

Note technique n° 4

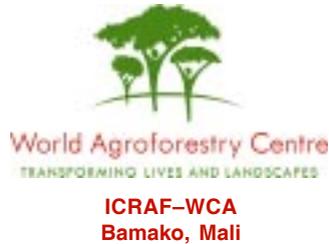


World Agroforestry Centre
TRANSFORMING LIVES AND LANDSCAPES

ICRAF - WCA
BAMAKO - MALI

Installation de banques fruitières au Sahel

Antoine Kalinganire
Annonciata Uwamariya
Bréhima Koné
Mahamane Larwanou



Note technique n° 4

Installation de banques fruitières au Sahel

Antoine Kalinganire
Annonciata Uwamariya
Bréhima Koné
Mahamane Larwanou

**Ce document a été réalisé grâce à l'appui financier du Centre de recherches
pour le développement international (CRDI)**

Antoine Kalinganire
The World Agroforestry Centre
ICRAF-WCA/Sahel
B.P. 320 Bamako
Mali
a.kalinganire@cgiar.org

Annonciata Uwamariya
Consultante en agroforesterie et en
gestion de l'environnement
B.P. E570 Bamako
Mali
anny.uwamariya@orangemali.net

Bréhima Koné
The World Agroforestry Centre
ICRAF-WCA/Sahel
B.P. 320 Bamako
Mali
b.kone@icrisatml.org

Mahamane Larwanou
Institut National de Recherche
Agronomique du Niger (INRAN)
B.P. 429 Niamey, Niger
m.larwanou@coraf.org

Crédit des images : ICRAF

Citation correcte : Kalinganire, A., Uwamariya, A., Koné, B. et Larwanou, M. 2007. Installation des banques fruitières au Sahel. ICRAF Note technique no. 4. Nairobi : World Agroforestry Centre.

Publié par le World Agroforestry Centre (ICRAF)
Programme Régional de l'Afrique de l'Ouest et du Centre
B.P. 320 Bamako, Mali

Téléphone : +223 223 5000
Fax : +223 222 8683
Email : h.roy-macauley@cgiar.org
Internet : www.worldagroforestry.org

©World Agroforestry Centre 2006
ICRAF Note technique no. 4

Le texte de cette publication peut être cité ou reproduit dans son intégralité ou partiellement et sous toute forme pour usage éducatif ou sans but lucratif, sans permission spéciale, à condition de mentionner la source. Aucun usage de cette publication ne peut être fait à des fins de vente ou autres buts commerciaux sans autorisation préalable du World Agroforestry Centre.

Les images restent la propriété exclusive de leur source et ne peuvent pas être utilisées pour un autre usage sans autorisation écrite de World Agroforestry Centre.

Les opinions exprimées dans cette publication sont celles des auteurs et ne sont pas nécessairement celles de World Agroforestry Centre. La désignation géographique utilisée et la présentation du matériel dans cette publication n'impliquent pas l'expression de l'opinion quelconque de World Agroforestry Centre concernant le statut juridique d'un pays, territoire, ville ou zone ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

Mise en page : PAO Bougou, +223 676 22 00, E-mail : aissatasylla@paoubougo.com, Bamako, Mali

Table des matières

1. Introduction	1
2. Préparation du sol	2
3. Choix de l'espèce	3
4. Préparation du matériel de multiplication	3
5. Espèces choisies	7
5.1. <i>Tamarindus indica</i> L., tamarinier	7
5.2. <i>Vitellaria paradoxa</i> C.F. Gaertn., karité	21
5.3. <i>Zizyphus mauritiana</i> Lam, jujubier	28

1. Introduction

Dans de nombreuses traditions et régions du monde et dans une certaine mesure en Afrique, plus particulièrement au Sahel, la consommation de fruits fait partie des habitudes alimentaires. Les fruits sont récoltés directement des arbres ou sont achetés aux marchés locaux. Dans cette région, la grande majorité des fruits (des régénérations sauvages ou des arbres plantés) comprend : le détar, *Detarium microcarpum*, l'ébenier de l'africain, *Diospyros mespiliformis*, le jujubier, *Ziziphus mauritiana*, le néré, *Parkia biglobosa*, le tamarinier, *Tamarindus indica*, etc. Ces fruits assurent des besoins alimentaires journaliers mais aussi, constituent une source de revenus quand l'excédent est écoulé au marché.

Cependant, comme pour d'autres produits agricoles de la région, la disponibilité saisonnière

de ces fruits est handicapée par les facteurs suivants :

- manque de variétés précoces et beaucoup plus productives ;
- insuffisance de matériel de multiplication ;
- conditions climatiques difficiles avec une saison pluvieuse de moins de trois mois.

Du côté des agriculteurs :

- absence de technologies permettant l'augmentation du rendement ;
- et dans certains cas, absence d'une production à long terme.

Le but de ce manuel est de fournir des renseignements pratiques pour la mise en place d'arbres fruitiers chez les agriculteurs et sur la gestion de ces arbres pour améliorer leur quantité



ainsi que leur qualité. Pour la plupart des arbres fruitiers du sahel, les exigences courantes (en terme de préparation du sol et de bon matériel de multiplication) seront développées et pour les espèces ayant des besoins particuliers, un accent sera mis sur les conditions climatiques locales et la capacité des agriculteurs de la région.

2. Préparation du sol

La plupart des espèces fruitières ont un système racinaire profond, ce qui exige un sol profond permettant aux racines d'avoir accès aux éléments nutritifs des couches profondes du sol. Ainsi la préparation du sol consiste à creuser des trous suffisamment profonds. En général, ces arbres restent longtemps sur le terrain d'où la nécessité d'en prendre soin pour créer un milieu favorisant un bon développement de la plante.



