

DACRYODES EDULIS

(SAFOU)

Un manuel pour les conseillers agricoles

Par Dr. J. Kengue

**International Centre for Underutilised Crops
University of Southampton
Southampton
SO17 1BJ**

2002

DAVANTAGE D'INFORMATION

Des copies de ce manuel, comme les textes additionnels en anglais peuvent être obtenues en écrivant à l'adresse ci-dessous:

International Centre for Underutilised Crops
Lanchester Building
University of Southampton
Southampton
SO17 1BJ
UK

Une pleine monographie scientifique sur *Dacryodes edulis* a été également produite par le centre international pour les récoltes peu employées et peut être obtenue par l'inscription à l'adresse ci-dessus.

DFID/FRP et DÉNIS

Cette publication est le résultat d'un projet de recherche financé par le service du Royaume-Uni pour le développement international (DFID) au profit des pays en voie de développement. Les opinions exprimées ne sont pas nécessairement celles du DFID [programme de recherche de sylviculture R7187].

MEMBRES DU COMITÉ DE RÉDACTION

R. K. Arora	International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI), Office for South Asia, New Delhi, India
S. Azam-Ali	Intermediate Technology Development Group (ITDG), UK
C. R. Clement	National Research Institute of Amazonia (INPA), Manaus, Brazil
N. Haq	International Centre for Underutilised Crops (ICUC), University of Southampton, Southampton, UK
A. Hughes	International Centre for Underutilised Crops (ICUC), University of Southampton, Southampton, UK
K. Schreckenber	Overseas Development Institute (ODI), London, UK
A. J. Simons	International Centre for Research in Agroforestry (ICRAF), Nairobi, Kenya
R. W. Smith	International Centre for Underutilised Crops (ICUC), UK

ISBN 085432786X

SOMMAIRE

I. POURQUOI CULTIVER LE SAFOUTIER.....	1
II. QUEL TYPE DE SAFOUTIER FAUT-IL PLANTER.....	2
III. COMMENT CULTIVER LE SAFOUTIER	3
3.1. La pépinière	3
3.1.1. Choix du site	3
3.1.2. Matériel de pépinière	3
3.1.3. Période de mise en place des pépinières	4
3.1.4. Comment choisir la semence	4
3.1.5. Production de plants de marcotte.....	8
3.2. Préparation du terrain.....	13
3.2.1. Piquetage.....	13
3.2.2. Trouaison	13
3.2.3. Rebouchage des trous	13
3.3. Plantation	14
3.3.1. Choix de la période.....	14
3.3.2. Choix des plants en pépinière.	14
3.3.3. Transport des plants	14
3.3.4. Plantation proprement dite.....	15
3.3.5. Paillage.....	15
3.3.6. Fertilisation	16
3.4. Maladies et ravageurs	16
3.4.1. Ravageurs et maladies de feuilles.....	16
3.4.2. Maladies et ravageurs de fruits	18
3.5. Lutte phytosanitaire	19
3.6. Conduite des arbres.....	20
3.7. Récolte	21
IV. MODES D'UTILISATION DU SAFOU	22
4.1 Consommation directe	22
4.2. Techniques post-récolte	22
V. TRANSFORMATION.....	25
VI. COMMERCIALISATION	26
6.1 Au Cameroun et dans la sous-région.....	26
6.2 En Europe	27
RÉFÉRENCES	28

ILLUSTRATIONS

Figure 1: Polarité du fruit et de la graine a) polarité du fruit, b) face dorsale de la graine, c) face ventrale montrant le pôle radicaire et le pôle apical, d) sens normal de semis.	5
Figure 2: Pratique du semis a) position et profondeur idéales de semis, b) semis en position ventrale, c) longueur du pivot un mois après la germination.....	6
Figure 3: Anomalies a) semis en position dorsale, b) semis en pôle opposé (radicule tournée vers le haut), c) jeune plant issu de graine mal semée.....	7
Figure 4: Technique de marcottage a) choix du rameau à marcotter en fonction du diamètre, b) incision (ou décortication), c) marcotte posée, d) sevrage.	9
Figure 5: Mise en sachet des marcottes en pépinière a) marcotte sevrée, b) marcotte défaite, c) position normale d'une marcotte en sachet, d et e) débourrement de marcottes, f) marcotte en champ.	10
Figure 6: Anomalies lors de la pose et de la mise en sachets des marcottes a) marcotte trop élevée, b) marcotte trop rabaissée, c) plantation trop profonde, d) plantation normale.	11
Figure 7: a) marcottes sur arbre, b) marcottes sevrées, c) plant de marcotte fraîchement planté, d) plant de marcotte de 18 mois en production.....	12
Figure 8: Planning des activités pour la mise en place d'une pépinière dans une zone à régime pluviométrique bimodale (cas des Provinces du Centre et du Sud du Cameroun).....	15
Figure 9: Dégâts de la pyrale, a) larves de la pyrale, b) larve et dégâts sur feuille, c) dégâts sur un jeune arbre.....	18
Figure 10: Gale des fruits due à l'antracnose.	18
Figure 11: Dégâts de <i>Carpophilus</i> sp. Sur fruits.	19
Figure 12: Induction d'une ramification précoce a) suppression du bourgeon terminal, b) suppression de la dernière unité de croissance.	20
Figure 13: a) safous étalés, b) safous emballés dans des filets à mailles moyennes, ...	23
c) safous emballés dans un carton aéré, de fabrication locale	23
Figure 14: Procédé d'extraction mécanique d'huile de safou.	25
Figure 15: Colis de safous à l'aéroport de Douala (en dessous des carton de bâtons de manioc).	27

AVERTISSEMENT

Dans le souci d'apporter un appui permanent à tous ceux qui veulent créer une plantation de safoutiers, l'auteur a décidé, en collaboration avec « the International Centre for Underutilised Crops (ICUC) » de l'Université de Southampton en Grande Bretagne, d'élaborer un manuel de vulgarisation de cette culture.

Loin d'être une publication à visée scientifique, ce document se veut essentiellement un guide, utile aux agents de vulgarisation et aux planteurs. Les différentes rubriques ont été traitées sous un angle pratique; le contenu étant adapté aux conditions et aux possibilités de petits planteurs.

Le souhait des promoteurs du manuel est qu'il soit un encouragement pour le public à s'intéresser à cette espèce peu étudiée et, dans une certaine mesure, sous utilisée.

En cette période de crise économique marquée par la chute des prix des principaux produits de rente, la création d'un verger de safoutier est certainement un bon investissement. Il permet pendant la saison des récoltes d'avoir un complément de ressources alimentaires, et, aux parents d'élèves, quelques revenus pour la rentrée scolaire.

I. POURQUOI CULTIVER LE SAFOUTIER

Le safoutier est l'une des rares espèces locales communément cultivée dans la zone d'Afrique Centrale et du Golfe de Guinée. Cet engouement pour la culture du safoutier tient à plusieurs raisons qui sont d'ordre culturel, économique ou alimentaire.

Dans certaines ethnies du Cameroun, le safou est offert pour sceller des amitiés au même titre que la noix de cola. Ces deux espèces se côtoient d'ailleurs dans tous les systèmes culturels traditionnels, dans les plantations et dans les jardins de case. Leur relative compatibilité avec les espèces auxquelles elles sont généralement associées explique en partie cette présence.

Du point de vue économique, toutes les études physico-chimiques faites à ce jour sur l'huile de safou, concluent aux bonnes perspectives d'utilisation de celle-ci aussi bien dans l'industrie alimentaire que dans l'industrie du cosmétique. En dehors de cette utilisation qui pourrait avoir une forte incidence sur la valeur économique de cette espèce, l'intérêt économique repose actuellement, uniquement sur la vente des fruits qui se fait sur le marché local, dans les principaux centres urbains qui constituent également les principaux points de collecte pour le marché sous-régional et international. Bien que actuellement limitée à la consommation, la vente de safou procure aux agriculteurs des revenus substantiels qui constituent un appoint important dans certaines régions du Cameroun où la récolte correspond à la période de paiement des frais de scolarité. L'orientation à des fins commerciales de la culture du safoutier s'est accentuée ces dernières décennies, favorisée par nécessité de diversification des productions agricoles, elle-même imposée par la chute drastique des prix de nos principaux produits agricoles de base.

L'utilisation alimentaire est en revanche la raison séculaire de la culture du safoutier. La pulpe du fruit, riche en acides gras et en acides aminés se consomme après cuisson en plat de résistance avec nos aliments de base tels que le plantain, le manioc, le maïs ou du pain. La forte teneur de la pulpe du safou en éléments nutritifs tels que les acides gras, les acides aminés, les vitamines et les sels minéraux en fait un complément de choix pour nos aliments de base constitués essentiellement de féculents riches en glucides.

II. QUEL TYPE DE SAFOUTIER FAUT-IL PLANTER

Certains safoutiers fleurissent beaucoup et produisent peu ou pas du tout : Ce sont des arbres mâles chez lesquels on trouve quelques fleurs hermaphrodites mélangées aux fleurs mâles.

