

Sterculia setigera* Del.: germination et propagation végétative**Sterculia setigera* Del.: germination and vegetative propagation**

Touré M¹, Samba A.N.S^{2*}, Dramé A.⁽²⁾, Wade M³, Gaye A.⁽³⁾, Niang D⁽²⁾, Gassama Y.K⁽²⁾

Résumé

En Afrique, les populations locales portent un grand intérêt à *Sterculia setigera* du fait des revenus générés par sa gomme. Cependant aucune tentative d'amélioration de la qualité de cette gomme n'a été effectuée. La présente étude avait pour objet de contribuer à améliorer les connaissances sur cette espèce, notamment sur la physiologie et la technologie des graines et sur le greffage et le bouturage du matériel juvénile et adulte. Les résultats ont montré que la scarification manuelle et le traitement à l'acide permettent d'obtenir des taux élevés de germination (> 80%) des graines. L'application de cinq techniques de greffage sur du matériel juvénile a montré la faisabilité du greffage de *S. setigera* avec un taux de réussite de 83% pour le greffage en «fente terminale». Le bouturage de *S. setigera* est également possible mais le taux de survie des boutures dépend des interactions entre les facteurs «diamètre des boutures», «nombre de nœuds» et «site de prélèvement». Des études complémentaires devront être effectuées pour améliorer les taux de reprise des boutures.

Mots clefs :

Sterculia setigera, Gommier Mbep, Germination, Greffage, Bouturage, Hormones.

Abstract

In Africa, local populations carry a big interest to *Sterculia setigera* because of incomes generated by its gum. However no quality improvement attempt of this gum is undergone. The objective of this study was to improve knowledge about the species, in particular its seed physiology and technology and its grafting potential, using juvenile and mature materials. The results have shown that manual scarification and sulfuric acid treatments of *S. setigera* seeds led to high seed germination rates (> 80). Application of five grafting techniques on juvenile material has demonstrated that *S. setigera* grafting potential could reach 83% success with the "terminal cleft" grafting technique. Propagation of *S. setigera* by cuttings was realized but cutting survival rates were related to interactions between factors such as "cutting diameter", "knot number" and "material origin (site)". Follow-up studies must be done in order to improve cutting survival rates.

Keywords:

Sterculia setigera, Gum tree, Mbep, Germination, Grafting, Cuttings, Hormones.

¹ Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Département de Biologie Végétale, B.P 5005 Dakar, Sénégal.

^{2*} **Correspondant** : Samba A.N.S. : Université de Thiès, B.P 967, Thiès, Email : bathie_samba@yahoo.fr, Université de Thiès, Cité Malick Sy, B.P 967, Thiès, Sénégal, 3 : Institut Sénégalais de Recherches Agricoles, Centre Nationale de Recherches Forestières, B.P 2312, Dakar, Sénégal.

³ Institut Sénégalais de Recherches Agricoles, Centre Nationale de Recherches Forestières, B.P 2312, Dakar, Sénégal.

1. Introduction

Sterculia setigera est un arbre qui appartient à la famille des Sterculiacées. Il présente une large amplitude écologique et s'adapte à une large gamme de sols. On le rencontre dans plusieurs pays d'Afrique (Von Maydell [1]). Il se régénère difficilement en conditions naturelles dans les champs de cultures et dans les forêts mais sa régénération artificielle par les plants en sachets semble plus facile (Roussel [2]). En zone sahélienne, il peut atteindre 15 m de haut et en zone soudanienne 30 à 35 m (Kerharo *et al.*, [3]). Le principal intérêt de l'arbre réside dans la production de la gomme *sterculia* (en français) ou gomme mbepp (en wolof). Cette gomme friable très appréciée, constitue une source importante de revenus pour les femmes au Sénégal (Dieng [4], Ba *et al.*, [5]). Les industries pharmaceutiques, cosmétiques et alimentaires accordent également un intérêt à l'arbre en raison des perspectives sur les possibilités de purification de sa gomme qui prend des parts importantes de marché dans les secteurs commerciaux et industriels.

Cependant les peuplements de *S. setigera* sont aujourd'hui caractérisés par une forte mortalité et par une structure irrégulière où dominent les vieux sujets. De plus, les méthodes de prétraitement et de conservation des graines de l'espèce ne sont pas encore au point. Aucune sélection n'a été effectuée en vue d'identifier les individus performants (les bons producteurs de gomme), de les cloner et d'assurer leur diffusion. Aucune tentative importante de purification n'a été entreprise pour augmenter la valeur de la gomme sur le marché international.