La fertilité du sol est aussi importante. Lors de la préparation du sol, il convient de mettre une quantité suffisante d'engrais ou de fumure organique dans les trous. Cette fumure est essentielle, car elle joue un rôle important pour un bon démarrage et un meilleur développement de l'arbre. Selon les moyens, les engrais chimiques constituent une bonne fumure ; cependant, leur utilisation nécessite de l'expérience pour savoir quelle quantité utilisée (selon les conditions existantes du sol) sinon, les doses appliquées peuvent être insuffisantes ou en excès. Des cas de dommages à la plante comme la brûlure des feuilles, un développement végétatif exagéré, des fruits qui tombent précocement de l'arbre ou une maturation tardive sont des exemples des applications de fumure minérale n'ayant pas tenu compte de la quantité exacte de fumure à appliquer.

3. Choix de l'espèce

Les espèces d'arbres fruitiers sont choisies selon :

- les préférences de goût du fruit (palatabilité) ;
- la productivité ;
- l'adaptabilité aux conditions climatiques ;
- la résistance aux pathogènes et aux maladies ;
- les multiples bénéfices (plus qu'une seule utilisation) ;
- les considérations du marché.

En terme de leur utilisation, les arbres fruitiers du Sahel ont des usages variés comme décrit dans le tableau 1.



4. Préparation du matériel de multiplication

Certains arbres fruitiers peuvent être multipliés soit à partir des graines soit à partir du matériel végétatif. Selon la méthode utilisée, il est important de sélectionner le meilleur matériel basé sur les caractéristiques d'un bon matériel de multiplication (tableau 2). Certaines espèces telles que *Parkia biglobosa*, *Tamarindus indica* et *Diospyros mespiliformis* exigent le prétraitement de la graine pour rendre légère la couche externe de la graine et faciliter la germination. Dans la plupart des cas, la graine est trempée dans de l'eau bouillante pendant 5 minutes pour *Parkia biglobosa* ou 5-7 minutes pour *Diospyros mespiliformis* et pour *Tamarindus indica*. Le trempage des graines pendant 1 à 2 jours peut être suivi du traitement à l'eau bouillante pendant 5 minutes.

Tableau 1. Différentes utilisations des arbres fruitiers du Sahel

Espèces	Utilisation principale du fruit	Utilisation d'autres parties de la plante
<i>Cordyla pinnata</i>	- La pulpe blanche des fruits mûrs est consommée.	
<i>Detarium microcarpum</i>	- Le fruit est consommé cru ou mûr, il est riche en vitamine C.	- Le bois est de bonne qualité.
<i>Diospyros mespiliformis</i>	- Les fruits mûrs sont consommés.	- Les feuilles sont utilisées comme fourrage. - Le bois est de bonne qualité.
<i>Lannea acida</i> & <i>L. microcarpa</i>	- Les fruits frais et séchés sont consommés crus.	- Les feuilles sont utilisées dans les sauces et constituent un bon fourrage pour le bétail. - Différentes parties de la plante sont utilisées comme médicaments. - Des cordes sont faites à partir de l'écorce.



Tableau 1. Différentes utilisations des arbres fruitiers du Sahel (suite)

Espèces	Utilisation principale du fruit	Utilisation d'autres parties de la plante
<i>Parkia biglobosa</i>	<ul style="list-style-type: none">- La pulpe jaune du fruit est utilisée pour faire des sauces.- La graine est utilisée comme condiment.	<ul style="list-style-type: none">- L'écorce est utilisée dans l'artisanat.- L'écorce et les feuilles sont utilisées pour des fins médicinales contre des infections de la peau et certaines brûlures.
<i>Tamarindus indica</i>	<ul style="list-style-type: none">- Le fruit est utilisé dans la cuisine et dans la fabrication de boisson.	<ul style="list-style-type: none">- Les feuilles et les fleurs sont utilisées comme condiments.- Le bois est de bonne qualité.
<i>Vitellaria paradoxa</i>	<ul style="list-style-type: none">- La pulpe sucrée des fruits bien mûrs est consommée.	<ul style="list-style-type: none">- De l'huile est extraite des fruits.- Le bois est de bonne qualité.
<i>Ziziphus mauritiana</i>	<ul style="list-style-type: none">- Des formes variées du fruit (frais ou desséché) sont utilisées pour la consommation humaine.	<ul style="list-style-type: none">- Utilisation médicinale des différentes parties de la plante.



Tableau 2. Caractéristiques d'un bon matériel de multiplication

Matériel de multiplication	Caractéristiques	Espèces d'arbres fruitiers
Graine	<ul style="list-style-type: none">- Récoltée sur les arbres ayant de bonnes caractéristiques.- Fraîche avec un bon taux de germination.	<i>Parkia biglobosa*</i> , <i>Ziziphus mauritiana</i> , <i>Detarium microcarpum</i> , <i>Tamarindus indica*</i> , <i>Diospyros mespiliformis*</i> , <i>Cordyla pinnata</i> , <i>Vitellaria paradoxa</i>
Bouture	<ul style="list-style-type: none">- Récoltée sur du matériel de bonne qualité.	<i>Vitellaria paradoxa</i> , <i>Adansonia digitata</i>
Greffon	<ul style="list-style-type: none">- Bien en forme, choisi sur du matériel de bonne qualité.	<i>Parkia biglobosa</i> , <i>Vitellaria paradoxa</i> , <i>Tamarindus indica</i> , <i>Ziziphus mauritiana</i>

* : Prétraitement de la graine recommandée

Les boutures et les greffons sont sélectionnés sur des plants sains et ils doivent être bien préparés pour une bonne mise en place.



