

REPUBLIQUE DU NIGER

Ministère du Développement
Agricole

Agence Japonaise de
Coopération Internationale
JICA

**ETUDE DE DEVELOPPEMENT DES OASIS SAHELIENNES
EN REPUBLIQUE DU NIGER (EDOS)**

**GUIDE DE FORMATION POUR L'INTRODUCTION
DE NOUVELLES VARIETES DE SORGHO**



Agence japonaise des ressources vertes (J-GREEN)

Elaboré par l'INRAN dans un cadre contractuel signé avec EDOS

Juin 2007

Sommaire

Préambule.....	2
I. Recherche d'informations sur les nouvelles variétés pour le choix des variétés adaptées et disponibles.	4
II. Estimation du coût prévisionnel de la technologie.....	5
III. Information sensibilisation des producteurs sur les variétés améliorées et choix des paysans volontaires	7
3.1. <i>Sensibilisation des producteurs sur les avantages liés à l'utilisation des variétés améliorées.....</i>	<i>7</i>
3.2 <i>Choix des producteurs</i>	<i>8</i>
IV. Conduite des tests et des démonstrations en milieu paysan	9
V. Le sorgho.....	10
5.1 <i>But et objectif de la culture du sorgho</i>	<i>10</i>
5.2 <i>Ecologie et environnement du sorgho.....</i>	<i>11</i>
5.3 <i>Caractéristiques des principales variétés de sorgho du Niger</i>	<i>11</i>
5.4 <i>Nouvelles techniques culturales des nouvelles variétés de sorgho.....</i>	<i>12</i>
VI. Evaluation des tests.....	21

Préambule

Ce guide a été élaboré par l'INRAN dans le cadre d'une convention signée avec l'équipe d'Etude de Développement des Oasis Sahéliennes (EDOS) de Tahoua. Il s'agit d'un projet pilote sur « l'introduction de nouvelles variétés de sorgho ».

Ce guide est destiné aux agents de terrain. Il décrit les étapes à suivre pour l'introduction des nouvelles variétés. Il est structuré de la manière suivante :

- Recherche d'information sur les nouvelles variétés pour le choix de variétés adaptées et disponibles,
- Estimation du coût de la technologie,
- Information sensibilisation des producteurs sur les variétés améliorées et choix des paysans volontaires,
- Conduite des tests et démonstration avec quelques paysans choisis,
- Le sorgho (objectif de la culture, écologie, caractéristiques des variétés locales et améliorées de mil et nouvelles techniques culturales).

Liste des tableaux et photos :

Tableau n° 1 : structure des coûts de la technologie à l'hectare6

Tableau n° 2: les principaux ennemis du sorgho et les méthodes de lutte20

Photo n° 1 : sensibilisation des producteurs du site de Bourdi I.....7

Photo n° 2 : principaux ennemis du mil..... 19

I. Recherche d'informations sur les nouvelles variétés pour le choix des variétés adaptées et disponibles.

Avant toute introduction de nouvelles variétés il est important de s'informer sur les variétés disponibles et adaptées à la zone concernée. Pour ce qui est de l'introduction des variétés améliorées, cette recherche d'information peut s'effectuer :

- dans les institutions de recherche agronomique (INRAN, ICRISAT, ...) qui disposent des larges éventails génétiques. Ces institutions publient régulièrement des recommandations sur les variétés les mieux adaptées aux différentes conditions agro climatiques,
- Au niveau des services agricoles,
- au niveau du service des Intrants du contrôle de conditionnement et de la législation Agricole (SICCLA) qui publie chaque année un bulletin dans lequel les disponibilités en semences par variété le prix de vente des semences et le répertoire des multiplicateurs des semences sont consignés.

Les variétés sont choisies en fonction du climat (pluviométrie), du type de sol et de certains critères (couleur et goût des graines, longueur des tiges et des épis, etc.). Dans les zones à faible pluviométrie par exemple, les variétés à cycle court ont plus de chance d'arriver à maturité que les variétés à cycle long.

