



Ministère de l'Environnement,  
Conservation de la Nature  
et Tourisme



DIRECTION DE DÉVELOPPEMENT DURABLE



Programme des Nations Unies  
pour le Développement



## PARTENARIAT IITA – PANA/ASA

### Module II : La production des semences certifiées



### Manuel destiné aux Agri-multiplicateurs <sup>1</sup>

Frangoie N. ; Bidiaka M ; Mahungu N.M.

[a.frangoie@iitadrc.org](mailto:a.frangoie@iitadrc.org); [s.bidiaka@iitadrc.org](mailto:s.bidiaka@iitadrc.org); [n.mahungu@iitadrc.org](mailto:n.mahungu@iitadrc.org)

2012

International Institute of Tropical Agriculture (IITA)<sup>2</sup>  
4163, Avenue Haut Congo, Commune de la Gombe, Kinshasa/ RDC  
Téléphones : +243 992 253 355 et +243 998 297 263

<sup>1</sup> Toute reproduction et/ou photocopie de ce document est interdite sans autorisation écrite de l'IITA/RDC.

<sup>2</sup> E-mail : [n.mahungu@iitadrc.org](mailto:n.mahungu@iitadrc.org)

## Sommaire

AVANT PROPOS .....	5
I. QUESTIONS INTRODUCTIVES.....	6
1. Pourquoi est-il avantageux d'utiliser et de produire la « bonne semence » ? .....	6
2. Si vous achetez les « bonnes semences », c'est-à-dire des semences améliorées et certifiées à un prix plus élevé, vous avez déboursé sûrement de l'argent mais en faisant des économies. Comment cela est-il possible ? .....	6
3. Ou peut-on trouver la « bonne semence » ? Comment s'en assurer ? .....	7
4. Quelles sont les différentes espèces et variétés actuellement en diffusion ? Comment les reconnaître ? .....	7
II. ORGANISATION DE LA PRODUCTION SEMENCIERE .....	9
5. Quelles sont les différentes catégories des semences ? .....	9
6. Quels sont les acteurs de la filière semencière ? Quels sont les acteurs directs de la filière semencière ? Quels sont les acteurs indirects de la filière semencière ? .....	10
7. Qui sont les bénéficiaires finaux de la filière semencière ? .....	11
8. Sur quel système de production se fonde la production des semences ? .....	11
9. Comment maintenir les variétés ? .....	11
III. CONTRAINTES LIEES A LA PRODUCTION SEMENCIERE.....	12
10. Quels sont les objectifs de la multiplication semencière ? .....	12
11. Y a-t-il une conduite culturale spécifique à la production semencière ? .....	12
12. Quelle est la chronologie des particularités ? .....	20
13. Y-a-t-il nécessité du contrôle semencier ? .....	20
14. Quelles sont les conditions pour produire la semence ? .....	20
15. Quels sont les critères pour l'admission au contrôle semencier ? .....	20
16. Quelles sont les variétés admises au contrôle ? .....	20
IV. MISE EN PLACE D'UNE CULTURE SEMENCIERE .....	21
17. Comment délimiter, préparer le sol et piqueter la surface à emblaver ? .....	21
A. MAÏS .....	23
18. Quel antécédent cultural ? Quelle distance d'isolement ? Quelle superficie minimale ?	23
19. Comment procède-t-on à l'épuration et quelles en sont les normes ? .....	23

B.	RIZ.....	24
	(18) Quel antécédent cultural ? Quelle distance d'isolement ? Quelle superficie minimale ?	24
	(19) Comment procède-t-on à l'épuration et quelles en sont les normes ? .....	24
C.	ARACHIDE .....	25
	(18) Quel antécédent cultural ? Quelle distance d'isolement ? Quelle superficie minimale ?	25
	(19) Comment procède-t-on à l'épuration et quelles en sont les normes ? .....	25
D.	NIEBE .....	26
	(18) Quel antécédent cultural ? Quelle distance d'isolement ? Quelle superficie minimale ?	26
	(19) Comment procède-t-on à l'épuration et quelles en sont les normes ? .....	26
E.	HARICOT .....	27
	(18) Quel antécédent cultural ? Quelle distance d'isolement ? Quelle superficie minimale ?	27
	(19) Comment procède-t-on à l'épuration et quelles en sont les normes ? .....	27
F.	MANIOC.....	28
	(18) Quel antécédent cultural ? Quelle distance d'isolement ? Quelle superficie minimale ?	28
	(19) Comment procède-t-on à l'épuration et quelles en sont les normes ? .....	41
V.	OPERATIONS DE RECOLTE ET DE POST RECOLTE .....	42
	20. Quelles sont les différentes opérations de récolte et de post récolte ?.....	42
	21. Pourquoi une semence doit-elle être propre ? .....	42
A.	La récolte.....	42
	22. Quand doit-on récolter les semences ?.....	42
B.	Le séchage .....	42
	23. Quel est le but du séchage ? .....	42
	24. Quelles sont les différentes méthodes de séchage ?.....	43
	25. Comment se fait le séchage naturel ? Y-a-t-il des inconvénients ?.....	43
	26. Comment se fait le séchage artificiel ?.....	43
C.	Le battage.....	43
	27. En quoi consiste le battage ?.....	43
D.	Le nettoyage et le triage.....	43

28.	Quel est le but du nettoyage et du triage ? .....	43
E.	Le traitement .....	44
29.	Quels sont les buts des traitements de semences ? .....	44
30.	En quoi consiste le traitement des semences ? .....	44
31.	Quels sont les produits de traitement et de conservation ainsi que les matériels utilisés ? 44	
F.	Le pesage et l'ensachage .....	45
32.	Pourquoi doit-on peser et ensacher les semences ? .....	45
G.	Le stockage .....	45
33.	En quoi consiste le stockage ? .....	45
34.	Quelles sont les méthodes utilisées pour protéger les semences pendant le stockage ?	45
35.	Comment doit-on conserver les semences en entrepôt .....	47
BIBLIOGRAPHIE .....		48

## AVANT PROPOS

Ce module sur « La production des semences certifiées » est un manuel destiné aux Agri-multiplicateurs. Il est une œuvre de la collaboration entre l'Institut International d'Agriculture Tropicale (IITA) et le Programme d'Action National d'Adaptation (au changement climatique) – Adaptation au Secteur Agricole (PANA – ASA) conformément au contrat additionnel au contrat de service n° 005/CAB/MIN/ECN-T/15/JEB/2011 signé par les deux partenaires en mars 2012.

Aux termes de ce contrat, l'IITA s'est engagé à produire 3 (trois) supports de formation sur les cultures de manioc, maïs, riz, arachide, haricot et niébé, respectivement sur : (i) La maintenance variétale et la production des semences de base ; (ii) La production des semences certifiées R1 et R2 ainsi que (iii) Les systèmes de production et de gestion des cultures et le projet PANA – ASA s'est engagé pour le financement de l'élaboration des manuels y relatifs.

Ce manuel s'adresse particulièrement aux multiplicateurs des semences et à tous ceux qui s'occupent de leur encadrement. Bien qu'il ne prétend pas répondre à toutes les questions sur le sujet, il a néanmoins été conçu de sorte à répondre de façon efficace et pratique avec plusieurs illustrations à 35 questions techniques qu'on peut se poser et dont les éléments de réponse sont regroupées en cinq thèmes suivants : questions introductives ; organisation de la production semencière ; contraintes liées à la production semencière ; mise en place d'une culture semencière ; opérations de récolte et de post-récolte.

Cet ouvrage se veut résolument pratique et la présentation choisie doit favoriser la consultation question par question et culture par culture, au risque de redondance lorsque les questions se recouvrent et les cultures se ressemblent. Les cultures suivantes sont concernées, à savoir : le maïs, le riz, le haricot, le niébé, l'arachide et le manioc.

Pour tirer plus de profit dans l'utilisation de ce manuel, il est important que les utilisateurs disposent en outre des documents suivants : le Règlement Technique de la Production, du Contrôle et de la Certification des Semences des Principales Cultures Vivrières et Maraîchères ainsi que le Catalogue variétal de cultures tous édités en 2008 grâce à la collaboration entre SENASEM et le Projet ASS du CTB et actuellement en cours d'actualisation.

## I. QUESTIONS INTRODUCTIVES

### 1. Pourquoi est-il avantageux d'utiliser et de produire la « bonne semence » ?

Toute graine ou toute autre partie d'une plante (par exemple la bouture du manioc) capable de germer (ou reprendre) et de générer une plante après semis ou enfouissement (ou encore plantation), est appelée « semence ».

Une grande majorité des agriculteurs utilisent des semences « tout venant » et/ou des semences de mauvaise qualité caractérisées par : des graines ratatinées, trouées, des couleurs et/ou des textures différentes, elles ne sont pas traitées, il y a parfois présence des insectes tel que les charançons, elles sont, mal nettoyées, mal ou pas du tout triées. La levée de ces graines est souvent mauvaise, les plants sont souvent fragiles aux attaques des maladies et parasites. Avec ces genres des « semences » on ne fait pas des bonnes récoltes car les rendements sont faibles.

Une « bonne semence » est celle qui provient d'une variété améliorée donc une variété très productive, elle est bien formée et bien remplie, elle est un grain propre et bien traitée, elle est indemne des maladies transmissibles par la semence, elle est exempte de semences d'autres variétés ou espèce, elle est bien séchée et éventuellement bien calibrée et permet une levée régulière et homogène.

Lorsque la qualité de la semence est douteuse, lorsqu'il s'agit par exemple d'une « semence tout venant » ou de mauvaise qualité, les agriculteurs augmentent les quantités à semer et sont souvent obligés de procéder au regarnissage. En outre, pendant la végétation, certaines maladies apparaissent et déciment une bonne partie du champ. Une telle pratique coûte chère inutilement et ne garantit pas un bon rendement,

Par contre, les « bonnes semences », bien qu'elles coûtent chères, elles sont issues d'un processus de technologie bien suivie et bien contrôlé.

### 2. Si vous achetez les « bonnes semences », c'est-à-dire des semences améliorées et certifiées à un prix plus élevé, vous avez déboursé sûrement de l'argent mais en faisant des économies. Comment cela est-il possible ?

Avec les semences améliorées et certifiées, vous économisez sur les quantités à semer car :

- Il y a moins de ressemis dû par fonte de semis, par mortalité suite aux attaques de ravageurs et des maladies. Étant donné que les graines sont traitées ; elles ont une bonne germination et une bonne vigueur à la levée,
- Le développement végétatif est meilleur, ce qui permet d'étouffer les mauvaises herbes et il y a moins de charges dues aux sarclages car aussi moins de superficie à cultiver.
- On économise sur les charges de traitement, car si les semences sont bien traitées, on peut rester sans traiter les 4 premières semaines, à moins que la zone ait subi une invasion massive de parasites.

### 3. Ou peut-on trouver la « bonne semence » ? Comment s'en assurer ?

On peut trouver la « bonne semence » auprès des stations de recherche, fermes et Agriculteurs qui font la multiplication semencière. On peut aussi trouver la « bonne semence » chez les marchands des semences qui eux ne produisent pas directement la semence mais rachètent auprès de producteurs pour revendre après conditionnement. En RDC, ils sont tous tenus de respecter les normes techniques édictées par le SENASEM.

Il est important de noter que le simple constat visuel ou la simple affirmation qu'une semence est de qualité ne suffisent pas car l'aspect extérieur peut être trompeur et il ya un constat fort malheureux selon lequel, un certain nombre des producteurs et marchands « semenciers » s'illustrent dans la fraude. C'est pourquoi, il faut aussi tenir compte des éléments ci-après pour le cas de la RDC:

- Présence, dans chaque sac de semence, d'étiquette officielle livrée par le SENASEM
- Existence d'un bulletin officiel d'analyse avec signature des Autorités compétentes et sceau du SENASEM, certifiant dans sa rubrique « classification » la conformité aux normes;
- Chaque graine dans le sac doit être couverte par le produit de traitement ;

Il faut noter que chaque sac devra normalement être fermé et scellé pour éviter les fraudes, toutefois, la scellée des sacs n'est pas encore d'application par SENASEM)

### 4. Quelles sont les différentes espèces et variétés actuellement en diffusion ? Comment les reconnaître ?

En RDC, **les variétés améliorées** identifiées par SENASEM sont dans le catalogue des espèces et variétés. Il est à noter que la liste de ces variétés est en principe actualisée régulièrement selon les progrès qui sont enregistrés par la recherche agronomique ou des corrections qui sont apportées.

Il est indispensable que tout producteur de semence soit en mesure de **reconnaître la ou les variétés** qu'il multiplie. Cette reconnaissance devient facile et aisée avec le temps et l'expérience et peut se faire à partir des éléments suivants :

- Fiche descriptive de la variété ;
- Observation visuelle des graines ou boutures de la variété concernée ;
- Observation visuelle des plantes issues des graines ou boutures représentant la variété concernée.

Lors de ces observations (graines, boutures et plantes), il est important de bien identifier les spécificités de la variété concernée en ayant en tête que certaines variétés ont en commun certaines descriptions (couleur graines, tiges, pétioles, fleurs, etc.) et nécessitent par conséquent un œil bien exercé et l'observation à certaines phases bien déterminées de la vie de la plante pour pouvoir se rassurer de leur appartenance effectives.

Les descripteurs suivants peuvent être pris en compte lors des observations :

- La couleur de la graine ;
- La couleur du pétiole (cas du manioc) ;
- Le port de la plante (érigé, semi-érigé ou rampante) ;
- Le nombre de lobes foliaires (cas du manioc) ;
- Le niveau et le nombre des ramifications (cas du manioc) ;

- La couleur de la tige, des feuilles et des fleurs ;
- Le niveau d'insertion et le nombre d'épis ;
- Le mode de croissance et la hauteur de la plante ;
- Le cycle de végétation.

## II. ORGANISATION DE LA PRODUCTION SEMENCIERE

En RDC, la production semencière est organisée par un règlement technique de la production, du contrôle et de la certification des semences. La dernière édition de ce règlement a été publiée en juin 2008 par le SENASEM avec l'appui du projet ASS (Appui au Secteur Semencier) de la Coopération Technique Belge. Une nouvelle édition est très avancée dans le processus et, sauf imprévu sera publiée avant juin 2012.

### 5. Quelles sont les différentes catégories des semences ?

La filière semencière en RDC est constituée des six (6) catégories des semences qui sont reconnues facilement à partir de leurs étiquettes :

- 1) « **Semence de souche** » ou matériel parental point de départ des autres catégories de la variété concernée. La semence de souche n'a pas d'étiquette.