5. Espèces choisies

5.1. *Tamarindus indica* L., tamarinier

5.1.1. Installation

L'espèce se développe normalement à partir de la graine ; la multiplication végétative et la culture des tissus sont également d'autres méthodes de propagation qui ont connu un développement important.

a) Semis

- *Prétraitement de la graine*

La graine fraîche possède un pouvoir germinatif de 65-75 %. Pour améliorer ce pouvoir germinatif, il est conseillé d'utiliser de la semence qui a été conservée pendant au moins 6 mois. D'autres méthodes sont utilisées pour

réussir un prétraitement de la semence. Elles consistent à :

- tremper la graine dans de l'eau froide pendant 24 à 48 heures ;
- sectionner le bout de la graine ;
- tremper la graine dans de l'eau froide ensemble avec des feuilles d'*Albizia* ;
- conserver les graines dans des sachets en plastique pendant un mois à la température ambiante ;
- gratter l'enveloppe de la graine sur une surface dure pour permettre une absorption rapide de l'eau ;
- tremper la graine dans de l'urine ou de la bouse de vache (500 g dans 10 litres) pendant 24 heures.



- *Semis en pépinière*

Un bon substrat est fait de sable et de terre mélangés à de la bouse de vache ; cependant, on peut aussi utiliser un substrat contenant trois parts de terre arable, une part de sable et une part de compost.

Un bon substrat est fait de sable et de terre mélangés à de la bouse de vache ...

Dans un substrat bien préparé, les graines sont alors semées directement sur des planches de semis, dans des boîtes de semis, pots ou des sachets en plastique. Dans les planches de semis, avec un espacement de 20 à 25 cm, les graines sont couvertes d'une couche sablo limoneuse légère d'une épaisseur de 1,5 cm ou d'un mélange de limon et de sable. Il faut éviter



d'enfoncer trop profondément la graine, car ceci peut retarder la germination ou causer sa pourriture.

Les graines peuvent être semées aussi dans des sachets en plastique ou dans d'autres conteneurs remplis avec un bon substrat de mélange.

- *Semis direct*

Le semis direct sur le terrain est aussi une autre option : dans un sol bien préparé, ayant reçu suffisamment de compost ou de fumier, la graine est semée à une profondeur d'au moins 1,5 cm. Pour la banque fruitière (installée suivant un écartement de 4-5 m), quelques graines sont semées à chaque emplacement à 5 cm les unes des autres. Quand les plants ont atteint une hauteur de 10-20 cm, ils sont sélectionnés pour

ne garder qu'un seul plant en bonne forme à chaque emplacement.

En moyenne, la durée de germination des graines est de 13 jours, mais certaines graines peuvent émerger moins d'une semaine après le semis ; d'autres au contraire peuvent prendre un mois.

- *Transplantation*

La durée du séjour des plants en pépinière dépend des soins fournis ainsi que de la qualité de la graine (pouvoir germinatif). En général, les plants se développent rapidement et peuvent atteindre 30 cm ou plus dans les deux mois suivant le semis. Les plants sont alors transplantés sur le terrain au début de la saison pluvieuse lorsqu'ils ont une hauteur de 80 cm et ce, 12 à 14 mois après le semis.



Les trous de plantation devraient avoir au moins un volume de 30 à 50 cm³. L'écartement varie selon la fertilité du sol ainsi que des opérations d'entretien et des méthodes de multiplication. En général, les plants issus d'une multiplication végétative sont plantés rapprochés, car ils sont plus courts et ne se développent pas beaucoup en hauteur, contrairement aux plants issus des graines.

Pour un verger de tamarinier sucré ou une banque fruitière, un écartement de 10-12 m peut être recommandé.

Pour un verger de tamarinier sucré ou une banque fruitière, un écartement de 10-12 m peut être recommandé.

d) Multiplication végétative

Comme décrit dans le tableau 3, les diverses techniques de multiplication végétative du tamarinier comprennent : le bouturage, le bourgeonnement et le greffage ainsi que le marcottage.

D'autres méthodes de multiplication telles que les techniques de cultures de tissus, l'utilisation des extrémités des rejets et autres ont été essayées ; ces méthodes ne sont cependant utilisées qu'à petite échelle.

... les diverses techniques de multiplication végétative du tamarinier comprennent : le bouturage, le bourgeonnement et le greffage ainsi que le marcottage.

5.1.2. Gestion

- *Taille*

Durant leur phase de développement, les jeunes tamariniers doivent être taillés pour laisser 3 à 5 branches suffisamment espacées. Des fois, particulièrement après la récolte, il est important d'enlever les branches mortes, malades ou avec des malformations pour donner à l'arbre une bonne forme et favoriser ainsi le développement de nouveaux rejets. Les branches trop développées peuvent aussi être taillées, car, ceci rendra la récolte des fruits beaucoup plus facile.

... après la récolte, il est important d'enlever les branches mortes, malades ou avec des malformations ...



Tableau 3. Méthodes de multiplication végétative les plus connues pour le tamarinier (Gunasena et Hughes, 2000)

Méthodes de multiplication	Procédures	Commentaires
Bouturage	<ul style="list-style-type: none">- Récolter les boutures sur des rameaux ayant des feuilles bien renflées.- Tremper les boutures dans une solution de 1000 ppm d'acide indol-butyrique (AIB) pendant 10 secondes et dans une solution d'alcool isopropylique à 50 %.- Planter les boutures dans des tubes polypropylènes contenant de la vermiculite/perlite (1:1).- Mettre les boutures dans un propagateur à 70-80 % d'humidité. <p>Ou</p> <ul style="list-style-type: none">- Récolter des boutures tendres ayant 15-20 cm de longueur sur des branches d'une année.- Envelopper les boutures d'une étoffe pour éviter la perte d'eau.- Tremper les boutures dans une hormone d'enracinement, de préférence dans l'hormone AIB à 1000 ppm.- Placer les boutures dans une planche à sable dans une chambre humidifiée.	<ul style="list-style-type: none">- Important d'utiliser des boutures terminales au lieu du centre.- L'utilisation de AIB est capable d'augmenter l'enracinement à plus de 94 %.- L'apparition des bourgeons et la formation des racines se produisent environ après 45 jours.- Il est préférable d'utiliser des boutures à bois tendre.- Pour un bon succès, le substrat utilisé pour le bouturage doit avoir une humidité de 75-80 %.



