gourdes), le shadouf (la méthode de balayage, voir Figure I.8), et le dallou (levage par la force animale, Figure I.9). Dans certaines zones, de petites pompes sont installées pour l'irrigation. En particulier, il existe 8 000 ha de périmètres rizicoles aménagés où deux cycles de production peuvent être pratiqués dans l'année, et des méthodes de culture intensives sont mises en pratique qui permettent d'obtenir un rendement moyen déclaré de 4 à 5 t/ha. 88 % de ces périmètres sont concentrées dans la zone de Tillabéri, 7,7 % se trouvent à Niamey, les 4,3 % restant à Dosso, tous répartis dans le bassin du fleuve Niger dans le sud-ouest du pays (Kaneda, 2008).

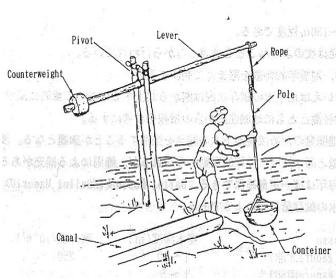


Fig. I.8 shadouf

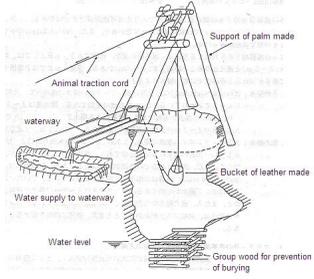


Fig. I.9 dallou

Source: Study report of the food production increase development in African region -Niger-, March 1991, AICAF.

(3) Les activités champêtres

Les activités agricoles sont de type familial pratiquées traditionnellement et manuellement. Étant donné que la culture est effectuée par des moyens manuels, la productivité du travail est relativement faible. Comme mentionné plus haut, l'agriculture est surtout pratiquée dans des conditions pluviales, la superficie moyenne des périmètres cultivés est de 5 ha, et le nombre moyen de personnes qui y travaillent est de six par exploitation. La quantité d'engrais appliquée est limitée, et la réduction de la durée de la jachère, ainsi que le défrichement des terres fertiles provoque l'érosion du sol réduisant extrêmement la productivité des terres.

(4) L'élevage

L'élevage représente 10 % du PIB du Niger d'une manière stable, ce qui contribue considérablement à la santé financière et économique de ce pays. En réalité, si le nombre de têtes d'animaux est en hausse ces dernières années, c'est un fait bien connu que les petits animaux comme les chèvres et les moutons sont cités comme les causes de l'accélération de la désertification, posant ainsi le problème du conflit d'objectifs entre la promotion de l'agriculture et la sécurité alimentaire et celle de la restauration et la préservation de l'environnement (voir Fig.I.10).

Rappelons quelques caractéristiques du cheptel essentiellement classées comme suit:

① L'élevage de type saisonnier

En saison des pluies, les animaux sont conduits loin des champs de culture dans des zones de pâturage à partir de Juin à Octobre et sont ramenés vers les exploitations en Novembre après la fin des récoltes. Et, pendant la saison sèche, ils sont nourris avec les résidus de cultures (chaume de mil et de sorgho, ou de tiges et de feuilles de niébé, etc.) ou sont laissés sur pâturages que forment les champs après les récoltes ou sur les terres en jachère.

② Le type Nomade

Ce type d'élevage est exclusivement pratiqué par des pasteurs nomades (groupes

ethniques du peuple Fulani, comprenant les Touareg et les Peuls), qui conduisent les animaux sans tenir compte des spécificités des saisons et des lieux.

③ L'élevage de type sédentaire

Ce type d'élevage est pratiqué dans les zones agricoles par des pasteurs sédentarisés ainsi que par des agriculteurs pratiquant l'élevage disposant d'un petit nombre de têtes d'animaux. Les animaux sont élevés sur des pâturages en rotation, les terres en jachère, les champs ou les terres en friche impropres à la culture autour des villages, etc.

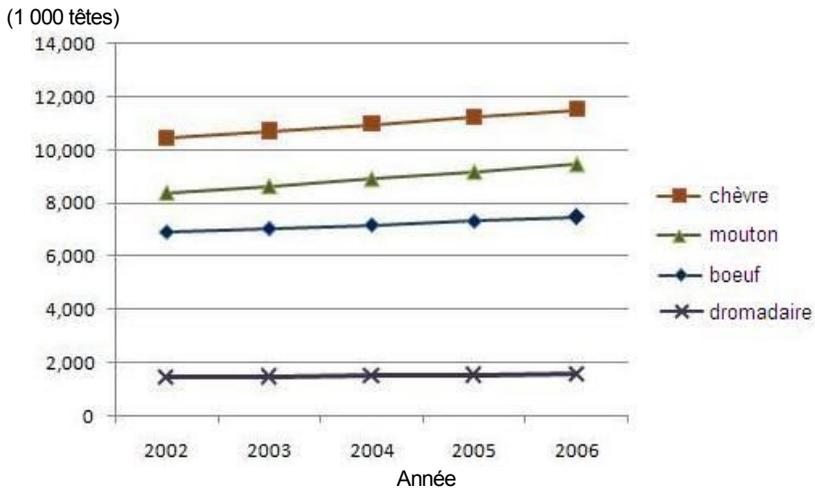


Fig.I.10 Changement des têtes de l'affouragement animal domestique du Niger
Source: Country Profile 2008, EIU

Sachant que le nombre de têtes d'animaux représente le pouvoir chez les éleveurs, ceux-ci ont tendance à faire accroître leur nombre plutôt que de les vendre. En outre, les agriculteurs visent également à renforcer leurs réserves de produits que de les vendre pour en économiser l'argent tiré de cette vente. L'augmentation récente du nombre d'animaux domestiques a créé des conflits pour l'accès aux pâturages pour

l'alimentation du bétail et est à l'origine de rivalités entre non seulement éleveurs mais aussi entre éleveurs et agricultures.

1-7 La politique alimentaire et agricole

(1) La politique agricole

La politique nationale du Niger s'appuie sur le Document de Stratégie de Réduction de la Pauvreté (DSRP) » qui fixe comme objectif principal, la réduction du niveau de pauvreté de 66 % actuellement (2002) à moins de 50 % en 2015. Les quatre axes stratégiques définis par le DSRP sont : ① La stabilité macro-économique et financière comme condition préalable à une croissance durable, ② Le développement des secteurs productifs, en particulier dans les zones rurales, ③ L'amélioration de l'accès des plus démunis aux services sociaux de qualité, ④ Le renforcement des capacités institutionnelles et individuelles, à l'intérieur et l'extérieur du gouvernement, au niveau central aussi bien que local. L'objectif de développement rural décrit dans le DSRP a été adopté (2003) comme SDR (Stratégie de Développement Rural).

Dans la SDR, les questions touchant le secteur rural ont été identifiées. Quelques exemples parmi celles qui sont décrites: «la production agriculture, l'élevage et la sylviculture en deçà de la demande et l'état d'instabilité de l'approvisionnement alimentaire», ainsi que "l'insuffisance de la production céréalière par rapport à la croissance démographique "sont en fait les questions directement concernées par la présente étude.

[Les questions identifiées par la SDR et touchant le secteur rural]

- La production agriculture, l'élevage et la sylviculture en deçà de la demande et l'état d'instabilité de l'approvisionnement alimentaire.
- Les conflits sociaux liés à l'exploitation des ressources naturelles.
- La dégradation de l'environnement liée au développement minier.
- L'insuffisance de la production céréalière par rapport à la croissance démographique.

- Le sous-développement des marchés financiers empêchant le principe de la concurrence.
- L'instabilité de l'environnement économique.
- Les organisations professionnelles ne jouant pas pleinement leurs rôles.

Les objectifs stratégiques sont regroupés dans les trois points suivants, tous objets de cette études.

1ère stratégie: Encourager l'accès des populations rurales aux opportunités économiques afin de créer les conditions d'une croissance économique durable dans les zones rurales (renforcement des organisations concernées, amélioration de l'accès aux services financiers);

2ème stratégie: Prévenir les risques, améliorer la sécurité alimentaire et gérer efficacement les ressources naturelles afin de garantir de bonnes conditions de vie aux populations (Aménagement des ressources en eau pour la diversification de la production, etc);

3ème stratégie: Renforcer les capacités des institutions publiques et organisations rurales afin d'améliorer la gestion du secteur rural (renforcement des capacités des organisations rurales, renforcement des systèmes d'information dans les secteurs agricole et forestier, des développements des capacités de gestion).

En conséquence, afin de mettre en œuvre ces stratégies, des programmes structurels et des programmes prioritaires pour le secteur ont été élaborés comme énumérés ci-dessous. Les premiers ne sont pas le genre de programmes qui visent directement à accroître la productivité et le taux d'auto-suffisance en denrées de bases, mais ils tendent à fournir un appui institutionnel afin de favoriser les initiatives privées et d'inciter à l'amélioration des acteurs respectifs engagés dans le développement rural. Les derniers

sont des approches à mettre en œuvre résolument en vue d'aboutir à des résultats immédiats.

[1] Programmes structurels

- ① Programme pour le développement local et communautaire (programme dirigés vers les communautés).
- ② Programme pour la gestion locale des ressources (mise en application des la loi sur le foncier, mise en place des comite fonciers).
- ③ Programme pour l'organisation de groupes professionnels et l'établissement de la distribution (Fonds de développement de la distribution, la création et le soutien des coopératives, etc.).
- ④ Programme d'infrastructures rurales (infrastructures de transport, l'infrastructure de l'information, électrification).
- ⑤ Programme pour la mise en place d'un système rural de financement (réajustements juridiques, appui aux institutions de financement rural, l'accès au financement des plus démunis, etc.).
- ⑥ Programme de recherche, de développement des ressources humaines et de vulgarisation (recherche et vulgarisation des technologies très demandées).
- ⑦ Programme d'amélioration des institutions publiques dans le secteur rural (renforcement des capacités des organes administratifs respectives des officiels).
- ⑧ Programme d'adduction d'eau potable et d'assainissement (construction et réhabilitation des points d'eau, gestion participative des installations).
- ⑨ Programme de réduction de la vulnérabilité des (Banque ce céréales, hygiène publique, l'assistance aux plus démunis, etc.).
- ⑩ Programme de préservation de l'environnement (prévention de l'érosion des sols, biodiversité, activités prenant en compte l'environnement, etc.).

[2] Les programmes prioritaires sectoriels

- ① Programme d'irrigation (réhabilitation des installations d'irrigation existantes,

aménagement nouveaux).

- ② Programme de développement des zones de pâturage de stabilisation des systèmes d'élevage (développement de points d'eau, etc.).
- ③ Programme de réhabilitation foncière et de reboisement (activités menées par les bénéficiaires pour la conservation des terres et de l'eau, aide octroyée par les gouvernements locaux, etc.).
- ④ Programme de restauration et de développement des écosystèmes du bassin du fleuve Niger (aménagement de système d'irrigation).

(2) Gestion de l'agriculture

Afin de mettre en application et faire exécuter sa politique, les approches administratives adoptées par la SDR citée plus haut, lient horizontalement les organismes gouvernementaux et les ministères compétents. Toutefois l'autorité principale est détenue par 4 ministères, à savoir, le Ministère du Développement du Territorial et des Collectivités, le Ministère du Développement Rural, le Ministère des Affaires Hydraulique, de

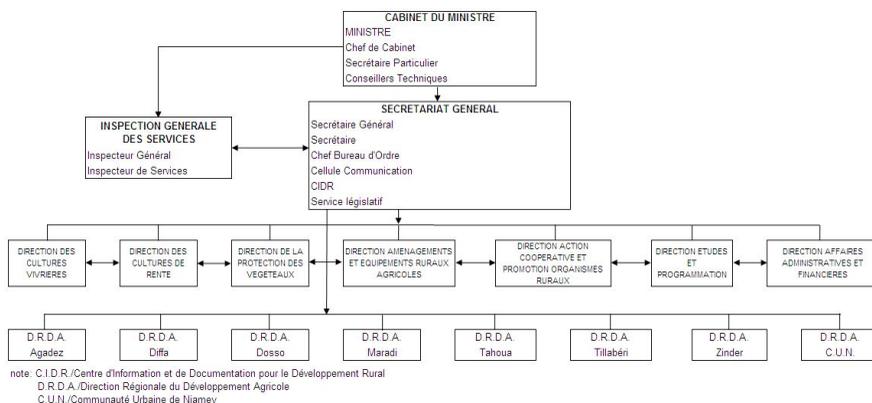


Fig.I.11 Organigramme du Ministère du Développement Agricole
Source: Décret No .2002-109/PNR/MDA du 7 mai 2002

l'Environnement et la Prévention de la Désertification et le Ministère des Ressources Animales. Toute fois en ce qui concerne la production céréalière, objet de cette étude, le Ministère du Développement Rural est l'autorité suprême qui décide de la politique à mener.

L'actuel Ministère du Développement Rural a été organisé en 2005, cependant, l'autorité gouvernementale chargée des affaires agricoles a connu plusieurs réorganisations et changements de dénomination depuis l'indépendance en 1960. Le ministère a maintenant le pouvoir d'élaboration et de suivi des politiques nationales de développement agricole. La structure organisationnelle du ministère est indiquée dans la Figure. I.11.

(3) Recherche et expérimentation

① INRAN (Institut National de Recherche Agronomiques du Niger)

L'INRAN a été créé le 7 Janvier 1975 par le regroupement de plusieurs institutions de recherches françaises existantes jusque-là, et comprenant l'IRAT (Institut de recherche sur les cultures tropicales), l'IEMVT (Institut d'Élevage et de la Médecine Vétérinaire Tropicale) , l'IRHO (Institut de Recherche pour les Huiles et Oléagineux), l'IRFA (Institut de Recherches sur les Fruits et Agrumes), CFDT (Compagnie Française pour le Développement des Textiles), CTET (Centre Technique Forestier Tropical). Son siège administratif est situé à Niamey.

Les unités de recherche de l'INRAN se composent de six divisions, à savoir celles de l'agriculture, de la médecine vétérinaire, de la foresterie, de l'économie rurale, de l'information et des statistiques et enfin de l'écologie. INRAN dispose de centre de recherche agricole dans les régions de Maradi, et de fermes expérimentales à Kollo, Bengou, Tillabéri, N'Dounga, et à Agadez. L'institution de Maradi est en particulier un centre de recherche agricole, le plus ancien en Afrique de l'Ouest qui a connue une réputation historique grâce à l'IRAT de France en 1928. Il dispose d'un campus d'une superficie de 270 ha, comprenant 5 divisions de recherche (celles de la gestion des ressources naturelles, des cultures vivrières, etc). Il est doté de 19 chercheurs et d'environ 80 techniciens de terrain (y compris les employés temporaires). Bien que

disposant de plusieurs laboratoires dont celui de la science des sols, effectuant la sélection des plantes et de la production de semences de mil, de sorgho, de niébé, d'arachide, les installations de stockage à froid des graines font défaut. Sur ce plan, seule l'ICRISAT situé à Sadoré (voir ci-dessous) est équipé de moyens pour constituer une banque de gènes. Dans la région de Maradi, le mil, le sorgho, l'arachide, le niébé, le voandzou, le souchet, le sésame, etc., sont les plus importantes.



Photo.I.1 Le 2ème d'année d'essai de culture intercalaire avec 4 lignes de niébé et 2 lignes de mil, à Maradi.



Photo.I.2 Il est comparé avec l'emblavage simple du niébé, à Maradi.

Incidemment, parmi les principaux produits de base qui font l'objet de recherche de l'INRAN, en ce qui concerne les cultures vivrières (le mil, le sorgho, l'arachide, le niébé, le maïs et le riz) et les cultures maraîchères (l'oignon, la tomate, le bissap, etc.), la sélection et l'amélioration des variétés et des méthodes culturales, ainsi la production de semences constituent l'activité principales. Pour les arbres fruitiers les expériences portent sur les méthodes culturales du palmier dattier, de la mangue, des agrumes, de la goyave, etc. En plus de ces activités, les expériences sur le contrôle des maladies et insectes ravageurs de ces cultures sont également menées.

En outre, des expériences et des procédés techniques sont réalisées dans différents domaines sur les thèmes suivants: dans le domaine de l'élevage, les expérimentations sur les

variétés et les méthodes culturales des cultures fourragères, la reproduction et l'alimentation des ovins et des bovins, et la prévention des maladies; dans le domaine de la foresterie, des expériences sur les pratiques de pépinière de plants, et les techniques de plantation d'arbres et de reboisement, etc.; dans le domaine de la science des sols, l'étude des sols, la cartographie, des expériences sur les engrais, l'analyse chimique, etc.

② Centre d'Afrique Occidentale et Centrale (WCA) (ex- Centre sahélien) de l'ICRISAT

ICRISAT (Institut International de Recherches sur les Cultures Tropicales et Semi-arides), située en Inde effectue des recherches portant sur le mil, le sorgho, l'arachide, pois cajan, et le pois chiche, et, afin de promouvoir ces cultures en Afrique de l'Ouest, a établi son centre sahélien au Niger et 2 branches au Burkina Faso et au Mali qui mènent des recherches sur l'élevage, les pratiques culturales, et la gestion des ressources concernant la production de mil, de sorgho et d'arachide.

Au Niger, l'ICRISAT a créé le WCA à Sadoré situé à 45 km au sud-ouest de Niamey et exécute des programmes sur l'élevage, les systèmes culturaux, l'amélioration de l'application d'engrais, et la gestion des maladies et insectes ravageurs du mil, du sorgho, de l'arachide, et également sur l'amélioration des variétés d'arbres fruitiers.

Ces derniers temps le WCA mène des programmes de recherche en collaboration avec la JIRCAS, Centre International de Recherche pour les Sciences Agricoles du Japon. Depuis 2003, les activités de partenariat visent à développer une technologie pour l'amélioration de la fertilité des sols et l'augmentation de la productivité des cultures, par le biais d'une utilisation efficace des matières organiques.

Concrètement, le programme de collaboration a pour but de réévaluer scientifiquement les techniques traditionnelles de gestion de la fertilité des sols accumulées au fil des ans et basées sur les connaissances acquises de façon héréditaire par les agriculteurs (maintenir les troupes d'animaux dans les champs la nuit pour fournir le fumier et l'urine aux sols ou mettre les champs en jachère pendant plusieurs années). Comme prolongation le programme a évalué les effets de la combinaison de matières organiques et d'engrais non organiques, sélectionné les espèces à haut

rendement de niébé qui sont adaptés à l'environnement sahélien et aussi utilisables comme fourrage pour les animaux, et a en outre proposé l'adoption d'espèces végétales n'ayant jamais été exploités jusqu'à présent, ainsi qu'un nouveau système de culture qui crée des zones de jachère dans un champ cultivé.



Photo.1.3 Essai de comparaison de densité d'emblavage avec le mil et le niébé.



Photo.1.4 Essai mélangé d'emblavage du mil et du bissap.