- 2) « **Semence de pré-base** » représentée par une **étiquette blanche barrée violet** provient directement de la multiplication de la « semence de souche » ;

Figure 1 : Etiquette pour « Semence de Pré Base »

REPUBLICQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO  
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, PÊCHE ET ÉLEVAGE  
SERVICE NATIONAL DE SEMENCES "SENASEM"  
ETIQUETTE OFFICIELLE

Code / Série N°  
Ferme Semencière de  
Producteur  
Semences contrôlées par  
Espèce : MAIS Variété : SANTARU Catégorie de semences  
N° Lot : M001/MVA06304 Précise   
Année de récolte : 2007 Base   
N° Certificat / Bulletin d'analyse : 03516 Certifiée R1   
Pureté spécifique : 93,7% Certifiée R2   
Pouvoir germinatif : 92% à la date du 21/07/2007 Déclarée  
Date d'expiration : 03/10/2007  
Poids net (Conditionnement) : 10 kg  
Semences traitées avec poison : Super Homidi

SEMENCES INTERDITES A LA CONSOMMATION

- 3) « **Semence de base** » représentée par une **étiquette blanche** est obtenue à partir d'une ou de deux multiplications de la « semence de pré-base » ;

Figure 2 : Etiquette pour « Semence Base »

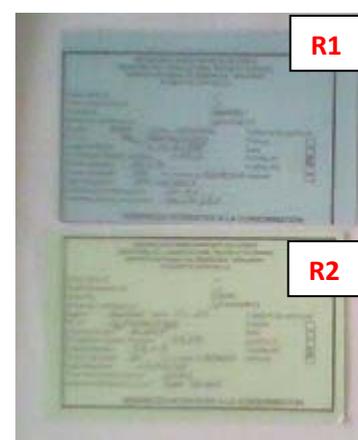
REPUBLICQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO  
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, PÊCHE ET ÉLEVAGE  
SERVICE NATIONAL DE SEMENCES "SENASEM"  
ETIQUETTE OFFICIELLE

Code / Série N°  
Ferme Semencière de  
Producteur  
Semences contrôlées par  
Espèce : MAIS Variété : SAMARU Catégorie de semences  
N° Lot : M001/MVA06304 Prébase   
Année de récolte : 2007 Base   
N° Certificat / Bulletin d'analyse : 03977 Certifiée R1   
Pureté spécifique : 93,7% Certifiée R2   
Pouvoir germinatif : 92% à la date du 23/08/2007 Déclarée  
Date d'expiration : 07/10/2007  
Poids net (Conditionnement) : 10 kg  
Semences traitées avec poison : Super Homidi

SEMENCES INTERDITES A LA CONSOMMATION

- 4) « **semence certifiée** » représentée par une **étiquette bleue (R1) ou verte (R2)** est issue directement de la multiplication de la « semence de base » et peut être multipliée en deux générations successives appelées respectivement **R1** et **R2**. La **R2** est destinée à être utilisée pour la production destinée à la consommation ou à d'autres fins que la semence ;

Figure 3 : Etiquettes pour « Semences certifiées»



- 5) « **semence de qualité déclarée (SQD)** représentée par une **étiquette rouge** est issue d'une des précédente catégories et sa production et son contrôle suivent des procédures spécifiques de contrôle liée plus à la confiance accordée au producteur ;

Figure 4 : Etiquette pour « semence SQD »

REPUBLICQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO  
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, PÊCHE ET ÉLEVAGE  
SERVICE NATIONAL DE SEMENCES "SENASEM"  
ÉTIQUETTE OFFICIELLE

Code / Série N°  
Ferme Semencière de  
Producteur : AFRU  
Semences contrôlées par : SENASEM

Espèce : Nigbo Variété : Diamant Catégorie de semences  
N° Lot : N° 448807003 Prébase  
Année de récolte : 2007 Base  
N° Certificat / Bulletin d'analyse : 09217 Certifiée R1  
Pureté spécifique : 98 % Certifiée R2  
Pouvoir germinatif : 76 % à la date du 23/07/07 Déclarée  
Date d'expiration : 02/09/2007  
Pois net (Conditionnement) : 20 Kg  
Semences traitées avec ponon : SUPER HOMAL

SEMENCES INTERDITES A LA CONSOMMATION

- 6) « **Semence standard** » qui est une semence maraîchère qui répond aux conditions fixées par le règlement technique. Le règlement technique de la RDC ne prévoit pas une couleur spécifique d'étiquette pour semences maraîchères.

## 6. Quels sont les acteurs de la filière semencière ? Quels sont les acteurs directs de la filière semencière ? Quels sont les acteurs indirects de la filière semencière ?

En rapport avec les différentes catégories des semences, on distingue dans la filière semencière cinq (5) groupes d'acteurs dont trois principaux ou acteurs directs et deux qui viennent en appui aux trois premiers. Il s'agit de :

*Les acteurs directs de la filière semencière sont :*

*La Recherche :* Joue un rôle important en amont de la filière en mettant au point des variétés performantes et en assurant le maintien de leur identité. Son rôle s'étend dans la multiplication de la  $G_0$  à la  $G_3$  ou  $G_4$

*Les Multiplieurs :* Dans ce groupe on trouve : les Etablissements semenciers : Ferme Primaire Semencière ; Ferme Secondaire Semencière ; groupements semenciers ; agri-multiplieurs individuels.

Leur rôle s'étend dans la multiplication de la semence de Base en semences Certifiées (R1 et R2)

*Le contrôleur :* Il s'agit du service officiel de contrôle, représenté en RDC par le Service National de Semences en sigle « SENASEM ». Ce service contrôle par le biais de ses Inspecteurs et analystes, la multiplication semencière de la semence de Pré base ( $G_1$ ) jusqu'à la semence Certifiée R1 et R2). Il est aussi compétent pour faire le contrôle des Semences de Qualité Déclarée (SQD) et les Semences Standard. Ce contrôle se fait au champ, pendant le conditionnement, le stockage et la distribution.

*Les acteurs indirects de la filière semencière sont :*

A côté des acteurs directs de la filière semencière, il existe les intervenants suivants qui viennent en appui à la filière :

*Les organismes de Développement et de Vulgarisation :* appuient les groupements semenciers et les Agri-multiplieurs. Ex : PARSAR, CARITAS, PRESAR, PRAPO, PRAPE, TROCAIRE, PANA-ASA, etc.

*Les organismes de commercialisation :* s'occupent du conditionnement, du stockage et de la distribution ou vente.

## **7. Qui sont les bénéficiaires finaux de la filière semencière ?**

Il s'agit des Agriculteurs (producteurs) qui utilisent la semence dans le but d'obtenir une bonne production destinée à la consommation.

## **8. Sur quel système de production se fonde la production des semences ?**

La production des semences grains (céréales, légumineuses et légumes) est fondée sur le principe de la *filiation généalogique* qui suppose que les semences en multiplication doivent être issues initialement de la semence de souche ou matériel parental (G0) à partir de laquelle toutes les autres catégories (Pré base, Base, Certifiée, SQD et semences standard) sont obtenues en une ou plusieurs générations.

Le matériel de départ ou G0 permet de poursuivre chaque année la sélection conservatrice (généalogique) de la variété:

Dans le cas de la production des plants (boutures) comme le Manioc, le point de départ de la multiplication est une bouture saine et les boutures qui en sont issues.

## **9. Comment maintenir les variétés ?**

La maintenance d'une variété est le transfert aussi fidèlement que possible de son identité d'une génération à une autre. Pendant ce processus, la variété ne doit être ni améliorée ni dégradée, elle doit fournir un flux continu des « semences de pré base » pour une multiplication ultérieure dans les étapes successives.

La maintenance des variétés est garantie par le principe de la filiation génétique et exige des dispositifs particuliers de semis, des opérations de castrations, fécondations dirigées ou autofécondation et doit se faire de façon aussi rigoureuse que possible

### III. CONTRAINTES LIEES A LA PRODUCTION SEMENCIERE

#### 10. Quels sont les objectifs de la multiplication semencière ?

Dans toute multiplication semencière, on poursuit deux intérêts majeurs qui sont :

- *Intérêt sur le plan variétal* : reproduction de la variété considérée. L'agriculteur en utilisant la semence sélectionnée, fait d'abord le choix d'une variété.
- *Intérêt sur le plan semencier* : production d'individus homogènes et de bonne qualité.

Ce double rôle de la semence détermine sa potentialité et partant le rendement.

La multiplication semencière suppose donc :

- *Le maintien de l'identité variétale et*
- *Une bonne qualité (qualité supérieure) de la semence*

Pour maintenir *l'identité variétale*, le défi technique qui se pose lors de la multiplication de semences est d'éviter la perte des caractères héréditaires sélectionnés ou l'érosion génétique.

Exemple : quand on sème la variété de maïs SAMARU on doit prendre toutes les dispositions qui s'imposent pour récolter toujours la même variété SAMARU et non une variété hybride.

Pour avoir une *semence de qualité*, un autre défi technique s'impose, c'est celui de maintenir les propriétés à la fois internes et externes de la semence, à savoir :

- Propriétés internes : pureté variétale (ou potentiel génétique) ; absence des maladies ; faculté germinative et vigueur ;
- Propriétés externes : teneur en eau, pureté spécifique ; calibrage et poids de mille graines.

La spécificité d'une production semencière repose donc sur deux piliers ou couple à savoir, nous l'avons déjà indiqué : *le maintien de l'identité variétale et la qualité de la semence*

*Les techniques mises en œuvre dans la multiplication semencière consistent par conséquent à contrôler la dérive génétique et permettent la transmission fidèle des caractères des variétés à travers les semences de qualité.*

#### 11. Y a – t – il une conduite culturale spécifique à la production semencière ?

Le maintien de l'identité de la variété qu'on multiplie, ainsi que l'exigence constante de la qualité de la semence à produire imposent à un champ semencier certaines particularités qu'on ne retrouve pas dans un champ destiné à la consommation.

## 1) Isolement

Supposons le champ « A » de maïs « Samaru » et le champ « B » de maïs d'une « variété locale ». Les deux champs sont distants de 50 m.

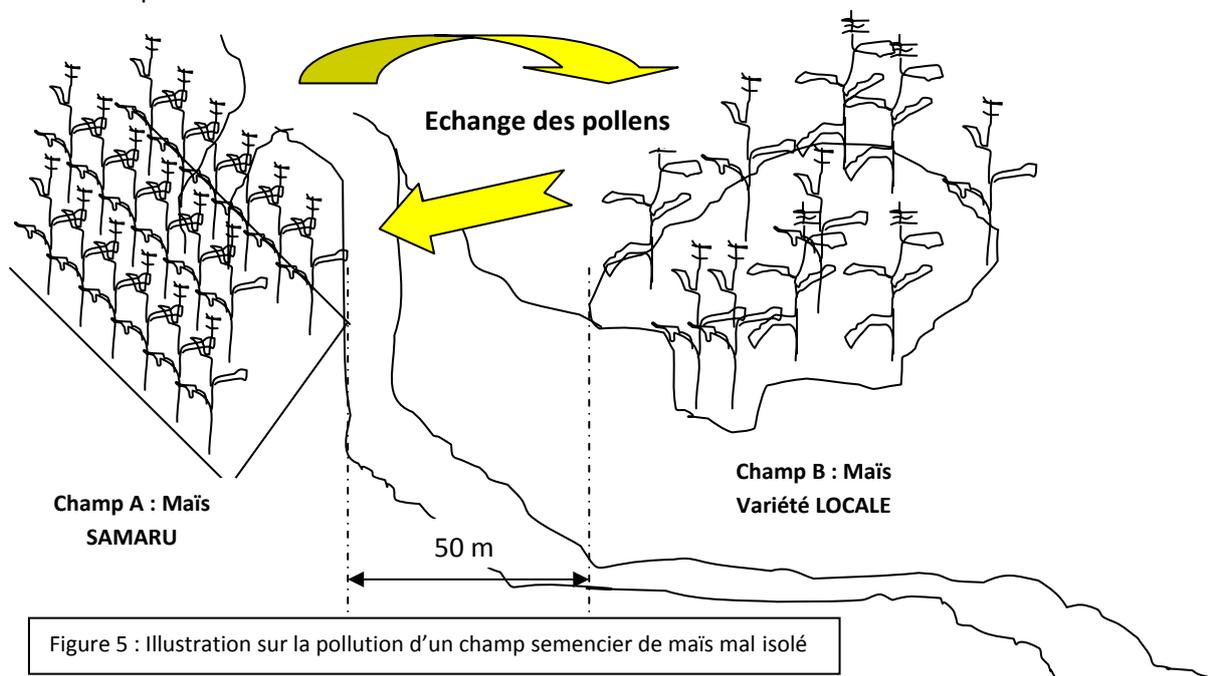


Figure 5 : Illustration sur la pollution d'un champ semencier de maïs mal isolé

Ce qu'on récoltera dans chacun de ces deux champs sera une variété nouvelle différente de la variété initialement semée car il y aura pollinisations croisées de part et d'autres. D'où, pour préserver l'identité de chaque variété on doit empêcher les pollinisations croisées entre les variétés différentes en les isolants suffisamment c'est-à-dire en considérant des **distances d'isolement** qui empêcheraient les « échanges des pollens » entre champs voisins.

Les contaminations peuvent provenir :

- ✓ Des plants de la même espèce se trouvant dans des parcelles voisines,
- ✓ Des graines apportées par l'eau ou par les oiseaux,
- ✓ Des croisements involontaires provoqués par du pollen entraîné par le vent.

L'isolement implique aussi l'élimination des repousses dans le périmètre concerné.

Les distances d'isolement des parcelles de multiplication des semences varient selon les différentes catégories. Elles sont très importantes pour les plantes allogames. L'adoption d'accommodements d'ordre pratique (c'est-à-dire des quelques aménagements) permet de réduire les distances d'isolement, notamment par :

- a) Le rapport de taille des parcelles
- b) Une barrière pollinique
- c) La présence d'un écran naturel suffisant,
- d) La création d'« îlots de production de semences » ou encore « village semencier »
- e) Le décalage dans le temps,

Ces cas particuliers sont expliqués et/ou illustrés ci-dessous :

**a) Rapport de taille des parcelles**

Plus une parcelle de multiplication est étendue, moins grand est le danger de croisement extérieurs car dans les grands champs, les éventuels croisements non contrôlés sont surtout limités en bordures de ceux-ci.

**b) Barrière pollinique**

Afin de favoriser l'isolement d'une culture semencière, on peut semer des lignes de bordures, face à une autre culture potentiellement émettrice de pollen étranger de la même espèce mais de variété différente ou de la même espèce et même variété mais non « certifié ».

**c) Présence d'un écran naturel suffisant**

Certains obstacles naturels peuvent faire écran au déplacement de pollen étranger et ainsi favoriser l'isolement de la culture semencière.

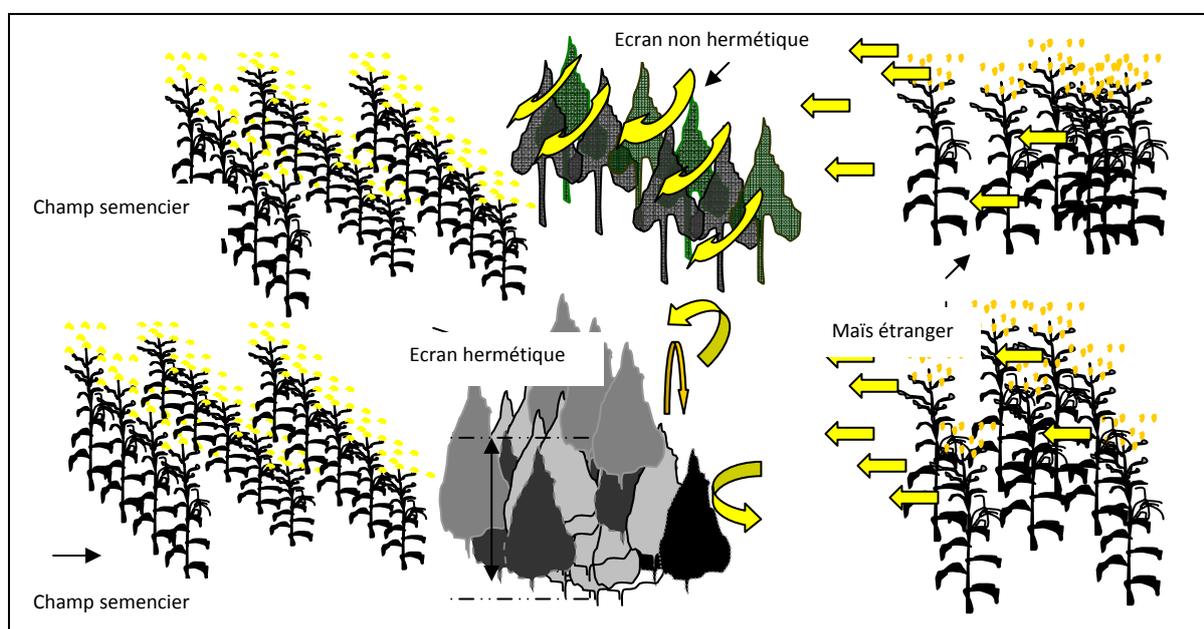


Figure 6 : Illustration de pollution d'un champ semencier de maïs dans les cas d'un écran hermétique et d'un autre non hermétique

**d) Création d' « îlots de production de semences » ou encore « village semencier »**

Il y a possibilité de créer une aire dans laquelle sont interdites toute culture d'autres variétés de la même espèce que ceux qui participent à la création de l'hybride ou du composite selon le cas.