Tableau 3. Méthodes de multiplication végétative les plus connues pour le tamarinier (Gunasena et Hughes, 2000) (suite)

Méthodes de multiplication	Procédures	Commentaires
Bourgeonnement et greffage	<p>Le bourgeonnement en pièce</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plants issus de souches grandi dans des planches de semis et bourgeonnés quand ils ont 6-9 mois. <p>Le greffage à bois dur</p> <ul style="list-style-type: none"> - Des souches de 6 mois de même taille sont sélectionnées, les feuilles sont enlevées des scions juste avant le greffage. - Les greffons des souches sont placés à 8 cm au dessus de la souche et après, la souche est sectionnée au dessus de l'endroit du greffage. <p>Le greffage à bois tendre</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les feuilles sont enlevées des souches et les extrémités sectionnées à 15 cm au dessus du niveau du greffage. - Une fente verticale descendante est faite dans la tige à environ 4 cm de profondeur et les morceaux du scion sont sectionnés selon la forme de la fente ; ils sont ensuite insérés, puis emballés avec un ruban plastique. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bonnes méthodes mais qui coûtent chères et prennent du temps. - Le bon choix et le bon écartement des arbres mères sont des points importants pour de bons résultats. - Des résultats intéressants ont donné 94 % pour le bourgeonnement en pièce et jusqu'à 95 % lors du greffage approché. - Le greffage à bois dur donne 50 % de réussite. - Le greffage à bois tendre est la meilleure méthode pour ce qui est du succès et du taux de survie.



Tableau 3. Méthodes de multiplication végétative les plus connues pour le tamarinier (Gunasena et Hughes, 2000) (suite)

Méthodes de multiplication	Procédures	Commentaires
Marcottage	<p>Pour un marcottage sur le sol</p> <ul style="list-style-type: none">- Une branche flexible est courbée et fixée au sol et le point de contact est couvert de sol.- Après 3-6 semaines, de nouvelles racines sont formées et de nouveaux plants peuvent ainsi être séparés de la plante principale. <p>Pour un marcottage à l'air</p> <ul style="list-style-type: none">- Une branche est sélectionnée et l'écorce est enlevée sur un diamètre de 2,5 cm.- L'endroit est alors couvert avec un mélange de terre et emballé avec un ruban plastique. Il est alors tenu humide pendant 2-3 mois.- Lorsqu'une grande quantité de racines s'est formée, la branche est séparée de la plante principale pour être mise dans un pot et plantée	- Méthode de multiplication la plus commune.



- Culture des allées et contrôle des mauvaises herbes

Le tamarinier nécessite un grand écartement pour sa plantation et puisque la période de fructification commence après des années de plantation, il est possible de faire produire des cultures à cycles végétatifs courts dans les allées. Cette production supplémentaire apporte non seulement un revenu, mais aussi, entretient la plantation, car en sarclant la culture secondaire, les tamariniers profitent de cette opération (au moins pendant les 5-6 premières années) avant d'entrer en production. Des cultures telles que les légumineuses ou les plantes de couverture offrent d'autres avantages, notamment l'amélioration de la fertilité du sol, la réduction de la compétition des mauvaises herbes et la conservation de l'humidité du sol. Quand la plantation est bien installée, il y a moins de compétition et moins de nécessité de désherber.



- Irrigation

Dans la zone sahélienne, à cause de la sécheresse, l'installation de toute plantation nécessite des apports de quantités suffisantes d'eau, surtout pendant la période suivant l'installation ou les premières phases de développement. Là, où il y a un problème d'eau, les agriculteurs peuvent assurer l'approvisionnement en eau de la plantation en faisant des forages ou en installant la plantation près d'une source d'eau si possible. D'autres techniques comme le paillage ou l'installation d'une plante de couverture peuvent limiter les pertes en eau dues à l'évaporation et conserver ainsi l'humidité du sol.

- Fumure

La plupart des agriculteurs de la région ont plus accès à la fumure organique qu'à la fumure minérale. Les éléments minéraux les plus

avantageux pour les plants sont ceux incorporés dans les trous de plantation (5 kg de fumure organique par trou) car c'est comme un aliment de départ pour les jeunes plants. Mais quand la plante grandit et commence à produire, on doit fournir plus de fumure pour compenser ce qui a été pris par les fruits, d'où la nécessité d'un apport d'une bonne fumure après la fructification. Au cas où la fumure minérale est disponible, les apports suivants sont recommandés :

- 100-200 g d'urée/arbre après la plantation et à la fin de la saison pluvieuse ;
- 500 g/arbre d'une fumure à base d'azote et de potassium au début de la fructification ;
- 2-3 kg par arbre d'un engrais composé – NPK (selon l'état du sol) – par arbre portant des fruits.



- Protection contre les animaux

Des protections individuelles ou de toute la plantation évitent les dégâts causés par des animaux domestiques ou sauvages. Ceci est très important dans la région du Sahel où des troupeaux à la recherche de nourriture peuvent causer des dégâts aux jeunes plantations, même bien installées.