2. Évolution de l'offre et de la demande de céréales au Niger

2-1 Historique

Vers le 7^{ème} siècle après JC, l'Empire Songhaï a émergé dans la région qui constitue l'emplacement actuel de la ville de Gao au Mali. Il a contrôlé la partie occidentale de l'actuel Niger autour du 12^{ème} siècle, tandis que la partie orientale était sous le contrôle du royaume du Bornou. Plus tard aux 17^{ème} et 18^{ème} siècles, les Touaregs y exercèrent une grande influence, et aux 19^{ème} et 20^{ème} siècles, la France étendit son influence sur toute l'Afrique de l'Ouest y compris le Niger qui devient une colonie française en 1922. En 1946, le Niger est érigé en territoire d'outre-mer, mais de même que d'autres pays de langue française en Afrique de l'Ouest, le Niger a obtenu son indépendance en 1960 (On y utilise toujours le français comme langue officielle). Les pays ouest-africains dont fait partie le Niger ont été formés à la suite de la conférence de

Berlin en 1878, organisée pour décider de l'issue de la guerre russo-turque, sans la participation des parties concernées. Par conséquent, les frontières nationales héritées de ce partage ne correspondent pas aux délimitations entre les différentes zones de langues tribales, étant donné que jusqu'alors les différents groupes ethniques (groupes linguistiques) se déplaçaient et échangeaient avec les autres. Par exemple, les populations nomades Fulani sont largement disséminées en Afrique de l'Ouest et leur mode de vie traditionnel est fait de déplacements du nord vers le sud durant la saison des pluies, puis du sud vers le nord durant la saison sèche, à la recherche d'eau et de pâturages. De nos jours certains parmi ces groupes se sont sédentarisés et pratiquent l'agriculture. Comme autre exemple, les haoussas qui font le commerce sont présents dans plusieurs pays, et leurs groupes linguistiques se retrouvent au Nigéria et au Niger.

Bien qu'il soit généralement admis que l'agriculture en Afrique de l'Ouest s'est développée sur la base des techniques héritées des zones de savanes originaires des régions en amont du fleuve Niger, où étaient cultivés le niébé, le mil, la Calebasse, le sésame, le riz africain (*Oryza glaberrima* Steud.), la civilisation Méroé qui prospéra à partir du 6ème au 4ème siècle avant J.C. au Soudan possédaient déjà la technologie nécessaire pour faire fondre le fer (Yoneyama, 1998). On peut donc supposer que l'agriculture dans cette région développée rapidement lorsque le métier de forgeron a commencé à se répandre dans les régions continentales de l'Afrique avec les déplacements des cultivateurs du Soudan. En outre, comme les bovins, les ovins et les caprins constituent les principaux bétails dans cette région, certaines personnes, comme les haoussas cités plus hauts, s'étaient spécialisés dans l'élevage de ces animaux.

Le nombre de cultures pouvant être pratiquées dans les pays situés à proximité du Sahara tel que le Niger où la moitié du territoire national a été transformée en état de désert est limité. Il est facilement imaginable que le mil, les espèces indigènes présentes en Afrique occidentale, et le sorgho dont la culture ne nécessite pas beaucoup d'eau ni de fertilisants sont devenus des denrées de base. En plus de ceux-ci, la riziculture s'est développée dans certains endroits grâce à l'eau fournie par le grand fleuve Niger. Le

fonio qui, bien qu'exigeant peu plus de techniques pour sa culture, a un cycle très court, est également devenu un aliment de base précieux pour les peuples nomades, non habitués aux les pratiques de culture.

2-2 Évolution de l'offre et la demande

À l'heure actuelle, un aperçu de la production des céréales en Afrique, notamment du mil et du sorgho, est donné de nouveau. La figure I-12 montre que le Nigéria vient largement en tête des pays producteurs de mil que ce soit de l'Afrique de l'est ou de l'Afrique de l'ouest. Le Niger vient en deuxième position dans la production de cette céréale.

Toutefois, en ce qui concerne le sorgho, le Niger ne le produit pas en quantité en comparaison à d'autres pays comme le montre la figure I-13. Il est néanmoins produit en quantité relativement importante en Afrique occidentale. La différence relative d'importance entre les deux cultures ne signifie pas une préférence de goût de la population du Niger, mais doit être attribuée à la différence de pluviométrie comme mentionnée plus tôt. Parce que, même au Niger, dans les zones qui situées le long des rivières ayant un l'accès à l'eau d'irrigation ou dans celles de la partie sud favorisés par des précipitations, les plantes qui sont à la fois productives et sources de revenu comme le riz et le maïs sont aussi cultivées. Jusqu'à récemment encore, il était impassables que le Niger soit auto-suffisant en riz ou en maïs ; lequel maïs était importé de pays voisins alors que le riz provenait des pays d'Asie du Sud-est comme la Thaïlande et le Vietnam.

Cependant, ces dernières années au Niger (1996 à 2005) avec les statistiques pour l'importation des principales céréales à l'exception du sorgho, montrent une tendance à la baisse (figure I-14). En fait, selon l'estimation du rapport prévisionnel de la campagne agricole de 2007/2008 publié en Février 2008 (par le Bureau des statistiques économiques, Ministère du Développement Agricole) la quantité de céréales nécessaire pour satisfaire les besoins de la population du Niger évaluée à 13 845 000 habitants a

été estimé à 3 198 201 tonnes, la production totale de céréales monte à 3 856 812 tonnes dont 3 778 312 tonnes pour les cultures pluviales y compris le mil, le sorgho et le maïs et le fonio et , 78 500 tonnes pour les autres cultures irriguées comme le blé, le riz dont la quantité nette de céréales disponibles pour la consommation après les opérations de post-récolte a été estimée à 3 211 566 tonnes. Par conséquent, en théorie, un excédent de 13 365 tonnes a été réalisé. En conséquence, l'autosuffisance en céréales ont été réalisés, mais comme les chiffres ci-dessus l'indiquent, pour le Niger l'agriculture est largement tributaire de la pluviométrie. Par conséquent, une production stable n'est jamais garantie et une année de sécheresse ou de pluies insuffisantes peut se produire à tout moment.

Dans ces conditions la clé essentielle pour la sécurité alimentaire serait ne serait-elle pas le développement de l'agriculture irriguée conjugué à celui de technologies visant à maximiser les rendements grâce à une utilisation efficace des précipitations limitées pour aboutir à un accroissement de la production agricole ?

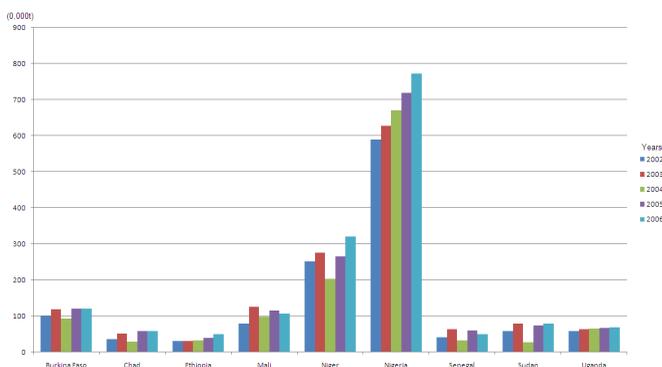


Fig.I.12 Production de mil des principaux pays d'Afrique
Source: FAOSTAT

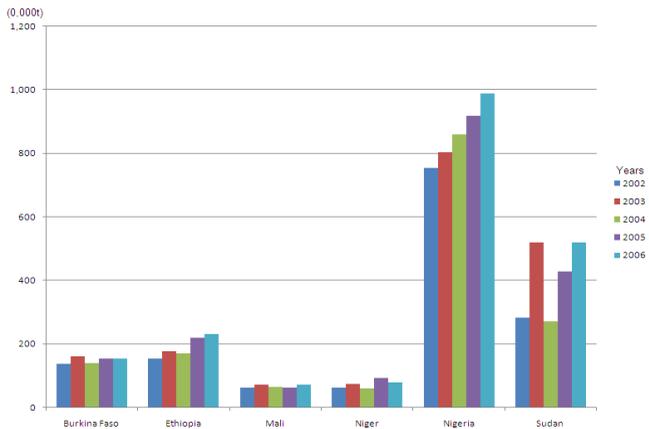


Fig.I.13 Production de Sorgho des principaux pays d'Afrique
Source: FAOSTAT

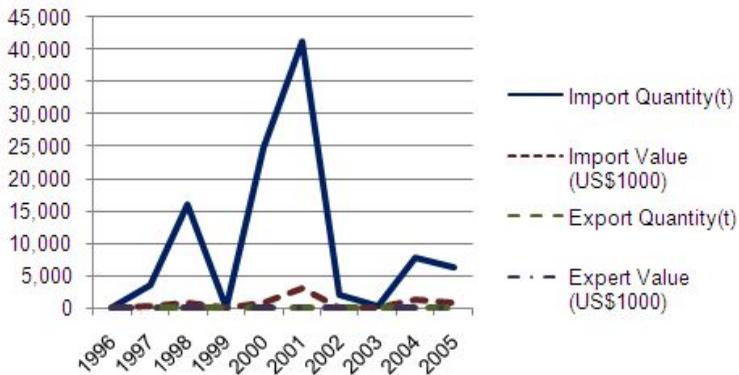


Fig. I-14-1 Importations et exportations du mil au Niger
Source: idem

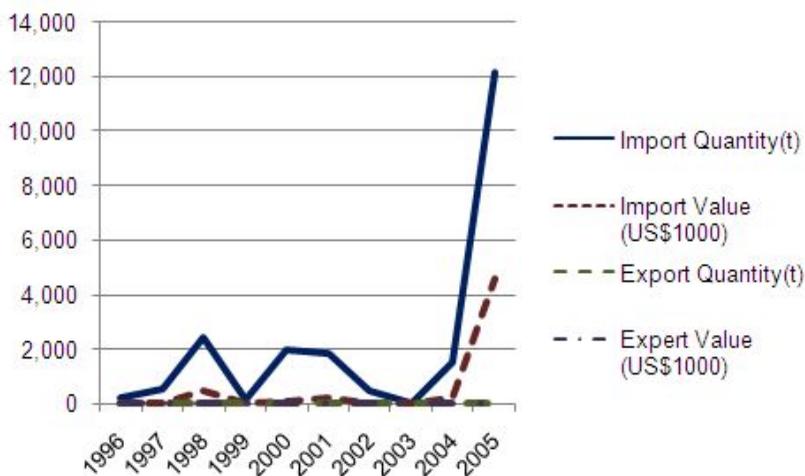


Fig. I-14-2 Importations et exportations du sorgho au Niger
Source: FAOSTAT

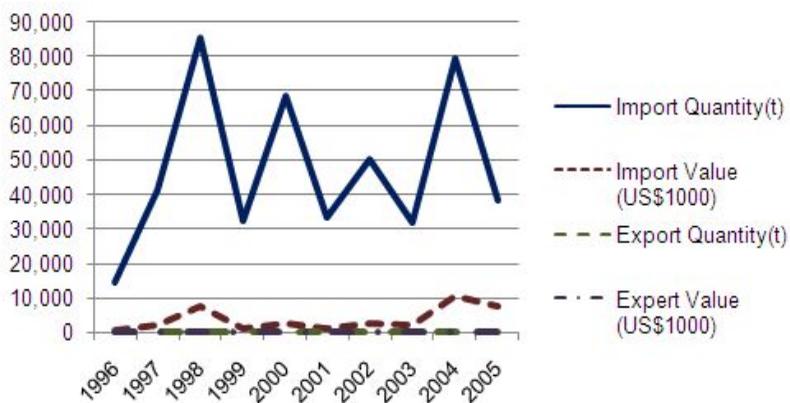


Fig. I-14-3 Importations et exportations du maïs au Niger
Source: idem

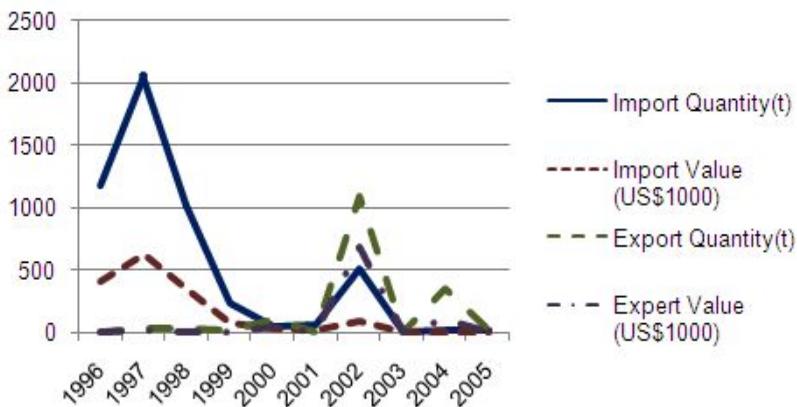


Fig. I-14-4 Importations et exportations du riz au Niger
Source: FAOSTAT

Pour plus d'informations détaillées sur l'objet décrit dans ce chapitre, s'il vous plaît se référer au volume séparé "l'agriculture et les forêts au Niger", qui présente plus de détails et traite le sujet de manière globale.

Références

- (1) ATLAS DE L'AFRIQUE, 2000, Le Groupe Jeune Afrique et Les Editions du Jaguar.
- (2) The African region food production increase development program report, Niger, 1991, Association for International Cooperation of Agriculture and Forestry (AICAF).
- (3) Country Profile 2008, Niger, the Economist Intelligence Unit.
- (4) Décret No .2002-109/PNR/MDA du 7 mai 2002, Ministère du Développement Agricole, République du Niger
- (5) Evaluation de la Campagne Agricole 2007/2008 et Résultats Définitifs, 2008, Direction des Statistiques, Ministère du Développement Agricole, République du Niger

Niger.

- (6) <http://faostat.fao.org/>
- (7) <http://vf-tropi.com/>
- (8) Keiichi HAYASHI, 2005, At the peasant level in the West African Sahel Band practice possible engineering development - proposition of the soil fertility management technique in the deterioration sandy soil by the application of common information, Expert Bulletin, 25 (6) 12-26, AICAF.
- (9) Syunkichi IWASA et al, 1984, Tropical Plant Directory (Tropical Plant Workshop Compilation, Japan Forestry Association)
- (10) Chukichi KANEDA, 2008, Rice cultivation, Agricultural form and present condition of production, Trend of agriculture and forestry development, Agriculture and forestry in Niger, Japan Association for International Collaboration of Agriculture and Forestry (JAICAF).
- (11) Yuzo KOBAYASHI, 2007, Agriculture in West Africa, From Production to Distribution of Pulses in West Africa, Tropical Agriculture Series/Tropical Crops Handbook, No.33, pp.3-19, JAICAF .
- (12) les atlas jeune Afrique, 1980, Atlas du Niger, éditions j.a.
- (13) Ishei MORIMOTO, Present condition of agriculture technical problems, Agriculture in Niger, No.33, pp.20-51, AICAF.
- (14) National Adaptation Program of Action, 2006, Global environment Facility, UNDP, Republic of Niger.
- (15) Yoshio NISHIOKA, 1987, Fundamental condition of agricultural production, Agriculture in Niger, No.33, pp.12- 19, AICAF.
- (16) Summary of the Republic of Niger, 1986, Overseas Uranium Resources Development, Co, LDT.
- (17) General condition of Niger, 2006, Interim Report (1), Development Study of Sahel Oasis in Niger, J-Green.
- (18) Agriculture in Niger, 2006, Agricultural sub-panel of JICA/JOCV in Niger.

- (19) Agriculture, Forestry and Fisheries Cooperation Manual, Africa, 1998, AICAF.
- (20) Référentiel commenté des prix des produits agricoles du Niger, 2009, Direction des Etudes de la Programmation, Ministère de l'Agriculture et de l'Élevage, République du Niger.
- (21) The report of help developmental support fundamental study which relates to food production increase, WARDA participation 17 countries, 1998, AICAF.
- (22) Toshinao YONEYAMA, 1998, Tradition and transfiguration of the African agriculture society, edited by Yasuo TAKAMURA and Masayoshi SIGETA, Problems of the African agriculture, pp.9-25, Scientific publication of Kyoto university.

Chapitre II Le millet perle

1. Généralités

La section des céréales de l'annuaire statistique de la FAO (FAO 2008) donne les chiffres pour le riz, le blé, le maïs, l'orge, le sorgho, le mil, le seigle et l'avoine. Parmi eux, le mil est la dénomination commune pour les cultures mineures de la famille des Gramineae, comprenant les différentes plantes autres que ceux cités ci-dessus, y compris le millet Japonais (*Echinochloa esculenta*), le millet commun (*Panicum miliaceum*), le millet des oiseaux (*Setaria italica*), l'Eleusine (*Eleusine coracana*) et le mil pénicillaire appelé aussi le petit mil ou encore millet perle. Le millet perle (*Penisetum glaucum* (L.) R. Br.) est une plante annuelle appartenant au genre de Pennisetum, de la tribu de Paniceae, de la sous-famille de Panicoideae, de la famille de Poaceae, et étant l'une des céréales mineures. Puisqu'à la maturité, les grains sont brillants et scintillants comme des perles, la plante est appelée « Pearl millet » en anglais. Les régions cultivant le millet perle comme culture vivrière sont principalement L'Inde et l'Afrique de l'Ouest. Dans les journaux japonais et les documents qui traitent de l'Afrique occidentale, les auteurs citent souvent les cultures sous les termes japonais signifiant le millet commun (*Panicum miliaceum*) ou le millet de basse-cour, autre appellation du millet Japonais (*Echinochloa esculenta*). L'usage de ces noms communs dans la traduction est bien sur erroné, et il faisait presque toujours référence au millet perle. Car, comme dans le cas du terme « millet » (mil en français) qui comprend de nombreuses céréales et d'espèces de graminées, il est souvent traduit de manière inexacte.

En Afrique, le millet de basse-cour et le millet des oiseaux sont rarement cultivés. Le terme mil représente millet perle en Afrique de l'Ouest, cependant il signifie le millet perle aussi bien que l'éleusine en Afrique orientale. En fait, il ya un nombre considérable de régions en Afrique de l'Ouest où le millet perle est considéré comme un élément régulier dans les menus de repas. Le millet perle constitue le pilier des cultures

et n'est donc pas une culture mineure dans les régions de savane de l'Afrique occidentale. Comme illustration, la pièce de 250 FCFA¹, (le Franc CFA est la monnaie commune utilisée dans les pays ouest-africains où la France a toujours été la puissance suzeraine) porte une gravure représentant le millet perle. Un fait qui témoigne de la place importante accordée à cette culture dans cette région (Miura 2001). Ci-dessous, le mil signifie donc millet perle tel que utilisé en Afrique de l'ouest

2. Origine

L'origine probable du mil est située dans la partie centrale du désert du Sahara en Afrique de l'Ouest. Les évidences archéologiques ont été la découverte d'un grand nombre de graines de mil dans les ruines de Villini dans le nord du Ghana. Le résultat de la datation par le carbon radio-isotopes a permis d'estimer que la plante a pu être cultivée dans cette région environ 2500 à 3500 avant J-C (D'Andra et Casey 2001). En outre, compte tenu de la diversité de la différenciation morphologique, l'analyse des isozymes, et la vérification au niveau de l'ADNr, on pourrait raisonnablement conclure que le mil, en tant que plante, est originaire d'Afrique de l'Ouest environ 4000 avant J-C. Le mil domestiqué en Afrique de l'Ouest s'est propagé rapidement. Il a atteint l'Inde 3000 avant J-C où différents cultivars ont été mis au point faisant de cette région le 2^{ème} centre de diversification. Alors que le mil est cultivé pour la consommation en Afrique et en Inde, il est considéré comme une culture fourragère sur le continent américain. Sur le continent africain, on le trouve largement dans les pays à la frontière sud du désert de Sahara allant du Sénégal pour et s'étendant vers la Somalie.