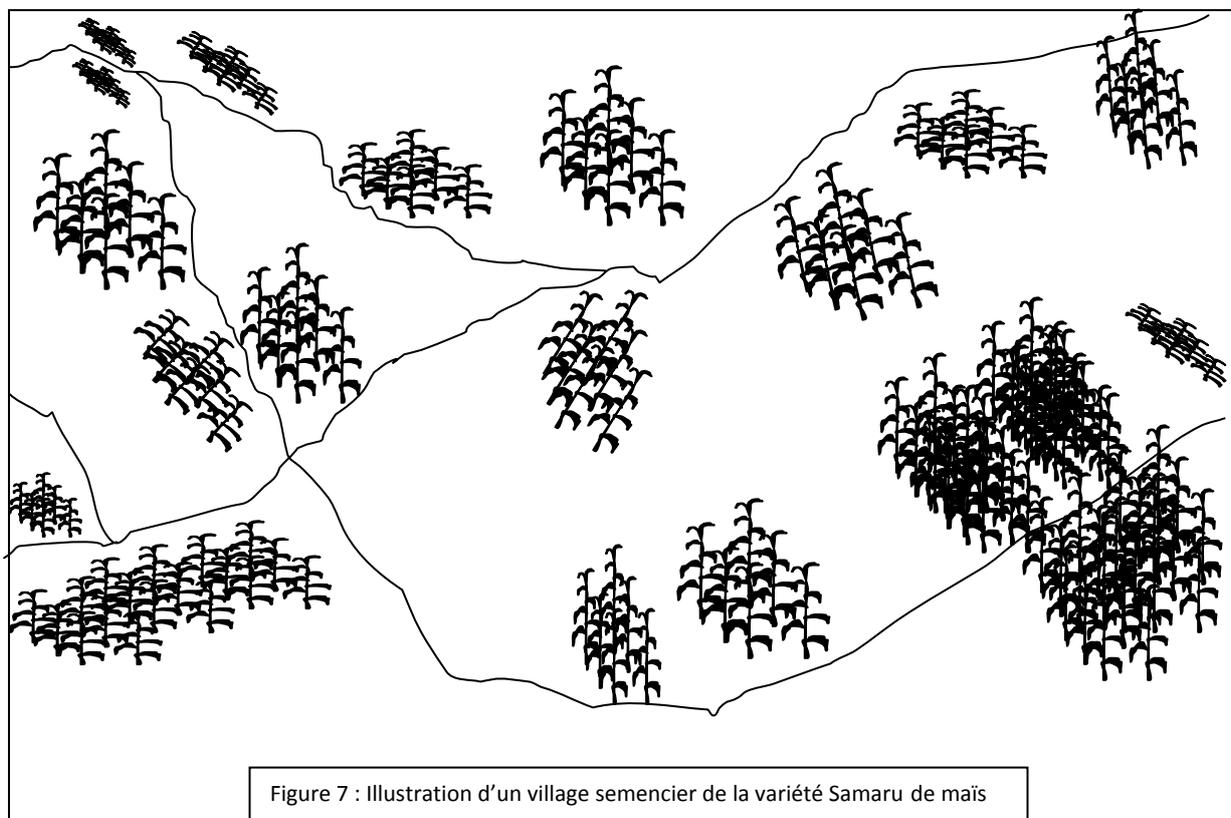


Figure 7 : Illustration d'un village semencier de la variété Samaru de maïs

**e) Décalage dans le temps**

Décalage de semis et des cycles de façon à éviter toute concomitance des floraisons de deux variétés. Cela suppose que celles-ci soient parfaitement connues.

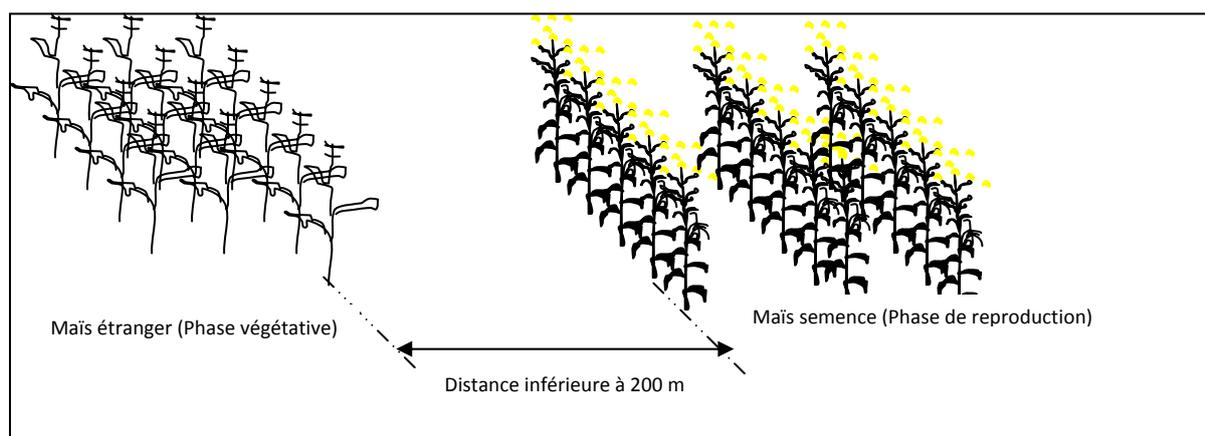


Figure 8 : illustration du décalage dans le temps

La technique d'isolation dans le temps est déconseillée aux Multiplicateurs des semences qui n'ont pas la maîtrise de l'eau car un stress hydrique avant la floraison peut en retardant la sortie des soies pour le cas du maïs par exemple, compromettre l'isolation.

## 2) Précédent cultural

Le respect de la distance d'isolement ne suffit pas pour empêcher les pollinisations croisées ou garantir le maintien de l'identité variétale. En effet, si nous considérons que dans l'exemple ci-dessus, la distance d'isolement a été respectée de sorte qu'on ne peut plus craindre la pollinisation croisée entre les deux champs voisins, un autre élément peut compromettre le maintien de l'identité variétale toujours par pollinisation croisée non souhaitée : il s'agit du **précédent cultural** dans le cas où ce dernier serait de la même espèce mais d'une variété différente de celle semée en multiplication. Les repousses de la variété précédente peuvent par conséquent constituer des sources de pollinisation non désirée. L'illustration ci-après nous le démontre :

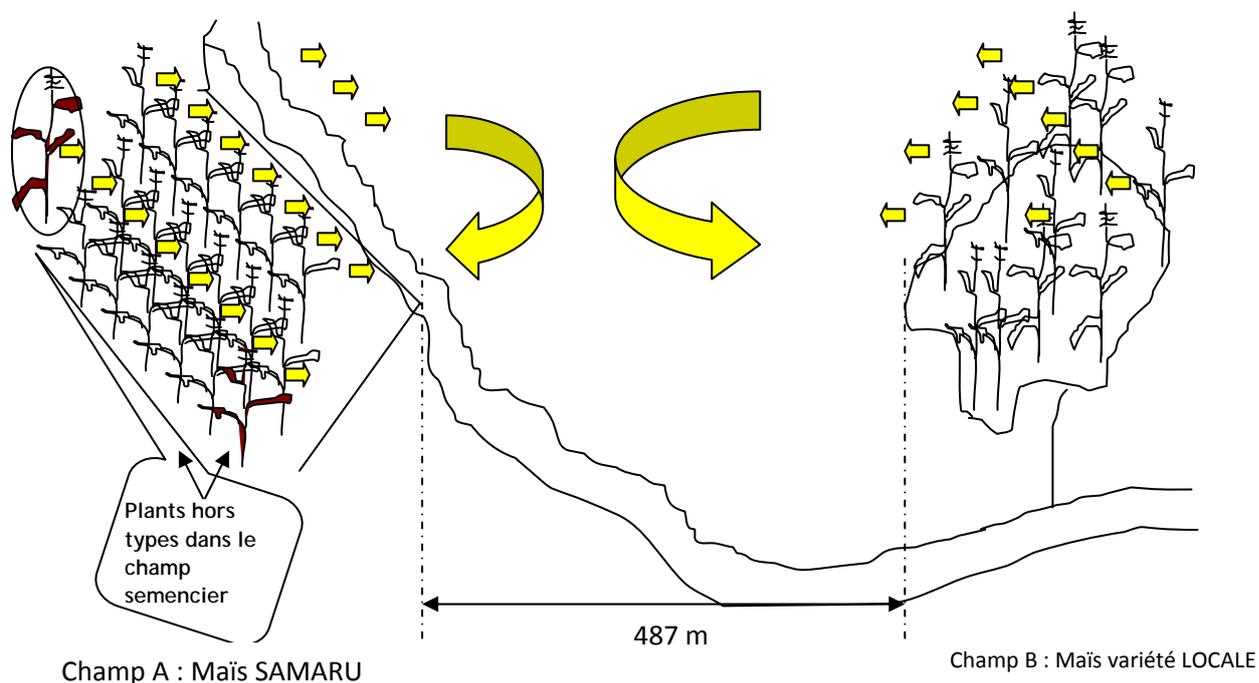


Figure 9 : illustration d'une contamination due au précédent cultural dans un champ semencier

## 3) La taille de la parcelle

Il y a une taille minimale à observer pour toute parcelle de multiplication semencière en vue du maintien de la pureté variétale. C'est le cas pour les variétés à pollinisation ouverte telles que variétés composites dont les formules génétiques sont à l'équilibre et ne peuvent demeurer dans cette équilibre qu'en suivant les lois de la génétique des populations à certaines conditions dont taille suffisante, isolement pollinique et absence de stress.

En outre, une parcelle de trop faible superficie occasionne d'énormes frais pour le suivi de la production et la collecte des récoltes

Par conséquent, les petits agriculteurs devront, dans la mesure du possible, être regroupé pour atteindre une superficie suffisante, même si chacun cultive une parcelle distincte pourvu qu'elle ne soit trop éloignée des autres.

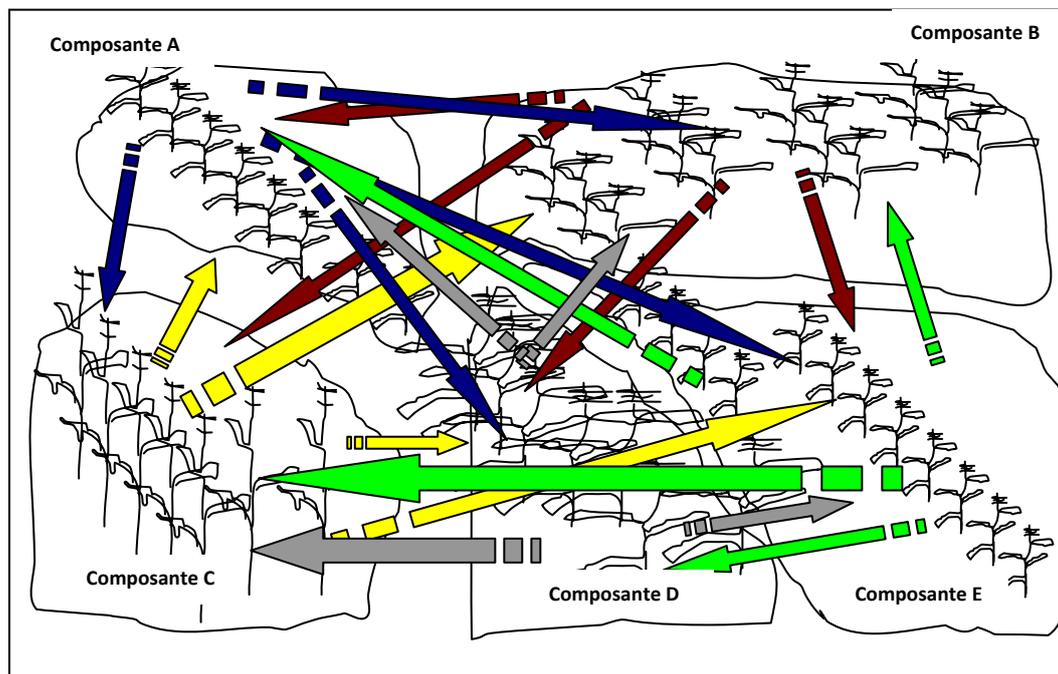


Figure 10 : Combinaisons indispensables pour l'équilibre d'une variété composite de

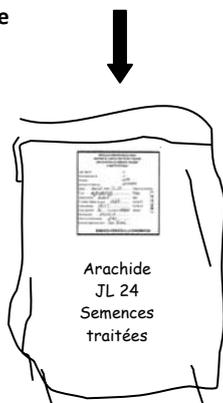
Une variété composite est constituée par un nombre élevé de diverses composantes telles que : lignées stables, hybrides de toutes sortes, populations, etc., dans le but d'obtenir comme base de sélection un matériel végétal très diversifié.

Supposons la variété KASAI I qui est une variété composite de maïs. La situation de ces différentes composantes peut s'illustrer comme présenté dans la figure ci-dessus : il y a 5 composantes. Pour maintenir l'équilibre génétique entre les 5 composantes, un nombre minimum donné des plants qui représentent une superficie minimale donnée est requis.

#### 4) Semence – mère

On ne devra semer que les semences d'origine bien connue et qui soient certifiées.