- Contrôle des maladies et des ravageurs

Comme toutes les plantes, le tamarinier est aussi attaqué par des ravageurs et des maladies qui peuvent causer des dégâts importants à la plantation. Dans le Sahel, des symptômes conduisant à la mort de la plante ont été signalés. Les mesures préventives pour contrôler de telles attaques sont meilleures que les mesures curatives. Cependant, lors d'attaques graves,

l'agriculteur doit avoir recours à ces dernières méthodes et dans des cas extrêmes, toute la plantation peut être détruite évitant ainsi des risques de propagation du mal. Parmi les mesures préventives, on peut citer :

- l'utilisation d'un bon matériel de multiplication ;
- assez de soins à la plantation en l'approvisionnant suffisamment en eau, en fumure et un bon entretien ;
- l'utilisation d'un matériel propre pendant la taille, diminuant ainsi les risques de contamination ;
- la destruction de toute plante ou partie de la plante montrant des signes de maladies.



5.1.3. Productivité

En général, les tamariniers commencent à fructifier sept ans après la plantation, mais certaines espèces peuvent attendre bien des années avant de donner des fruits. Il est cependant possible de raccourcir la période de première fructification par une bonne sélection de l'espèce et du matériel de multiplication et un bon entretien de la plantation. Les facteurs édaphiques et climatiques jouent aussi un grand rôle dans la production du tamarinier. Quoique l'espèce semble bien s'adapter à tous les types de sol, les meilleurs résultats sont obtenus sur les sols argileux,

Il est cependant possible de raccourcir la période de première fructification par une bonne sélection de l'espèce et du matériel ...

profonds et sur les sols limoneux, bien aérés, permettant un bon développement de la racine pivotante profonde. L'arbre ne tolère pas les endroits avec une eau stagnante (Gunasena et Hughes, 2000). La maturité des fruits sur un même arbre est échelonnée. Les fruits mûrs ont des cosses brunes tandis que les fruits non mûrs sont d'apparence verte. Un jeune arbre peut produire 20-30 kg de fruits par an tandis qu'un arbre âgé (20 ans) peut produire entre 150 et

200 kg de fruits par an. Dans les conditions normales, la production de gousses varie entre 80-90 kg/arbre/an et cette production tend à diminuer après 50 ans. Des expériences montrent que la production à petite échelle peut être rentable si les agriculteurs plantent des espèces sélectionnées et si toutes les opérations en rapport avec la gestion de la plantation sont assurées.



*Jeune plantation
de tamarin greffé
à Samanko*



5.1.4. Conseils utiles

- Lorsque ce n'est pas possible de planter les plants au moment approprié, il est préférable de couper la racine pivotante de la plante et diminuer le feuillage pour éviter le développement en profondeur de ces racines.
- Malgré les efforts croissants des agriculteurs dans la production de tamarins dans la région, les pays africains ne sont pas considérés au niveau international en rapport avec cette culture. Plus de stimulation et d'encouragement sont nécessaires pour une production intensive du tamarinier pour amener les pays du Sahel parmi les autres pays producteurs de tamarins et ainsi promouvoir la nutrition et l'économie de la région.
- La disponibilité de cultivars plus productifs et la maîtrise du greffage et d'autres techniques de multiplication par les agriculteurs peuvent aider à la promotion de la production de la plante.
- Une étude du marché est nécessaire aux niveaux local, régional et international avant d'engager l'agriculteur dans une production à grande échelle sans connaître au préalable si ses produits seront écoulés. Des opportunités du marché sont cependant disponibles. Ce dont on a besoin, c'est une analyse du marché international par les responsables locaux et/ou régionaux et une garantie d'un produit de bonne qualité (par les agriculteurs) afin de satisfaire le marché toujours croissant mais compétitif.



Documents proposés

Fortin, D. Lô, M. and Maynard, G. 2000. Plantes médicinales du Sahel. Dakar, Enda-Editions. Pp. 219-225.

Gunasena, H.P.M. and Hughes, A. (2000). Tamarind. International Centre for Underutilised Crops, Southampton, UK.



5.2. *Vitellaria paradoxa* C.F. Gaertn., karité

5.2.1. Mise en place

Certaines plantations peuvent être installées à partir des graines ; celles-ci doivent être fraîches et pour un bon taux de germination, les graines seront semées de préférence dans le mois qui suit la récolte. Pour faciliter la germination, il est recommandé d'enlever le péricarpe se trouvant autour de la graine, ceci avant d'effectuer le semis.

a) Semis

Les plants peuvent être élevés soit directement sur le terrain à partir des graines soit en pépinière. Lors du semis direct, trois à cinq graines peuvent être mises dans les trous pour beaucoup plus de chance de survie. Cependant, il est nécessaire



de protéger les plantules pour limiter les attaques des rongeurs en particulier.

En pépinière, les graines sont semées sur des planches de semis à un écartement de 20×15 cm ou dans des sachets en plastique à une profondeur de 1-5 cm. Il est préférable d'utiliser un substrat de remplissage composé de terre arable et de sable dans les proportions de 1:1 (sable/sol). La graine est semée avec la cicatrice orientée vers le bas ; la germination doit commencer dans les deux mois qui suivent le semis (la période de germination commence à 7 semaines et peut même aller jusqu'à cinq mois). Les plants issus des pots sont prêts à être plantés à 14-24

Il est préférable d'utiliser un substrat de remplissage composé de terre arable et de sable dans les proportions de 1:1 (sable/sol).

semaines, mais il est préférable d'attendre juste deux ans, car à la fin de cette période, les plants sont grands et suffisamment vigoureux pour résister aux conditions dures du terrain.