3. Espèces de mil

(1) Espèce sauvage

L'espèce sauvage ancestrale du mil est supposée être le *Pennisetum subsp. violaceum*

¹ Fixe taux d'échange avec l'Euro : 1 Euro = 655.957 FCFA. 1 yen = environ 5.54 FCFA (à mars 2009)

(*monodii*). Cette espèce a de petites panicules, de petits caryopses et des épis qui tombent à la maturité, ce qui le distinguent fortement des espèces cultivées. Elle est propagée dans les régions situées le long de la frontière sud du désert du Sahara, du Sénégal au Soudan central et serait également présente dans les hauts plateaux en plein milieu du désert. Il est possible d'en faire un croisement avec les espèces cultivées pour avoir de meilleurs rendements (Sakamoto, 1988).

(2) Espèce mauvaise herbe

Dans les champs de mil, on trouve souvent une espèce de mauvaises herbes de mil avec des caractéristiques morphologiques intermédiaires entre celles de l'espèce sauvage et celle domestiqués. Cette espèce est le *Pennisetum glaucum subsp. Stenostachyum*. Il ressemble de très près aux espèces cultivées et il est difficile de distinguer des espèces cultivées avant l'épiaison. Mais elle se brise facilement à la maturité et, par conséquent, d'où le nom de *shibras* au Sahel. Toutefois, cette appellation peut varier selon les tribus.

(3) Espèce cultivée

4 espèces principales de mil cultivées sont connus qui se distinguent par la différence morphologique des grains. L'espèce le plus largement rependu parmi elle est le *typhoides* avec des grains avals qui est rependue dans la zone allant du Sénégal à l'Éthiopie et jusqu'à même en Afrique du Sud. Les dimensions des grains sont de 2,5 - 5,5 mm de longueur, 1,5 - 3 mm de largeur, et 1.2 - 2.4 en épaisseur, avec une grande gamme de variation parmi les 4 espèces. L'espèce *nigritarum* a des grains ovales avec des angularités et on la trouve à partir de l'ouest du Soudan jusqu'au nord du Nigéria. Les dimensions de grains sont : 3 - 5 mm de longueur, 1,7 - 2,5 mm de largeur, et 1.5 - 2,2 en épaisseur, le type *globosum* a des grains sphérique d'environ 2,4 mm de diamètre. Cette espèce se retrouve à partir du centre du Burkina Faso jusqu' à l'ouest du Soudan, et est particulièrement abondante dans le nord du Nigéria, le Niger, le Ghana, le Togo et le Bénin. L'espèce *Leonis* a des grains oblanleolates, se retrouve du nord du Sénégal au sud de la Mauritanie, mais elle est supposée provenir de la Sierra Leone. Il est prétendu

que grains se sont allongés afin de s'adapter également l'environnement de fortes pluies en Sierra Leone.

4. Caractéristiques agronomiques

La plupart des zones où le mil est cultivé ont un environnement où la pluviométrie est instable et limitée, les températures sont élevées et la fertilité du sol faible, comme les régions situées de la zone climatique du Sahel à celle du Soudan. Ces facteurs ajoutés faible niveau de développement des cultivars conduisent à un rendement faible (0,5 - 0,6 t/ha). Dans un tel environnement, sans parler du riz, les autres céréales telles que le maïs ne sont pas en mesure de produire un rendement économique, et même leur existence est difficile. Dans ces zones climatiques, le mil est la seule céréale qui peut être cultivée, et par conséquent elle est la source essentielle d'énergie pour les zones rurales dans la pauvreté. Le mil est une plante C₄ annuel. Généralement des plantes C₄ sont plus résistantes à la sécheresse et nécessitent moins d'eau, comparativement aux plantes C₃, comme le riz et le blé. Le mil est la plus résistante à la sécheresse parmi les plantes C₄, et cette caractéristique permet de se développer dans la zone climatique sahélienne où la pluviométrie annuelle est d'environ 250 mm.

Il développe un système racinaire profond atteignant une profondeur de 180 cm. La hauteur des plantes est de 1 à 3 m, avec des pales des feuilles de 20 cm à 1 m de long, et l'apparence de la plante ressemble à celle du maïs ou du sorgho (Photo II.1). La panicule forme une grappe cylindrique ressemblant à la tête de quenouilles, d'une longueur de 20 cm à 150 cm pour la plus longue (Photo II.2). Le diamètre est de 2 à 4 cm. Le rachis principal porte un grand nombre de rachis-branches courts, qui portent chacun une paire d'épis ou dans le cas de certaines variétés jusqu'à 5 épis (Appa et de Wet 1999). Le nombre d'épis atteint 800 à 3000. Un trait distinctif est la présence d'une végétation dense formée de poils longs de couleur brun foncé à la base de l'épi, et la dénomination botanique de l'espèce découle de là, c'est penni (plume) et setum (poils) (Shigeta 2003).



Photo II.1 Formes de plante



Photo II.2 Formes de Panicle

Chaque épi possède 2 fleurons, dont celui du bas avec des étamines est stérile et celle de la partie supérieure est une fleur bisexuelle, complète et féconde. Il ya 3 étamines, aucune lodicule présente, et le style est long. Le mil est une plante protérogynne. Les styles commencent à s'allonger 2 à 3 jours après l'épiaison. L'extrusion des styles part de l'inflorescence à la partie moyenne supérieure de la panicule, et plus tard progresse vers le haut et vers le bas. Le stigmate de la fleur bisexuelle émerge plus tôt que les anthères, et donc la stigmatisation est fécondée par le pollen des autres plantes. Pour l'émergence complète de la stigmatisation, il faut 2 à 3 jours. Immédiatement après l'extrusion complète d'un style, il se divise en deux parties. Le style conserve la faculté de la pollinisation pour 2 à 3 jours après l'extrusion. Par conséquent, il est fécondé par la fertilisation croisée, mais il peut parfois arriver que certaines inflorescences soient auto-fécondée, et le taux d'autofécondation varie selon les cultivars. Les températures au cours de la période de floraison influencent également la pollinisation, et celles en dessous de 25 °C. affectent la fertilité des semences (Mori et Kurauchi, 2003). Les

graines mûrissent en 30 à 40 jours après la pollinisation et la récolte est effectuée par la récolte des panicules à partir de la tige principale, puis progressivement celles des talles.

5. Production et rendement

Bien que le mil soit une seule de ces céréales mineures, il occupe la 6ème place parmi les céréales les plus importantes au monde, après le riz, le blé, le maïs, l'orge et le sorgho. Cependant, les statistiques traitant exclusivement de mil ne sont pas disponibles, même à la FAO, et tel que mentionné plus haut, l'organisation ne présente que les chiffres représentant les statistiques combinées de plusieurs types de céréales sous le terme général de mil qui comprennent à la fois le millet commun et le millet de basse-cour (Tableau II.1). Selon les estimations, le mil est cultivé sur des parcelles de plus de 10 millions d'hectares en Afrique et en Asie respectivement, avec une production annuelle de plus de 10 millions de tonnes chacune, et il constitue l'aliment de base pour au moins 500 millions de personnes (National Research Council 1996). Le mil cultivé en Afrique comprend le mil, l'éleusine, le fonio et le teff.

Parmi ceux-ci, le mil est cultivé dans presque tous les pays au sud du Sahara, l'éleusine en Afrique de l'Est dont le Kenya et la Tanzanie, le fonio dans les zones situées le long de la frontière sud du Sahara s'étendant du Sénégal au Tchad, et le teff en Éthiopie. Parmi ces pays, le Niger et le Nigeria sont ceux qui les cultivent sur une grande superficie avec une production à grande échelle en Afrique de l'Ouest. La superficie cultivée est presque la même pour les deux pays, mais le volume de la production au Nigeria est environ 3 fois supérieur à celui du Niger (Tableau II.2). L'explication de cette différence est le rendement par unité de superficie. Cette différence de rendement entre deux pays voisins pourrait s'expliquer par la différence dans les facteurs écologiques. Le volume et la période des précipitations diffèrent considérablement entre les deux pays, car le Nigeria se situe dans le domaine allant des zones climatiques soudanaises à la zone climatique guinéenne et aussi dans la zone climatique de la forêt équatoriale, tandis que le Niger se situe dans la zone allant de la

zone climatique sahéenne à la zone climatique Soudanaise.

Tableau II.1 Principales cultures vivrières du monde (2007)

Principales cultures vivrières	Superficie de la récolte (1 million ha)	Production (1million t)	Rendement (t/ha)
Total de céréales	700	2,342	3.35
Blé	217	607	2.79
Maïs	158	785	4.97
Riz	157	652	4.15
Orge	57	136	2.4
Sorgho	44	65	1.47
Mil	36	32	0.89
Avoine	12	26	2.17
Rye	7	16	2.28
Autre	12	23	1.92
Autre cultures vivrières			
Soja	95	216	2.27
Pomme de terre	19	322	16.6
Manioc	19	228	12.2
Patate douce	9	126	13.9

Note : Quant au mil sont les céréales mineures telles que le millet japonais, millet commun, millet perle, éleusine, autre que le sorgho.

Source: FAOSTAT2008

Selon les critères de classement des zones climatiques de la FAO, la durée de la période de croissance (LGP) au Niger se situe dans la classe des régions arides ($74 \geq \text{LGP} \geq 1$) à semi-aride ($119 \geq \text{LGP} \geq 75$), tandis que celle de Nigéria s'étend de subhumide sèche ($179 \geq \text{LGP} \geq 120$) à subhumide humide ($269 \geq \text{LGP} \geq 180$) et humide ($\text{LGP} \geq 270$), révélant clairement la sévérité de l'environnement de croissance

au Niger. L'état de la production de mil indique qu'il est soumis aux aléas climatiques des régions respectives. Dans la région d'Agadez où la zone climatique désertique et la zone climatique sahélienne prédominent, la surface cultivée est faible. Il s'en suit un volume de production faible mais le rendement est relativement élevé (Tableau II.3, Figure II.1, 2, 3). Cet état résulte du fait que l'agriculture à Agadez n'est pas pluviale, mais c'est une agriculture irriguée avec l'eau des nappes phréatiques des oasis. En outre, dans la région de Diffa, près de la frontière avec le Tchad, la surface de culture est petite et le volume de production est également faible, car la pluviométrie est faible comparée aux autres régions. À Diffa, non seulement la pluviosité est faible, mais aussi le nombre de jours de précipitations est faible. Une variété précoce appelée Boudouma est principalement cultivée (Tableau II. 4). Dans les régions comprenant Diffa où la pluviométrie est faible, les variétés précoces sont cultivées et la superficie de ces variétés précoces est en augmentation d'année en année (Figure. II. 4).

Tableau II.2 Données comparatives du mil au Niger et dans les pays voisins

pays	Superficie de la récolte 10 000 ha	Production 10 000 t	Rendement kg/10a
Niger	494	189	38.2
Nigéria	501	632	126.1
Mali	128	91	71.1
Burkina Faso	128	97	75.8
Sénégal	82	52	63.4
Guinée	19	17	89.5
Côte d'Ivoire	6	4	66.7
Bénin	4	3	75.0

Sources: 1990-2000 moyenne de FAOSTAT

Tableau II.3 Production du mil par état au Niger

Régions	Superficie de la récolte (ha)	Production (t)	Rendement (kg/10a)
Agadez	195	166	61.2
Diffa	140 374	61 404	43.7
Dosso	1 015 821	540 270	53.1
Maradi	1 292 504	614 817	47.4
Tahoua	1 137 530	566 609	49.7
Tillabéry	1 345 395	586 724	43.6
Zinder	1 148 719	465 987	40.6
C.U.N.	11 948	9 600	54.8
Total	6 098 019	2 845 522	46.7

Source: Campagne agricole 2005-2007

Note: Signification de C.U.N de Niamey (capital)

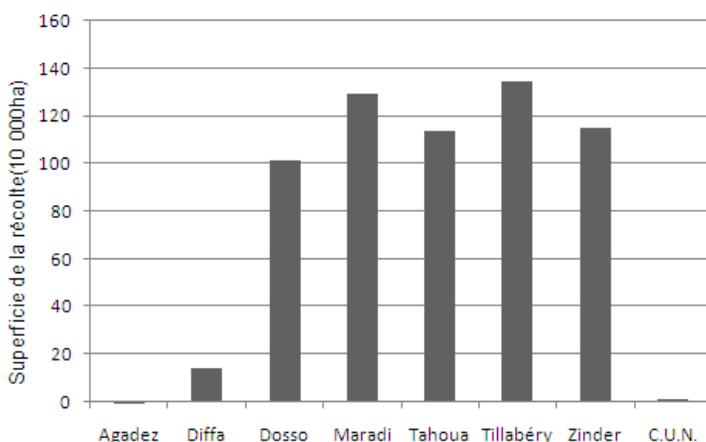


Fig. II.1 Superficie de la récolte du mil par état au Niger

Source: Campagne agricole 2005-2007.

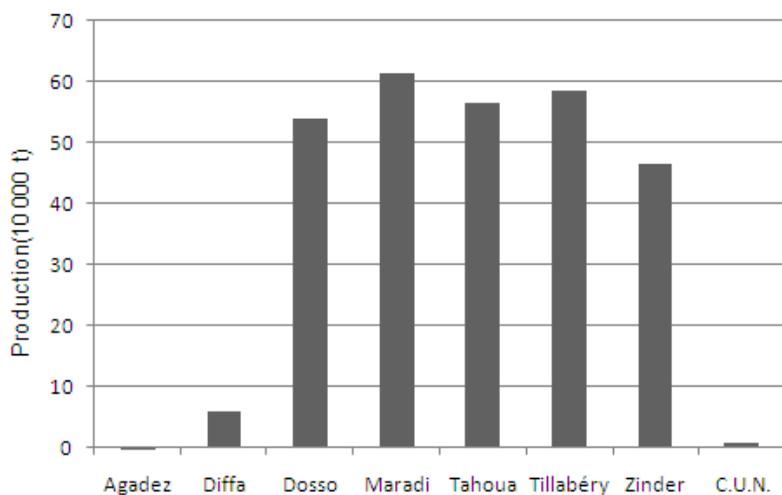


Fig. II.2 Production du mil par état au Niger

Source: Campagne agricole 2005-2007.

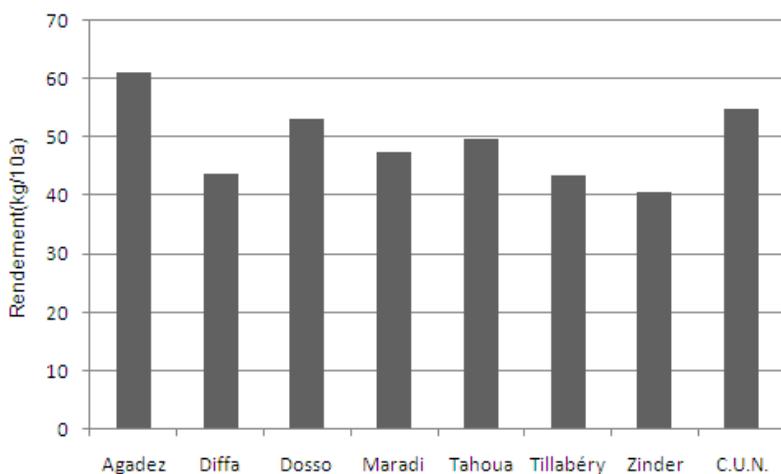


Fig. II.3 Rendement du mil par état au Niger

Source: idem

Tableau II. 4 Caractéristiques des principales variétés locales de mil

variété	période de la croissance	longueur d'inflorescence (cm)	type d'inflorescence	couleur de la semence
Haini-Kiré	85-110	90-110	Cylindrique	jaune
Guerguera	85-95	55-65	Cône	jaune
Ba Angouré	80-90	40-45	Cylindrique	gris ou gris bleu
Boudouma	55-60	15-25	Cylindrique	gris ou gris jaune
Maiwa	120-140	80-90	Cylindrique	gris ou gris bleu
Zongo	100-110	180	Cône	jaune
Tamangaji	80-90	< 50	Cône	gris ou gris jaune
Ankoutess	85-90	< 35	Cône	jaune
Moro	75-85	60-70	Cylindrique	gris

Source: Kurauchi *et al* (2000)

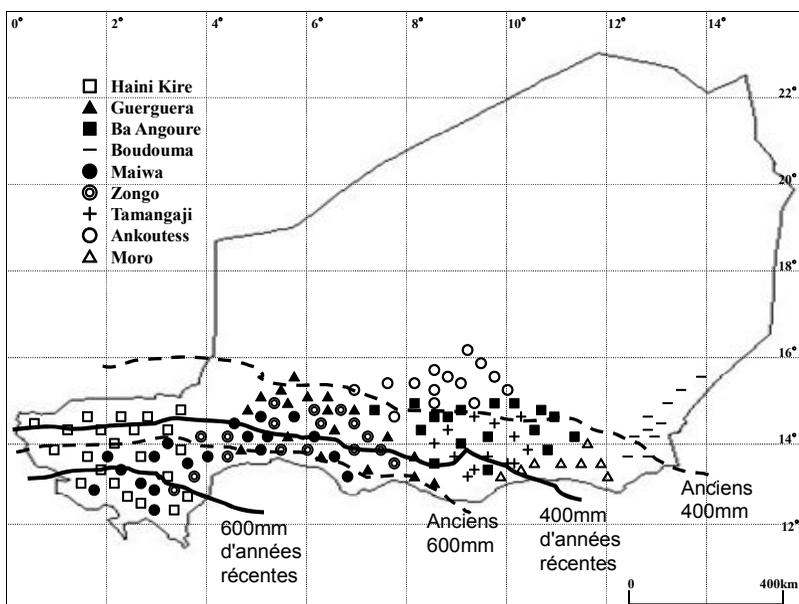


Fig II. 4 Répartitions géographiques des principales variétés locales de mil
Source: Kurauchi *et al* (2000)

6. Système culturel et méthode de culture

Avec le mil il est possible de réaliser un niveau de rendement allant jusqu'à plus de 5 t/ha, avec un apport suffisant en eau et en engrais. Cependant, au Niger où les gens le consomment comme aliment de base, le niveau de rendement est de seulement 0,4 à 0,5 t/ha. La culture du mil dans les zones climatiques de types Sahélien et Soudanais est entièrement réalisée en régime pluvial au Niger. L'agriculture effectuée en régime dépendant entièrement des précipitations, avec une pluviométrie très limitée, est appelée « culture sèche » (Ouchi, 1997). Dans la culture sèche du mil, la période de croissance de la plante est naturellement déterminée par la répartition saisonnière des précipitations. Par conséquent, au Niger, où les précipitations sont concentrées dans la saison équivalant à l'été japonais, la culture du mil est une manifestation de la culture sèche de type pluvial survenant pendant la saison de croissance en été. La première étape de culture est le labour et le pulvérisage du sol (Photo II.3).