Semences certifiées d'origine connue



Maïs « tout venant »

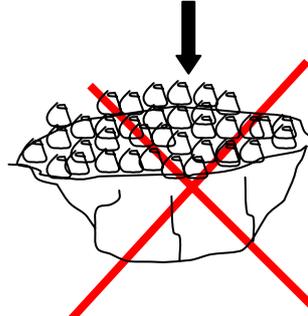
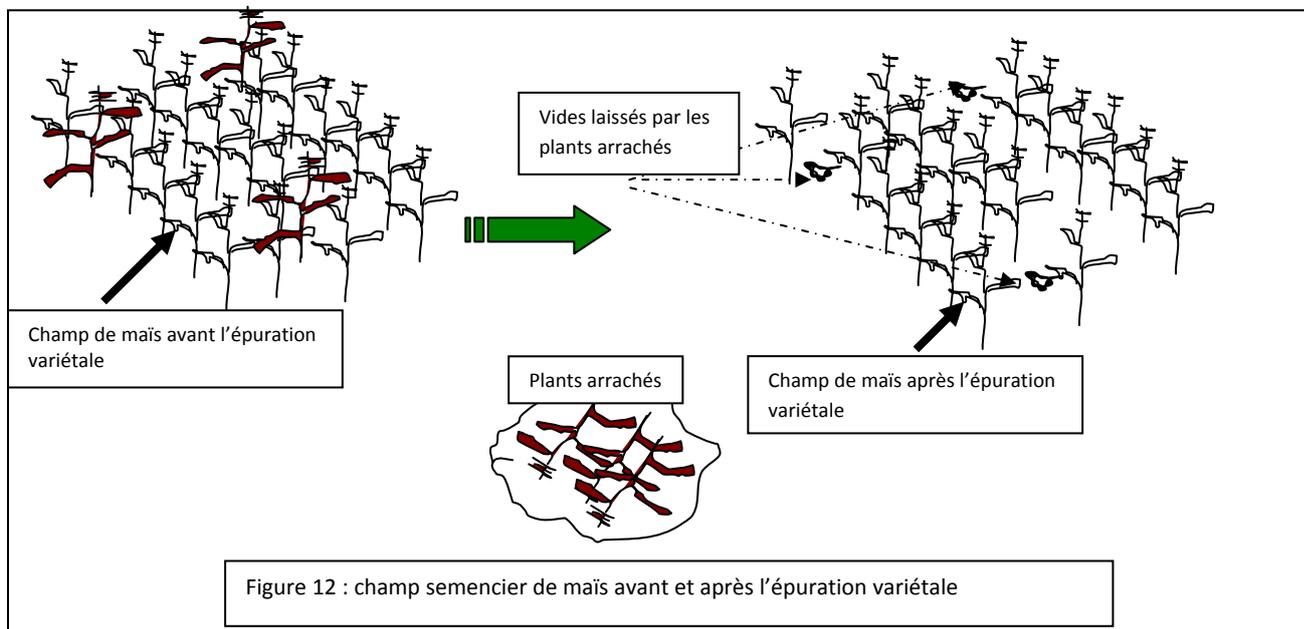


Figure 11 : illustration des « semences certifiées » et de « tout venant »

Si on utilise des semences non certifiées et d'origine douteuse, il est impossible de parler plus tard du maintien de l'identité variétale.

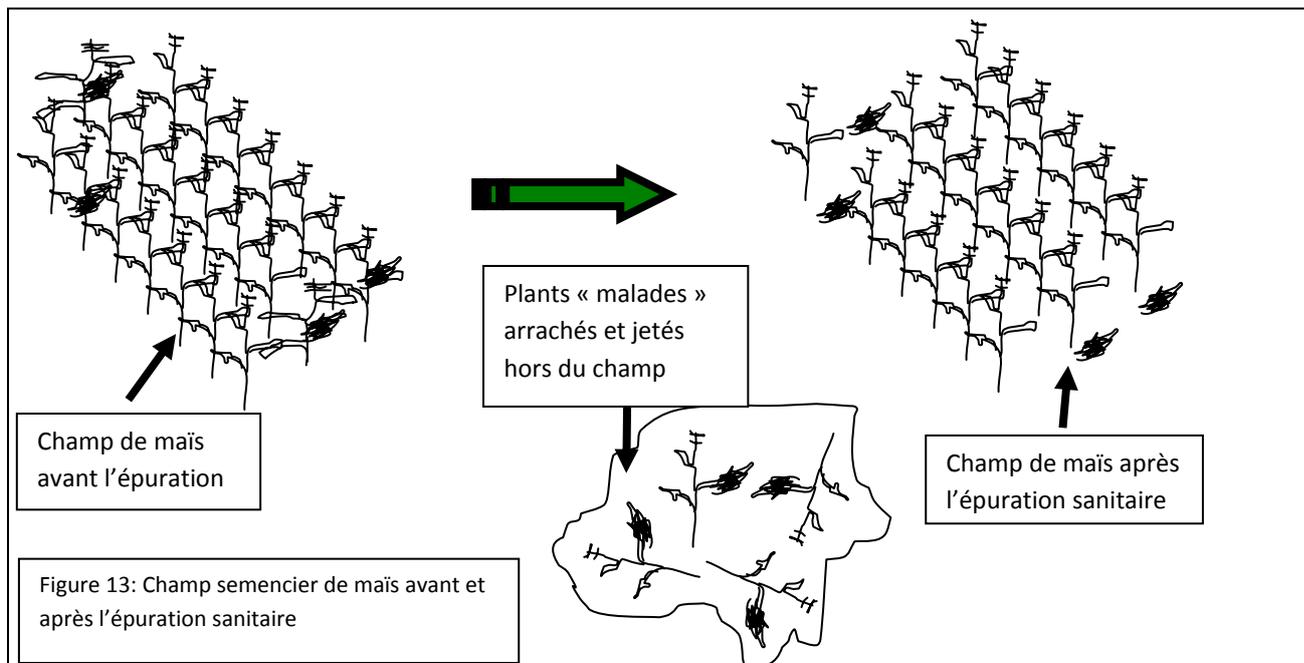
## 5) Epuration variétale

Le maintien de l'identité variétale implique des précautions à tous les niveaux. C'est ainsi qu'on doit suivre la culture pendant des phases déterminantes comme celle de la floraison de sorte à éliminer les plants « hors-types » avant la pollinisation



## 6) Epuration sanitaire

Il est indispensable d'éliminer la mauvaise herbe et les plants atteints des maladies causées par certains champignons, bactéries ou virus transmissibles par la semence.



### Voici quelques règles pratiques d'épuration :

- 1) Il faut que chaque plante puisse être distinguée dans le champ semencier
- 2) Ne pas essayer d'inspecter une très grande surface à la fois par personne,
- 3) Veiller à ce qu'il n'y ait pas de « zone morte » échappant à l'inspection,
- 4) Arracher toute plante aberrante dans son entièreté
- 5) Dans la mesure du possible, inspecter les champs avec le soleil dans le dos.
- 6) Eliminer les plantes indésirables avant qu'elles fleurissent,
- 7) Effectuer plusieurs contrôles en cours de culture,

L'épuration est une opération essentielle de la multiplication semencière. L'épuration variétale constitue un facteur important du maintien de l'identité variétale, surtout pour les plantes allogames.

Les plantes à épurer appelées « hors - type », proviennent :

- Soit des repousses des graines tombées lors du cycle précédent,
- Soit des rejets des souches de cultures antérieures, mal éliminées,
- Soit des fécondations étrangères,
- Soit des mutants,
- Soit des mélanges des semences en magasin ou dans des appareils mal nettoyés (séchoirs, égreneurs, trieurs, semoirs,...),

L'épuration variétale doit se faire impérativement avant la floraison (surtout pour les plantes allogames). Pour le maïs, le début de la montaison est le stade le plus approprié.

### 7) Le triage

Le triage à la récolte constitue la suite des épurations variétale et sanitaire. Il peut aussi se faire après la récolte.

### 8) Autres particularités

Dans certains champs semenciers, lorsqu'il s'agit de la production des hybrides ou dans le cas de la production de la semence de la catégorie « Base », les opérations spécifiques supplémentaires suivantes doivent être observées :

- *Dispositif particuliers et décalage semis*
- *Castration*
- *Récolte en deux fois*

Il faut noter que, outre les spécificités ci-haut illustrés, on doit veiller à ce qu'une **culture** semencière soit **pure**, donc qu'il n'y ait pas, dans un champ semencier, une association des cultures (préjudiciable à un bon rendement et une bonne vigueur de la culture semencière) et qu'il est important, pour faciliter les contrôles et l'identification d'un champ semencier, que ce dernier soit identifié par une *pancarte* et déclaré officiellement par une « *déclaration de culture* » auprès du service officiel de contrôle (SENASEM pour la RDC).

En outre, après la récolte, pour améliorer la qualité de la semence produite on devra procéder à son *calibrage* ainsi qu'à son *traitement* lors des opérations de conditionnement. Enfin, pour signifier que la semence répond aux normes et qu'elle a été réellement contrôlée et certifiée par le service officiel de contrôle (SENASEM pour la RDC), on doit réaliser l'*étiquetage*.

## 12. Quelle est la chronologie des particularités ?

Les spécificités de la mise en place et de la conduite d'une production semencière – excepter le cas des hybrides ou maintenance - sont au nombre de 13 et doivent se réaliser selon la chronologie suivante :

- |  |   |
|--|---|
| <p><b>a) Choix du terrain</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Isolement</li> <li>3) Précédent cultural</li> </ol>  | <p><b>b) Entretien</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2) Epuration variétale</li> <li>4) Epuration sanitaire</li> </ol>             |
| <p><b>c) Préparation du terrain</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5) Taille de la parcelle</li> </ol>   | <p><b>d) Récolte</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6) Triage à la récolte</li> </ol>   |
| <p><b>e) Semis ou plantation</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7) Semence – mère (origine et qualité)</li> <li>9) Culture pure</li> <li>11) Identification de la parcelle (pancartage)</li> <li>13) Déclaration de culture</li> </ol> | <p><b>f) Conditionnement</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>8) Calibrage</li> <li>10) Traitement</li> <li>12) Etiquetage</li> </ol> |

## 13. Y-a-t-il nécessité du contrôle semencier ?

Les semences de bonne qualité sont un produit précieux.

Quand les agriculteurs utilisateurs achètent des semences, ils ont droit d'en avoir pour leur argent. Des semences de mauvaise qualité entraînent des pertes financières, des réductions de récoltes et la perte de confiance. D'où la nécessité du contrôle qui consiste à suivre et à tester les différentes étapes de la production semencière pour évaluer la qualité des semences produites.

## 14. Quelles sont les conditions pour produire la semence ?

Dans le but de maintenir et de mettre à la disposition du public des semences et du matériel végétal de haute qualité appartenant aux variétés supérieures de manière à assurer leur identité et leur pureté génétiques, il a été instauré un système officiel de contrôle de la qualité dont l'aboutissement est la certification des semences.

Par conséquent, tous les producteurs des semences qui souhaitent obtenir la certification de leurs semences doivent introduire une **demande d'admission au contrôle**

## 15. Quels sont les critères pour l'admission au contrôle semencier ?

- S'engager à respecter le règlement technique de la production, du contrôle et de la certification des semences des principales cultures vivrières et maraîchères.
- Disposer de la qualification appropriée d'un personnel technique capable de mener à bien une opération semencière ;
- Etre affilié à des organismes ou organisations (ONG...) qui peuvent effectuer une ou plusieurs opérations précédentes ;

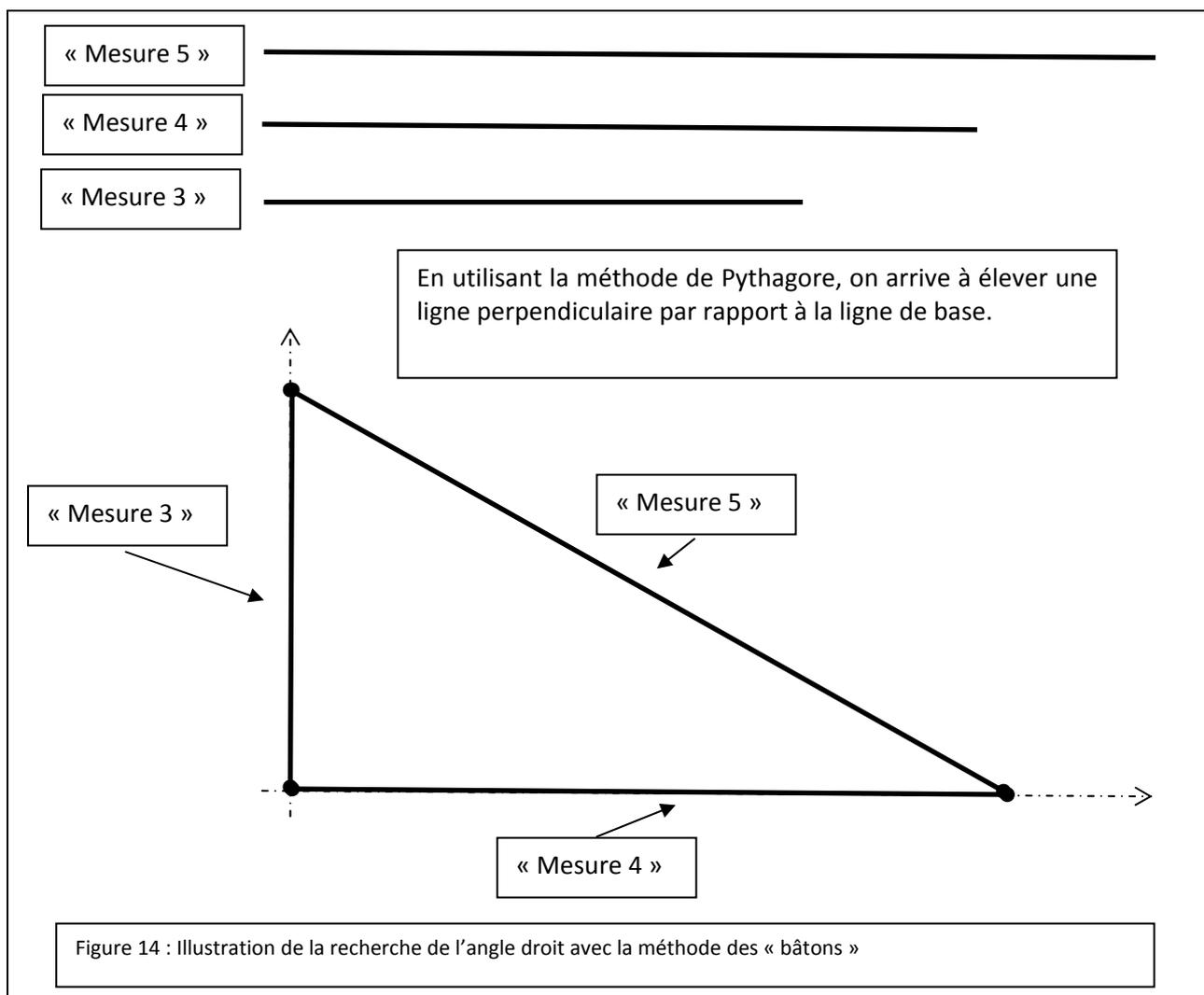
## 16. Quelles sont les variétés admises au contrôle ?

Seules peuvent être certifiées les semences des variétés homologuées et inscrites au Catalogue National des Espèces et Variétés et les semences des variétés admises, sur une liste provisoire, par un arrêté du Ministère de l'Agriculture.

#### IV. MISE EN PLACE D'UNE CULTURE SEMENCIERE

##### 17. Comment délimiter, préparer le sol et piqueter la surface à emblaver ?

En milieu paysan, on ne dispose pas toujours d'outils de traçage modernes, d'angles droits. Il y a un moyen facile d'obtenir des angles droits par la méthode de trois bâtons dont le premier doit avoir cinq mesures égales de longueur le deuxième quatre et le troisième trois (5 ;4 ;3)



- La « mesure 4 » sera toujours placée sur la ligne déjà tracée, « ligne de base » ;
- Ensuite on placera la « mesure 3 » vers la direction d'où on voudra élever la perpendiculaire ;
- Et avec un bout de la « mesure 5 » bien ancré sur celui de la « mesure 4 », l'intersection de l'autre bout (de la « mesure 5 ») avec celui de la « mesure 3 » resté jusque là libre, on obtient un point par où passera la perpendiculaire.