D'autres, par contre, bien qu'ayant une floraison peu apparente produisent beaucoup et de manière plus régulière : ce sont des arbres femelles. Comme conséquence de cette séparation de sexes, la formation de la graine met généralement en jeu la combinaison d'éléments issus d'un arbre mâle et d'un arbre femelle. Ceci explique le fait que la reproduction par les graines, la seule jusqu'ici pratiquée, donne des individus qui ne se ressemblent pas entre eux et ressemblent rarement à l'arbre-mère dont ils sont issus. Ainsi, sélectionnés sur la base de la grosseur du fruit, du goût de la pulpe lié à sa teneur en huile, ou sur la base de la forte intensité de production, les cultivateurs obtiennent souvent les résultats contraires. C'est ce phénomène qui explique aussi l'impressionnante diversité aussi bien des caractères végétatifs, phénologiques que pomologiques qui rendent relativement difficile une délimitation variétale au sein de cette espèce.

Depuis bientôt cinq ans, les recherches sur la multiplication végétative ont permis de mettre en place à l'Institut de la Recherche agricole pour le Développement (IRAD) du Cameroun, une technique de marcottage aérien permettant de réduire à 2 ans le délai d'entrée en production et de reproduire les caractères de l'arbre-mère. Les résultats obtenus sur la technique de greffage (greffage par approche, écussonnage, greffage en fente de côté, placage) montrent que la technique de greffage par fente de côté est porteuse d'espoir. Elle pourrait permettre la multiplication à grande échelle moyennant quelques manipulations intermédiaires de rejuvenilisation des greffons.

Les figures ci-après montrent, s'agissant du marcottage aérien, les étapes à suivre, de la pose des marcottes à la plantation, en passant par le sevrage et la pépinière.

III. COMMENT CULTIVER LE SAFOUTIER

3.1. LA PEPINIERE

Traditionnellement, le semis direct est le mode de plantation du safoutier.

Depuis bientôt une vingtaine d'années, l'évolution de la culture du safoutier vers des plantations de fortes densités et souvent en cultures pures a entraîné la nécessité d'une production de plants en pépinière. Cette production en pépinière permet en effet de sélectionner suivant leur vigueur et leur état sanitaire, les individus à planter. Le passage en pépinière se fait suivant un certain nombre d'étapes qui vont du choix de la semence à l'entrée en pépinière en passant par le semis et l'entretien.

3.1.1. Choix du site

Le site sur lequel on crée la pépinière est d'une importance primordiale :

- Afin de faciliter les arrosages et les traitements phytosanitaires, la pépinière doit être située à côté d'une source, d'un puits, ou à défaut, connectée au réseau urbain de distribution d'eau.
- Pour la réception des matériaux de pépinière et la livraison des plants, le site de la pépinière doit être aisément accessible et situé non loin de l'emplacement de la plantation
- Enfin, le choix du site doit tenir compte du relief. Un terrain de faible pente favorise l'écoulement des eaux alors qu'un site en pente forte nécessite l'aménagement de terrasses ou des banquettes suivant les courbes de niveau ou l'utilisation d'autres systèmes antiérosifs qui, dans certains cas, peuvent être très coûteux.

3.1.2. Matériel de pépinière

Le matériel est identique à celui d'une pépinière fruitière classique. Dans les zones volcaniques de Njombé et de Foubot par exemple, la terre noire, déjà mélangée à la pouzzolane est suffisamment drainante pour être directement utilisée comme substrat en pépinière. Dans les zones où les sols sont argileux comme la région des hauts plateaux de l'Ouest ou celle du Centre et du Sud Cameroun, le substrat approprié s'obtient en faisant un mélange d'une brouette de sable de rivière pour 2 brouettes de terre noire de surface.

Utiliser soit des petits paniers en fibres végétales, soit des sachets en polyéthylène de 20 cm x 30 cm, et 150 µ d'épaisseur. Pour évacuer l'excès d'eau d'arrosage, ces sachets doivent être nécessairement perforés.

La construction d'une ombrière est souvent indispensable. La hauteur est généralement de 2,5 m et la superficie dépend de l'envergure de la pépinière. Pour la construction de l'ombrière, on recommande l'utilisation de matériaux locaux tels que les lianes les piquets, les bambous et les palmes qui sont généralement disponibles et n'engagent pas de frais supplémentaires.

La construction d'une clôture protège la pépinière contre les animaux en divagation. Comme pour l'ombrière, une bonne clôture peut se faire avec des matériaux locaux. On peut aussi utiliser des espèces de haie vive localement disponibles telles que les *Ficus*, les *Tephrosia*, les *Hibiscus*, l'*Erythrina*, ou d'autres espèces agroforestières telles les *Calliandra* et les *Leucena*.

3.1.3. Période de mise en place des pépinières

Le safoutier est une espèce dont les graines comme les fruits ne se conservent pas pendant longtemps. Par conséquent la mise en place des pépinières ne peut se faire que pendant la période de récolte où les graines sont disponibles. Comme cette période varie suivant les zones écologiques, la période de mise en place doit être adaptée à la période de récolte dans chaque zone écologique.

Pour une zone écologique donnée, les fruits de début ou de fin de saison sont généralement sans graines, ou alors contiennent des graines mal conformées. C'est pour cela qu'il est recommandé de prendre la semence pendant le pic de production.

3.1.4. Comment choisir la semence

Le choix des semences se fait généralement suivant 2 critères principaux:

- la grosseur du fruit
- le goût du fruit lié à la teneur en huile de la pulpe.

Des fruits ainsi choisis, les graines sont extraites en les fendant longitudinalement. Au cours de cette opération, il faut éviter de pénétrer profondément le fruit afin de ne pas léser la radicule, la gemmule ou les cotylédons eux-mêmes.

Les fruits dont les graines sont destinées à la pépinière ne doivent pas subir des chocs. Dans certains cas en effet, la chute du fruit lors de la récolte provoque une dislocation de la graine. Pour certains arbres qui produisent de gros fruits avec une loge ovarienne peu remplies, les fruits qui tombent lors de la récolte peuvent donner à 100 % des graines impropres à la pépinière. En secouant le fruit, ce genre de semence est facilement identifiable.

Lorsque les sachets et les semences sont prêts, le semis de la graine appelle un certain nombre de précautions qui sont en relation avec la polarité de la graine (Fig. 1).

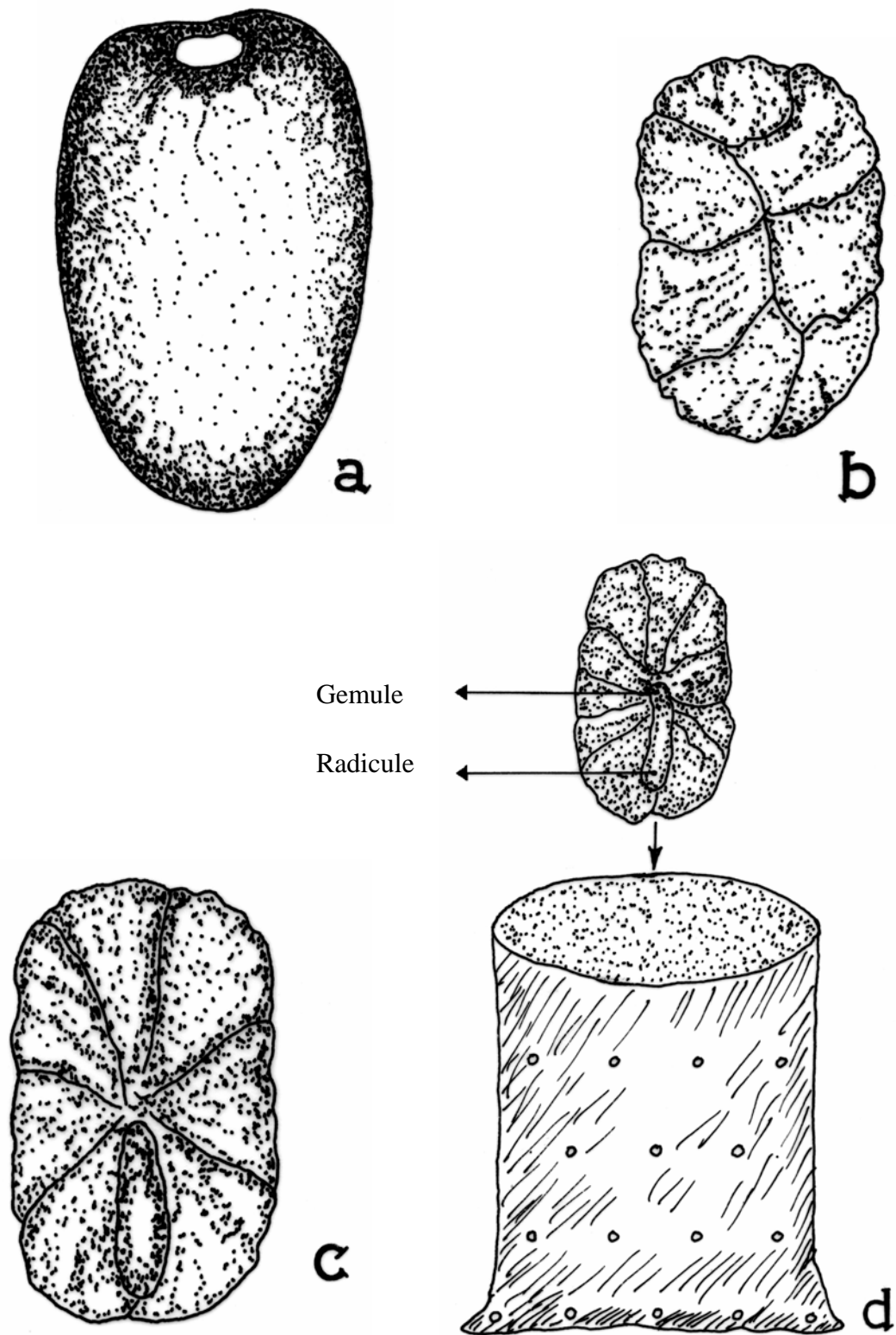


Fig.1: Polarité du fruit et de la graine. a) polarité du fruit, b) face dorsale de la graine, c) face ventrale montrant le pôle radriculaire et le pôle apical, d) sens normal de semis.