Photo II.3 Labourage



Photo II.4 Encemencement

Toutefois, dans ces zones climatiques, il y a souvent des cas où aucune opération ni de labour ni de pulvérisage n'a lieu. Autour de Juin, au début de la saison des pluies, des houes appelées "daba" sont utilisées pour creuser des poches dans le sol pour le semis. 10 à 20 graines par poquet sont semées çà et là, à la main, et recouvertes de terre déplacée à pied (Photo II.4). Si les

plants meurent à cause du manque de pluies, les graines sont semées à nouveau. Le choix du moment opportun de semi est difficile. En outre, seul 20 % de la superficie totale de mil est utilisée pour la culture unique de mil. Les 80 % restant est utilisée pour la culture mixte avec d'autres cultures. Comme les plantes pour la culture mixte, le niébé est le plus souvent sélectionné et représente environ 55 % des cas (Tableau II.5). En culture mixte, les graines de deux cultures sont semées soit dans la même poche ou dans des poches différentes. Le plus souvent, l'engrais n'est pas appliqué du tout. Comme engrais disponibles au Niger, il n'y a seulement que trois produits, à savoir, 15 - 15 - 15 (N: P: K = 15: 15: 15), Urée, et la DAP (N: P: K = 16: 48: 0), parmi lesquels le 15 - 15 - 15 est vulgarisé et largement utilisé.

Tableau II.5 Les différentes combinaisons de la culture mixte à base de mil

Combinaison de la culture mixte	superficie (ha)	Proportion (%)
+ niébé	1 491 509	55,04
+ sorgho + niébé	851 601	31,42
+ sorgho	145 711	5,38
+ d'autres produits	92 296	3,41
+ niébé + bissap	84 653	3,12
+ niébé + arachide	22 385	0,83
+ sorgho + arachide	8 446	0,31
+ arachide	7 648	0,28
+ bissap	4 517	0,17
+ niébé + sésame	844	0,03
+ niébé + voandzou	416	0,02
Total	2 710 029	100

Source: Productive des exploitations agricoles 2008

Les agriculteurs du Niger achètent l'engrais autant qu'ils peuvent se permettre

d'acheter avec l'argent dont ils disposent et l'appliquent dans les champs, sans aucune planification précise basé sur le calcul des besoins en fonction de superficie cultivée. Le DAP est un engrais composé ayant la formulation la mieux adaptée aux terres agricoles du pays, mais sa disponibilité est limitée et donc difficile à acquérir, par conséquent sa diffusion est limitée seulement à une petite partie du pays. En conséquence les engrais sont rarement appliqués, mais certains agriculteurs ont fréquemment recours à l'humus fournis par les excréments d'animaux et les litières. Certains agriculteurs, en hors saison, demandent aux éleveurs nomades de bétail d'envoyer les animaux dans leurs champs après la récolte en échange de frais payés en proportion de la zone de pâturage, de retourner les excréments et l'urine qui y sont déchargées au cours de la période, pour servir d'engrais organique (parquage = garde des animaux). Par ailleurs certains agriculteurs propriétaires des charrettes transportent les litières et les excréments d'animaux élevés dans des locaux avoisinants et les balles de mil sur les terres agricoles. Bien que les agriculteurs soient conscients de l'effet bénéfique de l'épandage de déchets d'animaux et autres matières organiques, pour la simple raison que très peu d'agriculteurs sont propriétaires d'animaux ou de charrettes, ou pour d'autres raisons, ceux parmi eux qui pratiquent cette méthode sont en nombre très réduit. L'interrillage et le désherbage sont effectués à la main à l'aide de houes ou houes à longue manche appelé "illère". La récolte commence environ 90 jours après le semis pour les variétés précoces et 150 jours pour les retardataires (Kurauchi *et al.*, 2004). Dans la plupart des

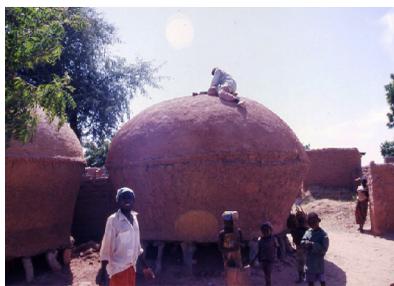


Photo II.5 grenier

cas, les panicules sont moissonnées à l'aide de couteau ou à main nue. En cas de hautes plantes, les panicules sont récoltées après que les tiges sont ramenées au sol en les poussant avec les pieds. Les panicules récoltées sont stockées telles qu'elles sont dans des greniers où après les avoir séchées pendant environ une semaine (Photo II.5).

Les panicules sont sorties des greniers en fonction des besoins et battues avec un bâton ou un pilon (Photo II.6, 7). La série de travaux agricoles, de la préparation du sol au battage peut varier en fonction des groupes ethniques, de l'état de richesse des agriculteurs, et il y a certains cas où les agriculteurs les plus nantis emploient la force animale ou des machines.



Photo II.6 battues



Photo II.7 vannage

7. Perspectives futures et autres problèmes

7-1 Perspectives futures

Le mil peut être cultivé dans les zones arides et semi-arides avec des précipitations annuelles de 200 - 800 mm où il est difficile de faire pousser d'autres céréales, et par conséquent il demeure une source alimentaire incontournable dans des environnements pauvres. Le mil s'est divisé en plusieurs écotypes par suite de divers types d'isolation environnementale ou en raison de divers systèmes cultureux (Kurauchi *et al.*, 2000). D'autre part, les variétés traditionnelles ont tendance à disparaître en raison de la vulgarisation de variétés à haut rendement, de l'apparition de cultures alternatives plus rentables, de la sécheresse au cours des dernières années, et aussi de l'urbanisation. La collecte et la conservation des variétés traditionnelles ayant diverses variations génétiques est essentielle non seulement pour les recherches de perfectionnement variétale, mais aussi pour son utilisation à cet effet dans l'avenir. La conservation du germe-plasma et l'amélioration variétale du mil sont principalement menées par

l'ICRISAT (Institut International de Recherches sur les Cultures des Zones Tropicales et Semi-arides), situé en Inde. Jusqu'à présent, 21 191 spécimens provenant de 49 pays ont été préservés. Au Niger, l'amélioration variétale est effectuée en utilisant ces échantillons de matériel génétique, et la production est en augmentation, même si le taux d'augmentation reste faible ; la croissance de la population dépassant celle de la production. D'autres résultats de recherches d'amélioration variétale et de techniques culturales sont aussi attendus dans l'avenir (Figure. II.5).

Bien que le mil soit une culture dont l'existence même n'est pas connue dans les pays industrialisés dont le Japon, il ne faut jamais oublier le fait qu'il constitue le seul aliment de base de certaines populations. Compte tenu du réchauffement climatique à l'échelle planétaire, les terres arides s'élargissent et l'importance accordée au mil devient de plus en plus croissante.

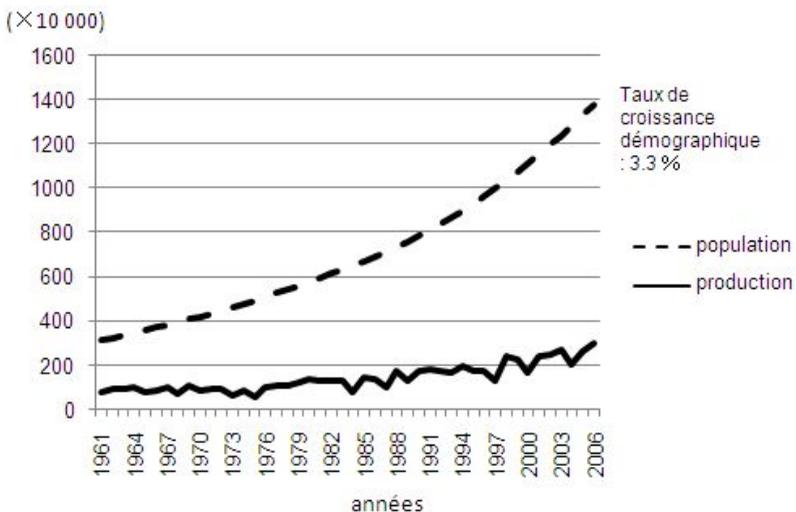


Fig.II.5 Changement annuel sur le taux de croissance démographique et la production du mil au Niger

Source: Author compilation on the basis of FAOSTAT

7-2 L'utilisation du mil

La farine de mil obtenue après qui soit pilé au mortier ou au moulin est consommée comme un aliment de base ou comme plats d'accompagnement. Comme aliment de base, elle est préparée en une sorte de pâte appelée dans diversement: *too*, *patte*, ou *kurupa kurupa*, qui ressemble à l'*ugari* ou au *sima* préparés à partir de farine de maïs en Afrique de l'est (Photo II. 8, 9). Pour préparer le *too*, l'on fait bouillir de l'eau dans laquelle l'on ajoute une poignée de farine. Le mélange est pétri minutieusement à l'aide d'une louche en bois. La pâte molle est renversée dans un récipient qui ressemble à un bassin de lavage pour le refroidissement et la sédimentation pour terminer le processus. La pâte est découpée pour en faire de petites boules rondes qu'on mange avec une soupe.



Photo II. 8 Cuisson du **too**



Photo II. 9 *kurupa kurupa*

La soupe est préparée à partir des plantes qui produisent des substances collantes comme le gombo, les feuilles de baobab, le sumbara (condiment obtenu par fermentation des graines de Néré " *Parkia biglobosa* "), d'autres feuilles sauvages Mulukhiyah (mauve). Comme plats d'accompagnements, il y a le *Donu*, une boisson qui est préparée par dissolution de boulettes de farine mil blanchi dans du lait ou du yaourt, et le *Koko*, une sorte de porridge mince comme l'eau de riz (Photo II.10, 11).



Photo II. 10 *donu*



Photo II. 11 *koko*

Outre son utilisation comme aliment, le mil est une ressource végétale importante. Les feuilles et les tiges sont des matériaux importants pour la construction des toitures et des couvertures, il sert aussi de combustible et de fourrage pour les animaux.

7-3 La valeur nutritionnelle du mil

Le mil, sur lequel repose la vie des personnes habitant les zones marginales en Afrique de l'Ouest, a une valeur nutritionnelle élevée (Tableau II.6). Le noyau n'a pas de balle, ni ne contient aucun tanin. Il contient 5 à 7 % de matière grasse et une quantité plus élevée de protéines en comparaison avec le maïs et le sorgho. En ce qui concerne la composition en acides gras, il contient des non-saturés comme l'acide oléique (21 à 31 %), l'acide linoléique (40 à 52 %) et l'acide linoléique (2 à 5 %), et des saturés comme l'acide palmitique (18 à 25 %) et l'acide stéarique (2 à 8 %). Le mil, soutien de la vie des hommes, est également une culture importante pour l'alimentation du bétail, et la valeur nutritionnelle non seulement des céréales mais aussi des tiges et des feuilles n'est pas à négliger. La vie de tous les êtres vivants dans le Sahel dépend considérablement du mil.

Tableau II.6 Valeur nutritive de mil (par 100 g)

Composants principaux		Acide aminé essentiel	
Eau(g)	10	Cystine(mg)	1.8
Calorie (Kcal)	353	Isoleucine(mg)	3.9
Protéine (g)	11.8	Leucine(mg)	9.5
Hydrates de carbone (g)	70	Lysine(mg)	3.2
Gras (g)	1.9	Méthionine(mg)	1.8
Fibre (g)	1.9	Phénylalanine(mg)	4.1
Cendre (g)	2.3	Thréonine(mg)	3.3
Vitamine A(RE)	22	Tryptophan(mg)	1.4
Thiamine (mg)	0.31	Tyrosine(mg)	3
Riboflavine (mg)	0.19	Valine(mg)	4.9
Niacine(mg)	2.6		
Calcium(mg)	37		
Chlorure(mg)	43		
Cuivre(mg)	0.5		
Fer (mg)	9.8		
Magnésium(mg)	114		
Manganum(mg)	0.8		
Molybdène(mg)	190		
Phosphore (mg)	339		
Potassium(mg)	418		
Sodium(mg)	15		
Zinc(mg)	2		

Source: Lost Crops of Africa (1996)

References

- (1) Appa Rao S. and J.M.J. de Wet (1999) Taxonomy and Evolution, In "Pearl Millet

- Breeding". (ed. Khairwal I.S., Rai K.N., Andrews D.J. and Harinarayana G.) Science Publishers, Inc. U.S.A.
- (2) D'Andrea, A.C., M. Klee and J. Casey (2001) Archaeobotanical evidence for pearl millet (*Pennisetum glaucum* (L.)R. Br.) in sub-Saharan West Africa. *Antiquity*, 75: 341-348.
 - (3) FAO (2008) Production Year Book 2006.
 - (4) FAOSTAT(2008), <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>
 - (5) Ministre du developement agricole(2008) Campagne agricole.
 - (6) National Research Council (1996) Lost Crops of Africa, Vol. 1. Grains. 383pp. National Academy Press. Washington, D. C.
 - (7) Republique du Niger. Projet GCP/NER/041/EC.(2008) Recensement general de l'agriculture et cheptel volume VI.
 - (8) Kurauchi N., Takagaki M., Nakajima K. (2004) Minor cereals in Niger : Pearl Millet, *Minor Cereal Research*, 19
 - (9) Kurauchi N., Kuraoka T., Issa S. (2000) Distribution of varieties of pearl millet in Niger, *Tropical Agriculture*, 44 (supplement1) : 127-128
 - (10) Miura R. (2001), Pearl millet cultivation and shattering type of pearl millet in West Africa, *Minor cereals research*, 15 : 10-13
 - (11) Mori M., Kurauchi N. (2003), Influence of treatment by high temperature on seed fertility. *Tropical Agriculture* 47 (suppl. 1): 3-4
 - (12) Ochi T. (1997), « Forms of millet agriculture and their distribution in Mali » in « Nature and culture in areas around the great bend of the Niger River » compiled by Kawada J., Tokyo University Press, pp. 147-157
 - (13) Sakamoto S. (1988), "Roads traveled by minor cereals: from Ethnic flora of Eurasia", Japan Broadcasting Corporation Press, pp. 155-157
 - (14) Shigeta, M. (2003) Ethnobotany of minor cereals: Minor cereals of African origin and agricultural culture creating diversity, in "Natural history of minor cereals", compiled by Yamaguchi H., pp. 206-224

Chapitre III Le sorgho

1. Généralités

Le sorgho (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) est l'une des céréales mineures largement cultivé partout dans le monde, et au Japon, il a divers appellations comme par exemple *takakibi*, *Morokoshi*, et *koliang*, et est devenu familier comme culture traditionnelle. La caractéristique principale de cette plante est qu'elle possède diverses variations morphologiques adaptés à de nombreuses d'utilisation. Une autre caractéristique qui distingue cette plante des autres céréales est le fait qu'elle possède la capacité de s'adapter à un large éventail d'environnements. Grace à cette faculté d'adaptation, le sorgho est cultivé partout dans le monde.

Comme exemples de son adaptabilité à des fins d'utilisation les cas suivants peuvent être cités.

Par exemple, le sorgho à balai est une variante qui a développé le rachis longues-branches sur sa panicule (grappe). Puisque les panicules peuvent être transformées en balais après le battage, il est utilisé dans de nombreux endroits dans le monde. Il existe également une grande gamme de variations dans la hauteur de la plante dont une d'entre elles courte d'environ 100 cm adaptée à la production de grains, à savoir le sorgho, d'autres plus grandes pouvant atteindre 200 à 400 cm de hauteur utilisées pour l'ensilage ainsi que pour la production de grains. Elles sont appelées le sorgho à double usage. Une autre variété d'une hauteur de 200 à 400 cm, appelée le sorgho de type sorgo, et le sorgho de type Soudanais, une variété créée par croisement avec l'herbe Soudanaise, capable de régénération. Elle a le statut de gazon, ayant des tiges fines, et utilisée comme plante fourragère. La variété avec de longues tiges est aussi utilisée comme matériaux de construction pour les maisons. Le sorgho en grains peut être consommé sous forme de grains entiers cuits, comme le riz, aussi bien que par la préparation de sa farine. En Afrique, il est généralement consommé sous dans la dernière forme, dans la préparation de bouillie de farine.

De plus il existe des variétés gluantes qui permettent également la préparation de divers aliments. Une boisson alcoolisée obtenue par l'utilisation de grains, semblable au *baijiu* traditionnel chinois ayant des caractéristiques de saveur unique, est préparé par distillation, la vapeur passant à travers les grains fermentés stocké dans une fosse souterraine.

En outre, alors que le pigment rouge contenu dans les tiges et les panicules est considéré comme une substance répulsive développée par plante pour se protéger du ravage par les oiseaux ou les insectes, il est aussi utilisé pour colorer le riz rouge des fêtes ainsi que la vaisselle. Il y a aussi une variété appelée sorgho doux. C'est une variante qui conserve le sucre dans la tige, caractéristique qui n'est pas trouvée dans le maïs. Le sucre peut être consommé soit en mâchant la tige, telle qu'elle est ou en la broyant pour en extraire le jus pour faire un édulcorant ou la transformer en alcool. Ces dernier temps, le bioéthanol fait l'objet de beaucoup d'attention, et les recherches sur l'utilisation de cette ressource génétique ont été initiées.

La gamme de variations morphologiques de sorgho est grande, la raison est profondément liée au fait que la distribution et la variation d'espèces sauvages étroitement apparentées sont aussi extrêmement étendues et grandes. Selon un rapport de J. D. Snowden (1936), le nombre d'espèces connexes assimilables monte à un total de 52, y compris 17 espèces sauvages, 28 espèces cultivées, 7 issues de croisement entre les espèces sauvages et celles cultivées (Sadao Sakamoto, 1988) . Plus tard, à travers les études de J. R. Harlan (1975) et d'autres, il a été établi que le sorgho et les espèces apparentées peuvent être classées en trois espèces, à savoir, le *Sorghum bicolor* [nombre de chromosomes: $2n = 20$], le Sorgho vivace de *Sorghum halapense* [$2n = 20$, $2n = 40$], et le Sorgho vivace de *Sorghum propinquum* [$2n = 20$] , parmi lesquels le *Sorghum bicolor* et le *Sorghum propinquum* peuvent s'entre-féconder et sont donc considérées être à l'origine de l'évolution des espèces cultivées. Le *Sorghum bicolor* est classé en trois sous-espèces (Tableau III.1).