Ennemis / contraintes	Méthodes de lutte
Striga	Utilisation des variétés résistantes ; application d'engrais organique et minéral approprié ; arrachage manuel des plants avant floraison quand le sol est humide ; rotation de culture avec des plantes pièges (coton, niébé, arachide, oseille)
Autres mauvaises herbes	Labour avant semis ; sarclages réguliers

VI. Evaluation des tests

Une évaluation participative des tests par les producteurs sera organisée au niveau de chaque site après la récolte. Elle regroupera les producteurs ayant conduits les tests, les producteurs n'ayant pas participé aux tests, les représentants des organisations des producteurs, les encadreurs, les chercheurs et les représentants de EDOS. Les discussions permettront de :

- rappeler l'objectif des tests ;
- recueillir les avis des producteurs ayant conduits les tests ;
- recueillir les avis des producteurs qui ont observés les tests ;
- exposer les conclusions des encadreurs ;
- discuter des analyses de chacun : quels critiques et quels avantages et pourquoi ? ;
- faire connaître les résultats obtenus au plus grand nombre des producteurs.

Le tableau 2 suivant indique les principales contraintes phytosanitaires sur le sorgho et les différentes méthodes de lutte.

Tableau n° 2: les principaux ennemis du sorgho et les méthodes de lutte

Ennemis / contraintes	Méthodes de lutte
Mauvaise levée et mauvais établissement des plants	Nettoyage et destruction des résidus de récolte utilisation des semences de bonne qualité ; traitement de semences
Insectes du sol (fourmis, termites ...)	Traitement de semences ; labour
Mouches de pousses cicadelles	Semis précoce ; utilisation d'extrait aqueux de neem
Chenilles défoliatrices	Utilisation de l'extrait aqueux de neem ; nettoyage autour du champ sur une bande de 2 m.
Foreuses de tige	Brulage partiel des tiges ou exposition au soleil après la récolte
Maladies foliaires	Nettoyage et brulage des résidus de récolte ; traitement de semences
Criquets et sautériaux	
Punaises des panicules	Utilisation de l'extrait de la poudre de neem ; utilisation de variétés résistantes ou tolérantes
Cécidomyie	Destruction des résidus de récolte ; semis précoce et groupé ; utilisation des variétés résistantes ou tolérantes
Pucerons	
Charbons	Traitement des semences, arrachage et destruction des pieds atteints ; variétés précoces contre le charbon allongé. Sélection des panicules saines comme semence.
Moisissures des grains	Utilisation de variétés résistantes ou tolérantes ; semis tardif des variétés précoces ; récolte à maturité physiologique.
Oiseaux granivores	Gardiennage ; dénichage des oiseaux ; récolte à maturité physiologique

D'une manière générale les principaux critères de choix d'une variété sont :

- les paramètres climatiques notamment la pluviométrie,
- les objectifs de production sécurité alimentaire ou rendement élevé,
- l'importance locale des dégâts provoqués par les maladies le striga les insectes et les autres ravageurs.

II. Estimation du coût prévisionnel de la technologie

L'utilisation des variétés améliorées engendre des coûts liés d'abord à l'achat des semences améliorées et ensuite à l'application des autres intrants des paquets technologiques (fumure de fond et d'entretien, fongicides et produits phytosanitaires), à la préparation du terrain du terrain avec des outils à traction animale ou motorisée et aux frais de la main d'œuvre additionnelle.