Les dessins de la figure 2 donne les étapes du semis ainsi que les précautions à prendre. Ces précautions concernent essentiellement l'orientation de la graine par rapport au pôle racinaire, à sa symétrie dorsiventrale et à la profondeur de semis. Tandis que la figure 3 représente les anomalies couramment rencontrée lors du semis.

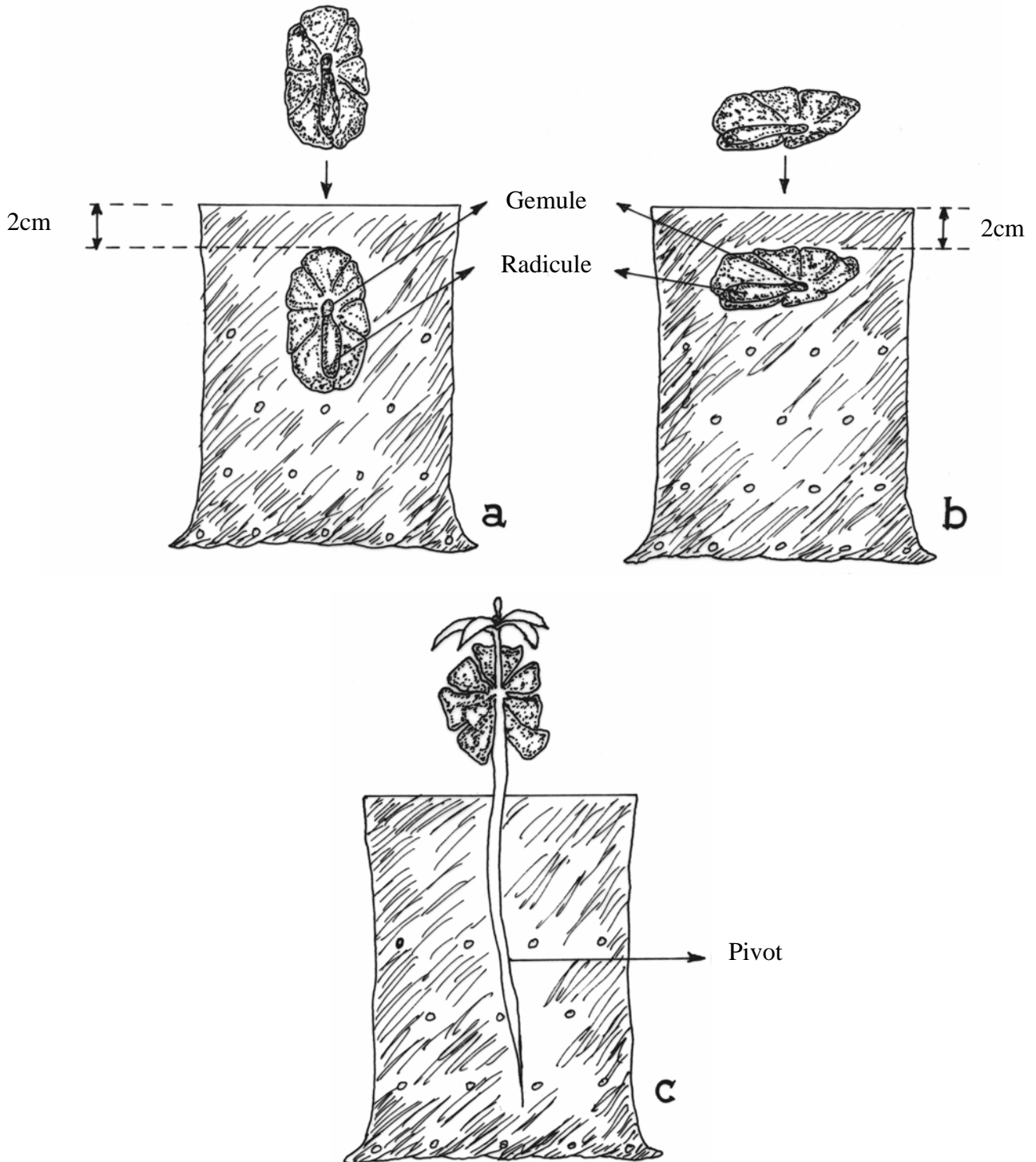


Fig. 2: Pratique du semis. a) position et profondeur idéales de semis, b) semis en position ventrale, c) longueur du pivot un mois après la germination.

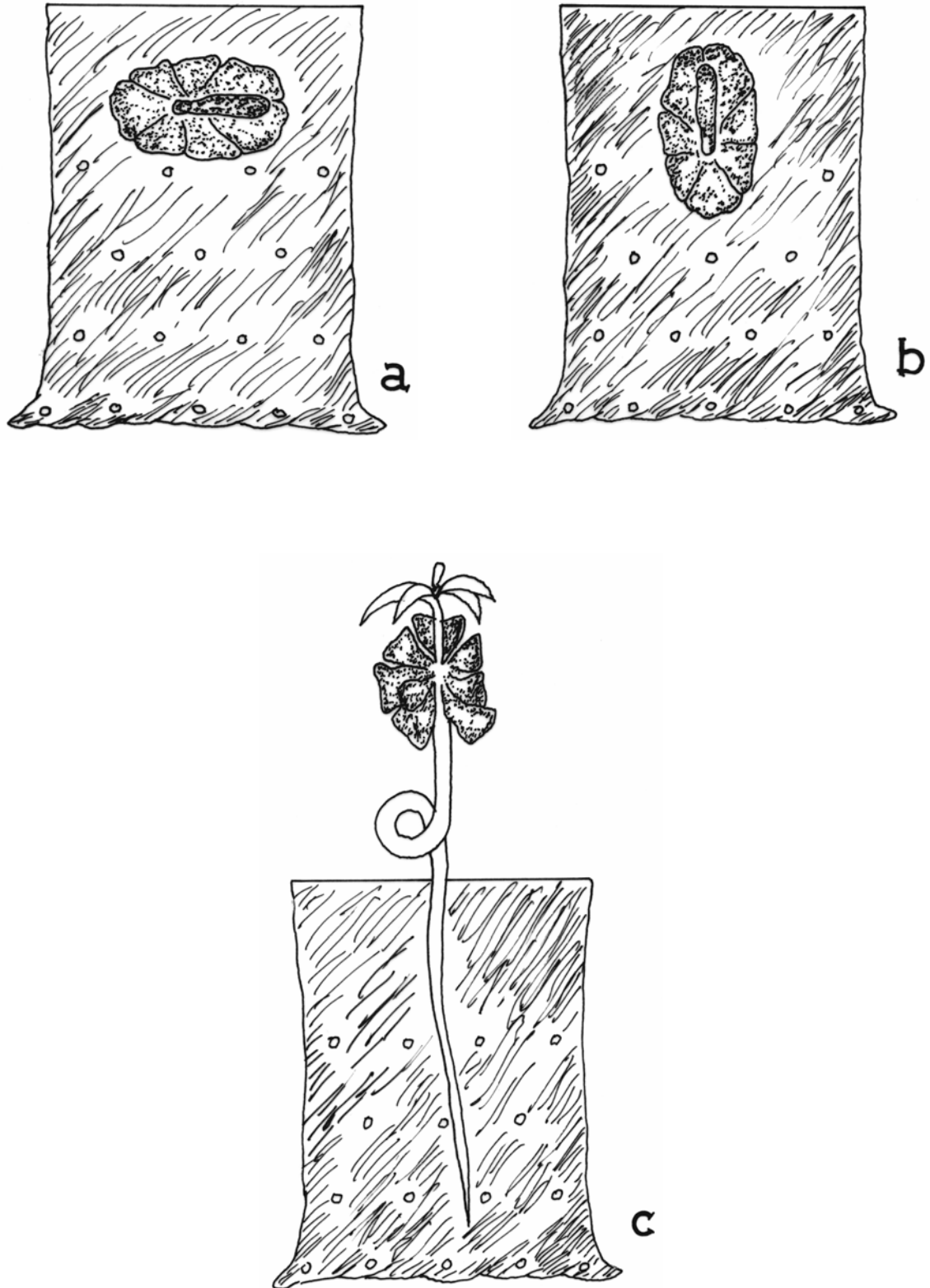


Fig. 3: Anomalies. a) semis en position dorsale, b) semis en pôle opposé (radicule tournée vers le haut), c) jeune plant issu de graine mal semée.