Les angles droits dans la délimitation du champ facilitent aussi le calcul des superficies et donc respecte plus facilement la planification des superficies qu'on s'est assignées.

Les précautions suivantes doivent être prises en compte pour l'installation d'un champ semencier :

- Le sol doit être prometteur de bonnes récoltes pour la culture considérée ;
- Le terrain doit être suffisamment spacieux pour aménager les isolements nécessaires ;
- Le sol ne doit pas avoir porté la culture envisagée la saison antérieure ;
- L'accord du propriétaire doit être acquis ;
- L'accord des autres exploitants pour faire respecter les distances d'isolement doit être acquis également.

Il est conseillé d'enfouir les herbes et non les brûler car en se décomposant, l'herbe enrichit et améliore le sol, libère progressivement les éléments nutritifs pour la plante, et facilite la rétention de l'eau

Le labour est indispensable en savane, mais on peut s'en passer sur les sols forestiers meubles

Il est recommandé de semer en lignes en utilisant un semoir mécanique ou une corde qu'il faudra au préalable préparer en la marquant aux points correspondant aux poquets, en respectant les écartements dans la ligne et entre deux lignes. Avec le semis en ligne, il y a un meilleur contrôle de la densité du champ et une facilité pour les travaux d'entretien (sarclages, épurations, épandage d'engrais) et contrôle de champ



## A. MAÏS

### 18. Quel antécédent cultural ? Quelle distance d'isolement ? Quelle superficie minimale ?

- Le meilleur antécédent est une culture de légumineuses (arachide, soja, niébé) ou une jachère améliorée. Il faut un terrain ou parcelle n'ayant pas porté des céréales la saison précédente à moins qu'il ne s'agisse de la même variété, de la même génération ou d'une génération antérieure ayant elle-même satisfait aux normes de multiplication en tant que semences
- La distance d'isolement vis-à-vis des champs d'autres variétés ou des champs de la même variété non conformes aux normes de pureté variétale est de 400 m pour les semences de Base et de 200 m pour les semences Certifiées (R1 et R2). SENASEM peut autoriser l'isolement dans le temps. Pour réduire les risques de pollution sexuée en milieu paysans, il est souhaitable de ne multiplier qu'une seule variété. On peut faire une combinaison de la superficie du champ et du nombre de lignes de bordures à mettre en place, lorsqu'il s'agit de semences certifiées.
- La superficie minimale est de 1 ha pour les semences de base et 2ha pour les semences certifiées

### 19. Comment procède-t-on à l'épuration et quelles en sont les normes ?

L'élimination concernera les plants hors-types ou douteux (trop petit, trop grand, dont les graines présentent une couleur différente), pour assurer la pureté variétale (génétique) :  
 Cette opération doit être réalisée avant l'apparition des soies (la fleur mâle) pour éviter des fécondations indésirables ;

Par cette occasion, on éliminera également les plants malades ou attaqués ; une attention particulière devra être focalisée sur les charbons, maladies transmissibles par les semences

- **NORMES MAXIMALES EPURATION MAIS :**
- **2% de hors-types ou plantes douteuses ayant émis du pollen quand plus de 5% des plantes du champ ont des soies réceptives ;**
- **0,1% de plantes infectées par des maladies cryptogamiques nuisibles ;**
- **Les champs de multiplication de semences doivent être exempts de Striga, Mimosa invisa, Rumex (sp.)...**

**B. RIZ****(18) Quel antécédent cultural ? Quelle distance d'isolement ? Quelle superficie minimale ?**

- Terrain ou parcelle n'ayant pas porté du Riz la saison précédente a moins qu'il ne s'agisse de la même variété, de la même génération ou d'une génération antérieure ayant elle-même satisfait aux normes de multiplication en tant que semences
- Pour la production de semences de base, l'espace d'isolement entre différentes variétés de riz est de 20 à 30 m, et de 10 entre même variété. Pour la production de semences certifiées cet espace est de 5 m entre différentes variétés de riz et de 1 m entre même variété.
- Superficie minimale : semences de base : 1ha ; semences certifiées : 2 ha.

**(19) Comment procède-t-on à l'épuration et quelles en sont les normes ?**

Elles consistent en l'élimination des plants hors-types pour assurer la pureté variétale (génétique)

- **NORMES MAXIMALES EPURATION RIZ :**

**1% de hors-types pour la production de semences de base ;**

**2% de hors-types pour la production de semences certifiées**

**Par cette occasion, on élimine également les plants malades ou atteints ; une attention particulière devra être focalisée sur la pyriculariose.**

- **0,1% de plantes infectées par des maladies cryptogamiques pour la production de semences de base.**
- **0,5% de plantes infectées par des maladies cryptogamiques pour la production de semences certifiées ;**
- **Les champs de multiplication de semences doivent être exempts de riz sauvage et d'autres mauvaises herbes. Pour le riz sauvages ou à grains rouges les normes sont :**
- **0% pour les champs de semences de base ;**
- **1/50 m<sup>2</sup> pour les champs de semences certifiées.**

### C. ARACHIDE

#### (18) Quel antécédent cultural ? Quelle distance d'isolement ? Quelle superficie minimale ?

- Précédent cultural : Les meilleurs antécédents sont le maïs, le cotonnier, le sorgho, les courges et les bananiers plantains ; la parcelle à utiliser n'aura pas porté d'arachide pendant 2 saisons, sauf s'il s'agit de la même variété et de la même génération ou d'une génération antérieure et que cette multiplication ait été agréée.
- Isolement : au moins 1 m de toute production ou multiplication de la même variété et au moins 5 m de toute parcelle d'une autre variété. Les exigences sont les mêmes que pour les haricots et le niébé
- Superficie minimale : ne peut être inférieure à 0,50 ha pour les semences de base et 1 ha pour les semences certifiées.

#### (19) Comment procède-t-on à l'épuration et quelles en sont les normes ?

- Les plants hors-types doivent obligatoirement être éliminés avant la récolte.

- **NORMES MAXIMALES EPURATION ARACHIDE :**

- Lors du dernier contrôle, le nombre maximal de plants hors-types ne doit pas dépasser 5 pour 100.
- Au dernier contrôle, le nombre maximal de plants atteints de maladies transmissibles par la semence ne doit pas excéder 5 pour 1000.
- Adventices dangereuses : il s'agit des Solanacées. Les champs de production de semences ne porteront pas plus de 0,1% d'adventices nuisibles.

**D. NIEBE****(18) Quel antécédent cultural ? Quelle distance d'isolement ? Quelle superficie minimale ?**

- La parcelle utilisée n'aura pas porté du niébé l'année ou la saison précédente, sauf s'il s'agissait de la même variété, également issue de semences de base ou certifiées, et devra être vierge de toute repousse accidentelle de la même espèce.
- Il est recommandé de garder 5 m de distance de toute culture d'une autre variété, ou de la même variété non épurée ; ceci est valable pour la semence certifiée.
- Il est recommandé une superficie minimale de 0,50 ha pour les semences de base et 1,00 ha pour les certifiées.

**(19) Comment procède-t-on à l'épuration et quelles en sont les normes ?**

- Les plants hors-types doivent obligatoirement être éliminés avant la récolte.

- **NORMES MAXIMALES EPURATION NIEBE :**

- **Lors du dernier contrôle, le nombre maximal de plants hors-types ne doit pas dépasser 2 pour 100.**
- **Au dernier contrôle, le nombre maximal de plants atteints des maladies transmissibles par la semence ne doit pas excéder 5 pour 1000.**

## E. HARICOT

### (18) Quel antécédent cultural ? Quelle distance d'isolement ? Quelle superficie minimale ?

- Les meilleurs antécédents sont la pomme de terre, le maïs et le sorgho ayant été bien entretenu par des sarclages, binages et désherbage ; Il est conseillé d'attendre une campagne avant de faire revenir le haricot sur le même terrain ou sur un terrain ayant porté des cultures légumineuses ou des plantes oléagineuses. Dans la rotation, le haricot vient après le maïs
- La distance d'isolement pour les semences de Base : entre différentes variétés : 20 à 30 m ; entre mêmes variétés : 5 m et pour les semences certifiées : entre différentes variétés : 5 m, entre mêmes variétés : 1 m.
- La superficie minimale : semences de base : 0,5 ha ; semences certifiées : 1 ha.

### (19) Comment procède-t-on à l'épuration et quelles en sont les normes ?

Elles consistent en l'élimination des plants hors-types pour assurer la pureté variétale (génétique) et les normes maximales sont :

Par cette occasion, on élimine également les plants malades ou atteints par les champignons, le virus et les bactéries. Les normes maximales sont :

#### NORMES MAXIMALES EPURATION HARICOT :

- - 3% de hors-types pour la production de semences de base ;
  - 5% de hors-types pour la production de semences certifiées
- - 0,1% de plantes infectées par des maladies cryptogamiques, virales et bactériennes pour la production de semences de base ;
  - 0,5% de plantes infectées par des maladies cryptogamiques, virales et bactériennes pour la production de semences certifiées ;
  - Les champs de multiplication de semences doivent être exempts des adventices dangereux. Les tolérances maximales de présence sont :
    - 0,05% pour les champs de semences de base ;
    - 0,1% pour les champs de semences certifiées.

## **F. MANIOC**

### **(18) Quel antécédent cultural ? Quelle distance d'isolement ? Quelle superficie minimale ?**

- les meilleurs antécédents culturaux pour la culture du manioc sont la jachère améliorée, les céréales (maïs, riz, sorgho), les légumineuses (arachide, niébé, soja et haricot) et d'autres cultures sarclées (courges, etc.). Ce qui est très important, c'est le fait que le manioc ne doit occuper la parcelle ayant portée le manioc ou la patate douce qu'après trois (3) ans au moins pour éviter les maladies spécifiques. Le terrain nouvellement ouvert en forêt doit être débarrassé de toutes les souches des arbres qui sont souvent porteuses des champignons parasites. Il est conseillé de planter le manioc en fin d'assolement juste avant la jachère.
- Etant une plante à multiplication végétative, le manioc n'exige pas un isolement particulier lors de la production du matériel végétal cependant, pour entre autre éviter des mélanges des boutures : Champs des semences de Prébase (parcs à bois) : minimum 10 m entre variétés différentes ; entre la variété épurée destinée à la production de bouture et la même variété destinée pour la consommation. Champs des semences de Base et certifiées : minimum 5 m entre variétés différentes ; entre la variété épurée destinée à la production de bouture et la même variété destinée pour la consommation. En pépinière : minimum 1 m entre les plates-bandes portant la même variété ou différentes variétés
- La superficie minimale ne peut être inférieure à 1 ha, sauf dérogation accordée par SENASEM

### ***Multiplication des boutures.***

On distinguer 2 types de multiplication des boutures de manioc, à savoir : la multiplication normale et, la multiplication rapide.

Il faut éviter d'endommager l'écorce de la bouture, car toute blessure est une porte ouverte à des micro-organismes nuisibles. Dans beaucoup de régions, le délai écoulé entre le prélèvement des boutures et leur mise en terre a un effet néfaste sur la pousse; si un tel délai est inévitable, il est recommandé de conserver les boutures dans un endroit ombragé, frais et humide.

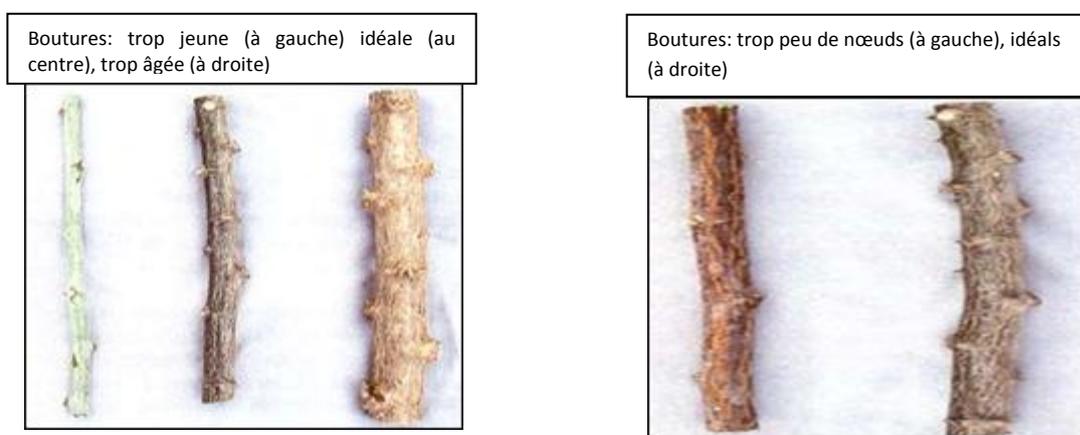
Les boutures prêtes à être plantées doivent être si possible trempées dans une solution fongicide/insecticide pendant 5 minutes. Les produits utilisés sont fonction des possibilités locales; un mélange de Dithane/Malathion, par exemple, convient très bien. Les boutures traitées avec des produits chimiques toxiques doivent être manipulées avec soin. Le traitement chimique n'est pas toujours applicable, pour des raisons de prix, de disponibilité et de risques pour la santé. Prélever les boutures sur des tiges non parasitées sur des plantes saines, dans un champ isolé de toute source de contamination et planter dès les premières pluies.

### *Multiplication normale.*

#### ✓ *Choix de matériel de plantation*

- Pour obtenir les boutures de bonne qualité,
- choisir un plant de 8 à 18 mois et prélever les boutures sur les parties droites et bien aoûtées de la tige, de préférence avant la première ramification.
- Utiliser les variétés résistantes et bien adaptées à la région.
- La tige sélectionnée pour le bouturage doit être coupée à la bonne longueur à l'aide d'une lame bien tranchante. Une coupe à angle droit favorise la formation de racines plus régulières qu'une coupe en diagonale. Les extrémités devront être coupées, parce qu'elles peuvent s'être desséchées, surtout si la tige a été conservée un certain temps. Les boutures doivent avoir une longueur de 20 à 30 cm et avoir chacune 5 à 7 nœuds.

Figure 16 : Types des boutures de manioc



### *Multiplication rapide*

#### ✓ *Introduction.*

La multiplication rapide est utilisée pour pallier au faible taux de multiplication du manioc. Elle fait recours aux techniques améliorées pour accroître en un temps court la quantité du matériel de plantation nécessaire en quantité suffisante et exempte de maladies. Classiquement, on prélève à partir d'un plant de manioc 10 boutures de 25 à 30 cm après 12 mois, ce qui correspond à un taux de multiplication de 10. Avec la technique de multiplication rapide utilisant toute la plante de la base au sommet, ce taux de multiplication passe de 10 à 30 - 40 sur une période de 8 à 9 mois.