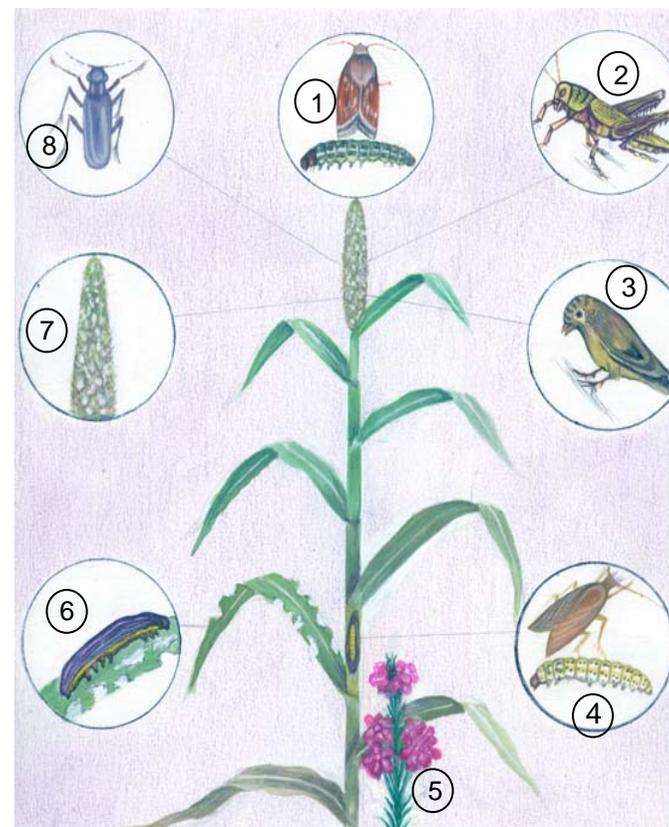
Le tableau 1 suivant indique les structures des coûts à l'hectare.

Tableau n° 1 : structure des coûts de la technologie à l'hectare

Investissement	Unité	Quantité	Coût unitaire (FCFA)	Coût total (FCFA)
Nettoyage / labour	ha	1	15.000	15.000
Semences améliorées	kg	20	500	10.000
Fongicide	sachet	2	350	700
Engrais				
DAP	Kg	20	220	4.400
15-15-15	kg	50	210	10.500
Produit phytosanitaire	litre	1	4.000	4.000
Sarclage	h.j	20	1.000	20.000
Récolte et transport	h.j			
Total charges par hectare				64.600

L'application du paquet technologique implique donc des charges que les paysans ne peuvent pas supporter, faute de capital, au moment voulu. Des mesures d'accompagnement sont nécessaires pour permettre de couvrir une partie des dépenses.

Pour permettre aux producteurs d'essayer pour la première fois les variétés nouvelles, les intrants nécessaires pour les tests (semences améliorées, engrais et produits phytosanitaires) ont été donnés gratuitement aux paysans pilotes.



- 1= Chenille mineuse de l'épi
- 2 = Sautériaux
- 3 = Oiseau Granivore
- 4 = Foreur de tige
- 5 = Striga
- 6 = Chenille
- 7= Mildiou défoliatrice
- 8 = Cantharide

Photo n° 2 : principaux ennemis du mil

l'engrais azoté à côté (10 cm) des poquets des céréales et les couvrant de sable par la houe ou la daba.

Traitement phytosanitaire : en cas d'attaque

5.4.7 La récolte et conservation

Le sorgho est récolté essentiellement à la main. Les panicules sont coupées et séchées au soleil avant d'être engrangés dans des greniers construits avec les tiges de mil ou de l'argile.

5.4.8 Les principaux ennemis du sorgho et les méthodes de lutte

Les principaux ravageurs, maladies et adventices du sorgho sont représentés à la photo no2 suivante :

III. Information sensibilisation des producteurs sur les variétés améliorées et choix des paysans volontaires

3.1. Sensibilisation des producteurs sur les avantages liés à l'utilisation des variétés améliorées

Une sensibilisation des producteurs sur les avantages liés à l'utilisation des variétés améliorées et leur formation sur les techniques culturales accompagnant l'introduction de ces nouvelles variétés sont nécessaires.