Le semis, doit être immédiatement suivi d'un arrosage copieux et d'un redressement des sachets qui tombent souvent à la suite de l'arrosage.

Dans les zones à climat sec, la construction d'une ombrière permet d'avoir un ombrage vertical, latéral ou les 2 à la fois. Ceci évite l'exposition directe des plants aux rayons solaires et limite l'intensité de l'évaporation de l'eau d'arrosage et de la transpiration des jeunes plants.

Les fréquences d'arrosage doivent être fixées en fonction des conditions d'humidité locales, et de l'épaisseur de la couverture de l'ombrière.

Par la suite, l'entretien de la pépinière consiste:

- au désherbage des sachets et des allées
- aux traitements phytosanitaires pour la protection contre les ennemis des jeunes plants: escargots, criquets, chenilles, rongeurs, et contre les diverses maladies cryptogamiques.

3.1.5 Production de plants de marcotte

Pour la production des plants de marcotte sélectionnés, le choix des arbres mères se fait en deux étapes:

- les arbres femelles sont repérés pendant la floraison et marqués à l'aide d'une substance visible qui ne s'efface pas vite,
- Au moment de la récolte, les caractéristiques des fruits (grosseur et goût) permettent de confirmer ou non la présélection de l'arbre pour le clonage par marcottage. On pourrait ainsi choisir et planter 95% d'arbres femelles sélectionnés pour leurs performances, et 5% d'arbres mâles servant de pollinisateurs. Les dessins de la figure 4 donnent les étapes de technique de marcottage.

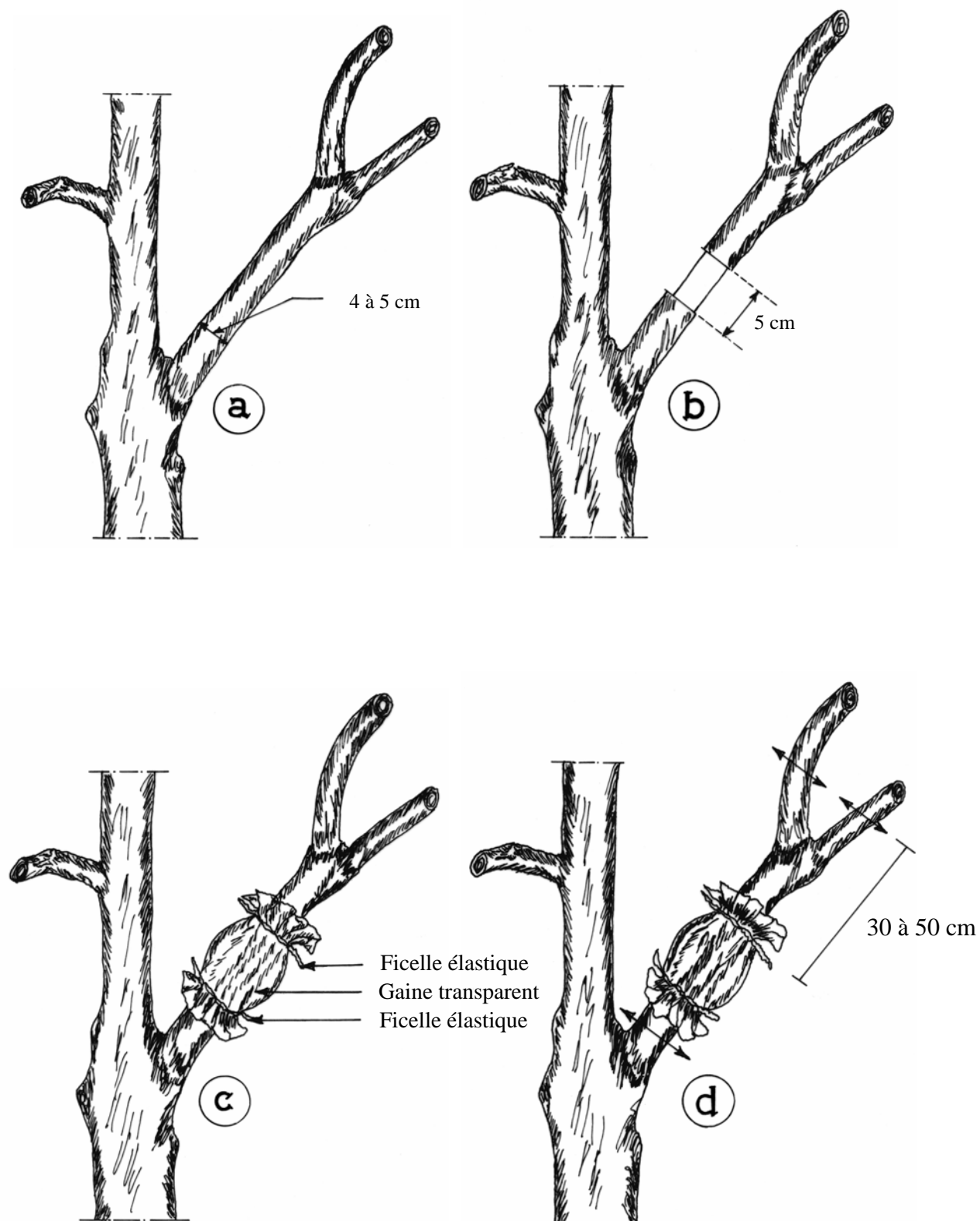


Fig. 4: Technique de marcottage. a) choix du rameau à marcotter en fonction du diamètre, b) incision (ou décortication), c) marcotte posée, d) sevrage.

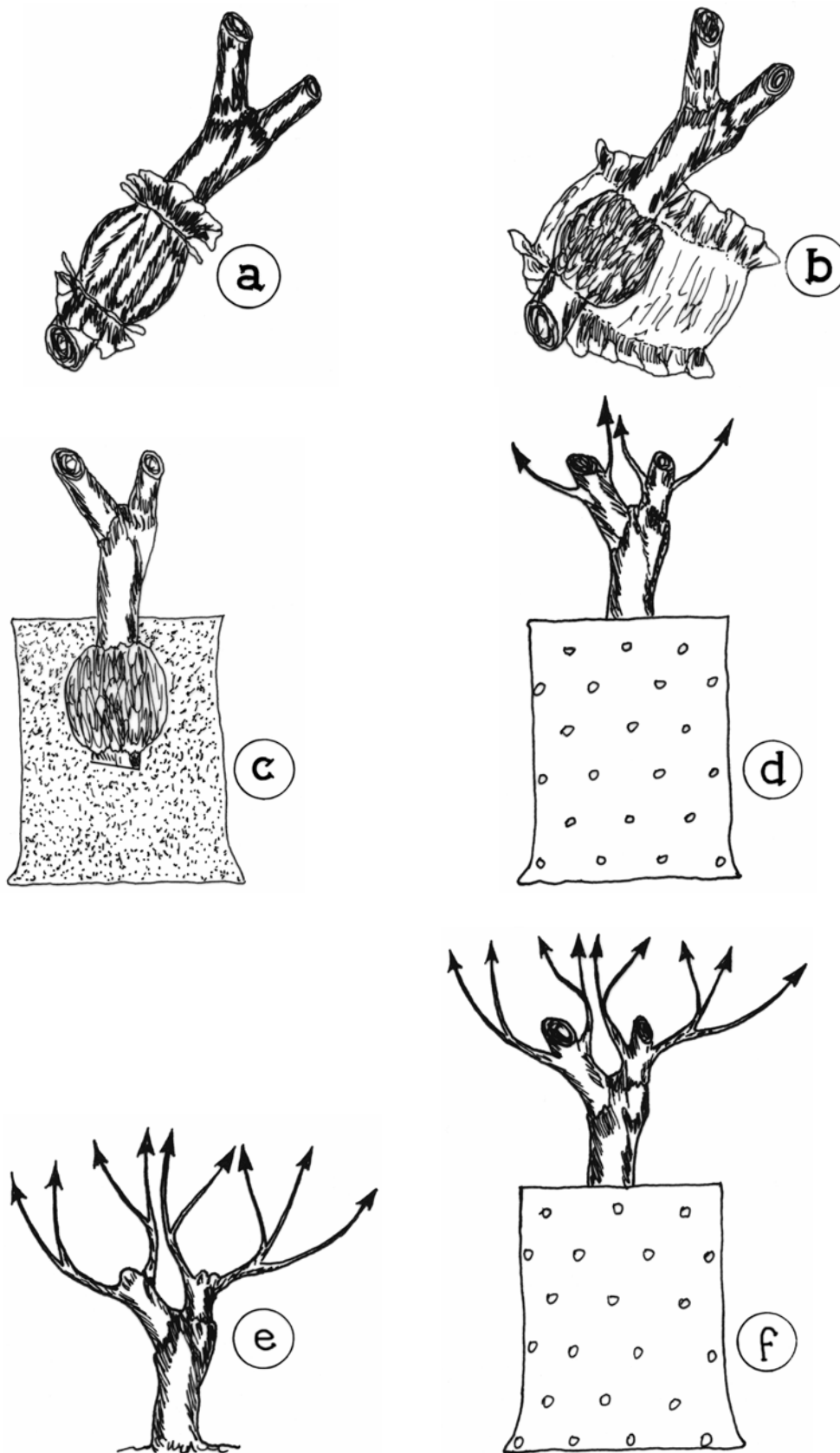


Fig. 5: Mise en sachet des marcottes en pépinière. a) marcotte sevrée, b) marcotte défaite, c) position normale d'une marcotte en sachet, d et e) débourrement de marcottes, f) marcotte en champ.