La présente étude avait pour objet de contribuer à améliorer les connaissances sur cette espèce en menant des essais pour (i) caractériser ses graines, (ii) évaluer différentes méthodes de prétraitement des graines et (iii) tester deux techniques de multiplication horticole, le greffage et le bouturage.

2. Matériels et Methodes

Caractéristiques des fruits (ou gousses) de Sterculia setigera

Les gousses ont été récoltées à Malem Niani, Dawady et Balla (région de Tambacounda). Ces sites sont caractérisés par l'existence d'importants peuplements de *S. setigera* et une intense activité d'exploitation de la gomme mbepp par un groupement de femmes dans le premier site, un groupement d'hommes dans le second et des individuels dans le troisième. Deux catégories de gousses ont été définies: gousses avec un grand axe ≤ 6 cm (ou petites gousses) et gousses avec un grand axe > 6 cm (ou grosses gousses). Un échantillon composite pour l'ensemble des trois sites a été formé pour chaque catégorie de gousses. Dans chaque catégorie, 15 répétitions ont été effectuées et les variables suivantes mesurées : poids fruit (graines + gousse), nombre de graines par gousse, poids unitaire des graines et poids des gousses.

Humidité des graines

Trois lots de graines ont été récoltés à Malem Niani, respectivement en 2001, 2002 et 2003. L'humidité des graines a été mesurée à l'aide d'un *Sartorius MA 30* qui indique le taux d'humidité et le temps mis pour obtenir ce taux (température fixée à 110°C). Dans chaque lot, trente (30) graines ont été découpées en morceaux, puis réparties en quatre parts; l'humidité de chaque part (de 1 g) a été mesurée pour les trois lots.

Influence de la méthode de prétraitement des graines sur leur germination.

Expérience 1

Trois facteurs ont été étudiés au laboratoire sur les méthodes de prétraitement des graines :

- **Facteur 1:** trempage des graines dans l'acide sulfurique (H₂SO₄ 95%) avec quatre (4) niveaux : 120 mn, 90 mn, 60 mn et 30 mn.
- **Facteur 2:** trempage dans l'eau avec cinq (5) niveaux: eau de robinet pendant 24 h et 48 h, eau chaude pendant 5 mn, cuisson des graines pendant 5 mn et 15 mn.
- **Facteur 3 :** scarification manuelle des graines (déplacement d'un petit fragment d'un tégument) et un témoin absolu sans prétraitement.

Cinquante (50) graines ont été utilisées pour chaque traitement répété quatre fois, soit un total de 200 graines par traitement. Le nombre de graines ayant germé après semis a fait l'objet d'un comptage pendant trois semaines pour chaque traitement.

Expérience 2

En partant des recherches de Pandey *et al.* [5] sur l'effet de l'orientation et de la profondeur de semis des graines de *S. urens* sur le taux de germination, un essai a été initié, pour étudier l'influence du prétraitement, de la profondeur d'enfouissement et de la position des graines sur le taux de germination des graines de *S. setigera* :

- **Facteur 1:** méthodes de prétraitement [scarification manuelle, H₂SO₄ 95% (90 mn) et témoin];
- **Facteur 2:** profondeur d'enfouissement des graines (2 cm et 4 cm).

- **Facteur 3 :** position des graines dans le substrat (graine couchée horizontalement, graine verticale avec l'arille orientée vers le haut et graine verticale avec l'arille orientée vers le bas).

Un plan hiérarchisé à trois facteurs, en blocs complets randomisés (BCR), a été adopté avec le facteur 1 en parcelle principale, le facteur 2 en parcelle secondaire et le facteur 3 en parcelle tertiaire. Dix (10) graines ont été utilisées par traitement avec trois répétitions. Le nombre de graines ayant germées a fait l'objet d'un comptage 4, 8 et 12 jours après semis.

Multiplication horticole de S. setigera

La propagation végétative de *S. setigera* par les techniques horticoles (greffage et bouturage) a été effectuée à partir de deux types de matériel végétal :

- des jeunes plants âgés de sept (7) mois et issus de semis de graines de *S. setigera* utilisés comme porte-greffes ou sur lesquels des greffons ont été prélevés (greffage juvénile/juvénile);
- et des boutures ou greffons prélevés sur des arbres adultes bons producteurs de gomme, sélectionnés de manière participative.

Techniques de greffage testées

Cinq (5) techniques déjà maîtrisées sur d'autres espèces (*Acacia senegal*, *A. albida*, *Tamarindus indica* et *Ziziphus mauritiana*) (Danthu *et al.* [6]) ont été utilisées: la fente terminale, l'anglaise simple, la fente latérale, le placage de côté et le 'Chip budding'.