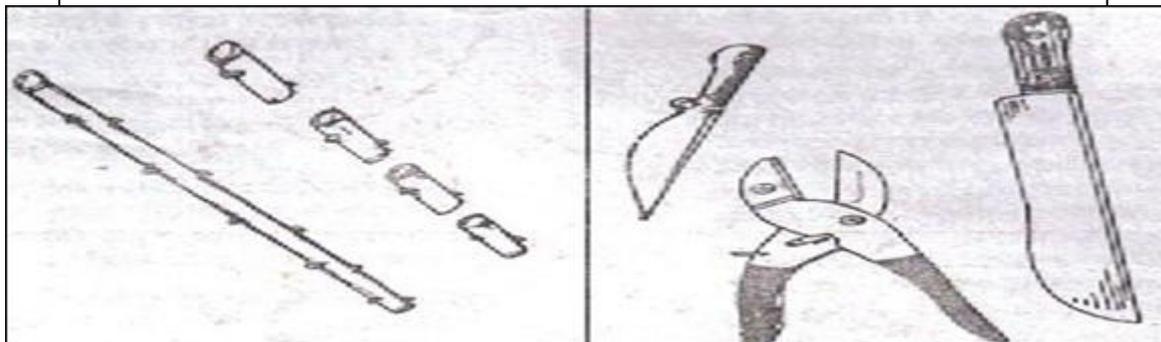
#### ✓ *Principes de la multiplication rapide.*

La multiplication rapide de manioc est régie par les principes fondamentaux suivants :

- Toute la tige est utilisée ; la technique vise principalement à produire des boutures ;
- Seules les tiges saines, dépourvues d'agents pathogènes et des ravageurs, sont utilisées pour la multiplication, afin d'aboutir à la production d'un matériel de plantation sain.

✓ *Matériel.*

Figure 17 : illustration boutures découpées et matériel pour coupe des boutures



- Scie, sécateur ou machette ;
- Bassin pour trempage des boutures dans la solution insecticide/fongicide ;
- Sachets en polyéthylène non percés de trous dans le fond ;
- Sacs en plastique transparents percés de trous (50 cm x 100 cm) ;
- Arrosoirs,
- Insecticide et fongicide.

✓ *Méthodes*

La multiplication rapide du manioc comporte deux techniques :

- La technique utilisant les boutures à 2 nœuds prises sur des tiges aoûtées normales ; c'est cette technique qui peut être pratiquée en milieu paysan ;
- La technique utilisant les boutures apicales aoûtées, semi aoûtées et les boutures vertes ; cette technique est utilisée uniquement en milieu contrôlé.

- *Première méthode (La technique utilisant les boutures à 2 nœuds)*

- *Préparation des mini-boutures :*

La tige de manioc est découpée en plusieurs morceaux. Pour cela, il faut :

- Choisir des tiges aoûtées, exemptes de maladies ;
- Préparer les boutures le jour de la plantation en pépinière ;
- S'assurer que la viabilité de la tige est bien conservée ;
- Vérifier que les écartements entre les nœuds sur la tige à sectionner sont réguliers ;
- Couper des boutures à 2 nœuds, en évitant des blessures et l'éclatement des extrémités ;
- Utiliser pour cela une machette, un couteau bien aiguisé un sécateur ou une scie.

- *Installation des mini-boutures en pépinière :*

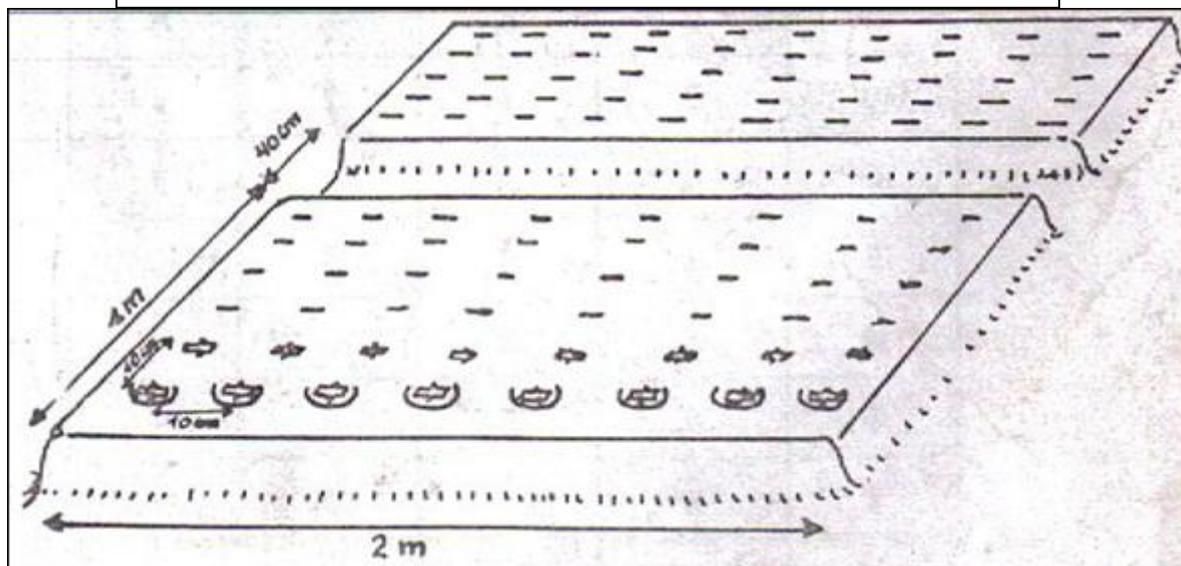
Les mini-boutures sont installées sur des plates bandes (2 à 4 m x 1 m), séparées par des sentiers de 0,40 m à 0,50 m, à proximité d'un point d'eau. Elles peuvent également être installées dans les sacs en polyéthylène épais remplis de terre avec fonds perforés.

Les mini – boutures aoûtées sont placées parallèlement au sol en évitant que les nœuds ne soient pas enterrés profondément. Les écartements sont de 10 cm x 10 cm. Dans les sacs en polyéthylène, on les enfonce à 4 – 5 cm.

Les mini – boutures semi aoûtées sont plantées verticalement aux écartements de 10 cm x 10 cm en plate bande ou dans les sacs en polyéthylène au deux tiers (7 – 10 cm) avec la partie la plus âgée (base) enterrée, tout en respectant la polarité.

Les mini – boutures apicales sont également plantées en position verticale. Cependant pour ces boutures, surtout celles de l'extrémité, il faut enlever toutes les feuilles à l'exception des plus jeunes ; de plus, ces boutures doivent être plongées dans l'eau jusqu'au moment de la plantation pour éviter la déshydratation.

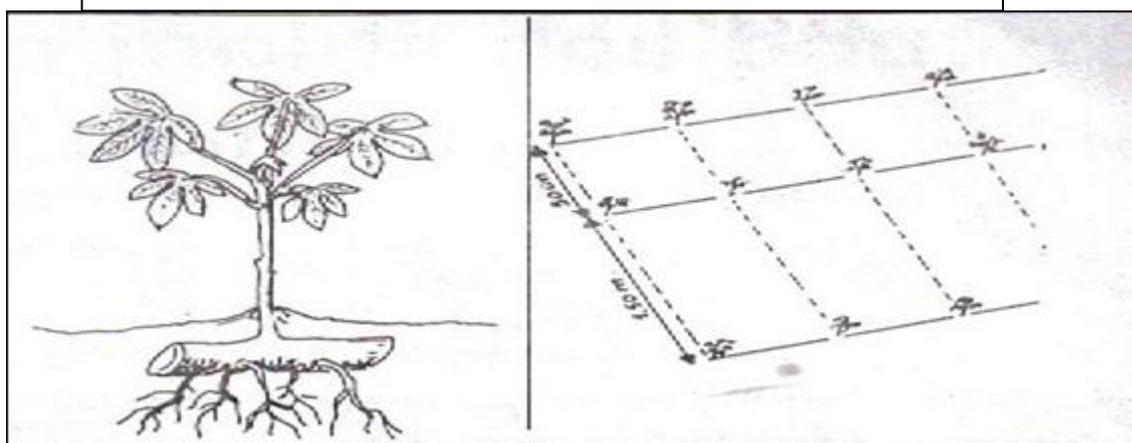
Figure 18 : Illustration installation mini-boutures manioc sur plates bandes



➤ *Entretien de la pépinière :*

- Arroser les plates bandes ou pots (sacs en polyéthylène) immédiatement après la mise en terre ;
- Ensuite, limiter l'apport d'eau à 2 arrosages quotidiens, le matin et le soir. Il faut éviter l'excès d'eau afin d'éviter qu'elles pourrissent ;
- Enlever à la main toute mauvaise herbe qui apparaîtrait à la surface des plates bandes ou sacs ;
- Recouvrir de terre toute bouture qui serait partiellement sortie du sol après arrosage.

Figure 19 : Illustration plants et pépinière manioc à plat après l'entretien



Epuration : il faut éliminer les plantes malades ainsi que celles qui ne se développent pas bien.

➤ *Repiquage ou transplantation :*

Les mini-boutures sont repiquées en champs après 4 à 6 semaines de pépinière. Le repiquage a lieu durant la saison sèche, avec irrigation, ou durant la saison de pluies. Il faut éviter des champs saturés d'eau qui n'assurent qu'un faible pourcentage de survie ou d'installation ; en effet, l'excès d'eau

entrave l'aération et le développement des racines. Les plantes sont soigneusement déterrées de la pépinière à l'aide d'un transplantoir ou d'une fourche afin de ne pas endommager les racines.

Les opérations suivantes sont généralement menées avant d'assurer le transfert des plantes de la pépinière au champ :

- 1) Les plantes sont durcies en réduisant la fréquence d'arrosage et la quantité d'eau 1 et 2 semaines avant la transplantation ;
- 2) Les plantes sont soumises à un arrosage généreux à la veille de la transplantation ;
- 3) Les plantes sont arrosées une nouvelle fois le matin du transfert ;
- 4) Le champ destiné à accueillir les plantes est préparé en effectuant les opérations suivantes :
  - a) *Fauchage de la végétation, labour et hersage ;*
  - b) *Trouaison aux écartements de 1 m x 0.5 ou de 0.50 m x 0.50 m ;*
  - c) *Transplantation des plantules en tassant bien le sol autour de la jeune plante. Pour les cas des plantules provenant des sacs polyéthylènes, il faut les planter avec les mottes de terre qui entourent les racines ;*
  - d) *Identification, au moyen d'un écriteau indiquant la variété, la date de repiquage et la superficie.*

➤ *Entretien du champ :*

- Désherber systématiquement le champ au cours des dix premières semaines ;
- Eliminer les plants mal formés ;
- Remplacer les manquants.

➤ *Récolte des tiges :*

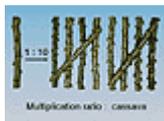
- Dans le cas de la multiplication rapide, il est important de noter que seul le développement des tiges aoûtées importe et que la production de racines tubéreuses ne revêt ici aucun intérêt.
- Les tiges sont coupées 6 à 7 mois après la transplantation ;
- N'utiliser pour la production de boutures que les tiges qui ont atteint la maturité physiologique et qui sont exemptes de maladies ;
- Sélectionner les tiges à 20 – 25 cm du sol pour permettre la production de rejets qui donneront une nouvelle récolte de bois 6 mois après ;
- Couper chaque tige à une longueur de 1m et confectionner des fagots de 100 à 150 tiges afin de faciliter le transport ;
- Traiter les tiges avec soins pour éviter les meurtrissures lors des opérations de récolte, transport, chargement et déchargement ;
- La préparation et la plantation des boutures se font selon les techniques normales recommandées.

▪ *Deuxième méthode.*

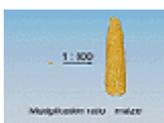
Cette méthode fait intervenir la pré germination en vue d'améliorer la première méthode en accroissant le taux de reprise de mini boutures. Elle consiste à la pré germination des mini - boutures dans les sacs en polyéthylène sans sol, avant leur installation en pépinière.

Avec cette technique de multiplication, les mini - boutures sont trempées dans une solution fongique (benlate). Après trempage, il faut mettre les mini - boutures dans un sac en polyéthylène perforé et conservé à l'ombre ou sous le toit. Les sacs sont remplis aux deux tiers laissant un tiers vide pour permettre l'aération. Les boutures ayant accusé une bonne reprise (germination) peuvent être installées en pépinière comme indiquée pour la première méthode.

C'est une méthode rapide, plus économique et plus commode ; Selon la variété utilisée, on peut enregistrer un taux de germination variant de 95 à 100 % au bout de 3 à 5 jours.



[Photo 1](#)



[Photo 2](#)

## 1 Principes de multiplication rapide

L'expression multiplication rapide décrit une technique mise au point pour résoudre le problème de faibles taux de multiplication des plantes à propagation végétative telles que le manioc.

Le taux de multiplication représente l'augmentation de matériel de plantation par rapport à ce qui est planté. Par exemple, si vous plantez une bouture de la tige de manioc (qui mesure habituellement 25-30 cm de long), vous obtenez environ 10 boutures de tige, 12 mois plus tard. Le taux de multiplication est 1:10 ([Photo 1](#)). Par contraste, un plant de maïs qui produit un épi portant environ 300 graines a un taux de multiplication de 1:300 ([Photo 2](#)). Ainsi, le manioc comparé au maïs, a un faible taux de multiplication.

Les techniques de multiplication rapide aident à pallier le faible taux de multiplication au profit de:

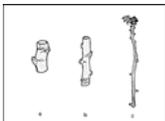
- l'évaluation de matériel génétique;
- la distribution de matériel génétique;
- la multiplication des semences

**Evaluation de matériel génétique.** Au cours du processus de sélection, il est nécessaire d'évaluer le matériel dans les essais multilocaux ou en milieu réel dans plusieurs localités. Les techniques de multiplication rapide permettent de produire suffisamment de matériel pour ces essais.

**Distribution de matériel génétique.** Les plantes à propagation végétative, telles que le manioc, ne peuvent être distribuées au niveau international tant que le matériel génétique n'a pas été certifié par les services de santé des végétaux. On utilise la technique de culture des tissus pour assainir les plants malades avant de les distribuer au niveau international. Les techniques de multiplication rapide appliquées à quelques plants sains distribués aux programmes nationaux peuvent générer suffisamment de matériel pour l'évaluation locale.

**Multiplication des semences.** Les techniques de multiplication rapide peuvent permettre de multiplier, par exemple, de nouvelles variétés résistantes aux maladies et ravageurs, tels que la mosaïque et l'acarien vert du manioc, et d'augmenter les stocks à la distribution.

## 2 Préparation des mini-boutures



[Figure 1](#)



[Figure 2](#)



[Photo 3](#)



[Photo 4](#)



[Photo 5](#)



[Photo 6](#)

Les mini-boutures sont des petits morceaux de tige portant chacun un ou plusieurs nœuds, selon la portion de tige sur laquelle les boutures ont été prélevées. D'une tige de manioc, on peut produire trois types de mini-boutures: boutures apicales, boutures semi-aoutées et boutures aoutées ([Figure 1](#)):

- les boutures prélevées sur la portion aoutée peuvent porter 1 ou 2 nœuds ([Photo 3](#)) (mini-boutures aoutées)
- les boutures prélevées sur la portion semi-aoutée peuvent porter 4 à 6 nœuds ([Photo 4](#)) (boutures semi-aoutées)
- les boutures prélevées sur la portion apicale peuvent porter 6 à 10 nœuds ([Photo 5](#)) (boutures apicales)

Le nombre de nœuds sur une bouture n'est pas fixe et dépend de facteurs tels que la longueur de l'entre-nœud, le diamètre de la tige, l'âge du plant et les conditions climatiques pendant et après la plantation. D'un plant de manioc, on peut produire environ 60-100 mini-boutures.

Préparer les mini-boutures aoutées et semi-aoutées à l'aide de cisailles, sécateurs, scies manuelles ou machettes ([Figure 2](#)). Les outils doivent être aiguisés pour garantir la propreté des extrémités des boutures.

Préparer les boutures apicales à l'aide de sécateurs propres ou de couteaux aiguisés. Enlever soigneusement toutes les feuilles des portions apicales en laissant les feuilles les plus jeunes. Veiller ne pas endommager les bourgeons axillaires ([Photo 6](#)). Placer immédiatement chaque bout dans de l'eau pour éviter la déshydratation.