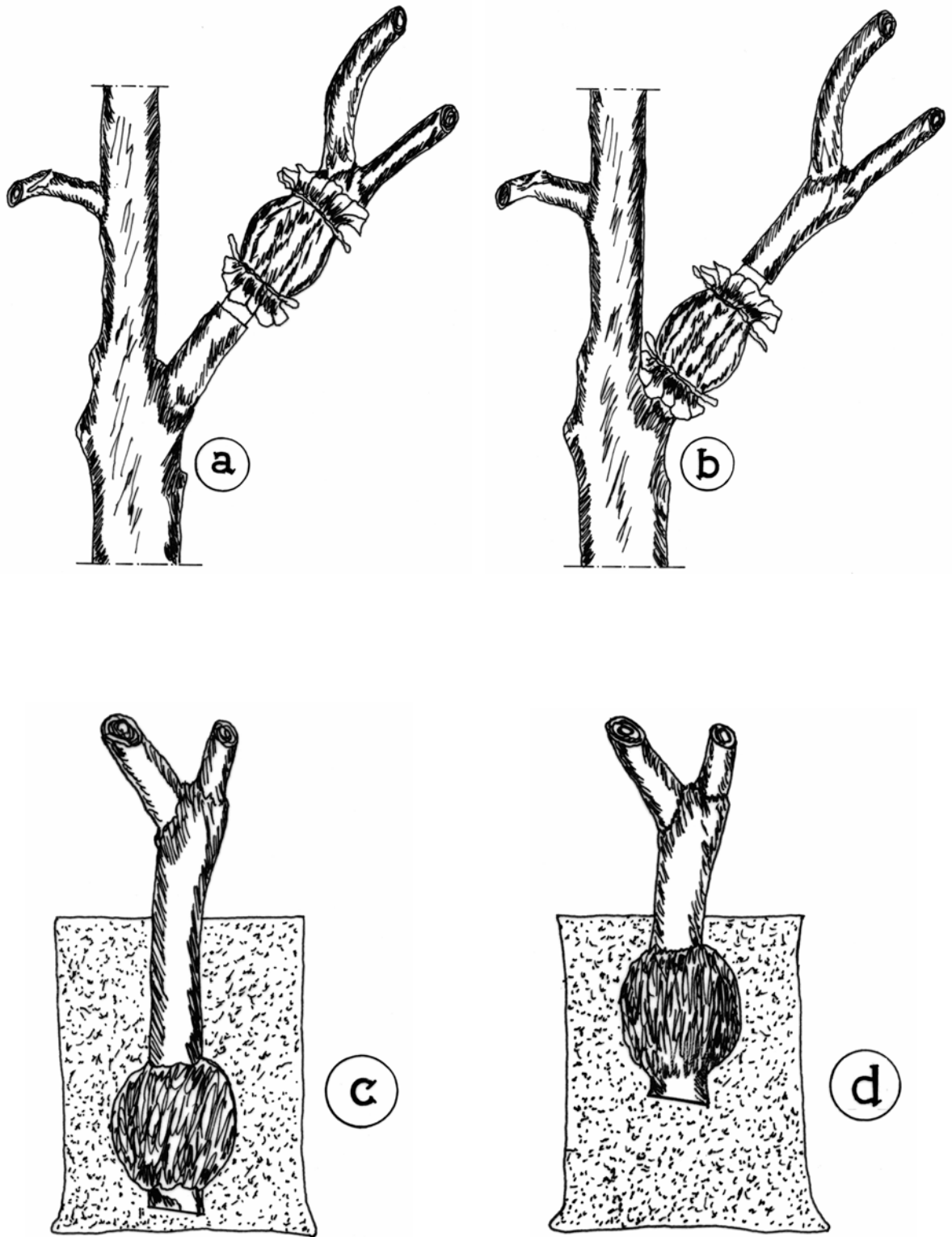


Fig. 6: Anomalies lors de la pose et de la mise en sachets des marcottes .a) marcotte trop élevée, b) marcotte trop rabaissée, c) plantation trop profonde, d) plantation normale.



a)



c)



b)



d)

Fig. 7: a) marcottes sur arbre, b) marcottes sevrées, c) plant de marcotte fraîchement planté, d) plant de marcotte de 18 mois en production.

3.2. PREPARATION DU TERRAIN

Les travaux à faire sont variables en fonction des zones et de la couverture végétale du lieu.

En zone forestière, c'est une tâche ardue qui nécessite des défrichements, des abattages et même des dessouchages.

En zone de savane à tapis végétal herbacé, seul le défrichement suffit.

3.2.1 Piquetage

Il s'agit ici de matérialiser par des piquets le futur emplacement de chaque plant dans le verger. Pour cela, procéder au piquetage en respectant les écartements qui varient suivant les conditions pédoclimatiques du lieu.

Pour les conditions écologiques du Cameroun 10 m x 10 m (ou 12 m) dans les zones forestières à forte pluviométrie et à sols volcaniques profonds, 10 m x 8 m dans la zone forestière à pluviométrie moyenne ; 6 m x 8 m pour la zone des savanes humides. Ces écartements permettent des cultures intercalaires pendant 5 à 8 ans avant que les couronnes se rapprochent les unes des autres.

En effet, pour mieux valoriser le terrain en attendant l'entrée en production, les cultures intercalaires peuvent être pratiquées : arachides, haricots, niébé, soja, maïs.

3.2.2 Trouaison

Les dimensions minimales recommandées pour les trous sont de 50 cm de chaque côté et 50 cm de profondeur. Ils ne doivent pas forcément être de forme cubique mais dans tous les cas, le volume devrait atteindre au moins 50 cm³. Séparer dans 2 tas différents la terre noire de surface et la terre rouge du fond.

3.2.3 Rebouchage des trous

Après la trouaison, reboucher les trous en mettant au fond la terre noire de surface ou de la fumure organique bien décomposée. Suivant le régime pluviométrique de la zone, la plantation sur butte peut être ou non recommandée. Repositionner le piquet à son emplacement initial qui sera le point de plantation du futur arbre. La plantation pourra intervenir 2 ou même 3 semaines après le rebouchage, lorsque la terre est bien tassée.

3.3. PLANTATION

3.3.1 Choix de la période

Suivant les conditions climatiques locales, la période de plantation doit être choisie de manière à coïncider avec le retour effectif des pluies. Ceci évite des arrosages quotidiens qui nécessitent la disponibilité de l'eau et une main d'œuvre coûteuse.

D'autre part, la plantation vers la fin des pluies expose à la rigueur de la saison sèche imminente les jeunes plants qui n'ont pas eu le temps de développer un système racinaire suffisant pour résister dans ces conditions. Dans ce cas aussi la survie des plants nécessite un arrosage pour lequel le paysan n'est pas toujours préparé. Le choix de la période de plantation est donc d'une importance primordiale pour la réussite de l'opération.

3.3.2 Choix des plants en pépinière.

En général, le tri se fait sur la base de la vigueur et de l'état sanitaire des plants. Ainsi les individus chétifs ou attaqués par les insectes et les champignons ne seront pas sélectionnés. Mais, pour le cas particulier du safoutier qui présente à son jeune âge un appareil végétatif relativement fragile, le passage de la pépinière en champs doit intervenir lorsque les jeunes plants se trouvent au stade de "repos végétatif". A ce stade en effet, les plants dépourvus de jeunes organes (feuilles et tiges) supportent mieux les chocs et les traumatismes qui peuvent intervenir au cours du transport et de la plantation.

3.3.3 Transport des plants

Si la plantation doit se faire loin de la pépinière, les plants doivent être protégés au cours du transport contre les courants d'air. L'exposition à ces courants d'air peut entraîner des pertes énormes pouvant aller jusqu'à 100 %.