Photo n° 1 : sensibilisation des producteurs du site de Bourdi I

La sensibilisation des producteurs a pour but de favoriser l'acceptation du changement et par conséquent l'adoption de ces nouvelles technologies. La formation sur l'introduction de nouvelles

variétés portera d'abord sur les avantages qu'offrent les nouvelles variétés par rapport aux variétés locales. Par la suite, les paquets technologiques modernes qui doivent accompagner toutes les variétés améliorées si l'on veut garantir les chances d'expression de leur potentiel, seront enseignés ; maîtrise du paquet technologique. Pour permettre aux encadreurs de bien conduire les tests une formation sur la mise en place des tests et démonstration et la lecture des protocoles a eu lieu. Le but est de renforcer leurs capacités et d'augmenter leur aptitude à bien mener leur travail d'encadrement.

3.2 Choix des producteurs

Le choix des producteurs expérimentateurs est une étape importante de la mise en place des tests et démonstrations. Du fait la responsabilité qui leur est confiée, ces producteurs se retrouvent être les juges des technologies proposées.

Afin de faire un choix judicieux des producteurs, des critères de choix des producteurs ont été retenus. Ce sont :

- être volontaire et avoir la caution de la population ;
- être propriétaire du champ ;
- être un bon travailleur et disposé à accepter les innovations technologiques ;

Ecartement : 0,80 m x 0,30 m (42.000 poquets / ha) sur terres de vallée et 1 m x 0,50 m (20.000 poquets / ha) sur terres dunaires.

Le resemis : il doit s'effectuer 8 à 10 jours après le semis.

5.4.6 Travaux d'entretien

Le sarclage :

- 1er sarclage : le plus tôt possible après la levée
- 2e sarclage : 2 semaines après le 1er.
- autres sarclages : en cas de nécessité.

Le sarclage peut être fait à l'aide des outils traditionnels (daba, houe, hilaire) ou moderne (culture attelée).

Le démariage : Il se fait au moment du 1er sarclage ou après à raison de 3 plants par poquets pour le mil et le sorgho.

Il consiste à arracher une partie des plants se trouvant dans un même poquet. Cette opération permet de réduire la compétition entre les plants, une meilleure utilisation des ressources disponibles (eau, élément minéraux, lumière etc.).

Apport de la fumure minérale de couverture : La dose recommandée est 100 kg d'urée à l'hectare. Il est conseillé de diviser la quantité recommandée en 2 apports (le 1er après le démariage, le 2e à la montaison). L'application d'azote doit se faire en condition d'humidité suffisante pour qu'il soit assimilé correctement par les plantes. La localisation se fait en déposant

- prendre les mesures suivantes pour manipuler le produit (mettre des gants de caoutchouc, sinon se protéger les mains à l'aide de sachets de plastique ;se couvrir le nez avec un mouchoir ou un masque ;s'installer dos au vent pour effectuer le mélange).
 - verser la moitié du sachet de produit sur les graines et mélanger vigoureusement la poudre avec les graines pendant au moins deux minutes (une centaine de brassages) ;
 - verser la deuxième moitié du sachet sur les graines et mélanger de nouveau en profondeur pendant deux minutes. Les graines ainsi traitées peuvent être semées immédiatement ou dans les jours qui suivent.
- Précaution après usage : Il est important, une fois le traitement ou le semis terminé, de se laver les mains avec du savon. Il faut aussi nettoyer les gants et les sachets, ainsi que le récipient ayant servi au mélange. Ce dernier doit être réservé exclusivement au traitement des semences.

5.4.5 Le semis

Achat des semences : semences sélectionnées à raison de 15 à 20 kg à traiter au fongicide

Date de semis : première ou deuxième pluie utile pour sorgho dunaire. Dans les zones de vallée, il faut que le sol soit bien mouiller avant de semer le sorgho.

Mode de semis : en ligne

- être disposé à transmettre ses connaissances à d'autres producteurs ;
- être disponible ;
- avoir un champ assez grand pour permettre d'installer le test ;
- l'accès au champ doit être facile.