Faire pousser les mini-boutures dans des plates-bandes bien drainées près d'une source d'eau, ou dans des sacs noirs en polyéthylène perforés remplis de sol de jardin (Section 3). Vous pouvez également faire pousser des mini-boutures semi-aoutées et aoutées dans des sacs de polyéthylène sans terre (Section 4).

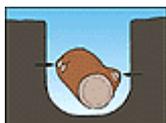
### 3 Reprise dans des plates-bandes



[Photo 7](#)



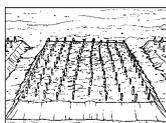
[Photo 8](#)



[Photo 9](#)



[Photo 10](#)



[Figure 3](#)



[Figure 4](#)

Choisir un endroit plat bien drainé pour la plate-bande, de préférence à cote d'une source d'eau. Délimiter la longueur et la largeur de chaque plate-bande en veillant à un arrangement soigné ([Photo 7](#)).

Choisir la largeur de la plate-bande de façon à ce que de chaque cote vous puissiez atteindre la partie central de la plate-bande. Creuser le sol à l'aide d'un pic, d'une pioche ou d'une houe.

A l'aide d'une bêche ou d'une houe, enlever la terre de l'espace entre deux plates-bandes pour remplir ou élever les plates-bandes ([Photo 8](#)). Aplanir le dessus à l'aide d'une fourche ou d'un râteau. La hauteur des plates-bandes peut atteindre 30 cm. L'espace entre deux plates-bandes adjacentes peut mesurer 50 cm de large ([Figure 3](#)).

**Mini-boutures aoutées.** Planter horizontalement les mini-boutures aoutées selon un écartement de 10 cm x 10 cm et à une profondeur de 4-5 cm. Ne plantez pas les boutures trop près de la surface, autrement elles seront exposées et se déshydrateront.

Placer les boutures de façon à ce que deux nœuds adjacents se situent l'un à droite et l'autre à gauche ([Photo 9](#), [Figure 4](#)). Eviter d'orienter un nœud vers le haut et l'autre vers le bas ([Photo 10](#)). Les rejets qui se développent sous sol luttent pour émerger, sont faibles et peuvent se casser lorsqu'on les repique. Les rejets qui se développent à partir d'un nœud plus proche de la surface du sol émergent rapidement et sont robustes.

**Mini-boutures semi-aoutées.** Planter verticalement les mini-boutures semi-aoutées selon un écartement de 10 cm x 10 cm en enfouissant deux tiers des boutures, ainsi que les vieux bouts.

**Mini-boutures apicales.** Planter les boutures apicales de la même manière que les boutures semi-aoutées, selon un écartement de 10 cm x 10 cm. Enfouir deux tiers des boutures. Les pousses apicales sont sensibles à la faible humidité. Arroser légèrement les pousses apicales 3 fois par jour.

**Alternative.** Alternativement, vous pouvez planter les mini-boutures dans des sachets noirs en polyéthylène épais. Perforer les sachets sur les cotés et au fond pour permettre de drainage, et les remplir de terreau de bonne qualité. La procédure de la plantation est similaire à celle utilisée pour les plates-bandes de pépinière.

**Entretien de la pépinière.** Entretien de votre pépinière selon la procédure ci-dessous:

- Arroser immédiatement après plantation ;
- Arroser deux fois par jour, une fois le matin et une fois encore dans l'après-midi. Après une pluie, il n'est pas nécessaire d'arroser car en assez, elle cause des pourritures;
- Etiqueter les plates-bandes, en indiquant la variété et la date de plantation
- Désherber régulièrement et garder la pépinière propre
- Recouvrir les boutures exposées pendant l'arrosage

**Reprise et établissement.** La reprise de mini-boutures (en particulier les boutures aoutées et semi-aoutées) intervient dans les 7 à 10 jours après la plantation. Les nœuds enterrés et l'extrémité la plus âgée de la bouture donnent naissance à des racines fibreuses. Plus tard, les pousses sortent de terre et produisent des feuilles.

Le meilleur établissement est obtenu avec des boutures aoutées, tandis que les boutures apicales donnent généralement les résultats moins bons. Les boutures apicales préparées à partir des plants en croissance sont généralement peu performantes, en raison de leur jeune âge; en outre elles tendent à se déshydrater et à pourrir facilement. Les pousses apicales prélevées des mini-boutures 8 à 12 semaines après plantation en pépinière sont moins sensibles et peuvent résister aux stress environnementaux.

**Multiplication en pépinière.** Elaguer les jeunes tiges 8 à 12 semaines après avoir planté les boutures dans la pépinière, et utiliser les boutures apicales ainsi obtenues pour multiplier encore. Vous pouvez couper les boutures apicales plusieurs fois dans l'année, à condition de gérer soigneusement la pépinière.

**Repiquage.** Garder les mini-boutures en pépinières pendant 4 à 6 semaines avant de les repiquer au champ (Section 5).

## 4 Germination dans des sachets en polyéthylène sans terre



[Photo 11](#)



[Photo 12](#)



[Photo 13](#)



[Photo 14](#)



[Photo 15](#)

La germination sur des plates-bandes (Section 3) est efficace et largement utilisée. Toutefois, elle comporte plusieurs inconvénients:

- Les boutures doivent avoir 4-6 semaines dans la pépinière avant d'être transplantées en champ
- Avec la plantation en sachets polyéthylène, une quantité importante de terre généralement transportée d'un autre vers la pépinière et le remplissage des sachets exige une main-d'œuvre
- La main-d'œuvre est requise pour planter et maintenir les boutures
- A des basses températures, la germination des mini-boutures est lente, conduisant à des pertes élevées
- Le sol de pépinière peut véhiculer des organismes porteurs des maladies tels que les nématodes, les champignons et les bactéries. La stérilisation de sol pour réduire les maladies est onéreuse et peut ne pas être possible

Ces inconvénients peuvent être évités en faisant germer les mini-boutures dans des sachets en polyéthylène sans terre. La méthode est rapide, peu coûteuse et pratique. Toutefois, la méthode ne convient qu'aux boutures aoutées et semi-aoutées. Habituellement, les boutures apicales, qui sont tenders, ne survivent pas aux températures élevées à l'intérieur des sachets.

Tremper les mini-boutures méritematiques dans une suspension de fongicide ([Photo 11](#)). Le Benlate (bénomyl) et le Demosan sont des fongicides à large spectre convenables. Placer les mini-boutures directement dans les sachets en polyéthylène perforés ([Photo 12](#)). Attacher les sachets avec des morceaux de ficelle, en laissant environ un tiers de l'espace total vide pour l'aération. Vous pouvez utiliser diverses dimensions tant qu'il y a de l'espace d'aération ([Photo 13](#)). Garder les sachets dans un endroit ombragé ou sous un toit ([Photo14](#)).

L'humidité et la température élevées à l'intérieur des sachets en polyéthylène favorisent une germination rapide et uniforme. Les boutures germent en 3-5 jours ([Photo 15](#)). Certaines variétés peuvent prendre quelques jours en plus. Les boutures germées s'établissent bien au champ.

La germination en sachets sans sol présente d'autres avantages:

- les boutures peuvent être stockées pendant quelques jours avant d'être plantées
- les sachets peuvent être facilement transportés à la main. On a besoin d'un petit espace pour transporter de grandes quantités sur de longues distances
- les boutures peuvent être utilisées pour la plantation mécanique
- Les mini-boutures germées en sachets sans sol peuvent être directement plantées au champ après 7-10 jours.

## 5 Transplantation, entretien du champ et récolte



[Photo 16](#)



[Photo 17](#)



[Photo 18](#)

**Transplantation.** La transplantation en saison sèche exige l'irrigation; en saison pluvieuse, l'irrigation n'est habituellement pas nécessaire. Eviter les champs engorgés d'eau pour éviter un mauvais établissement causé par la mauvaise aération et le développement des racines.

Transplanter les boutures dans un champ bien préparé, selon un écartement de 100 cm x 50 cm ou de 50 cm x 50 cm. Tasser le sol autour de chaque plante. Etiqueter les parcelles en indiquant la variété, la date de plantation et la superficie couverte par chaque variété.

Avant de transplanter, vous pouvez recouvrir le sol avec du paillis plastique s'il est disponible ([Photo 16](#)). Pendant la saison sèche, irriguer le champ avant de poser le paillis. Planter les boutures à travers de petits trous pratiqués dans le paillis plastique.

Le paillis plastique présente plusieurs avantages qui consistent à :

- réduire les besoins en main-d'œuvre pour le désherbage, si bien que vous pouvez gérer de plus grandes superficies pour la multiplication
- réduire l'érosion du sol
- améliorer la conservation de l'humidité par le sol
- améliorer la distribution de la lumière
- favoriser l'établissement et la croissance des plants, particulièrement aux premiers stades de croissance, pour un rendement élevé de tiges et racines tubéreuses de manioc

Toutefois, le paillis plastique comporte quelques inconvénients:

- il coûte cher et n'est pas facilement disponible
- il est difficile à détruire

**Entretien du champ.** Après transplantation, un bon entretien du champ est indispensable à la production de plants robustes et sains. Pendant les 10 premières semaines, sarcler ou appliquer des herbicides pour lutter contre les adventices.

Le paillis plastique réduit au minimum la nécessité de désherber. Eliminer toute herbe qui pousse près des plants dans les petits trous. Le paillis plastique empêche une forte croissance des mauvaises herbes.

Comblent tout vide causé par la perte de plants afin d'assurer un bon peuplement de plants et une bonne couverture foliaire, qui, à son tour, contribue à empêcher la croissance des adventices. Appliquer les engrais. Le cas échéant.

**Récolte des tiges.** L'objectif de la multiplication rapide du manioc consiste à produire du matériel de plantation (des tiges). Si le champ est bien entretenu, les tiges peuvent être coupées et fournies aux agriculteurs 6 à 7 mois après la transplantation. Ne déracinez pas les plants pour récolter les racines tubéreuses ([Photo 17](#)).

Couper les tiges à une hauteur de 20 à 25 cm au dessus de sol, après avoir vérifié que celles-ci sont physiologiquement matures et exemptes des maladies et ravageurs.

La pratique qui consiste à laisser des souches debout après la coupe des tiges s'appelle recepage. Plusieurs rejets émergent de chaque souche, mais n'en laisser que 2 ou 3 qui, en arrivant à maturité, deviendront des tiges ([Photo 18](#)). Appliquer des herbicides et de l'engrais dans les champs recépés. Couper à nouveau un autre lot de tiges 6 mois plus tard. A l'IITA, il a été possible de couper jusqu'à 3 lots de tiges dans les champs recépés. Le nombre de lots de tiges qui peut être coupées dans un champ recépé est influencé par plusieurs facteurs, y compris le variété, le type et la fertilité du sol, la lutte contre les adventices et l'entretien de champ.

Après la récolte, lier les tiges ensemble en bottes. Les tiges de manioc sont vendues en bottes de 50 et chaque tige mesure 1 m de long. Manipuler ou conditionner soigneusement les tiges lors de la récolte, du chargement, du transport et du déchargement afin d'éviter de les blesser. Les bourgeons blessés ne peuvent jamais donner des pousses.

## 6 Stockage et distribution



[Photo 19](#)



[Photo 20](#)



[Photo 21](#)

**Stockage.** Le stockage à long terme de tiges de manioc est impossible car celles-ci se déshydratent. Elles sont également attaquées par des insectes et des maladies.

Les tiges de manioc peuvent être conservées pendant 8 semaines de trois façons:

- Lier les tiges en bottes et les garder debout sous un abri bien ventilé ou sous un arbre donnant une bonne ombre. ([Photo 19](#)). Enfouir la base des tiges et arroser le sol
- Enfouir les tiges de manioc debout dans un endroit frais et bien ombragé. Disposer les tiges de façon à ce qu'elles s'appuient sur un support solide attaché horizontalement entre deux arbres ([Photo 20](#)) et arroser le sol
- Stocker horizontalement les tiges sous un arbre bien développé ([Photo 21](#))

Lors du stockage des tiges de manioc:

- éviter l'ensoleillement direct, ainsi que le vent chaud ou froid
- s'assurer à ce que les bourgeons soient dirigés vers le haut lorsque les tiges sont stockées verticalement
- ne stocker que les tiges matures prélevées sur des plants de manioc sains

**Distribution.** La distribution des tiges de manioc exige un effort spécial. Certains agriculteurs peuvent être en mesure d'obtenir des tiges aux sources d'approvisionnement. Toutefois, nombreux sont les agriculteurs qui manquent de moyen de transport ou qui ignorent l'existence des variétés supérieures.

Le matériel de plantation peut être distribué à travers les circuits suivants:

- les projets gouvernementaux ou ceux financés par des donateurs
- des centres de multiplication stratégiquement
- des projets agricoles privés et publics
- des projets agricoles scolaires
- des réunions agricoles, sessions de formation, journées agricoles, foires ou expositions agricoles
- des parcelles de démonstration
- des essais multilocaux ou en milieu réel où les variétés sont fournies aux agriculteurs pour être évaluées
- distribution entre les agriculteurs.

**(19) Comment procède-t-on à l'épuration et quelles en sont les normes ?**

Dans les parcs à bois ou champs de multiplication de manioc :

**NORMES MAXIMALES EPURATION MANIOC :**

Epuration obligatoire depuis le début de la végétation jusqu'à la récolte des boutures par :

- Arrachage des pieds atteints de maladies à virus, bactériennes et cryptogamiques, dès l'apparition des symptômes ;
- L'arrachage doit être complet ; le plant est enlevé immédiatement du champ ;
- Bien débarrasser les herbes nuisibles surtout lors des 4 premiers mois de croissance des plantes : Imperata cylindrica et mimosa sp. ;
- En pépinière de multiplication des mini boutures :
- Eliminer les plants malades ainsi que celles qui ne se développent pas bien

Pour le matériel de plantation, les teneurs maximales suivantes ne doivent pas être dépassées :

**NORMES MAXIMALES MATERIEL DE PLANTATION MANIOC :**

- Tiges blessées : 15% ;
- Dessèchement des tiges durant la conservation : 1% ;
- Mini-boutures germées, difformes ou blessées : 5% ;
- Maladies ;
- Anthracnose sur les tiges : 5% ;
- Bactériose du manioc (*xanthomonas manihotis*) : 0.1% ;
- Teneur maximale en matières inertes (pierres, terre, paille, etc.) : 2% (semences de base et certifiées).

## V. OPERATIONS DE RECOLTE ET DE POST RECOLTE

### 20. Quelles sont les différentes opérations de récolte et de post récolte ?

Le conditionnement, au sens large du terme, recouvre toutes les opérations effectuées sur les semences depuis la récolte jusqu'à la commercialisation. On y inclue donc : La récolte, le séchage, le nettoyage et le triage, le calibrage, le traitement, l'emballage et le stockage.

### 21. Pourquoi une semence doit-elle être propre ?

Une semence doit normalement être propre. Une semence qui est distribuée ou vendue avec un taux d'impuretés très élevé implique une fraude sur la nature du produit fourni.

Par ailleurs, un taux élevé d'impuretés dans la semence présente plusieurs inconvénients : il a une influence néfaste sur la conservation car il favorise le maintien du taux d'humidité à un niveau élevé ; pour le cultivateur, l'emploi d'une semence sale pose des problèmes pour le respect des doses de semis et elle est source d'introduction des graines d'adventices nuisibles dans ses cultures.