Tableau III.1 Classification et caractéristiques du sorgho

espèces			caractère morphologique d'inflorescence	répartition géographique
nom commun	nom de sous-espèce	nom de famille		
type sauvage	<i>arundinaceum</i>	<i>aethiopicum</i>	Petit et pauvre, il n'étend pas.	La savane et sèche le champ en Afrique de l'ouest.
		<i>arundinaceum</i>	Il fait tout à fait ne s'embranchant pas près de la base.	Côte de la Guinée, et la forêt et le champ tropicaux humides au Congo.
		<i>verticilliflorum</i>	Il fait l'embranchement et grand proche la base.	Il est important distribué à la savane et au bord de la route.
		<i>virgatum</i>	La largeur de la tête est étroite, et les rachis-branches se mettent debout (largeur 2cm de feuille).	Il semble sur le désert tel que le Soudan, le long de la voie d'eau de la façade d'une rivière du Nil.
type de culture	<i>bicolor</i>	<i>durra</i>	Le type de cou d'oie est beaucoup avec l'inflorescence dense.	Dans la ceinture soudanaise de l'ouest vers l'Afrique de l'Est.
		<i>kafir</i>	Le pauvre, et le caryopse ovale large est profondément épiphyte.	
		<i>caudatum</i>	C'est type dense et étroit de parapluie, quant à la surface du caryopse mûri est lisse et arrière devient l'apex aigu rondement.	Le Soudan central, l'Ouganda, le Tchad, le nord du Cameroun et le nord du Nigéria.
		<i>bicolor</i>	L'inflorescence étend peu abondamment.	L'Afrique, l'Inde et le Myanmar
		<i>guinea</i>	L'inflorescence étend peu abondamment et la rachis-branche accroche vers le bas. Quand il mûrit, les glumes s'ouvrant en grande partie, les expositions plates de caryopse.	L'Afrique de l'ouest et la grande Vallée du Rift en Afrique de l'Est.
type de mauvaises herbe	<i>drummondii</i>	(La croix entre le type culture et mauvaises herbe dactylographient, comme une herbe de compagnon)		Hauts de l'Ethiopie et l'Inde.

Source: Compilation sur la base des "Roads traveled by minor cereals", par Sakamoto.

2. Origine

Comme les espèces sauvages de sorgho sont présentes uniquement en Afrique, le lieu d'origine de sorgho cultivées est supposé être l'Afrique. L'espèce des *arundinaceum* est présente dans les forêts tropicales tandis que les *virgatum* se retrouvent dans les endroits désertiques, comme ceux du Soudan et ne poussent pas dans la savane. Par conséquent, il est probable que les *aethiopicum* et *verticilliflorum* soient les espèces sauvages ancestrales du sorgho cultivé. Il est présumé que l'espèce primitive de *bicolor* est née grâce à la domestication des espèces sauvages du sorgho à travers la ceinture de

savane de l'est du Tchad à l'est de l'Ethiopie (Sadao Sakamoto, 1988). A partir de preuves archéologiques, il est présumé que le sorgho a été domestiqué plus de 4000 avant J-C, et que l'espèce *bicolor* a été la première à être rependue de la péninsule Oman jusqu'en Afrique de l'ouest, puis l'espèce de Guinée est apparue plus de 3000 avant J-C (Harlan, 1976). D'autre part, puisque l'espèce spéciale de *Durra* se trouve en Inde, il est probable que le *Durra* ait évolué à partir d'espèces arrivées en provenance du lieu d'origine il y a presque 4000 ans. Toutefois, étant donné que l'espèce *Durra* est également présente essentiellement au Soudan en Ethiopie, la probabilité de son évolution simultanée en Afrique du Nord parallèlement à celle de l'Inde est aussi avancée. En outre, il est supposé que l'espèce *kafir* spécifiquement présente en Afrique a fait son apparition après la propagation de l'espèce ancestrale *bicolor* depuis le lieu d'origine jusqu'en Afrique du sud. Puisque, dans le sud de l'Afrique le type sauvage du sorgho, le *verticilliflorum*, est également utilisé comme denrée alimentaire et pour le brassage, les chercheurs avancent également la probabilité de l'évolution de la race *kafir* grâce à une différenciation indépendante du *verticilliflorum*. Le parcours de l'évolution et la propagation de l'espèce de Guinée a commencé en Afrique de l'Ouest, se propageant vers l'Afrique orientale, puis vers l'Afrique du Sud, où il y a eu le croisement avec l'espèce *kafir*, engendrant de nombreuses espèces intermédiaires. L'espèce *caudatum* est considéré comme une différenciation de la race *bicolor* dans et autour du lieu d'origine.

Comme la diffusion du *caudatum* est limitée à une zone étroite, comprenant l'est du Nigéria, le Tchad et le Soudan, sa différenciation est supposée avoir eu lieu dans un passé relativement récemment. Comme on le voit à partir des routes de propagation décrite ci-dessus, il est probable que le sorgho en tant que culture qui a fait son apparition dans les zones en Afrique où la saison des pluies a lieu en été n'ait pas été en mesure d'être cultivées ni au Moyen-Orient, où la saison sèche a lieu en été ni dans les zones désertiques du Sahel qui sont en permanence sèches. Il s'est donc propagé dans les zones des savanes en Afrique, avec une pluviométrie relativement abondante et en l'Inde qui avait des échanges

commerciales avec ces parties de l'Afrique, ou il s'est transformé en diverses espèces.

3. Production et rendements

Au Niger, le sorgho est produit dans les zones marginales de culture du Sahel / Soudan, zones où les précipitations annuelles sont supérieures à 350 mm, dans la zone de savane soudanienne (600 à 800 mm), et dans la zone de savane Guinéenne (plus de 800 mm). Le Niger occupe la 5^{ème} ou 6^{ème} place en Afrique en termes de volume de production de Sorgho. Et cette production est à la hausse (voir le chiffre indiqué précédemment, Fig. I.13).

La production de sorgho représente le quart de la superficie totale de céréales (Fig.III.1), et dans certaines régions, elle dépasse de loin le mil en termes d'importance comme aliment de base. La superficie cultivée est d'environ la moitié de celle du mil, qui représente environ un tiers du volume total de céréales (Fig. III.2).

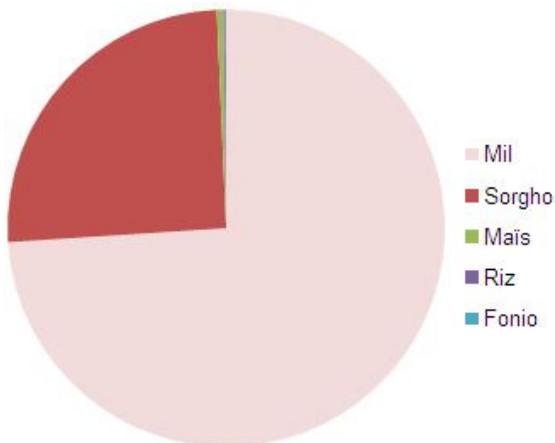


Fig. III.1 Comparaison de la quantité de production de sorgho et d'autres céréales (t)

Source: Resultats Provisoires 2007, Synthèse Nationale, Direction de la Statistique, Ministère du Développement Agricole, Niger.

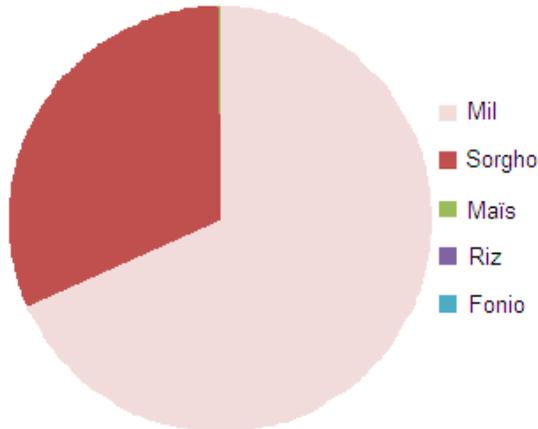


Fig. III.2 Comparaison de la superficie cultivée de sorgho et d'autres céréales (ha)

Source: Resultats Provisoires 2007, Synthèse Nationale, Direction de la Statistique, Ministère du Développement Agricole, Niger.

Le rendement est d'environ 0,35 t/ha, environ un tiers de celui du maïs et légèrement inférieure à celui du mil (Fig.III.3). Bien qu'une simple comparaison ne soit pas possible en raison des grandes différences dans la répartition et dans l'environnement en production, le niveau de productivité par unité de surface peut être considéré comme étant à peu près similaires aux autres céréales mineures.

D'après les statistiques de la production de sorgho par régions au Niger (Fig.III.4), il apparaît que les superficies cultivées et la quantité de production sont élevées dans les régions sud dominées par Maradi et Zinder, et que le rendement par unité de surface n'a rien à y voir. Il est également reconnu que le rendement dans la région sud de Dosso est élevé et que le rendement en zone de savane Guinéenne au Sud dépasse celle du mil. Ainsi, il est mis en évidence que la répartition de la pluviométrie détermine la répartition et le rendement des céréales mineures.

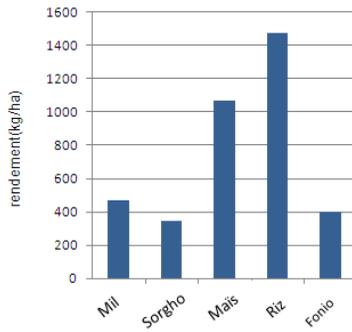


Fig. III.3 Le rendement de sorgho et d'autres céréales (kg/ha)
 Source: Resultats Provisoires 2007, Synthèse Nationale, Direction de la Statistique, Ministère du Développement Agricole, Niger.

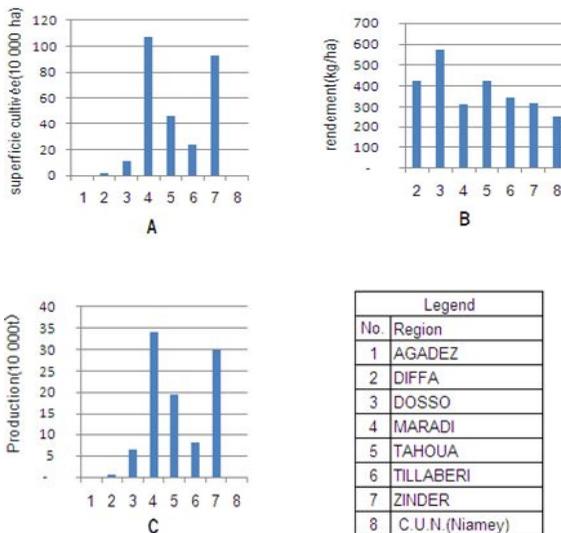


Fig. III.4 Statistiques de production de sorgho au Niger
 A. superficie cultivée (10,000ha), B. rendement (kg/ha), C. Production (10,000t)
 Source: idem

3-1 Principales variétés

Les variétés de sorgho au Niger sont essentiellement des variétés traditionnelles. Les principales zones de production sont situées dans la savane guinéenne dans le sud où la pluviométrie est relativement abondante. Dans la savane soudanienne avec une pluviométrie de 600 à 800 mm la principale culture est le mil, mais le sorgho est aussi souvent cultivé. Là, parmi les variétés *Durra*, ceux de type col de cygne dont la panicule s'affaisse pendant la période de mûrissement sont souvent cultivées (Photo III.1). Les variétés de ce type ont tendance à être moins tolérant à l'humidité et sont rarement cultivées au Japon. La culture des variétés de type col de cygne n'a pas été constatée dans le sud du Niger. Dans l'enquête menée dans les villages suburbains du département de Tillabéri de la Région du même nom, il a été révélé que les agriculteurs achètent les semences de variétés traditionnelles en provenance des marchés ou des ONG, et ils n'en produisent pas et eux-mêmes. La raison est qu'ils consomment presque entièrement de la récolte. Et il semblerait même qu'il n'y ait aucune coutume de système de conservation de semences des variétés qu'ils cultivent.



Photo III.1 Variété *Durra* de la sous-espèce *bicolor* du *Sorghum bicolor* (type Col de cygne dont le col de la panicule s'affaisse à la maturité).

Gaya, dans le sud du Niger près de la frontière avec le Bénin, appartient à une zone de savane guinéenne avec une pluviométrie annuelle supérieure à 800 mm où les arbres ont une hauteur relativement élevée. Beaucoup de personnes habitent la zone haoussa et certains villages cultivent le sorgho comme culture principale. Les espèces de sorgho cultivées sont celle à maturité retardée.

À la fin de la saison des pluies, précisément au début de Septembre, les produits sont récoltés généralement dans un ordre commençant par le maïs, le mil et enfin le sorgho.

Les variétés actuellement vulgarisées sont des F₁ développées par l'INRAN, à savoir le SEPON, le NAD, et le SSD. Le SEPON est une variété à pétiole court avec une hauteur de plante d'environ 150 - 170 cm et des grains d'une couleur jaune clair (Photo III.2). Puisque son rendement en l'année de sécheresse est supérieur à celui des variétés traditionnelles, il devient de plus en plus prisé.



Photo III.2 SEPON, une des variétés de Sorgho F₁ (au sud-ouest de Gaya).



Nous avons rencontré, par hasard, une variété à très longues tiges (variété appelée le sorgho de type sorgo au Japon) dans les plaines inondées par le fleuve Niger à la

frontière avec le Bénin. La stature est énorme avec une hauteur de plante supérieure à 5 m et de grandes panicules d'environ 40 cm de longueur avec des grains blancs. Il s'agit d'une variété traditionnellement cultivée par les haoussas. La plante est considérée comme le représentant le type de variétés issues de la sélection qui favorisant la production d'une plus grande quantité de biomasse par l'utilisation maximale de la période de végétation pendant la saison des pluies relativement abondantes; sans doute avec des traits présentant une forte sensibilité à la photopériode. Il s'agit d'une des variétés ayant la plus grande longueur de tige au monde (Photo III.3).



Photo III.3 Variété indigène à longue tige présumé être de la ligne *bicolor* du *Sorghum bicolor* (lit de rivière asséchée à la frontière avec le Bénin).

Une enquête menée à Beng, Village du Département de Gaya, dans la région de Dosso, a révélé que les variétés locales sont classées selon la couleur des grains et les propriétés à la maturité (Tableau III.2).

Dans ce village, le sorgho est cultivé dans des conditions organiques, et les gens préfèrent la culture du sorgho à celle du mil, car le goût est meilleur. Le *Fara-Fara* est normalement semé en culture mixte mil-sorgho, mais le *Banbandawa* est cultivé seul parce que ce dernier est plus fort dans la compétition en végétation mixte et domine les autres plantes alors que le mil ne peut pas résister. Il est aussi grand avec une période de croissance s'étendant sur 5 mois, c'est la variété qui atteint la plus grande taille.

Tableau III.2 Classification et caractéristiques du sorgho en haoussa

nom	nom de variété locale	caractéristiques de maturité	caractéristiques morphologiques	autres caractéristiques
<i>dawa</i>	<i>fara-fara</i>	Pour mûrir en 4 mois, mûrissant extrêmement tôt.	Le grain blanc, le long type de tige, et la nervure est blanc.	résistance à la verse
	<i>babandawa</i>	Pour mûrir en 5 mois, mûrissant tôt.	La couleur mélangée blanche rouge, le long type de tige, et la nervure est rouge.	Il ya un petit goût sucré et la meilleure qualité gustative. Il est de rendement beaucoup, occupe 70% de la superficie de culture de l'agriculteur.
	<i>kusubag</i>	Pour mûrir en 4 mois, mûrissant extrêmement tôt.	Le noir épi, la lame de feuille est rouge, et la longueur de plante est basse (150cm).	Il est bon de la maladie tels que les coups de soleil, de la variété, où la vigueur en sort, et la femme devient grasse.
	<i>mahle</i>	Pour mûrir en 4 mois, mûrissant extrêmement tôt.	Le rouge, et la longueur de plante est basse (150cm).	couleur rouge

Note: Par l'enquête au village de Beng , Département de Gaya, Région de Dosso.

Chaque variété autochtones sont de type long pédoncule, sont supérieurs à ceux 350cm.

La variété que l'institution de recherche et de développement a mise au point et vulgarisée de façon agressive récemment est celle appelée IRAT-204. C'est une variété aux grains de couleur jaune clair sélectionné à partir de l'espèce *caudatum*. Il est adapté aux zones où les précipitations annuelles varient de 500 mm à 700 mm, et sa culture demande de disposer d'installations d'irrigation. Sa caractéristique principale est qu'il a une maturité précoce d'environ 90 jours. La hauteur de la plante est de 110 cm et appartient aux céréales de l'espèce sorgho. Il a des caractéristiques de haute résistance aux maladies. Les grains ne contiennent pas de tanin, de bon goût et sont considérés comme une bonne source de vitamine A car ils contiennent des caroténoïdes. Toutefois, en raison de la quantité limitée de biomasse qu'il produit, un rendement élevé ne pourrait être espéré à moins qu'un système de gestion de haut niveau de précision soit adopté. Cette variété est considérée comme non propice à l'objectif de tirer le meilleur profit de la saison des pluies. Les documents de l'INRAN indiquent que le niveau de rendement de cette variété est de l'ordre de 0,4 t/ha sous gestion ordinaire et 0,7 t/ha

sous irrigation.

Comme autre variété locale ayant d'excellentes caractéristiques, il y a le *Mota Maradi*. Une variété de maturation très précoce avec une hauteur de plante de 2,5 m, le cycle est de 80 jours. Elle a un niveau élevé de résistance contre les maladies diverses et les insectes ravageurs tels que les virus. Il se dit qu'elle est en mesure de fournir un rendement de 1 à 2 t/ha si les conditions sont favorables.

3-2 Les principales contraintes

Le sorgho est attaqué par un insecte appelé «pakhoda" (*Poophilus costalis*) qui constitue l'obstacle le plus sérieux dans la production de sorgho. La présence d'une espèce de *Scrophulariaceae*, une des mauvaises herbes parasitaires appelée Striga (*Striga hermonthica*), est considérée comme un problème important dans la culture du sorgho. Striga est une petite Plante herbacée de hauteur d'environ 40 cm. L'infection par des parasites affaiblit la plante hôte et réduit le rendement des cultures. Apparemment, ils sont différents des espèces vivant sur le mil.