Le développement lent de plants en pépinière favorise la formation d'une racine pivotante, d'où la nécessité de procéder à une ou deux transplantations en pépinière pour freiner le développement de cette racine pivotante et favoriser la formation d'un système dense de racines secondaires.

- Préparation du sol

Elle consiste à creuser des trous de 25 cm de diamètre et de 50 cm de profondeur et à les remplir de 15 litres d'eau ; on ajoutera enfin du sol arable et dans la mesure du possible du compost ou une autre fumure organique.



- Transplantation

Selon les conditions climatiques, différentes méthodes de transplantation sont proposées :

- en saison de pluies, les plants à racines nues peuvent être plantés après avoir taillé leurs tiges et enlevé toutes les feuilles ;
- pendant la saison sèche, la transplantation des plants en dormance, donne beaucoup de succès à condition de les arroser suffisamment pour favoriser le développement des racines et l'expansion du feuillage.

pendant la saison sèche, la transplantation des plants en dormance, donne beaucoup de succès à condition ...

Le paillage des plants après la transplantation conserve l'humidité du sol et maintient une bonne température réduisant ainsi les risques de stress des plants.

b) Multiplication végétative

- *Rejets des tiges et des racines*

Vitellaria paradoxa rejette bien après la taille. Des rejets apparaissent sur la souche principale ; on sélectionne ainsi les meilleurs suivant leur position sur la tige et leur diamètre. De même que les rejets des tiges, les rejets des racines, à partir de la plante mère, ont été utilisés pour multiplier la plante avec succès, particulièrement pendant la saison pluvieuse.

... les rejets des racines, à partir de la plante mère, ont été utilisés pour multiplier la plante avec succès ...



- *Greffage et bourgeonnement*

Quoique le greffage et le bourgeonnement ne donnent pas suffisamment de bons résultats, il est possible de multiplier *V. paradoxa* en utilisant des greffons qui ont été élevés dans un bac de bouturage assurant ainsi une bonne humidité des scions. D'autre part, des bourgeons terminaux (choisis sur un bon arbre) peuvent être utilisés. Une couche fine de paraffine est appliquée sur le greffon et sur l'endroit même du greffage pour assurer une protection contre la dessiccation et les coups de soleil fort.

- *Bouturage*

Pour réussir le bouturage, il est important de :

- choisir les boutures au début de la période de floraison des arbres ;

- procéder au bouturage pendant la saison pluvieuse ;
- utiliser des boutures pas trop dures ;
- utiliser de l'hormone à concentration élevée (à 1,5 % d'acide indol-butyrique (AIB) et d'acide indol-acétique (AIA)).

5.2.2. Gestion

- *Désherbage et protection contre les animaux*

Peu de temps après le semis, le désherbage peut être fait, à raison de deux dés herbages pendant la période pluvieuse, ceci pour éviter la compétition des mauvaises herbes et protéger les arbres du broutage ou d'autres dégâts causés par les animaux à la recherche de fourrage. Dans certains cas, une clôture individuelle ou de toute la plantation serait l'idéal.



- *Arrosage*

L'arrosage est d'autant très important dans la région du Sahel compte tenu du type de climat que connaît la région. Cependant, il importe de planifier l'approvisionnement en eau, ce qui est possible en faisant un forage ou en installant la plantation tout près d'une source d'eau comme une rivière.

- *Taille*

Elle donne à l'arbre la forme requise rendant ainsi la récolte facile. D'autre part, la pratique de la taille permet l'élimination des branches malades, déformées ou mortes, évitant ainsi des risques de maladies ou de pathogènes pouvant s'héberger dans les différentes parties de ces branches. Les branches montrant des signes d'infection doivent être enlevées et brûlées.

5.2.3. Productivité

Depuis des siècles, l'huile présente dans l'amande du fruit de karité joue un grand rôle dans la vie des populations de l'Afrique Centrale et de l'Ouest. En moyenne, 15-20 kg de fruits sont produits par arbre et par an. Selon certaines études menées, des mesures de diamètre donnent une indication d'une corrélation significative en rapport avec la productivité potentielle et d'après Hall *et al.* (1996), les arbres plus grands tendent à produire beaucoup plus que les petits arbres.

Les espèces d'arbres de grande importance, telles que le karité, contribuent non seulement à la sécurité alimentaire de la population, mais aussi au revenu monétaire (familial, national ou externe). Par exemple au Burkina Faso, le karité apporte environ 35 dollars américains par an à un ménage et il était classé au troisième rang des espèces exportées au cours des années 1980 (Niang, document non publié).



5.2.4. Conseils utiles

- Dans certains pays de la région, à la suite d'une très grande production, des quantités de fruits produits ne sont pas utilisés. En effet, certains fruits ne sont pas récoltés faute de marché ou d'ouvriers tandis que dans d'autres pays (Ouganda) les produits du karité sont rares et ne suffisent jamais. Il est possible de prendre l'excédent de production dans certains pays pour l'exporter vers d'autres où la production est faible.
- Au lieu de procéder à la vente des produits en période de surplus de production, en général après la récolte, il est préférable d'attendre le moment où les prix sont élevés pour écouler les produits favorisant ainsi un maximum de profit.
- Des programmes de croisement doivent être soutenus pour produire des variétés précoces au lieu d'attendre plus de 15 ans pour pouvoir récolter le premier fruit, comme c'est le cas pour la plupart des arbres.
- De même, la recherche et la promotion de la multiplication végétative à travers le bouturage et le greffage doivent être prioritaires dans le but de conserver les qualités génétiques de la plante et de favoriser une production précoce.



Documents proposés

FAO, 2005. Atelier International sur le traitement, la valorisation et la commercialisation du karité en Afrique. Dakar, Sénégal, 4-6 mars 2002.