IV. Conduite des tests et des démonstrations en milieu paysan

Des variétés améliorées préalablement testées dans la zone et ayant fait leur preuve ou déjà vulgarisées seront testées dans les parcelles des paysans choisis selon des critères bien définis. Ces parcelles sont délimitées par les encadreurs. Les paysans choisis reçoivent gratuitement les intrants requis et les variétés à tester. Les opérations culturales à effectuer leur ont été enseignées lors d'une formation préalable prévue à cet effet. Cette activité sera conduite pendant au moins 3 ans de la manière suivante :

- 1ere année ; test des variétés en milieu paysan avec des paysans volontaires,
- 2eme année ; démonstration des variétés retenues par les paysans (évaluation en grandes parcelles),
- 3e année ; diffusion des semences des variétés retenues (multiplication des semences par les paysans). Cela nécessite la formation des paysans sur la multiplication des semences,

Les variétés améliorées et les variétés locales sont mises dans les mêmes conditions de culture pour pouvoir les comparer. Des critères de comparaison seront établis dans les protocoles expérimentaux (vigueur à la levée, précocité à l'épiaison, comportement vis-à-vis des ennemis de culture, tolérance à la sécheresse, durée cycle, rendement grain, ...). Dans chaque test, les paysans apprécieront les variétés au champ à différents stades de développement (post levée, floraison et maturité). Des visites collectives des tests par les paysans conduisant les tests et les autres paysans seront organisés pour recueillir les observations des paysans qui ne font pas partie de l'échantillon.

V. Le sorgho

5.1 But et objectif de la culture du sorgho

Au Niger le sorgho est la 2e céréale cultivée après le mil. Il est essentiellement cultivé pour son grain destiné à l'alimentation humaine. Il existe plusieurs produits à base de sorgho (pâte, bouillie, couscous galettes). Les tiges de sorgho sont utilisées pour l'alimentation des animaux, pour la construction des matériaux de construction ou pour servir de combustible.

Au Niger le sorgho est cultivé seul ou en association avec d'autres plantes comme le mil ou le niébé.

- augmentation de l'infiltration de l'eau dans le sol par l'amélioration de sa structure ;
- incorporation de la fumure organique ;
- enfouissement de l'engrais de fond ;
- contrôle des mauvaises herbes.

Le travail du sol peut être effectué à l'aide d'outils manuels (daba) ou d'outils tirés par les animaux ou par un tracteur.

5.4.4 Choix des semences et leur traitement

- Choix des semences : Il faut utiliser des semences de bonne qualité, c'est à dire ayant un taux de germination élevé, exempt de maladies et parasites et ne contenant pas de graines de mauvaises herbes et autres variétés ou espèces. Le traitement des semences ou la désinfection des semences est leur enrobage avec un fongicide, ou un mélange composé d'un fongicide l'insecticide, pour les protéger contre certains de leurs ennemis. Celui-ci ne résout pas toutefois tous les problèmes sanitaires des cultures, mais il permet d'éviter certains d'entre eux lors de la levée et en cours de végétation.
- Traitement des semences :
 - verser 10 kg de semences dans un grand récipient ou unealebasse ;
 - mouiller légèrement avec une cuillerée à soupe d'eau. Bien mélanger ;

La fumure organique joue également un rôle très important dans l'amélioration de la structure d'un sol.

Pour entretenir régulièrement le taux d'humus des sols, il faut une quantité de 5 à 10 tonnes à l'hectare par an de fumier bien décomposé ou de compost.

Apport et épandage de la fumure minérale de fond

Mode d'application :

- a) Epandage d'engrais avant le semis : l'engrais phosphaté super simple ou super triple est épandu à la volée uniformément sur le sol et suivi d'un scarifiage à raison de 100 kg de SSP à l'hectare et 50 kg de STP à l'hectare.
- b) Epandage d'engrais au moment du semis (micro dose) : l'engrais est déposé dans le poquet et les semences après et on referme le poquet.