De la même façon il ne faut pas perdre de vue le fait que les racines pivotantes du safoutier se développent tardivement. Après 8 ou 9 mois en pépinière, le pivot est encore presque la seule racine de la plante. S'il s'est développé au delà du fond du sachet, le déplacement du plant provoquera au niveau du pivot un traumatisme qui peut lui être fatal. S'il n'a pas encore traversé le sachet, le risque est réduit, mais le transport nécessite que le sachet soit soulevé par le fond, contrairement aux autres espèces fruitières (manguiers, avocatiers, et agrumes), pour lesquelles une traction au niveau de la tige ne présente généralement aucun inconvénient.

Lorsque la plantation est programmée, l'arrosage doit être arrêté pendant un ou deux jours qui précèdent la plantation. Ceci permet d'éviter la désagrégation de la motte de terre lors de la plantation.

3.3.4 Plantation proprement dite

- ouvrir le trou sur une profondeur qui correspond à la hauteur de la motte de substrat.
- Dans le cas des sachets en polyéthylène, placer le plant dans le trou et déchirer délicatement le fond du sachet sans traumatiser la racine.
- déchirer le sachet par la ligne de suture latérale et l'enlever.
- vérifier la verticalité de la tige et reboucher le trou jusqu'au niveau du collet.
- arroser copieusement.

MOIS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
ACTIVITIES												
Récolte des fruits												
Semis dans les sachets												
Arrosage, désherbage et Traitements divers												
Séjour en ombrière d'acclimatation												
Plantation												

Fig. 8: Planning des activités pour la mise en place d'une pépinière dans une zone à régime pluviométrique bimodale (cas des Provinces du Centre et du Sud du Cameroun).

Ce planning ne tient pas compte des différentes activités préparatoires : choix du site de la pépinière, préparation du terrain, transport de la terre noire, du sable et divers autres matériaux, construction d'une ombrière et d'une clôture, remplissage des sachets, préparation du terrain pour la plantation, piquetage, trouaison, paillage, fumure etc... ; la durée de ces activités étant fonction du degré d'urgence qu'on s'est fixé, de la taille de la pépinière, de la superficie de la plantation, de l'importance de la main d'œuvre, des moyens financiers et matériels disponibles.

3.3.5 Paillage

Le paillage, encore appelé paillis ou mulch, consiste à recouvrir le sol au pied des arbres, ou les interlignes des cultures, d'une couche d'environ 10 cm de matières végétales mortes.

Certaines cultures notamment les plants de la famille des légumineuses, peuvent être pratiquées uniquement dans le but de fournir le paillage (mais ces cultures entraînent des coûts pour la mise en place, l'entretien, le transport de la matière jusqu'au site de plantation):

- L'utilisation du paillage est recommandée pour maintenir l'humidité du sol en saison sèche, limiter l'évaporation et, dans le cas des terrains à forte pente, participe à la lutte contre l'érosion des sols. Cette technique bioculturelle contribue

dans une certaine mesure à l'amélioration des réserves organiques et de la structure du sol.

Procéder dès le début de la prochaine saison au remplacement des arbres manquants.

3.3.6. Fertilisation

Le rendement d'une culture est amélioré par:

- L'apport des éléments chimiques nécessaires au développement de la plante (croissance végétative et fructification); ces besoins ne peuvent être déterminés que par des essais de type soustractif (essai en vase de végétation);
- La restitution au sol des éléments fertilisants exportés sous forme de récoltes ou par le lessivage du sol.

La préconisation d'une bonne fumure minérale passe par : L'analyse du sol, l'analyse (diagnostic) foliaire, les observations sur des parcelles d'expérimentation.

Que ce soit pour le safoutier ou pour d'autres espèces, il est clairement établi que l'utilisation des engrais détériore en général le goût des fruits par rapport à ceux qui sont produits sans engrais. D'où la tendance actuelle de recommander l'agriculture biologique. Mais comme elle conduit à des rendements plus faibles, les prix sont forcément plus élevés.

En culture sur des sols marginaux peu profonds et peu fertile, l'apport de la matière organique bien décomposée en fumure de fond lors de la plantation favorise la reprise du jeune plant et les premières années de sa croissance. Dans ces conditions les dimensions du trou et la quantité de fumure sont déterminantes.

L'utilisation de ce type de fumure peu recommandée pour les espèces sensibles au *Phytophthora* des racines tels que l'avocatier ne présente à priori aucun inconvénient pour le safoutier, espèce chez laquelle ce genre d'attaque n'est pas encore signalée.

3.4. MALADIES ET RAVAGEURS

3.4.1. Ravageurs et maladies de feuilles

Parmi les ravageurs connus, les insectes mineurs des feuilles et la pyrale sont les plus redoutables de par l'ampleur de leurs dégâts. Les périodes de pullulation coïncident toujours avec celles de croissance active pendant lesquelles se mettent en place de nouvelles vagues de croissance.

- Les chenilles mineuses de feuilles se développent dans de nombreuses alvéoles formées dans le parenchyme du limbe foliaire. Elles se développent à l'intérieur de

ces alvéoles pendant 5 à 7 jours. Au terme de cette période, elles se transforment en crysalide, subissent une mue et sortent sous forme d'insecte volant en laissant de nombreuses exuvies sur la face inférieure de la feuille. Dépourvue de son parenchyme, la feuille inapte à la synthèse chlorophyllienne arrête sa croissance et tombe au bout de quelques temps. Cette chute entraîne une perturbation du rythme de croissance, de ramification et de la vigueur de la plante.

- La pyrale quant à elle est un lépidoptère qui apparaît vers le milieu de la saison sèche (fin décembre dans les conditions de la zone forestière du Cameroun). Ce papillon donne naissance à de nombreuses larves qui se nourrissent du parenchyme de jeunes feuilles dont seul l'épiderme et les nervures subsistent. Au bout de 3 jours cette larve qui passe progressivement à la vie ralentie secrète une sorte de soie qui lui permet de rouler la feuille dans laquelle elle se cache après s'être transformée en crysalide (d'où le nom de pyrale rouleuse).

Il n'y a pas longtemps, les dégâts de ce ravageur étaient observés çà et là sans incidence grave sur la production. En 1998 au Cameroun, l'ampleur des dégâts a été telle que certains observateurs n'ont pas hésité à lui attribuer la responsabilité de la faible production de cette année 98, jamais égalée depuis plusieurs décennies.

S'agissant des maladies cryptogamiques, les études faites au Gabon montrent que l'antracnose attaque les feuilles surtout en pépinière. Les symptômes se présentent sous forme de taches nécrotiques irrégulières. Le front de progression est une zone vert-foncée, d'aspect huileux. Finalement, les feuilles ainsi attaquées et parfois même les rameaux se dessèchent. Les photos de la figure 9a, b, et c montrent, respectivement, les larves et les symptômes d'attaques de pyrales.



a)



b)



c)

Fig. 9: Dégâts de la pyrale, a) larves de la pyrale, b) larve et dégâts sur feuille, c) dégâts sur un jeune arbre.

3.4.2. Maladies et ravageurs de fruits

Il existe plusieurs maladies fongiques et plusieurs ravageurs qui ne sont même pas encore inventoriés, et encore moins étudiés. Parmi elles on peut citer:

- la gale des fruits

D'après Mouaragadja, cette maladie commence par une tache brune en dépression. Par la suite, les tissus adjacents se ramollissent et entraînent un affaissement de l'épiderme. Cette maladie détériore fortement la qualité du fruit en laissant de nombreuses dépressions galeuses sur celui-ci (Fig. 10).



Fig. 10: Gale des fruits due à l'antracnose.

- les dégâts de *carpophilus*

Responsable de la chute pathologique dans près de 50 % des cas, cet insecte attaque les jeunes fruits environ 45 jours après la nouaison, lorsque l'embryon s'est transformé en lobes cotylédonaires. L'examen du fruit attaqué met en évidence la présence d'une galerie perpendiculaire à l'axe du fruit (Fig. 11). Cette galerie traverse tous les tissus et permet à l'insecte d'atteindre la graine dont il se nourrit. Une fois que la graine est attaquée, la chute du fruit est inévitable. L'insecte responsable de ce dégât est un coléoptère du genre *carpophilus*.

Fig. 11: Dégâts de *Carpophilus* sp. Sur fruits.

3.5. LUTTE PHYTOSANITAIRE

D'après les études menées au Gabon, l'antracnose sur feuilles et sur fruits ainsi que la maladie de la gale du safou peuvent être contrôlées avec des fongicides tels que le mancozèbe et le benlate.

Le coleoptère responsable de la chute prématurée du safou peut être combattu avec des insecticides tels que le décis et le thiodan.

Dans tous les cas le choix de la période d'application est important. Comme ces maladies et ravageurs interviennent à des périodes bien déterminées, l'antracnose au début de la saison des pluies et le *carpophilus* à partir d'un mois après les nouaison, un traitement préventif peut être plus efficace. A certaines périodes de l'année (avril à juin dans les conditions de Yaoundé), le traitement peut associer à la fois un fongicide et un insecticide.

Au niveau de la pépinière comme du verger il est conseillé de réduire de moitié les doses recommandées par le fabricant et doubler la fréquence des traitements. En effet, le safoutier a un appareil végétatif fragile qui le rend relativement sensible à la toxicité des produits phytosanitaires, surtout lorsqu'ils sont appliqués à fortes doses.