Hall, J.B., Aebischer, D.P., Tomlinson, H.F., Osei-Amaning, E. and Hindle, J.R. 1996. *Vitellaria paradoxa*: a monograph. School of Agricultural and Forest Sciences Publication Number: 8, University of Wales, Bangor. Pp. 45-85.

Niang, A. (non publié). Improving the well-being of the rural poor in the dry lands through tree based intensification and diversification.



5.3. *Ziziphus mauritiana* Lam, jujubier

5.3.1. Mise en place

a) Préparation du sol

Un mois avant la plantation, le sol peut être préparé en creusant des trous qui sont remplis de terreau et 20 kg de fumier de ferme. L'écartement varie selon les conditions climatiques et les variétés.

b) Semis

Le semis peut se faire directement sur le terrain ou en pépinière. Avant le semis, il est préférable de faire un prétraitement de la graine, ceci pour accélérer et dans certains cas homogénéiser la germination (les graines d'un même lot prétraitées et semées dans de mêmes conditions

ont beaucoup de chance de germer en même temps).

- *Prétraitement de la graine*

Le but du prétraitement est de favoriser la germination. Différentes méthodes de prétraitement sont proposées par Pareek (2001). Elles consistent à :

- tremper les graines dans une solution à 500 g d'acide acétique, suivi de l'enlèvement de l'endocarpe et du trempage dans de l'eau ou bien de l'enlèvement partiel de l'endocarpe suivi du trempage dans une concentration d'acide sulfurique pendant 6 minutes. Ce traitement de la graine raccourcit la période de germination de 3-4 semaines à une durée d'une semaine ;



- traiter les graines aux hormones régulateurs de croissance (soit en trempant les graines dans 100 ppm, 200 ppm, 500 ppm d'acide gibbérellique ou dans 0,1 % d'éthylène thiourée ou alors au traitement avec 400 ppm d'acide gibbérellique sur des graines sans l'endocarpe ou des graines avec de l'endocarpe) ;
- garder les graines bien mûres, après extraction, pendant un, deux ou huit mois, voire une année avant le semis.

- *Semis direct*

Le semis direct est fait sur des sols bien préparés ; les graines sont semées directement dans le sol, de préférence pendant la saison pluvieuse. Sept à douze mois après le semis,



lorsque le système racinaire est bien développé, on peut alors procéder à l'élimination de plants pour ne garder qu'un nombre de bons plants bien espacés.

- *Plants élevés en pépinière*

Les graines prétraitées sont semées dans un mélange de croissance (composé à parts égales de sable limon ou d'argile et de matière organique) soit sur une planche de semis (à un écartement de 30 × 30 cm) dans des pots ou dans des sachets en plastique. Selon le type de conteneur, les graines en germination doivent bénéficier d'assez de soins pour produire de bons plants et quand ils sont bien développés, les plants doivent être transplantés sur un terrain bien préparé.

- *Transplantation*

Pour avoir un bon taux de réussite, les plants doivent être transplantés pendant la saison pluvieuse ; pour les plants élevés en pépinière, cette période correspond à 90-100 jours après le semis. On doit transplanter les plants avec une motte de terre de 20 × 15 cm autour des racines. Les plants issus des pots et des sachets en plastique peuvent être transportés à des endroits plus éloignés de la pépinière et sont capables d'atteindre un taux de reprise de plus de 80 % (Pareek, 2001). Après la transplantation, il faut prendre la précaution de planter correctement les plants, d'arroser et d'ombrager (si nécessaire).

Pour avoir un bon taux de réussite, les plants doivent être transplantés pendant la saison pluvieuse



c) Multiplication végétative

- *Écussonnage*

C'est la méthode de multiplication végétative la plus économique et la plus facile. La technique peut se faire en pépinière ou dans les champs. Pour un écussonnage fait en pépinière, les plants sont enlevés avec de grosses mottes ou en pots, après une période de 9 à 12 mois après l'écussonnage, pour être plantés sur terrain.

d) Autres méthodes de multiplication

D'autres techniques de multiplication telles que le greffage, le marcottage, le bouturage et la micro propagation ont été essayées ou font encore l'objet de recherche. Certaines de ces techniques (comme le bouturage) ne donnent pas de résultats satisfaisants. Cependant, d'autres

*Greffage par
écussonnage
simple*



méthodes (comme la micro propagation par exemple) ont donné des résultats intéressants dans le cas du *Ziziphus mauritiana*.

5.3.2. Gestion

a) Arrosage

Pour toute plante, l'arrosage fournit de l'eau supplémentaire, surtout pendant la saison sèche. En général, la grande taille des arbres fruitiers a un grand impact sur la quantité d'eau à utiliser. L'approvisionnement en eau peut se faire par le creusement d'un forage dans la parcelle même ou près de la parcelle pour faciliter l'arrosage. La quantité d'eau à utiliser par arbre ainsi que la fréquence des arrosages dépendent des propriétés physiques du sol, (déterminent les besoins en eau) des conditions climatiques, ainsi que du

stade de développement de la plante. En général, les jeunes arbres doivent être arrosés régulièrement pendant la première année, au moins une fois par semaine (avec 20-30 litres d'eau par arbre). Progressivement, on diminuera la quantité d'eau à apporter selon le stade de développement des arbres.

Pour les arbres beaucoup plus grands, la quantité d'eau et la fréquence des arrosages dépendent de l'objectif de la plantation (production fruitière intensive ou extensive). Cependant, les apports d'eau ne doivent pas inhiber la fructification, car trop d'arrosage risque de favoriser le développement végétatif au détriment de la production des fruits.