#### A. La récolte

### 22. Quand doit-on récolter les semences ?

Les semences doivent être récoltées dès qu'elles atteignent une maturité adéquate, c'est-à-dire lorsqu'il y a apparition des signes de maturation et la teneur en eau est suffisamment faible.

En général, on récolte les semences quand leur teneur en eau est comprise entre 10 et 18%, selon les espèces. Au-delà de ce stade, l'expérience montre que des baisses importantes de rendements peuvent avoir lieu en raison : des intempéries (vent, pluie, grêle, etc.), des déprédateurs (oiseaux, rongeurs, insectes), de certaines maladies.

#### B. Le séchage

### 23. Quel est le but du séchage ?

Après la récolte, la teneur en eau des semences reste encore trop élevée pour que ces dernières puissent être stockées sans avaries graves (échauffement, moisissure ou pourriture). C'est pourquoi, il est nécessaire de les sécher. Le but du séchage est de ramener le produit récolté à une hygrométrie suffisamment basse pour permettre : la conservation optimum du pouvoir germinatif ; la non prolifération des bactéries, champignon et insectes ; la non fermentation qui empêcherait l'augmentation de la température capable de tuer l'embryon.

Pour arriver à ce résultat, il faut disposer : d'une atmosphère capable d'absorber l'humidité contenue dans la semence, d'un flux d'air sec capable de traverser la masse de semences à sécher, cet air ayant deux rôles :

- a) *fournir de la chaleur pour évaporer l'eau contenue dans la semence,*
- b) *servir de moyen de transport à la vapeur d'eau ainsi dégagée.*

#### **24. Quelles sont les différentes méthodes de séchage ?**

Il faut distinguer entre : le séchage naturel et le séchage artificiel. Le choix de la méthode dépendra : des moyens disponibles (matériel, main-d'œuvre), des conditions ambiantes, du taux d'humidité de la semence, du volume et quantité des semences à sécher.

#### **25. Comment se fait le séchage naturel ? Y-a-t-il des inconvénients ?**

La récolte, battue ou non, est séchée au soleil et au vent lorsque l'humidité relative est faible. L'étalement et le ramassage de la récolte demandent beaucoup de temps, de la main-d'œuvre et de la place pour l'étaler. Avec cette méthode, la récolte risque d'être polluée par la poussière, la saleté et infectée par les insectes.

#### **26. Comment se fait le séchage artificiel ?**

Il faut faire la distinction entre : le séchage par ventilation et le séchage à air chaud.

Pour les légumineuses, le séchage se fait à deux moments différents : après la récolte, pour abaisser la teneur en eau des gousses afin de faciliter la séparation des gousses (ou coques) de graines ; après le battage, pour ramener les graines à un taux d'humidité conforme à la réglementation.

### **C. Le battage**

#### **27. En quoi consiste le battage ?**

Il consiste à séparer les gaines de leur enveloppe. Il doit se faire avec beaucoup de modérations pour ne pas blesser les graines et endommager l'embryon.

### **D. Le nettoyage et le triage**

#### **28. Quel est le but du nettoyage et du triage ?**

Ils ont pour but l'élimination des matières indésirables telles que : les mauvaises herbes, les graines parasitées, les graines mal venues (pas mûres ou mal formées) et les graines cassées. Ils complètent également l'opération de battage en supprimant les matières que celui-ci peut avoir introduit (morceaux de gousses, fraction de feuilles, fragments de tige, pierres, voire de la terre).

Sauf dans le cas de travaux intégralement manuels fort peu compatibles avec la production de grands volumes, il n'est pas possible de se passer de cette opération qui est l'une de celles qui démarquent le plus le lot de semences d'un lot de produits de consommation. Il est donc indispensable de disposer d'un minimum de matériel adéquat :

## **E. Le traitement**

### **29. Quels sont les buts des traitements de semences ?**

Les traitements de semences visent 2 buts principaux, à savoir : supprimer le maximum de parasites portés par la semence ; éviter ou limiter les contaminations qui pourront avoir lieu dès le semis ou durant les premiers stades de développement des plantules.

Accessoirement, ils ont un rôle psychologique non négligeable en colorant et en démarquant définitivement les semences de produits de consommation.

### **30. En quoi consiste le traitement des semences ?**

Traiter les semences consiste à les protéger avec des substances chimiques. Les semences sont enduites de fongicides et/ou des insecticides qui adhèrent à leur surface.

D'une manière générale, pendant le stockage, une attention particulière doit être accordée à la protection contre les charançons. Pour cela, la fumigation des locaux de stockage avec le tétrachlorure de charbon à la dose de 1kg/m<sup>3</sup> de semences est indiquée. On peut utiliser également l'Actellic 2% à raison de 200 à 500 grammes pour une tonne de semences.

Avant la commercialisation, il faut enrober les semences avec par exemple le « *Super Homai* » (10 grammes de produit pour 10kg de semences) ou « *ALMTHIO* » (mélange de thirame 250 gr et de Lindane 200gr) en raison de 250 gr pour 10kg de semences qui protégera les jeunes plantules.

Les exigences auxquelles doit répondre un traitement de semences sont les suivantes : la dose exacte de produits chimiques à appliquer aux semences doit être maintenue dans des limites étroites ; la matière active doit être uniformément répartie sur toutes les semences ; le produit chimique doit adhérer suffisamment fort aux semences afin d'éviter des pertes de produits au cours des manutentions après le traitement ; aucun risque pour les opérateurs ne doit être pris ; il ne doit pas se produire de pollution de l'environnement.

### **31. Quels sont les produits de traitement et de conservation ainsi que les matériels utilisés ?**

Produits et méthodes de conservation de semences utilisés couramment par les agriculteurs :

- Utilisation des produits suivants de cuisine : sel, piment et huile de palme ;
- Utilisation des plantes : neem, tephrosia, tabac, moringa, papayer, caféier, noix de cola, cendre de cuisine, citron, etc. ;
- Utilisation adaptée des produits modernes : craie magique, naphtaline, indocid.
- Utilisation de la moustiquaire imprégnée avec insecticide pour couvrir les semences (renouvellement d'insecticide tous les trois mois) ;
- Séchage au feu de cuisine dans un grenier ;
- Utilisation des récipients et support stérilisés à fermeture hermétique : bidons, fûts, dame – Jeanne et calebasse ;

## **F. Le pesage et l'ensachage**

### **32. Pourquoi doit-on peser et ensacher les semences ?**

Les semences nettoyées, triées et traitées doivent être pesées et ensachées immédiatement, ou bien entreposées en vrac dans des locaux appropriés afin d'être mises en sacs et pesées avant la distribution et le semis.

Il est indispensable de connaître la quantité de semences par unité de surface pour que les plantes se développent normalement et donnent une bonne récolte. *Afin de faciliter le contrôle de cette quantité, les sacs et leur contenu doivent être pesés.* Pour déterminer exactement le poids, on se sert de balances.

*Pour éviter l'introduction de semences de variétés différentes, il faut utiliser des sacs ou récipients neufs et propres ; Les sacs peuvent être en papier, plastique, jute ou fibres artificielles. Cette méthode est strictement une méthode de protection. Les insectes ne peuvent infester les produits à cause de l'emballage résistant à leur pénétration.*

## **G. Le stockage**

### **33. En quoi consiste le stockage ?**

Depuis la récolte jusqu'au champ de l'utilisateur, il se passe un temps plus ou moins long pendant lequel il faut protéger la semence. Le stockage des semences en conditions optimales est essentiel à la préservation de la faculté germinative jusqu'au moment du semis.

Cependant, l'emmagasinage pose un problème particulièrement délicat dans les régions tropicales où température et humidité élevées conjuguent leur action. La majorité des difficultés découlent de ce qui suit : emplacement inadéquat des semences sèches dans le magasin ; mauvaise qualité des semences stockées ; trop long délai d'acheminement des semences ; stockage de semences non arrivées à maturité ; stockage de graines infestées ; détérioration des semences au champ, préalablement à l'emmagasinage ; mauvaise manutention des semences en cours de distribution ; délai trop long entre la réception par l'agriculteur et le semis ; mauvais entretien des entrepôts.

### **34. Quelles sont les méthodes utilisées pour protéger les semences pendant le stockage ?**

Pour protéger les semences contre les insectes et maladies et, par dessus tout, leur conserver toute leur faculté germinative, il faut les stocker dans des locaux frais, secs et rigoureusement propres, exempts des ravageurs (insectes, acariens et rongeurs) et hors de portée des oiseaux.

Les méthodes décrites ci-après ne constituent pas des recommandations ; elles présentent avant tout des options dans des situations particulières.

#### **Greniers traditionnels.**

Les méthodes traditionnelles de stockage sont multiples et varient selon les zones climatiques, les ethnies, la nature et la destination du produit stocké. En comparaison avec les greniers améliorés, les greniers traditionnels offrent une moindre ventilation. La récolte est fréquemment stockée en spathes, en panicule ou en gousse. Les cultures devront restées plus longtemps sur pied afin d'abaisser la teneur en eau des graines et de prévenir ainsi l'apparition de pourritures. Une telle

méthode expose les cultures aux oiseaux et aux rongeurs ; de plus, en régions humides, la verse risque d'augmenter les pertes.

Les greniers ne sont pas toujours bien protégés contre les rongeurs ; les traitements préventifs sont habituellement réalisés à l'aide de poudres insecticides. Le coût d'un tel grenier est peu élevé, mais sa pérennité est sujette à caution.

### ***Cribs améliorés***

Les cribs offrent une excellente ventilation et autorisent dès lors la récolte de graines dont la teneur en eau est encore très élevée. La précocité de la récolte garantit une réduction des pertes en champ. Les cribs assurent aux graines une bonne protection contre les rongeurs. La libre circulation de l'air prévient le problème de pourriture, bien qu'on ait observé, en conditions très humides, la germination des graines situées dans la couche superficielle. Par suite de la forte teneur en eau des graines, il est indispensable de dépouiller les épis de leurs spathes. Cette opération exposant les graines aux insectes, l'application d'insecticides en solution ou en poudre s'avérera nécessaire dans la plupart des localités. Les insecticides tendent à se dégrader rapidement ; cependant, le traitement des couches extérieures pourra être répété. Investissement : faible à modéré. Il varie en fonction des matériaux, ceux-ci déterminant à leur tour la durée de vie de la construction. Dépenses périodiques : insecticides.

### ***Les silos***

Ce sont des cellules hermétiques pour le stockage des graines en vrac. Le produit stocké aura préalablement subi une dessiccation suffisante ; le séchage artificiel s'avère indispensable en régions humides. Les silos s'opposent aux attaques des rongeurs. En conditions d'humidité relative élevée, on risque de devoir faire face à des problèmes de pourriture : l'échauffement diurne et le refroidissement nocturne favorisent la condensation et la prise en masse des graines dans la couche superficielle. Ce phénomène de « croûtage » sera prévenu par des inspections fréquentes. Au besoin, il faudra assurer la ventilation artificielle des graines (impossibilité en milieu rural) ou vider le silo afin de procéder à un nouveau séchage. Ces cellules rendent la désinfection possible. Elles seront fumigées, puis scellées, afin d'empêcher toute réinfection. Le traitement par poudres insecticides offre une rémanence satisfaisante.

La faible teneur en eau des graines entraîne un ralentissement du développement des insectes. Le taux d'humidité des semences doit être de 1 à 2 % inférieur à celui des semences conservées en greniers. Une telle méthode de stockage fournit d'excellents résultats si elle est accompagnée d'une étroite surveillance, sinon, elle est susceptible de résulter en la perte totale et rapide des graines. Les grandes installations requièrent des appareils de manutention en vrac. Investissement : généralement élevé (en fonction des matériaux utilisés).

### ***Entrepôts***

Ils doivent toujours être tenus fermés, secs, bien aérés et frais, avoir un plancher d'une seule pièce, un toit en parfait état, des dispositifs de ventilation ; pour les protéger contre les oiseaux, leurs ouvertures doivent être munies de grillage. Les magasins supposent un séchage préliminaire. La destruction des rongeurs est réalisable. Les semences peuvent être relativement protégées contre les insectes. La fumigation s'avère intéressante et préviendra la réinfection. Les insecticides présentent une rémanence satisfaisante. La manutention des sacs ne requiert pas nécessairement un équipement sophistiqué. Le stockage en sacs en magasin est le plus fréquemment utilisé car il permet d'employer des bâtiments existants. Pour calculer les dimensions du magasin, il faut tenir compte : du volume spécifique des matières à stocker, du coefficient d'utilisation du volume offert.

### **35. Comment doit-on conserver les semences en entrepôt**

Il faut se rappeler 4 règles primordiales : (i) L'humidité du sol ne doit pas atteindre les semences ; (ii) les sacs seront posés sur des palettes qui font obstacle à l'humidité ; (iii) l'humidité des murs ne doit pas atteindre les semences ; (iv) laisser un espace vide entre les parois et les sacs.

Les sacs doivent être empilés correctement pour : permettre une utilisation optimale de l'espace ; faciliter le nettoyage de l'entrepôt ; faciliter l'inspection et détecter les attaques de rongeurs et d'insectes éventuels ; permettre de compter facilement les sacs.

#### ***Gestion des entrepôts :***

##### ***Nature des écrans :***

Il s'agit de matériaux que l'on peut placer sur le sol de l'entrepôt et sur lequel on empile les sacs pour éviter que l'humidité du sol n'atteigne les denrées et n'y provoque l'apparition de moisissures et de pourritures. Il s'agit de : bâches en plastique non perforé que l'on pose sur le sol et sur lequel on empile les sacs, rondins constitués de troncs d'arbre de même longueur et de même diamètre.

##### ***Empilage des sacs :***

Les sacs sont instables si on les dispose les uns sur les autres en piles successives. Pour y remédier, on doit toujours s'assurer que les sacs se chevauchent dans chaque pile.

## BIBLIOGRAPHIE

- (1) Agueguia, A. : Multiplication rapide de manioc. IRA/ EKONA.
- (2) BONO : Multiplication des semences vivrières tropicales (1981)
- (3) Charles Evrard : Principes de la certification des semences, M'Vuazi, 2007
- (4) Direction générale de la production agricole : Production, Contrôle et Conditionnement des Semences. Dakar.
- (5) E. Hainzelin : Manuel du producteur de semences de maïs en milieu tropical.
- (6) Elias Vanounou. Juin 1997 : La technique de production de semences au Congo Tome 1 cultures vivrières 2eme édition.
- (7) IITA, 1997, Ibadan, Nigeria 61 p., « Multiplication rapide du manioc ». Programme de la formation.
- (8) Kasongo Banga, 2004 : Multiplication de semences en milieu paysan. Edition révisée. Kinshasa.
- (9) M. Kouki : Cours de Technologie de Semences. Mvuazi, mars 2005.
- (10) MINISTERE DE L'AGRICULTURE. RDC, juin 1997 : « Règlement technique de la production, du contrôle et de la certification des semences des principales cultures vivrières »
- (11) SENASEM et CTB : Règlement Technique de la Production, du Contrôle et de la Certification des Semences des Principales Cultures Vivrières et Maraichères. Kinshasa 2008.
- (12) SENASEM et CTB : Catalogue variétal des cultures vivrières. Kinshasa 2008.
- (13) Vandevenne R. 1982. : Production et contrôle en zone tropicales Nogent sur-Marne, IRAT (mémoire et travaux de l'IRAT no 5)