4. Système cultural et rendements

Au cours des activités agricoles durant la saison des pluies, les hommes se livrent à la culture des principales céréales comme le mil, le sorgho, le maïs et le riz et les légumineuses comme le niébé et l'arachide. Il existe de nombreux périmètres agricoles où se pratique la culture intercalaire du mil ou du sorgho avec une culture de légumineuses comme le niébé ou l'arachide.

D'autre part, de nombreuses femmes exploitent les terres laissées par les hommes pour la production de cultures telles que le gombo, le sésame, le niébé, l'arachide et l'hibiscus (bissap) dans des conditions pluviales. Les opérations culturales pendant la saison sèche portent essentiellement sur le désherbage, intertillage et l'application d'engrais.

Les semis du sorgho dans le département de Tillabéri de la région du même nom,

située au nord de Niamey, a lieu de Juin à Août, et est effectué après 2 à 3 fois pluies après la préparation des champs.

Le repiquage est aussi pratiqué assez fréquemment. La densité de plantation est maintenue en gardant une distance d'environ 1 m entre les plants. La culture est réalisée soit par la culture intercalaire avec d'autres cultures ou par la culture unique. Ce niveau de densité de plantation ne s'écarte guère de celui de mil. Les agriculteurs qui possèdent une grande étendue de terres agricoles pratiquent la culture intercalaire et culture unique, mais ceux qui ne détiennent qu'une petite zone de terres agricoles pratiquent toujours



Photo III.4 Le sésame en culture intercalaire avec le sorgho dans de variété locale (à l'ouest de la préfecture de Tillabéri).

l'intercalaires. Les espèces utilisées en intercalaire sont le niébé et le sésame, et lesespaces entre les plantes sont assez larges.

L'engrais est rarement appliqué. Dans le cas où l'engrais composés est appliqué, la formule 15 - 15 - 15 est utilisée. Pour le désherbage, un outil spécial appelé «Hilaire» est utilisé pour sarcler la surface du sol d'une manière appropriée. Dans le cas du mil, l'opération de désherbage est fréquemment réalisée. Pour les cultures

intercalaires, le sésame et le niébé sont fréquemment cultivé (Photo III.4).

5. Stockage et commercialisation

En plus de la consommation par les ménages, les produits sont également vendus sur les marchés. Il semble qu'il n'existe pas de différence désignation des variétés, et même que les semences que les agriculteurs utilisent pour la culture sont achetés sur les marchés. Apparemment, l'idée de conservation des espèces en tant qu'atouts précieux n'existe pas du tout chez les agriculteurs.

6. Perspectives futures

En comparaison avec le mil, le sorgho est moins important au Niger et pas beaucoup de résultats de recherche à l'INRAN ont été identifiés. En raison de la rareté de budget depuis les années 1990, les recherches n'ont guère progressé. En revanche, les programmes de recherche en Afrique de l'ouest ayant pour centre l'ICRISAT comprennent un plus grand nombre de tests sur le terrain sur tolérance du sorgho à la sécheresse, et les importants efforts de recherches sur l'amélioration variétale sont en cours en Inde. Afin de développer des variétés adaptées à l'environnement sahélien, la collection de matériel génétique et la recherche fondamentale sur la physiologie et l'écologie dans des conditions locales sont nécessaires dans l'avenir.

Dans un tel contexte, le matériel génétique du sorgho au Niger conserve encore un potentiel qui offre des espoirs pour l'avenir. Comme il n'y a pas beaucoup de cas d'introduction de variétés hybrides, comme les produits de la sélection végétale moderne, et ceux des nouvelles variétés en provenance d'Inde, le Niger conserve encore un certain nombre de variétés traditionnelles en magasin. Étant donné que ces variétés traditionnelles avec d'énorme biomasse énormes existent toujours, elles peuvent être utilisées non seulement comme nourriture mais aussi comme carburant, engrais et fourrage. Nous sommes en mesure d'anticiper sur l'utilité des effets multiples et sur le fait que les critères fondés uniquement sur le rendement en grain n'est pas pertinente dans l'évaluation.

Ces variétés ne recevraient qu'une cote est faible dans le système de reproduction dont l'objectif est axé sur la production céréalière. Toutefois, elles sont supposées être importantes dans le système agricole à faible niveau d'intrants.

En outre, nous avons rencontré un certain nombre d'espèces de sorgho qui ne se retrouvent nulle part ailleurs. Par exemple, la variété traditionnelle à longs pétioles sur la photo III.3 est cultivée sur des terres marécageuses. Le sorgho sur la photo III.5 possède beaucoup de racines coronales (racines aériennes). Ces caractéristiques agronomiques ou morphologiques ne se retrouvent nulle part ailleurs. Elles sont les signes précurseurs de

l'existence de ressources inconnues ayant des traits génétiques de résistance à la forte humidité ou à la sécheresse. Il est possible d'avoir des perspectives prometteuses compte tenu de ces ressources inconnues. De plus, du point de vue des composantes nutritives, voir tableau III.3, le sorgho est supérieur au riz blanchi, et il est donc une source importante d'éléments nutritifs au Niger. Il faut noter le fait qu'il existe de nombreuses espèces de couleur qui possèdent des fonctionnalités qui ne peuvent être représentés sur de tels tableaux d'ingrédients.



Photo III.5 La racine en forme de couronne qui se produit à partir de racines de la variété locale du sorgho (racine aérienne, dans l'ouest de la préfecture de Tillabéri).

Tableau III.3 Les composantes nutritives du mil au Niger (par 100g)

Nom de la culture			calorie	protéine brute	grasse brute	Ca	Fe	vitamine A	vitamine B1	vitamine C
français	zarma	haoussa	(kcal)	(g)	(g)	(mg)	(mg)	(µg)	(mg)	(mg)
mil	haini	hachi hatsi	256	7.2	3.6	20.0	6.0	0	0.21	0
sorgho	hamo	dawa	360	7.8	2.5	32.0	8.6	0	-	0
fonio	gansi	intaya	332	7.1	3.0	41.0	8.5	0	0.24	0
maïs	koitoti	masara	350	9.3	3.8	17.0	4.2	4	0.30	3
riz blanc			354	7.0	0.5	5.0	1.0	0	0.06	0

Note: Données de l'INRAN comme pour la copie, et les données du riz est la valeur de référence.

Références

- (1) Harlan, J. R. Crops and man. Amer. Soc. Amer., 1975.
- (2) Sakamoto S. (1988), "Roads traveled by minor cereals: from Ethnic flora of Eurasia", Japan Broadcasting Corporation Press.
- (3) Snowden, J. D. The Cultivated Races of Sorghum. Adlard & Son, 1935

Chapitre IV Autres céréales mineures

1. Le fonio

Le fonio (riz faim) est une espèce de cultures annuelles du genre *Digitaria* de la famille de graminées (Photo IV.1.1, 2). Son lieu d'origine est considéré comme étant les régions s'étendant de la zone en amont du fleuve Niger à la zone autour du delta central du Mali. Comme espèces, il y a le fonio, *Digitaria exilis*, et le fonio noir, *Digitaria iburua*. Ils appartiennent à des espèces différentes, mais ils sont traités comme étant le même produit fonio, sans distinction dans les statistiques de culture.



Photo IV.1.1 Tête de fonio



Photo IV.1.2 Champ de Fonio

Le fonio est appelé *acha* en haoussa, et le fonio noir, *iburu*. En zarma, parlée dans l'ouest du Niger, le fonio est appelé *gansi*. Alors que le fonio est cultivé largement dans la zone qui s'étend du Sénégal au lac Tchad, le fonio noir est, lui, cultivé dans des zones restreintes de la région haoussa du nord du Nigéria et dans une localité située dans la montagne de l'Atacora passant par le Togo et le Bénin. Dans la région haoussa, le fonio noir est utilisé comme ingrédient pour la fabrication de couscous appelés *Wusu-Wusu*, et le fonio noir cultivé au Togo est cultivé par la tribu Lamba, et utilisés comme matières premières pour la fabrication d'un vin appelé *tchapalo*. Le fonio est considérée comme

la plus ancienne des céréales en Afrique. Dans le passé, lorsque l’Afrique de l’Ouest était plus humide qu’à l’heure actuelle, le fonio était vraisemblablement largement cultivé au Niger aussi, mais aujourd’hui, il n’est cultivé que sur une petite échelle dans les régions de Dosso et Maradi, à la frontière avec le Nigéria. La superficie cultivée est de 4 000 à 5 000 ha et la production est d’environ 2 000 t (Tableau IV.1.1).

Table IV.1.1 Comparaison de la superficie cultivée et la production de fonio au Niger et dans les pays voisins

Nom de pays	10 000ha	10 000t
Niger	0.5	0.2
Nigéria	15.8	8.0
Mali	3.6	2.2
Burkina Faso	1.5	1.1
Sénégal	----	----
Guinée	16.4	17.5
Côte d'Ivoire	2.0	1.3
Bénin	0.3	0.2

Source: Statistiques nationales du ministère de l’agriculture

Note) Le Sénégal ne dispose pas de données sur les plantations comme en Guinée

Dans l’ensemble de l’Afrique de l’Ouest, il est cultivé sur une superficie de plus de 300 000 ha, et de vastes zones de culture se trouvent en Guinée et au Nigéria. En culture, les graines sont semées sur les champs préparés à la densité 1 - 2 kg / are. Les graines germent entre 3 et 4 jours après le semis. Un bon rendement ne peut être obtenu qu’à

la condition que le désherbage soit pratiqué au moins deux fois : 2 semaines et 1 mois après le semis. La hauteur de la plante atteint environ 35 à 75 cm, et la panicule se divise en 2 à 4 branches-rachis d'environ 15 cm de longueur. Les grains ont une longueur de 1 mm, virent au jaune à la maturité, et se brisent facilement. La récolte peut intervenir 2 à 3 mois après le semis. Les pailles entières sont fauchées à la base avec une faucille et battues (Photo IV.1.3).



Photo IV.1.3 Récolte de fonio

Le niveau de rendement au Niger est de 40 à 50 kg/10 ares. Pour être utilisés, les grains de fonio battus sont pilés dans un mortier pour enlever le son d'une part puis broyés pour en faire de la farine fine qui est préparé en bouillie avant d'être consommés d'autre part. Les grains entiers sont aussi passés à la vapeur et mélangés à d'autres ingrédients comme l'huile de palme, le beurre et le lait, pour en faire du couscous pour la consommation.

Tableau IV.1.2 Valeur nutritionnelle du fonio (par 100g)

Composants principaux		Acide aminé essentiel	
Eau(g)	10	Cystine(mg)	2.5
Calorie (Kcal)	367	Isoleucine (mg)	4
Protéine (g)	9	Leucine (mg)	10.5
Hydrates de carbone	75	Lysine(mg)	2.5
Gras (g)	1.8	Méthionine(mg)	4.5
Fibre (g)	3.3	Phénylalanine(mg)	5.7
Cendre (g)	3.4	Thréonine(mg)	3.7
Thiamine (mg)	0.47	Tryptophan (mg)	1.6
Riboflavine (mg)	0.1	Tryrosine (mg)	3.5
Fer (mg)	1.9	Valine (mg)	5.5
Phosphore (mg)	177		

Source: Lost Crops of Africa (1996)

Les grains sont de très petite taille mais hautement nutritifs (Tableau IV.1.2). Malgré le travail considérable que nécessitent le traitement et la préparation en raison de la très petite taille des grains, étant donné qu'il possède et offre divers avantages y compris l'excellent goût, la courte période de croissance et un rendement relativement stable même pendant les années où les récoltes du mil et du sorgho sont très faibles très en raison de l'insuffisance des pluies, le fonio continuera à être cultivée et utilisés dans l'avenir.

2. Mauvaises herbes des graminées comestibles

2-1 Généralités

Il est connu que parmi les espèces végétales sur le continent africain, nombreuses appartenant aux genres *Panicum* et *Brachiaria* sont répandues en abondance et sont utilisées comme denrées alimentaires, même de nos jours. R. Porteurs R., un ethnobotaniste français, a découvert que le fonio animal existe sous une forme cultivée de *Brachiaria*. En plus, ses formes sauvages dont l'histoire remonte à plus de 6 000 ans sont très répandues dans les savanes s'étendant du Sénégal à l'Afrique du Sud, et utilisées comme céréales sauvages (Sadao Sakamoto, 1988). En outre, les formes sauvages de fonio animal sont soupçonnées s'être transformées en mauvaises herbes dans les rizières inondées et d'avoir envahi ensuite les champs de fonio des plateaux comme mauvaises herbes. Étant donné que les formes cultivées sont limitées sur les hauts plateaux du Fouta Djallon couvrant le Mali, la Guinée et le Sénégal, l'origine des formes cultivées est supposé être récent.

On estime que les habitudes culturelles de la savane ont leur origine dans la tentative de l'homme de s'alimenter par la cueillette des grains des graminées sauvages qui poussaient pendant la saison des pluies de la mousson d'été. Dans les savanes où les précipitations sont abondantes, il y a beaucoup de graminées hydromorphes, parmi lesquelles le seul riz qui a pu se développer en Afrique de l'Ouest est l'*Oryza glaberrima*. L'*Oryza glaberrima* est aussi l'une de ces plantes qui ont été collectées et utilisées par

les humains comme les autres espèces sauvages de graminées. C'est « une céréale mineure qui pousse sur les terres marécageuses ». Par conséquent, afin de comprendre pleinement les céréales mineures au Niger, il est nécessaire de prendre également note de la collecte et l'utilisation des graminées sauvages qui sont les éléments culturels constituant la base de la civilisation agricole intégrant les céréales mineures.

Tableau IV.2.1 Les mauvaises herbes utiles des marais de Zaruma*

Nom commun	Caractères morphologiques	Méthode d'utilisation	Nom scientifique
Gansi Ganki	Tête qui est similaire à <i>P. biculatum</i> Thunb. Adhésions fleur clairsemé des glumes, et quant à tige creuse	Ecopant la graine de recueillir, pour la nourriture. Traitement de la tige, elle fait le coup de sifflet, comme jouet.	<i>Panicum laetum</i> Kunth. (Il présume de la langue zarma**)
Garuji	Tête qui est similaire à <i>Panicum oryzicola</i> , et quant à barre, il est bien un peu.	Ecopant la graine de recueillir, pour la nourriture.	<i>Brachiaria</i> *** (Il présume la tête de la forme)
Mo-kirei	Glume la fleur rouge brun(le riz sauvage).	Ecopant la graine de recueillir, pour la nourriture(Alimentation é craser).	Genre <i>Oryza</i> , le riz sauvage.

*: La mauvaise herbe des marais(Bangu-sub) recueille les femmes excavation principalement. excavation de travail appelés sabe.

** : B. Peyre de Fabregues, Lexique des Plantes du Niger (2ème édition provisoire) Noms Scientifiques-noms vernaculaires, JVIN, 1979, p.49 et p. 96. Institute d'élevage et de Médecine vétérinaire des pays tropicaux 10, rue Pierre Curie 94700 Maisons-Afort, FRANCE

***: Appels haoussa "garaji" certains types *Brachiaria*.

2-2 Utilisation

Les Zarma collectent et consomment le riz sauvage (*Oryza glaberrima*) et les herbes des graminées des marécages (Bong-Sub) dans les marais (Bong) et à proximité des rizières dans la zone périurbaine de Kollo, de la région de Tillabéri au Niger où le riz

sauvage pousse (Photo IV.2.3, 5). De même, comme c'est le cas avec le riz sauvage, les herbes sont également cueillies et utilisées comme aliments ou comme jouets (Photo IV.2.4.). L'une d'entre elles, appelée *Gansi* en zarma, ressemble au *Panicum scoparium* (Photo IV.2.1).



Photo IV.2.1 *Gansi* (collecté aux alentours des marais, sera utilisé après. Peut-être pris pour le *Panicum laetum* Kunth) et le riz sauvage.

consommée comme le fonio ». "Les cultures et l'homme" de Harlan JR enregistre aussi ce nom botanique et le reconnaît comme une plante ressource importante des céréales mineures en Afrique.

Selon le Lexique des plantes du Niger, *B. Peyre de Fabrègues* (1979), le *Gansi* est un *Panicum laetum* Kunth. La littérature, le décrit avec le terme "le grain = fonio" montrant ainsi qu'il est utilisé comme une céréale.

Puisque le nom "*Gansi*" est le seul mot zarma pour cette herbe, dans la zones des Zarma le fonio n'est pas cultivé, et le mot fonio, signifie « céréales transformées», la description, "le grain = fonio", pourrait avoir été utilisée pour signifier « céréale



Photo IV.2.2 «*Garuji*» des marais, une herbe comestible.



Photo IV.2.3 Marécage de riz sauvage, à Kollo, Tillabéri.



Photo IV.2.4 Enfant Zarma sifflant avec un sifflet fait avec du Gansi.



Photo IV.2.5 Bouquet de mélange de riz sauvage, du riz cultivé, de Gansi et de Garuji.

En outre, dans les environs, se trouve une plante de marais (Bong-Sub) ressemblant à l'*Echinochloa esculenta*, et nous avons appris qu'elle est également récoltée et consommée de la même manière que les aliments ramassés (ramasser = Sabé).

A partir des caractéristiques morphologiques des panicules (Photo IV. 2.2), il était considéré comme une espèce sauvage du genre *Bracharia*. On estime que c'est une espèce sauvage ou une espèce sauvage proche du fonio animal décrite par Sadao Sakamoto dans son livre « Routes parcourues par les céréales mineures ». Toutefois, sans la présence du fonio animal dans la région de Tillabéri, la comparaison de cette espèce non identifiée avec le fonio animal n'aurait pas été possible. Etant donné que le fonio est cultivé sur les hauts plateaux du Fouta Djallon, la comparaison directe entre deux plantes est nécessaire. Nous avons acheté des échantillons de fonio dans plusieurs marchés de Niamey, la capitale du Niger, mais la tailles et la couleur des semences sont différentes les uns les autres. Cela montre que des espèces différentes sont vendues sur les marchés sous le même nom de fonio, et donc dans l'avenir, il est nécessaire d'explorer et d'identifier les espèces apparentées d'herbes, y compris le fonio et le fonio animal.

Chapitre.V Potentiel de développement de l'utilisation des céréales mineures au Niger

1. Avantages relatifs des céréales mineures telles que le mil et le sorgho comparés à d'autres cultures vivrières

Les points notables concernant les céréales mineures dans son ensemble, y compris le mil et le sorgho sont énumérés comme suit par Sakamoto (1988):

- ① Ils sont fortement liés aux pratiques agricoles, les habitudes agricoles et la culture alimentaire. Ils jouent un rôle unique où la culture des principales céréales comme le riz et le blé est dominante.
- ② Il existe encore beaucoup de groupes de variétés qui conservent de haute qualités traditionnelles dans diverses régions.
- ③ Ils servent à des fins multiples (pas seulement pour en consommer la farine mais aussi pour le brassage, les tiges et les feuilles servent comme fourrage, combustibles, matériaux de construction, etc.).
- ④ Ils sont adaptés au stockage de longue durée (les bottes de panicules peuvent être stockés dans des greniers, pouvant servir d'excellents aliments d'urgence en cas de mauvaise récolte, voir la photo V.1, 2).