En général, les jeunes arbres doivent être arrosés régulièrement pendant la première année, au moins une fois/semaine ...



b) Application d'engrais

Les arbres ont besoin d'engrais pour pouvoir produire. Certains des éléments nutritifs dont les plantes ont besoin peuvent être déjà présents dans le sol (en général en petite quantité). L'application de fumure organique ou d'engrais chimiques permet de mettre à la disposition de la plante les éléments nutritifs dont elle a besoin. Dans la zone sahélienne, on conseille aux agriculteurs d'utiliser la fumure organique, qu'il est plus facile de se procurer. De façon générale, *Ziziphus mauritiana* a besoin de 500 à 1 000 g d'Azote, 400 à 800 g de Phosphore et 100 à 200 g de Potassium selon l'âge de l'arbre, le sol et les conditions climatiques (Pareek, 2001).

Dans la zone sahélienne, on conseille aux agriculteurs d'utiliser la fumure organique, qu'il est plus facile de se procurer



c) Taille

L'une des opérations les plus bénéfiques dans l'entretien d'une banque fruitière est la taille dont le but est de faciliter la récolte et en même temps d'apporter les soins nécessaires à l'arbre. En effet, la taille donne à l'arbre une bonne forme qui rend la récolte facile et en même temps, la taille élimine les branches déformées, cassées, mortes ou des parties malades, permettant ainsi le développement de rejets sains et vigoureux. La taille du jujubier se fait à une hauteur de 1,2-1,5 m et ceci peut se faire en coupant la tige principale au dessus des 2-5 branches secondaires permettant ainsi le développement de branches latérales qui porteront des fruits.

... la taille donne à l'arbre une bonne forme qui rend la récolte facile et ...

*Dressage de
jubiens à la
Station de
Recherches de
l'ICRISAT à
Sadoré, Niger*



d) Protection contre les animaux

Les animaux domestiques et sauvages peuvent causer de sérieux dégâts aux jeunes arbres et à ceux bien installés. La construction d'une clôture, de préférence une haie vive, autour de la plantation, peut aider à remédier à ce problème.

La construction d'une clôture, de préférence une haie vive, autour de la plantation, peut aider ...

e) Autres activités

D'autres activités telles que le désherbage et le paillage sont importantes, car elles diminuent la concurrence des mauvaises herbes et créent un milieu suffisamment humide et riche en éléments nutritifs, suite à la décomposition du paillis.



f) Culture des allées

Pendant les premières années, après l'installation du jujubier, on peut profiter du grand écartement entre les arbres (des fois plus de 5 m selon la taille des arbres et les conditions du sol) pour faire une culture de rente jusqu'au moment où la culture principale, le jujubier occupe tout l'espace disponible. Les plantes comme les légumineuses, les légumes, les plantes de couverture, etc., constituent des possibilités de cultures associées au jujubier.

Les plantes comme les légumineuses, les légumes, les plantes de couverture, etc., constituent des possibilités de cultures associées au jujubier.

5.3.3. Productivité

La productivité d'une banque fourragère est basée sur les intrants et les soins fournis pour le succès de la plantation. Tous les efforts fournis seront compensés par une bonne récolte et une bonne rentabilité de la technologie. Cependant, pour un bon profit, une étude du marché est nécessaire avant de s'engager dans une grande production ne sachant pas par où ou comment écouler le produit. Par exemple, une plantation de jujubier installée près d'un centre urbain ou une usine de traitement de fruits de jujubier a toutes les chances d'être rentable à cause de la

... pour un bon profit, une étude du marché est nécessaire avant de s'engager dans une grande production, ne sachant pas par où ou comment écouler le produit.

possibilité d'écouler facilement la production. Un autre point dont il faut tenir compte, est la vente des fruits frais de jujubier quand le prix est élevé ; ceci est possible, car les fruits secs du jujubier peuvent être conservés pendant une durée pouvant aller jusqu'à la période de profit maximum.

... les fruits secs du jujubier peuvent être conservés pendant une durée pouvant aller jusqu'à la période de profit maximum.



5.3.4. Conseils utiles

- Une banque fruitière constituée d'un mélange d'espèces variées et ayant des cycles de reproduction variés peut assurer une production fruitière continue pendant toute l'année.
- La sélection génétique basée sur la qualité et la précocité, est une voie pour une production accrue de fruits de bonne qualité.
- Un moyen économique d'utilisation de l'eau peut se faire par le creusement d'un fossé autour de l'arbre pour garder l'eau pouvant être utilisée lentement pendant quelques jours (en fonction de l'évaporation et des besoins en eau de la plante), par les racines de l'arbre.
- Certains agriculteurs bien motivés, peuvent se mettre ensemble et avec l'appui administratif et

technique des autorités locales, pour viser une production industrielle aux niveaux régional, national et même pour l'exportation.

- La sensibilisation sur d'autres usages de la plante, (surtout l'utilisation médicinale), devrait être prioritaire surtout dans la région du Sahel où la médecine traditionnelle joue un grand rôle dans la vie quotidienne des locaux.
- Des travaux de recherche sont en cours dans certains pays de la région ; cette recherche doit approcher les agriculteurs pour qu'ils puissent participer eux-mêmes à certaines activités concernant la sélection du matériel de plantation et à d'autres activités, (par exemple la taille), visant à augmenter la production de *Z. mauritiana*.



Documents proposés

Fortin, D. Lô, M. and Maynard, G. 2000. Plantes médicinales du Sahel. Dakar, Enda-Editions. Pp. 238-241.

Pareek, O.P. (2001). Ber. International Centre for Underutilised Crops, Southampton, UK. 292p.

Von Maydell, H.J. (1993). Arbres et arbustes du Sahel. GTZ. 513p.