3.6. CONDUITE DES ARBRES

Le safoutier présente un port végétatif assez diversifié. Dans certains cas, la ramification intervient tardivement, grimper pour la récolte des fruits devient à la fois difficile et périlleux.

Le safoutier étant une espèce qui rejette facilement l'intervention sur les jeunes arbres vise généralement à induire une ramification précoce. Dans certains cas, lorsque la tige atteint 3 cm de diamètre à 50 cm du collet, la section du jeune plant à cette hauteur provoque l'émission de rameaux latéraux. Dans d'autres cas, à ce stade lorsque le plant est suffisamment vigoureux la suppression du bourgeon terminal ou de la dernière vague de croissance induit le réveil de bourgeons sous-jacents et une ramification précoce. Les dessins de la figure 12 illustrent ce phénomène.

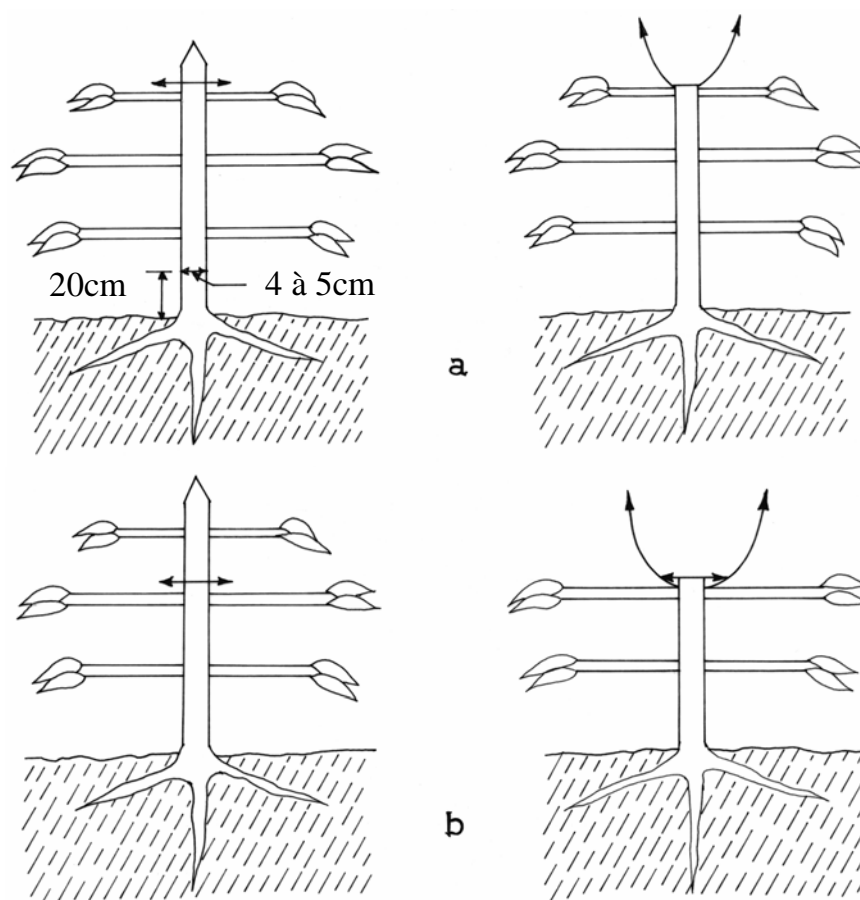


Fig. 12: Induction d'une ramification précoce. a) suppression du bourgeon terminal, b) suppression de la dernière unité de croissance.

En général, elle doit permettre d'induire une ramification précoce et abondante et de réguler la quantité et la qualité des récoltes, ces deux variables étant inversement proportionnelles.

Chez les arbres adultes la taille doit permettre d'éliminer les branches dont l'orientation n'est pas satisfaisante. Elle doit viser à assurer une exposition suffisante de tous les rameaux aux rayons solaires et à éliminer les rameaux qui sont voués à l'élagage. Par ailleurs l'obtention de fruits de gros calibre suppose une bonne gestion de l'arbre en éliminant les rameaux superflus.

L'entretien consiste au sarclage régulier des couloirs et des alentours des plants.

3.7. RECOLTE

Le caractère essentiellement périssable du safou impose pour la récolte un certain nombre de précautions.

- Les récoltes doivent être programmées de manière à être exécutées dans un environnement dépourvu d'humidité. Ainsi, les récoltes dans les premières heures de la matinée lorsque les fruits sont couverts de rosée, ou alors les récoltes par temps pluvieux sont à proscrire.
- Les lésions que subissent les fruits au cours de leur chute constituent généralement le point de départ de leur ramollissement. Il faut donc éviter pendant la récolte toute action qui peut entraîner des lésions sur les fruits. Ainsi, lorsque les arbres sont bien taillés, bien formés et facilement accessibles, les fruits peuvent être récoltés aisément et mieux conservés.

Le point d'insertion du pédoncule constitue dans la grande majorité des cas le point de départ du ramollissement précoce du fruit. La technique de récolte qui laisse le morceau de pédoncule sur le fruit permet une conservation de durée relativement longue.

IV. MODES D'UTILISATION DU SAFOU

Les modes d'utilisation de cette espèce sont actuellement peu diversifiés et limités à l'utilisation des fruits dans l'alimentation et à celle de certains organes végétatifs tels que l'écorce, les feuilles et les racines dans la pharmacopée traditionnelles avec des prescriptions variables suivant les traditions et les pratiques régionales. Mais l'évolution de la culture du safoutier depuis quelques années se matérialise par un passage rapide d'un objectif de cueillette et de subsistance à une spéculation de marché.

4.1 CONSOMMATION DIRECTE

La consommation des fruits en frais est actuellement la principale, sinon l'unique mode d'utilisation du safou, les recettes culinaires à base de safou étant très peu diversifiées.

Ainsi, le safou est consommé après cuisson à l'eau, sous la cendre ou à la braise. Dans certaines régions du Cameroun, le safou dénoyauté et pelé est frit et transformé en pâte huileuse et butyreuse à laquelle sont ajoutés des condiments et aromates locaux ainsi que des crevettes. La pâte ainsi obtenue est consommée en accompagnement avec du manioc, du maïs, du plantain ou du pain. Elle peut être emportée pour de longs voyages, emballés dans les feuilles de bananier.

De même, la pulpe cuite, après dénoyautage et pelage est transformée en beurre de safou utilisé comme pâte à tartiner.

4.2. TECHNIQUES POST-RECOLTE

Même à maturité complète, le safou peut rester sur l'arbre pendant un temps relativement long. Ici la maturité n'entraîne pas la chute du fruit comme chez l'avocatier. Par contre, dès que le safou est récolté il faut le mettre dans des conditions de température et d'humidité qui ne favorisent pas son ramollissement précoce:

- Les températures ambiantes élevées et l'humidité confinée sont peu favorables à la conservation de ce fruit.
- Ils sont bien conservés dans le milieu où l'air circule. C'est pourquoi il est conseillé de bien étaler les fruits sur un sol propre et sec et non les mettre en tas (Fig. 13). L'emballage pour le transport se fait dans des filets à grosses mailles pour permettre la circulation de l'air. Conservé dans un milieu suffisamment sec et aéré, les safou frais et non abimés à la récolte peuvent être conservés pendant 5 à 6 jours.



a)

b)



c)

Fig. 13: a) safous étalés, b) safous emballés dans des filets à mailles moyennes, c) safous emballés dans un carton aéré, de fabrication locale

Dans certaines régions du Cameroun, les paysans mélangent dans les paniers le safou aux citrons pour prolonger la durée de conservation du safou. D'autres, aux mêmes fins, tapissent le fond du panier de feuillages de papayer.

- La conservation au réfrigérateur à 4°C peut prolonger jusqu'au delà d'une semaine la qualité du safou. Au terme de cette période on observe un début de ramollissement et dans certains cas des dessèchements qui se traduisent par un ratatinement du péricarpe.
- La congélation des fruits semble être le moyen le plus efficace pour une conservation du safou. En effet, placé au congélateur entre - 10 et - 20°C, le safou

se conservent en gardant leur fermeté et leur fraîcheur initiale au delà de 6 mois. Mais, dès que ces fruits sont sortis du congélateur et dégelés, la pulpe se ramollit et présente un aspect altéré qui traduit l'effet de la conservation au froid. Mais compte tenu des complémentarités régionales en matière d'approvisionnement, il est possible de réduire la durée de conservation à moins de 6 mois pour avoir des fruits relativement peu altérés.

V. TRANSFORMATION

L'extraction de l'huile de safou et son utilisation dans l'industrie alimentaire ou dans l'industrie du cosmétique est envisagée par tous les chimistes et agrotechnologues qui ont mené des études sur cet aspect. Pour le moment elle est plus une vision futuriste qu'une pratique courante. Les travaux de recherche menés à Ngaoundéré au Cameroun et au Congo Brazzaville ont jeté les bases techniques de cette extraction de l'huile de safou à l'échelle artisanale et industrielle.