Photo V. 1 Exemple de grenier (Sadoré)



Photo V. 2 Intérieur du grenier (Sadoré)

En outre, Masuda (2001) a préconisé la nouvelle valeur des céréales mineures après étude des céréales mineures dans la région Yaeyama notamment, indiquant que "cinq céréales" ne comportent aucun risque pour les êtres humains ayant survécu à d'innombrables crises alimentaires.

Que ce soient les grains ou les tiges / feuilles du sorgho, ils sont excellents pour l'alimentation du bétail non seulement dans les pays en développement mais aussi dans les pays industrialisés. En raison de sa forte résistance à la sécheresse, le mil représente un grand potentiel de développement agricole dans les zones semi-arides comme le Niger.

2. Ré-confirmer des raisons profondes qui sous-tendent la culture continue du mil et du sorgho

Bien que les céréales mineures prises comme cultures de subsistance au Niger aient également un autre aspect de cultures commerciales pour les populations vivant dans les villes, en tant que cultures de subsistance au niveau des ménages d'agriculteurs, elles présentent des caractéristiques distinctives d'avantages relatifs par rapport aux autres céréales mentionnées dans les chapitres précédents.

Par conséquent, en plus des efforts permettant d'accroître la valeur ajoutée des céréales mineures grâce à un meilleur traitement et une meilleure commercialisation, il est aussi nécessaire d'insister sur le dynamisme des céréales mineures qui, actuellement, offrent un recyclage des semences et de la biomasse dans des conditions d'instabilité et d'insuffisantes en intrants externes dans les zones rurales.

3. Exemples et le potentiel des produits transformés

Il existe plusieurs produits transformés de façon traditionnelle au Niger. Dans d'autres pays d'Afrique occidentale où l'influence de l'Islam est limitée, il y a des bières brassées à partir de céréales telles que le mil et le sorgho, comme le "*chapalo*" au Togo, et le «*dolo*» au Burkina Faso. Elles sont une sorte de boisson alcoolisée à base de

fermentation naturelle de bouillie de céréales germées. Elles ont une faible teneur en alcool, et pas bien filtrées. Elles sont plutôt nutritives et seraient parfois même consommées à la place des repas. Ces bières ne sont donc pas simplement des boissons. De telles boissons alcoolisées jouent des rôles divers et fondamentaux à valeur sociale. Elles servent, non seulement comme offrandes aux esprits pendant les festivals, mais aussi comme symboles d'hospitalité, pour le paiement pour travail effectué, ou comme moyen de paiement ou d'échange, etc. L'utilisation de ces boissons aux festivals de récoltes et, comme offrandes aux ancêtres est particulièrement importante. Elles sont également considérées comme représentant une partie du capital social, comme une étape vers la solution de problèmes communautaires.

D'autre part, dans des pays comme le Niger où l'influence religieuse de l'Islam est forte dans la société, la situation est différente. Selon un rapport de Kurauchi, chez les Zarma Songhaï vivant dans l'ouest du centre du Niger, il y a une boisson froide appelée *Donou* (procédure de préparation indiquée sur les photos V. 3 - 15, Photos fournies par Kurauchi).



Photo V. 3 Ingrédients de *Donou*



Photo V. 4 Grains de mil



Photo V. 5 Céréales écrasées au pilon

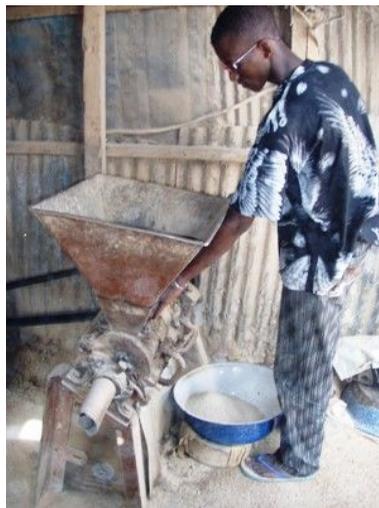


Photo V. 8 Moulure



Photo V. 6 Lavage à l'eau



Photo V. 9 Tamisage



Photo V. 7 Noyaux pelé lavage du son



Photo V. 10 Ajouter de l'eau chaude et battre légèrement



Photo V. 12 Lorsque suffisamment cuites, battre les boulettes de



Photo V. 11 Roulez en boule et laisser bouillir



Photo V. 13 Roulez en boule de nouveau



Photo V. 14 Dissoudre les boules dans du lait ou du yaourt



Photo V. 15 Ajouter du sucre selon votre goût pour finir la préparation

Comme le montre la photo V.3., le *Donou* est préparé à partir d'ingrédients comprenant plusieurs sortes d'épices, des noix et du mil. Il est bouilli et transformé en boulettes de pâte. Il est consommé pendant quelques jours au cours desquels la fermentation se produit et le goût devient plus aigre que lorsqu'il est fraîchement bouilli. Certaines personnes y ajoutent du sucre, et d'autres du yaourt avant de le consommer. En outre, les boulettes bouillantes de *Donou* sont servies, sous forme de bouillie, aux nourrissons.

De plus, selon un rapport de Sekiya (2008, des audiences sur le terrain), il existe deux sortes de *Donou*, l'un appelé *labdoul* pour les femmes et l'autre, le *forgousou* pour les hommes. Un autre rapport du Osuga (2008, des audiences sur le terrain) décrit les deux raisons principales de la prise *labdoul* par les femmes. L'une d'entre elles est de renforcer l'allaitement immédiatement après l'accouchement. Le rapport indique que pour cette raison, les mères en prennent chaque jour car le *labdoul* est plus nutritif que le *forgousou*. L'autre raison concerne l'effort des parents dont la fille vient d'accoucher. Pour l'accouchement du premier enfant, une femme revient chez ses parents qui, après l'accouchement, lui donnent le *labdoul* afin qu'elle reprenne son poids. Les parents sont

censés être mieux considérés si leur fille est bien en chair lorsqu'elle retourne chez son époux après l'accouchement. Au deuxième enfant, une femme accouche dans la maison de son mari, et cette fois, le mari lui fait prendre le *labdoul* afin que ses beaux-parents soient satisfaits. Les femmes préfèrent le *labdoul* et les hommes se nourrissent principalement de *Forgousou* bien que les femmes en prennent parfois. Il est rapporté que dans 95 % des ménages, les hommes prennent le *Forgousou* à l'heure du déjeuner. La raison sous-tendant la non-prise du *Forgousou* par les hommes bien qu'il soit plus nutritif est que ceux-ci sont susceptibles d'avoir du gaz dans l'estomac ou des intestins relâchés quand ils en mangent. Apparemment, les femmes n'ont pas de tels problèmes quand elles le prennent. Il n'est pas vérifié si cela est dû à la différence physiologique ou simplement à une question d'habitude. Ils disent que c'est à cause de la différence dans la constitution physique entre l'homme et la femme. Que les femmes prennent le *labdoul* tandis que les hommes prennent le *forgousou* est ordinaire partout au le Niger (dans tous les groupes ethniques).

Les cas de la transformation du mil en pain, bouillie, aliments fermentés, boissons et casse-croute ont été confirmés. Toutefois, on ne sait pas encore quelles sont les variétés qui sont adaptées à chaque utilisation. La relation entre les caractéristiques variétales et les produits transformés reste à être clarifiée.

Dans ce contexte, comme cela sera décrit ci-dessous, dans les zones urbaines, les gens tentent de mélanger une certaine quantité de céréales mineures dans la farine de blé pour la fabrication du pain. Un projet d'utilisation de bicarbonate de biscuits de sorgho sur une échelle expérimentale réduite (environ 50 t) a également été signalé. Compte tenu de leur valeur nutritive, il y a une grande possibilité de traitement des céréales mineures sur une petite échelle.

Une des exploitations éventuelles des variétés douces de mil serait une utilisation similaire au maïs sucré. En fait, il a été trouvé, dans une littérature, des cas de ce type d'utilisation en Inde et au Ghana. D'ailleurs, la production d'alcool à partir de variétés de haute teneur en sucre dans les tiges est possible bien que la production alimentaire à partir du mil devrait être

prise en compte. De plus, les tiges sont utilisées comme matériaux pour la confection des toitures, des matelas, et comme cordes pour certains instruments de musique au Nigeria (Board on Science and Technology for International Development, 1996).

4. Situation de la vente et problèmes

Dans l'étude de cas par Abele, il a été rapporté que, du point de vue des agriculteurs, le sorgho est vendu dans une proportion plus grande que le mil. Toutefois, le document indique aussi que les agriculteurs le vendent immédiatement après la récolte, lorsque le prix est faible, et l'achètent à prix d'or, juste avant la récolte lorsque les céréales sont rares. Cela donne à penser que la vente de céréales est de nature à affecter la sécurité alimentaire au niveau des agriculteurs.

En outre, il a été rapporté que, dans les zones urbaines, en rapport avec la fluctuation du prix du blé importé, quand il augmente, certains essaient de mélanger la farine du mil ou du sorgho, à la farine de blé pour la fabrication du pain. Le secteur de la fabrication du pain peut être pris en compte en tant que destination possible pour la commercialisation des récoltes excédentaires lorsque l'offre dépasse la demande locale (Rapport du CRDI). Le même rapport mentionne la possibilité d'introduire en Afrique occidentale aussi un produit comme la farine mélangée prête à l'emploi, actuellement vendue comme ingrédient pour la fabrication de l'*ugali* au Kenya.

L'ICRISAT rapporte que la farine de mil ou de sorgho peut être ajoutée à la farine de blé à un taux de 20 % pour la fabrication du pain ordinaire, ou 50 % pour la fabrication du pain cuit à la vapeur (Rohrbach, année non spécifiée).

Toutefois, concernant la commercialisation des céréales mineures, les points suivants devraient être pris en compte. Le premier point est le fait que l'utilisation des céréales mineures est une composante intégrée dans la vie quotidienne des populations locales, et que la production et la consommation des céréales mineures se déroulent au niveau d'une communauté locale. Le second point concerne la signification biologique et sociologique des céréales mineures. Les céréales mineures, contrairement aux céréales principales sont des

cultures qui sont spécifiques à un lieu particulier (cultures mineures).

Les céréales mineures sont des moyens pour les résidents locaux de participer à leur environnement naturel et de construire leur vie. En ce sens, les céréales mineures ont une valeur utilitaire et, par conséquent, procure une satisfaction et un plaisir différents de ceux que procurent les échanges. Pour cette raison, l'intégration forcée des céréales mineures dans l'économie de marché pourrait causer des problèmes comme l'impact environnemental, la perte de la biodiversité dans le matériel génétique, et la désintégration des ménages agricoles. Il serait également nécessaire de prendre en compte les relations entre les producteurs et les consommateurs.

Un autre problème concerne l'instabilité des céréales mineures. Au Niger, en dépit du fait que les céréales mineures sont d'incontestables aliments de base, lorsque la pluviométrie est faible, ces récoltes ne peuvent être obtenues avant l'année suivante. Si les agriculteurs peuvent se permettre d'acheter de la nourriture sur le marché, il n'y a aucun problème, mais presque toutes les zones rurales sont d'une pauvreté chronique, et les gens sont obligés de compter sur des aides ou des prêts. La gestion de la crise alimentaire dans le cas d'une telle éventualité serait le défi que le gouvernement est tenu de relever.

Références

- (1)Asahi Beer Co., Ltd: "Slow life and slow food Part 2", in the "Seminar on food culture" presented at Asahi Square, Sumida Ward, Tokyo (Jan. 28, 2003).
- (2)Sakamoto S. (1988), "Roads traveled by minor cereals", Japan Broadcasting Corporation Press.
- (3)Masuda A. (2001), Social history of minor cereals, pub. Yoshikawa Kobunkan.
- (4)Abele, A. (year not specified), Case study: marketing patterns of farming systems in south-west Niger.
https://www.uni-hohenheim.de/~atlas308/b_niger/projects/b3_2/html/english/ntext_en_b3_2.htm (accessible as of Jan. 13, 2009)
- (5)Board on Science and Technology for International Development 1996, Lost Crops

of Africa Vol.1 Grains, National Academy Press

- (6)Rohrbach, D. D., (year not specified), IMPROVING THE COMMERCIAL VIABILITY OF SORGHUM AND PEARL MILLET IN AFRICA, <http://www.afripro.org.uk/papers/Paper22Rohrbach.pdf> (accessible as of Jan. 13, 2009) .

Chapitre VI Vers l'amélioration de la productivité des cultures vivrières de subsistance au Niger

Ce livre a examiné et décrit l'état actuel et les questions traitant les facteurs entrant dans les processus de production jusqu'à la commercialisation des céréales mineures telles que le mil et le sorgho que les populations locales consomment comme nourriture de base. Au moins, à en juger par l'état actuel, nous serions appelés à conclure qu'il est nécessaire et indispensable de fournir une assistance externe pour l'amélioration de la productivité des cultures vivrières de subsistance dans les pays de l'Afrique de l'Ouest notamment au Niger. Dans le présent chapitre, conclusion de tout le volume, l'auteur tient à décrire l'aide extérieure et les approches nécessaires qui doivent être considérées par les pays industrialisés donateurs et les organisations internationales.

1. Points à prendre en compte dans la prise de décision dans les politiques de coopération

L'objectif de la coopération est de réaliser l'amélioration des moyens de subsistance des populations grâce à l'augmentation de la production de denrées alimentaires au Niger. Le fait que l'alimentation de base fournie par la production de mil, de sorgho et de maïs soit faible révèle que la production alimentaire du pays est exposée aux aléas climatiques à faible pluviométrie. Il est nécessaire de déterminer l'orientation à donner à la coopération avec le pays, sur la base, dans le même temps, des besoins d'amélioration qui ont été démontrés grâce à la mise en œuvre des politiques agricoles, et aussi en tenant compte du fait que le statut du riz au Niger est celui d'une culture de rente plutôt que celui de culture de subsistance comme c'est le cas ailleurs.

L'état actuel du Niger n'est pas aussi simple qu'il suffise de résoudre quelques problèmes apparents du moment. Puisque la résolution des problèmes fondamentaux doit être faite en passant par plusieurs étapes de développement, ce chapitre propose également des solutions étape par étape.

Par ailleurs, les programmes d'aide qui fournissent des remèdes rapides aux problèmes seront facilement acceptés par les agriculteurs du Niger qui sont fréquemment exposés à des risques de famine dues à la sécheresse survenant fréquemment. Toutefois, il est à craindre que les agriculteurs aient du mal à accepter de programmes tels que ceux qui mettent du temps à donner des résultats. Il est inutile de dire qu'il est nécessaire d'élaborer des solutions telles que celles qui vont susciter la motivation des bénéficiaires, y compris pour les programmes nécessitant des efforts sur une longue période avant d'atteindre l'objectif.

2. Eléments à améliorer dans l'agriculture au Niger

Au Niger, le Plan national de développement, comprenant le développement du secteur agricole a été élaboré pour la première fois en 1960. Par la suite les politiques visant également à réduire la pauvreté ont été maintenues, mais en raison de l'instabilité politique et de l'économie, les résultats attendus n'ont pas été atteints. En dehors de ces circonstances, les facteurs suivants ont été identifiés comme étant les contraintes à surmonter:

- ① Insuffisance des structures de conseils techniques et de vulgarisation pour les producteurs, et l'absence de système de gestion et de ressources humaines des ces structures
- ② Sous-développement des services de financement pour l'achat des intrants pour la production agricole
- ③ Insuffisance d'information sur le marché pour la vendre des produits
- ④ Insuffisance d'informations météorologiques pour prévenir les risques
- ⑤ Manque de structures de conservation et de stockage de produits

Ces 5 facteurs contraignants ci-dessus citées ne peuvent être considérées comme des défauts critiques dans un sens.

Cependant, d'autre part, il est aussi un fait que ce n'est que par l'élimination des contraintes que nous pouvons certainement nous attendre à des résultats tangibles. Parmi les

cinq contraintes citées ci-dessus, les quatre premières sont auto-évidentes et en même temps sont largement concernées par d'autres facteurs extérieurs tels que l'éducation, l'économie et la communication. Par conséquent, l'auteur tient seulement à souligner leur importance et en laisse la discussion à l'occasion d'autres études.

Quant au cinquième facteur qui concerne les installations pour la préservation et le stockage, puisqu'il s'agit de la construction d'infrastructures, il pourrait sembler ne pas être directement lié à l'agriculture elle-même. Toutefois, puisque la construction d'infrastructure est un facteur indispensable pour l'approvisionnement de la population tout le long de l'année et de façon stable en les céréales récoltées une seule fois par an, l'auteur en discutera plus tard.

3. Objectif de la première étape

L'amélioration de la productivité du mil et du sorgho qui sont les aliments de base constitue, actuellement, l'objectif de la première étape. Le facteur le plus déterminant qui explique l'amélioration de la productivité est, après tout, l'instabilité de la disponibilité en l'eau. L'irrigation à grande échelle serait la solution la plus évidente, mais elle exige d'énormes fonds pour son implantation en plus du fait qu'elle implique les questions de ressources en eau. Par conséquent, ici, l'auteur considère comme point d'amélioration, l'aspect le plus familier.

Dans ce contexte, l'auteur propose la mise en œuvre d'un programme pour l'utilisation efficace des ressources limitées en eau. Bien qu'au Japon, doté de précipitations relativement stables, ce problème pourrait ne pas attirer beaucoup d'attention, la question de savoir comment faire un meilleur usage de l'eau limitée disponible représente le plus grand défi, même dans les ceintures de grands greniers aux USA, qui sont les principales zones productrices de céréales au monde. La sévérité des conditions naturelles pourrait être de degrés différents, mais le fond du problème est le même.

En termes plus concrets, il concerne l'amélioration des semences. Une condition essentielle est de développer des variétés ayant une tolérance élevée à la sécheresse.

Toutefois, étant donné qu'il faut du temps pour améliorer les variétés, la stratégie appropriée pour le moment pourrait être d'importer des variétés tolérantes existantes.

En ce qui concerne les semences, il y a un autre point important à considérer. Si les agriculteurs répètent la pratique consistant à utiliser une partie des réserves alimentaires sous forme semences pour le cycle suivant sur de nombreuses années, la qualité de la semence se détériore. Ce qui a pour conséquence non seulement la réduction du rendement mais aussi la résistance aux maladies et aux insectes nuisibles est également réduite. Afin de prévenir ces problèmes, il est important de séparer strictement pendant les deux phases, de production et de commercialisation, les récoltes devant servir de semences et celles destinées à la consommation générale. Nous entendons dire que les paysans consomment les grains réservés pour les semences pour survivre quand le besoins est pressant en cas de sécheresse. Il est inutile de dire qu'un système sûr doit être mis en œuvre afin que les agriculteurs puissent être en mesure de passer d'un cycle à l'autre sans avoir à consommer les semences.