Les doses préconisées sont de :

- Engrais DAP 20 kg / ha à raison de 2 g / poquet
- Engrais 15- 15 -15 60 kg / ha à raison de 6 g / poquet

5.4.3 Le travail du sol

Il peut avoir comme objectifs :

- préparation du lit des semences ;

5.2 Ecologie et environnement du sorgho

Le sorgho est plus exigeant que le mil en eau et en éléments fertilisants. Il se cultive sur des sols variés généralement plus argileux que ceux réservés au mil. Il préfère des sols bien pourvus en eau durant la saison des pluies. Il se comporte bien dans certains sols argileux de bas fonds ou des terres alluviales (sols argileux sols argilo sableux et sablo argileux. Certaines variétés de sorgho peuvent supporter un excès d'humidité pour un temps limité. Le sorgho est très sensible à la sécheresse de la fin montaison au début de la floraison qui provoque l'échaudage c'est à dire le dessèchement des fleurs avant la formation des grains.

5.3 Caractéristiques des principales variétés de sorgho du Niger

- Les variétés locales et leurs caractéristiques : Les variétés locales désignent les ressources phylogénétiques qui existent chez les producteurs depuis plusieurs générations et qui ont constitué les bases de la sélection ayant abouti aux variétés améliorées. Les sorghos cultivés au Niger se répartissent en deux groupes : les variétés habituellement cultivées sur les sols sableux appelés « sorghos dunaires » et celles cultivées sur sols lourds appelés « sorghos de vallée ».
- Les variétés améliorées et leurs caractéristiques : Les variétés améliorées ont plusieurs caractéristiques. Parmi ces

caractéristiques on retrouve les facteurs d'adaptation au climat et la constitution génétique. Les variétés améliorées sont également par le rendement le cycle végétatif la résistance ou la tolérance a une maladie ou a un stress (sécheresse...).

Dans le cadre de la collaboration INRAN/EDOS, des variétés de sorgho introduites ont les caractéristiques suivantes :

- 90 SN7 : précoce (75-85 jours), taille moyenne, rendement potentiel de 2000 à 2500kg / ha.
- SSD 35 : précoce (75- 85 jours), rendement potentiel de 1500 à 2 000kg /ha, résistante à la cécidomyie du sorgho.
- IRAT 204 : précoce (70 à 75 j), taille courte, rendement potentiel de 3000 kg/ ha.

5.4 Nouvelles techniques culturales des nouvelles variétés de sorgho

5.4.1 Nettoyage du terrain

Le nettoyage du terrain (défrichage et dessouchage) consiste à enlever ou à brûler les souches et tiges de la culture précédente, arbustes et autres plantes qui ont poussé depuis la dernière opération de nettoyage. L'objectif du nettoyage est de faciliter le travail du sol et / ou le semis. Un autre objectif est celui de lutter contre les maladies ou parasites en éliminant les spores, les

nymphes et autres germes que peuvent abriter les souches et résidus de cultures.

5.4.2 La fertilisation

Les engrais sont des produits riches en éléments minéraux nécessaires aux plantes. Les sources artificielles pour tous ces éléments sont les fumiers les résidus de récoltes et les engrais.

Apport et épandage de la fumure organique : les rôles de la matière organique sont :

- favoriser le développement racinaire des plants ;
- améliorer la stabilité de la structure du sol ;
- améliorer les propriétés physiques du sol ;
- réduire les pertes de sol dues à l'érosion ;
- améliorer la rétention en eau du sol ;
- favoriser la croissance des micros organismes du sol.

L'apport de fumier se fera avant la préparation du sol. On commence par apporter le fumier en petits tas sur la parcelle ; puis on l'épand uniformément à la main sur le sol. L'épandage du fumier doit se faire juste avant l'enfouissement par le labour afin d'éviter les pertes d'éléments nutritifs (azote surtout par dégagement gazeux).