Le procédé d'extraction par presse mécanique comporte plusieurs étapes qui vont du dénoyautage des fruits, au pressage en passant par le séchage et le chauffage. D'après les travaux de AVOUAMPO, une teneur en eau de 50 % de la pulpe permet d'obtenir un taux d'extraction optimal.

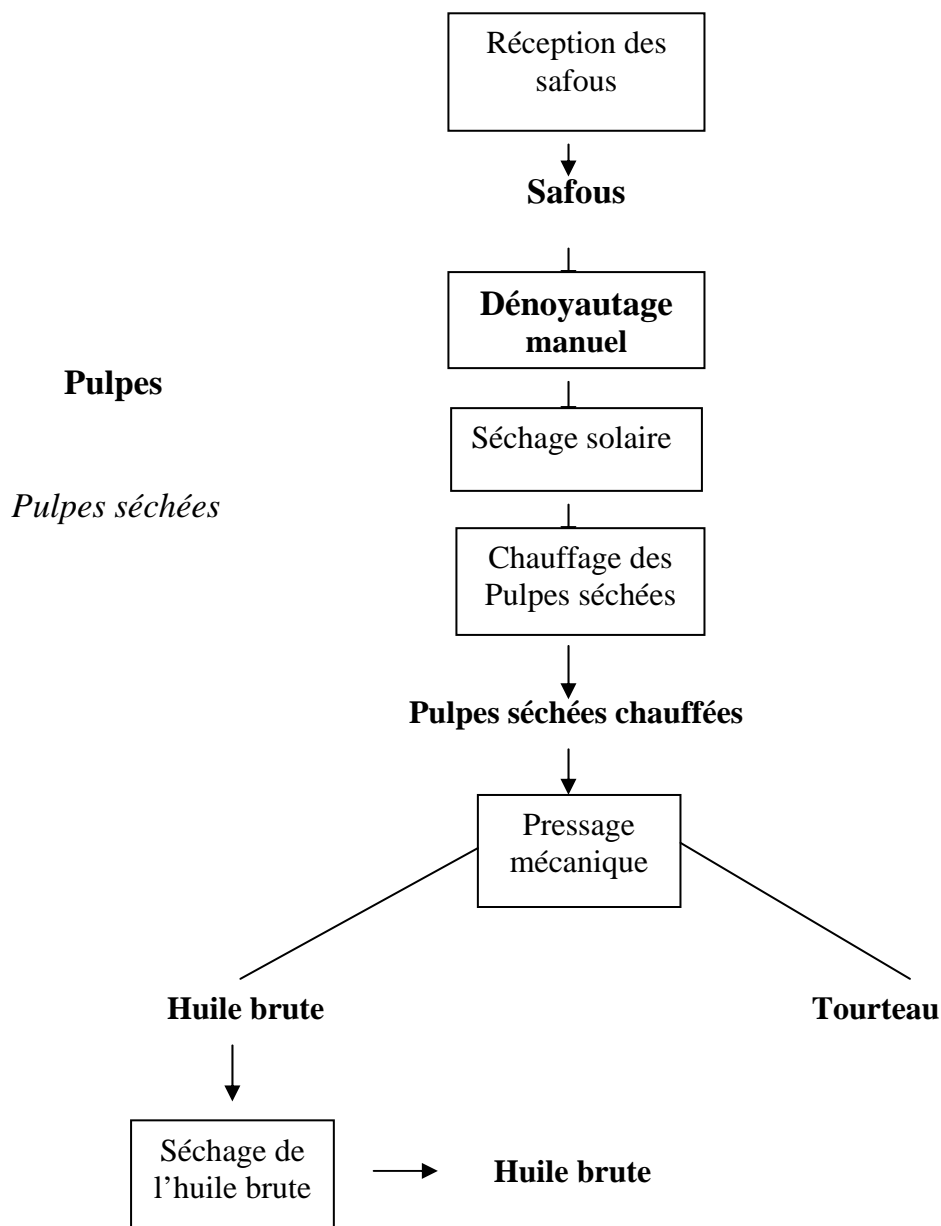


Fig. 14: Procédé d'extraction mécanique d'huile de safou (d'après AVOUAMPO).

VI. COMMERCIALISATION

6.1 Au Cameroun et dans la sous-région

Il n'y a pas très longtemps le safou était récolté à l'état sauvage, ou cultivé en faible quantité pour la consommation familiale. Au cours de la décennie 80, les pays africains essentiellement agricoles subissent la dure épreuve d'une crise économique imputée, en partie, à la chute des cours de nos principaux produits agricoles de base sur le marché international. Face à cette situation, la diversification des productions agricoles devient l'une des orientations prioritaires des politiques agricoles des Gouvernements dans la sous-région d'Afrique Centrale. Dans le cadre de cette diversification, les productions fruitières occupent une place de choix. Cette situation explique, pour le safoutier comme pour la plupart des PFNL (produits forestiers non ligneux) le passage rapide de produits agricoles de subsistance à produits agricoles d'intérêt économique pour les populations. Les travaux d'Isseri et Temple (1998, 1999) montrent l'intérêt économique du safou dans certaines zones du Cameroun. Ceux de Tabuna (1999) font ressortir la place privilégiée qu'occupent le safou dans le commerce des produits forestiers non ligneux d'Afrique Centrale, en France et en Belgique

Les flux de safou sont déterminés à l'intérieur du Cameroun par 2 facteurs:

- la situation géographique des principales zones de production, par rapport aux grands centres de consommation et de commercialisation,
- Le décalage dans le temps de la production dans ces différentes zones.

Ainsi, les principales zones de production sont:

- L'arrondissement de Makénéne, le Département de la Lekié et toute la région du Nyong et Kellé pour les provinces du Centre et du Sud.
- Les Départements du Noun, Bamoutos et Haut-Nkam pour la zone agroécologique des hauts plateaux de l'Ouest.
- Le Département du Mounjo, pour la province du Littoral.
- Une partie de province du Sud-Ouest

En dehors des points de collecte qui se trouvent dans les grandes zones de production, les marchés du Mfoundi (à Yaoundé) et de New-Bell (à Douala) sont les principaux centres de commercialisation où convergent les safous en vagues successives suivant les périodes de productions variables elles-mêmes en fonction des zones écologiques.

Les spécialistes estiment à environ 17.000 tonnes la production annuelle des safou au Cameroun. Les études sur les quantités consommées et les quantités commercialisées sont encore fragmentaires. Les résultats partiels obtenus par Ndoye (1977) dans une partie de la Province du Littoral, relèvent les chiffres de 1447 tonnes commercialisées pour une valeur de 301.550.000 francs CFA. Cette commercialisation fait intervenir de

nombreux intermédiaires entre les producteurs et les commerçants traduisant ainsi l'importance de la filière.

Sur les marchés de détail, les fruits sont vendus en tas. Le nombre de safous par tas et le prix dépendent de la grosseur des fruits et surtout du goût lié à la teneur en huile de la pulpe. Les productions tardives ou précoces sont d'une valeur élevée conformément à la loi de l'offre et de la demande.

Il existe d'importants courants d'échange entre les pays de la sous-région, en particulier entre le Cameroun, le Gabon, le Congo, la Guinée Equatoriale, et le Nigeria. Certains marchés comme le marché du Mfoundi et de New-Bell sont des points de collecte de safou pour l'exportation. Souvent les collectes sont faites directement dans les zones de production. Le transport se fait par route ou par fret aérien.

6.2. En Europe

S'agissant de l'exportation en Europe, Tabuna (1999) rapporte que 105 tonnes de safou sont exportées de l'Afrique Centrale en direction de la France et de la Belgique, dont 100 tonnes en provenance du Cameroun (Fig. 15).



Fig. 15: Colis de safous à l'aéroport de Douala (en dessous des carton de bâtons de manioc).

Les prix sont de 40 FF/kg à Paris et 56 FF/kg à Bruxelles. Que ce soit au niveau local, régional ou international, la commercialisation des safous se heurte à un certain nombre de difficultés parmi lesquelles on peut citer:

- le manque de formation des acteurs de la filière;
- l'absence d'infrastructures de communication et l'enclavement des zones de production;
- l'absence de procédés et d'équipements de conservation
- l'inorganisation de la filière.

REFERENCES

- ISSERI F.G., 1998, Etude phytogéographique du safoutier (*Dacryodes edulis*) et quantification de la production de safou au Cameroun. Mémoire de Maîtrise, Univ. de Ngaoundéré, 69 p.
- NDOYE O., 1998, The market of Non-Timber Forest Products in the Humid Forest Zone of Cameroun. Network Paper 22c, 19 p.
- TABUNA H., 1999, le marché des produits forestiers non-ligneux de l'Afrique Centrale en France et en Belgique. Produits, acteurs, circuits de commercialisation et débouchés actuels. CIFOR Occasional Paper n° 19, 32 p.
- TEMPLE L., 1999, le marché des fruits et légumes au Cameroun : quantification des flux, analyse des prix. Projet Fruits et Légumes IRAD, 163 p.

NOTES

NOTES