Le problème suivant est l'amélioration du mode de production lui-même. Alors que dans les principales régions de production de céréales, les méthodes culturelles qui permettent l'utilisation maximale des ressources limitées en eau ont été développées et vulgarisées, au Niger, ces méthodes n'ont pas été vulgarisées pour le moment. C'est dans la nature des choses que de demander la mise en œuvre vigoureuse de la combinaison entre l'amélioration des variétés et les méthodes de culture.

La proposition de la stratégie de la première phase ne suffirait pas à aboutir à l'augmentation de la production alimentaire afin que le Niger soit totalement ou presque totalement auto-suffisant. Toutefois, l'auteur tient à souligner le fait qu'il s'agit d'une première étape importante vers la résolution des problèmes.

4. Objectif de la deuxième étape

Il se raconte que le taux d'efficacité de l'utilisation des eaux de surface au Niger n'est seulement que de moins de 1 %. Malheureusement, nous devons admettre que c'est

plutôt une mauvaise performance pour le pays qui est confronté aux risques de sécheresse. Si nous réussissons à améliorer la productivité des cultures de base comme le mil et le sorgho en utilisant les ressources en eau de surface de manière plus efficace, il sera possible de faire d'autres cultures, telles que le maïs, qui nécessitent plus d'eau pour leur croissance et, partant, le maïs pourrait être aussi produit en grande quantité par des aménagements permettant l'utilisation de plus d'eau.

Même si c'est en quantité réduite, il est à souhaiter que l'eau de pluie, au Niger, puisse être utilisée au maximum. Les pluies disponibles temporairement pendant la saison des pluies créent de petits cours d'eau ou des ruisseaux appelés "wadi" qui finissent par disparaître par ruissellement, évaporation et par infiltration au fond de la vallée. Comme première proposition pour la seconde étape, l'auteur suggère la promotion d'une utilisation plus efficace de ces ressources en eaux.

Ici, on ne prévoit pas un schéma très grandiose. Parce que la stratégie est basée sur le concept d'avancer en commençant par ce qui peut être fait. En d'autres termes, c'est quelque chose comme une version simplifiée des installations d'irrigation. En plus de l'objectif principal d'utilisation efficace de l'eau, une telle approche est également essentielle pour renforcer la motivation des agriculteurs.

A un stade plus avancé, nous pourrions étudier également des aménagements d'irrigation de grande envergure. Cela parce que, dans la poursuite de l'objectif d'autosuffisance alimentaire, il est important de réaliser non seulement une simple augmentation de la production mais aussi de stabiliser la production qui sera en mesure de résister aux probables changements climatiques.

Environ une fois tous les 5 ans, le Niger est soumis à la sécheresse. De plus, une sécheresse sur 2 est considérée sévère. Bien qu'il subsiste encore des facteurs, tels que l'intensité des sécheresses ou les questions relatives à l'exploration des sources en eau, à déterminer des maintenant, l'objectif immédiat doit être, au moins, d'arriver à mettre fin aux normes actuelles qui consistent, pour les zones, à répéter la situation qui est de palier aux difficultés dues la crise de sécheresse fréquentes en recourant à des secours d'urgence.

En augmentant les ressources en eau disponibles, il se dégage une possibilité de voir les produits cultivés changer. Le mil et le sorgho pourraient être remplacés par le maïs, le riz ou des plantes à tubercules comme le manioc, ayant un potentiel de productivité plus élevée. Nous devons seulement noter que la question est de savoir si ces nouvelles cultures seront adoptées comme aliment de base par les gens du Niger.

S'il s'agissait de matière première pour aliments de bétails, nous serions tentés de nous concentrer uniquement sur la valeur nutritive, mais dans le cas de l'alimentation humaine, nous devons accorder de l'importance non seulement à la valeur nutritive, mais aussi à la préférence des gens. Afin de réaliser une production alimentaire efficace, il est probable que nous soyons tenus de proposer de nouvelles denrées alimentaires aux personnes et de promouvoir la consommation de ces nouvelles denrées.

Par ailleurs, dans l'exécution de la coopération dans un tel projet, compte tenu des conditions naturelles difficiles et des critères de rentabilité, ce serait une approche plus pratique de ne pas toujours insister sur la coopération visant à la réalisation de l'autosuffisance absolue mais plutôt d'envisager aussi l'éventualité de la nécessité d'un minimum d'importation de denrées alimentaires.

5. Distribution et stockage de denrées alimentaires

(1) Importance des systèmes modernes de distribution et de stockage

D'une manière générale il existe de nombreux problèmes dans la distribution des produits alimentaires dans les pays en développement. Normalement, les céréales peuvent être stockées à la température ambiante pendant plus d'un an après la récolte, sans souffrir de dégradations de la qualité. C'est la raison même pour laquelle elles peuvent servir d'aliment de base. Dans les pays en développement cependant, il y a des pertes considérables au cours des processus de distribution et de stockage due à des systèmes de gestion inadéquats, comprenant le vol et la détérioration de la qualité par l'apparition d'insectes et de champignons. Etant donné que les produits volés sont parfois utilisés comme fonds pour soutenir les activités d'organisations illégales, la question est d'une nuisance grave.

Dans le cas du Niger, nous devons anticiper, au lieu de chercher l'autosuffisance absolue, l'état de nécessité d'importation minimum, ainsi que l'augmentation des importations en cas de sécheresse à grande échelle. Et si, heureusement, la production intérieure de céréales se révèle être une récolte exceptionnelle et qu'un excédent est créé, son stockage pour les années suivantes doit être envisagé.

Afin de faire face à de telles circonstances, les systèmes modernes de distribution et de stockage doivent être installés en plus des efforts visant à accroître la production. Toutefois, il est inutile de dire que ces systèmes ne doivent pas être des installations coûteuses, du genre de ceux qu'on trouve dans les pays industrialisés, mais ils devraient plutôt être ceux correspondant à la situation actuelle au Niger.

Soit dit en passant, alors que nous visons une production agricole dont l'exécution se veut indépendante des aléas climatiques, en réalité, l'apparition de disparités entre les différentes régions au niveau des récoltes est inévitable. Ce qui est nécessaire pour juguler cette réalité c'est la mise en place d'un système à faible coût qui permette une distribution efficace des céréales.

Bien que les efforts consistent principalement au développement de chemins de fer, l'acquisition de camions et la construction d'entrepôts, la délibération suffisante devrait être faite du point de vue d'un développement efficace des infrastructures dans l'ensemble, plutôt que de se limiter à une vision exclusivement portée sur la distribution de céréales.

(2) La gestion des céréales

La question la plus importante dans la gestion des céréales dans les processus de distribution et de stockage est la prévention de pertes et de la détérioration de la qualité de la marchandise. En termes plus concrets, les deux conditions suivantes sont proposées.

La première exigence est la mise en place d'un système qui empêche les fraudes dans la détermination de la quantité de produits de base, en plus de l'introduction de bons

instruments d'évaluation de la quantité. Dans les pays avancés, en plus du système dans lequel la détermination de la quantité est effectuée directement par le gouvernement ou par des organismes pro-gouvernementaux, le mécanisme permettant de faire fonctionner le système fonctionne correctement. En termes simples, il a été établi un système qui ne permet pas le commerce illégal des produits contrôlés.

Une autre exigence est l'établissement de normes pour les céréales. Les ingrédients de céréales sont nutritionnellement importants. Le maintien de l'équilibre nutritionnel des denrées alimentaires de base est souhaitable, mais il exige des fonds et un développement important d'installations qui permettent de contrôler avec précision les ingrédients des céréales dans les processus de distribution. Honnêtement parlant, ce n'est pas encore le moment pour le Niger d'introduire de tels systèmes. D'autre part, le contrôle par des normes beaucoup plus simples devrait être effectué. Plus précisément, ils devraient être contrôlés sur la base du taux d'humidité et de matières étrangères (ordures et impuretés). Surtout, puisque la teneur en eau élevée donne lieu à la formation de moisissures et au pourrissement, le contrôle devrait être strict.

En outre, les effets d'éducation aux fins de susciter la motivation des producteurs et des acteurs de la distribution en faveur du maintien de la qualité et des normes pourraient être escomptés avec l'introduction d'un système de tarification discriminatoires contre les produits de qualité extrêmement faible, grâce à l'adoption d'une mesure de contrôle de la densité en vrac (poids de l'unité de volume).

Dans le domaine de l'aide destinée au financement de l'agriculture, les arguments ont souvent tendance à se concentrer sur l'amélioration de la productivité, mais dans les conditions réelles, le processus de distribution doit également être aussi l'objet d'attention. En particulier, le Japon possède une riche expertise dans le domaine de la gestion des céréales en stockage et la distribution au moyen d'opérations annuelles gérant près de 40 millions de tonnes de céréales, dont 9 millions de tonnes de production nationale de riz et 16 millions de tonnes de maïs importé. À cet égard, il s'agit d'un domaine dans lequel le Japon excelle et donc ce pays pourrait apporter une contribution importante.

(3) Vente des céréales par les agriculteurs

Dans le chapitre précédent, chapitre V « 4. Situation de la vente et problèmes », il a été souligné que les agriculteurs vendent les céréales immédiatement après la récolte, au moment où le prix est bas, et les achètent à des prix élevés pendant le période précédant les récoltes lorsque les céréales sont rares. Cette situation présente un élément extrêmement gênant pour l'amélioration des moyens de subsistance des agriculteurs.

La raison qui pousse les agriculteurs à vendre leurs produits immédiatement après la récolte est motivée par la nécessité d'avoir de l'argent en espèces. En d'autres termes, cela est un indicateur de l'état de pauvreté dans lequel ils sont réduits. Si la vente par les agriculteurs est concentrée autour de la période des récoltes, le prix du marché est largement inférieur à la valeur correspondant à l'équilibre réelle entre l'offre et la demande. Tant que la récolte de l'année est abondante il y a moins de problèmes, mais si la récolte est inférieure au niveau d'une année moyenne, il est à craindre que le stock sera épuisé immédiatement avant le moment de la récolte et le marché prix augmentera inutilement. Bien que la fluctuation des prix est un phénomène nécessaire du point de vue de la fonction de régulation de l'équilibre offre-demande, il est souhaitable de les prévenir autant que possible, car de fortes hausses et chutes de prix ont une influence néfaste susceptible de troubler l'ordre social. Néanmoins, il convient d'éviter que les pouvoirs publics interviennent trop dans le marché afin de manipuler les prix, puisque la fonction de régulation équilibre offre-demande pourrait être perdue.

Le phénomène économique qui fait que les prix du marché tombent juste après le moment des récoltes en raison de la vente groupée par les agriculteurs, et que l'année suivante ils grimpent immédiatement avant le moment des récoltes, est également observé aux Etats-Unis, ce qui est une avancée dans l'agriculture. Afin de prévenir les effets néfastes de ceci, Chicago Board of Trade (CBOT) a été créé pour les contrats à terme. Le présent document ne traite pas fait que les opérations à terme ont permis de résoudre le problème, car il est hors de notre sujet.

Ainsi, les cas survenant actuellement au Niger ont été aussi connus aux Etats-Unis, et ne sont donc pas du tout propres au pays.

Le problème de l'écart de prix saisonnier est reconnu comme un enjeu important dans la mise en œuvre des programmes d'aide tel qu'énoncé dans l'"Introduction" sans qu'il soit nécessaire de le rappeler ici. L'auteur tient à proposer une mesure concrète, mais malheureusement, il n'y a pas de mesure pouvant constituer un remède spécifique. Le commerce sous contrats à terme ne peut être réalisable que si les normes de qualité ont été élaborées et un volume suffisant de transaction existe, et par conséquent on ne pourrait compter la dessus. Bien qu'il soit nécessaire d'améliorer les revenus des agriculteurs en vue d'éliminer la nécessité pour les agriculteurs de vendre leurs produits immédiatement après la récolte, il est à craindre que la sécurité du revenu des agriculteurs ne réduise leur motivation pour la production. Même si l'aide est limitée à la fourniture de prêts, il implique de nombreux problèmes comme le non-remboursement des prêts, et donc la mise en œuvre effective d'un programme spécifique n'est point une simple affaire.

Alors que la meilleure solution aurait été l'augmentation du revenu des agriculteurs grâce à l'amélioration de la productivité des activités agricoles, l'amélioration de la productivité peut être réalisée seulement par les éléments fournis par des initiatives extérieures comme le développement des infrastructures ou l'amélioration de technologie, mais aussi par l'adjonction d'efforts individuels de la part des agriculteurs. Le terme « efforts individuels » ne signifie pas seulement l'effort spirituel, mais aussi l'investissement de leurs propres réserves monétaires qui permettent l'amélioration de la productivité.

Toutefois, le problème est que ce scénario annoncé n'est pas encore possible et, par conséquent, une simple proposition de solution est susceptible d'aboutir à une impasse.

Bien que la conclusion classique soit que des mesures globales comprenant non seulement le transfert de technologie et la sécurisation du revenu, mais aussi la formation des agriculteurs sont nécessaires, ces mesures ne seraient en mesure de produire des effets que par l'application de manière harmonieuse d'un certain nombre d'éléments différents à travers une conception raffinée qui prends en compte avec flexibilité chacun des éléments en conformité avec les besoins spécifiques d'une région en particulier, plutôt que mettre en œuvre un programme en entier comme celui couvrant l'ensemble du pays sans discrimination.

6. Orientation de la coopération

Il va sans dire, et le concept lui-même est valide au Niger, l'amélioration de la productivité ou l'augmentation de la production absolue des cultures vivrières, contribuera largement à l'amélioration des moyens de subsistance des personnes. Toutefois, si l'on prend en compte les conditions climatiques difficiles, il est à craindre que la coopération visant à atteindre l'autonomie complète conduira à un investissement excessif et une tentative économiquement inefficace.

S'agissant de la coopération avec le pays, afin d'optimiser avec efficacité des ressources financières disponibles limitées, il nous faut envisager une solution réaliste pour rendre le pays capable de gagner suffisamment d'argent par l'importation des denrées alimentaires, sous l'hypothèse que la nourriture de nécessité minimum doit être importée. Bien entendu, dans le but de maximiser l'impact de l'aide, les programmes qui permettent aux agriculteurs de devenir autonomes sont nécessaires. En fait, de tels programmes ne sont rien d'autres que ceux qui seront mis en œuvre avec l'objectif de surmonter les cinq facteurs constituant les contraintes telles qu'énumérées dans "2. Eléments à améliorer dans l'agriculture au Niger», du point de vue du maintien de la cohérence et de celui de l'amélioration du niveau de prise de conscience des agriculteurs.

Alors que l'orientation de l'aide devrait essentiellement être conforme à la "Stratégie de Développement Rural (SDR)", l'auteur estime que, dans certains cas, il pourrait y avoir certaines approches dans lesquelles des mesures stables et concrètes seront prises, même si elles pourraient être un peu lentes à donner des résultats, y compris l'étape de la requête au gouvernement du Niger de fournir des réponses de manière souple, basées sur la pleine compréhension des concepts fondamentaux de la SDR, de sorte que l'impact effectif des programmes d'aide puissent être maximisé. Bien entendu, nous devons prendre des précautions pour ne pas mettre en œuvre imprudemment des programmes de développement tels que ceux qui vont avoir pour résultats de demander aux bénéficiaires de payer très cher à l'avenir, mais, d'autre part, nous devrions également éviter que ceux, réellement nécessaires, ne soient pas mises en œuvre simplement en raison de l'absence de réponses flexibles du

gouvernement.

L'auteur ose répéter le fait que l'objectif de l'aide est l'amélioration des moyens de subsistance des gens vivant au Niger. Il tient à souligner à nouveau que, tout en se concentrant sur l'aide à la production agricole, les programmes d'aides à finalités multiples qui contribuent à atteindre l'objectif sont nécessaires, sans limiter la portée de l'intérêt à la production uniquement.

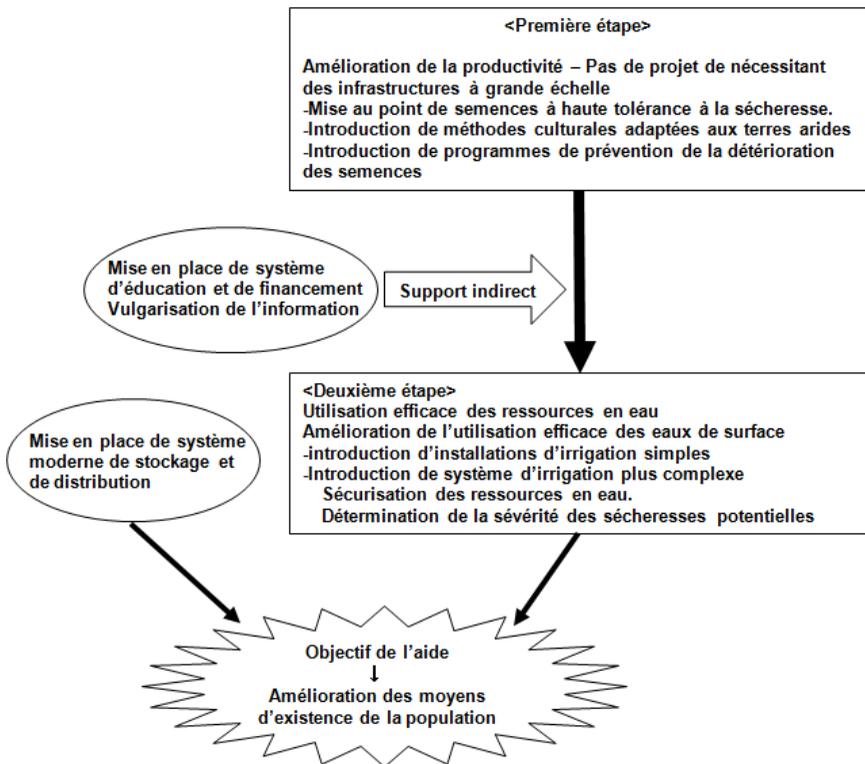


Fig. VI Orientation des politiques d'aide

Références

- (1) Central and western Africa team, Africa Division, JICA (Apr. 2006), “Situation of rural development sector and the outline of rural development strategy in Niger”.
- (2) Développement de l’Irrigation au Niger: Diagnostic et Options Strategiques, World Bank, June, 2008 (traduit par la JICA en japonais).

Les céréales au Niger

— Accent sur le mil et le sorgho —

Edité en mars 2009

Edition

Publication

L'Association pour la Collaboration Internationale en matière
d'Agriculture et de Forêts du Japon

Akasaka KSA Bldg 3F, 8-10-39, Akasaka,

Minato-ku, Tokyo 107-0052, JAPAN

TEL: 03-5772-7880 / FAX: 03-5772-7680

URL: <http://www.jaicaf.or.jp>

Bureau d'impression: Sozosha, LTD.