Les greffons ont été choisis selon les critères de performance telles que la résistance, la forme, l'absence d'attaques et de blessures. Les greffons juvéniles avaient un diamètre de 1 cm et une longueur de 10 à 15 cm, de même que les greffons adultes. Les porte-greffes et les

greffons du matériel juvénile avaient le même âge (7 mois).

Les porte-greffes, pour le greffage du matériel adulte, étaient âgés de 1 an à 2 ans. Après avoir prélevé le matériel, le greffage a été réalisé le même jour. Les plants greffés ont été maintenus dans des pots placés à l'intérieur d'une mini-serre en toile plastique. Un dispositif en BCR a été adopté avec 30 plants/traitement, répété trois fois. Le taux de réussite (nombre de greffes réussi ÷ nombre de greffes initial), le nombre de rejets/tiges par greffon, la longueur moyenne des rejets, le nombre de feuilles ainsi que la biomasse anhydre (60° pendant 48 h) des greffons ont été évalués après un mois.

Bouturage horticole

Les boutures ont été prélevées sur des arbres âgés à Balla, Dawady et Malem Niani. Elles ont été conditionnées dans des sacs en coton imbibés d'eau puis transportées dans des glacières en pépinière où un dispositif comprenant trois facteurs a été installé :

- **Facteur 1** : (nombre de nœuds): boutures à deux nœuds et boutures à quatre nœuds;
- **Facteur 2** : (classe de diamètre [Ø]): gros diamètre (1,3 cm < Ø ≤ 2,8 cm) et petit diamètre (0,7cm < Ø ≤ 1,1 cm);
- **Facteur 3** : (site de prélèvement): Balla, Dawady et Malem Niani.

Le nombre de répétitions par traitement a été de quatre (4) et le nombre de plants par traitement de huit (8). Les boutures ont été trempées dans de l'auxine en poudre (AIB 0,5%) et élevées dans des mini-serres hermétiques (100 cm x 65 cm x 65 cm) en toile plastique, l'ensemble étant couvert chaque jour d'une ombrière de

11h à 16h. Le taux de survie des boutures a été évalué un mois après.

3. Résultats

Caractéristiques des gousses et des graines de *Sterculia setigera*

Les deux catégories de gousses ont présenté des différences pour les variables poids ($p < 0,0001$), nombre de graines ($p = 0,0001$) et poids total des graines ($p = 0,0042$) par gousse. Le poids unitaire des graines n'a cependant pas varié ($p = 0,549$) entre les deux classes de gousses (Tableau I).

Tableau 1 : Caractéristiques générales des gousses de *Sterculia setigera*

Variables	Moyenne (stderr)	Probabilité (5%)
Nombre de graines / gousse	8,98 (0,58)	0,0001
Poids des fruits	42,00 g (3,26)	< 0,0001
Poids des graines	3,98 g (0,32)	0,0042
Poids unitaire des graines	0,43 g (0,2)	0,549

Légende : stderr : erreur standard

Le grand axe et le petit axe des graines de *S. setigera* ont faiblement été corrélés ($r = 0,6412$, $p = 0,0001$). La corrélation de ces deux variables avec le poids des graines a été plus élevée ($r = 0,7693$, $p = 0,0001$ et $r = 0,7450$, $p = 0,0001$, respectivement pour le grand et le petit axe).

Le grand axe ($p < 0,0001$) et le petit axe ($p = 0,0002$) des graines de *S. setigera* ont diminué de 2001 à 2003 (Tableau II). Par conséquent, le poids des graines a été plus élevé ($p < 0,0001$) pour le lot de 2001 que pour les autres lots.

Tableau 2 : Caractéristiques des graines de *S. setigera* après 1, 2 et 3 ans de conservation

Variables	N	Lots			F	Pr > F
		2001	2002	2003		
Grand axe (cm)	200	1,17 (0,010)	1,11 (0,011)	1,08 (0,008)	19,63	< 0,0001
Petit axe (cm)	200	0,69 (0,005)	0,67 (0,006)	0,66 (0,005)	8,54	0,0002
Poids unitaire (g)	100	0,28 (0,006)	0,24 (0,007)	0,24 (0,005)	16,99	< 0,0001

Humidité des graines

L'humidité des graines n'a pas varié ($p = 0,5337$; $n = 360$) en fonction des lots (2001, 2002 ou 2003), pour une moyenne de 5%.

Influence du prétraitement des graines sur le taux de germination

Le meilleur traitement, 48h après les semis, a été la scarification manuelle avec 29% de germination. Le trempage des graines dans H_2SO_4 95% a suivi mais sans différences significatives entre les durées de trempage 60, 90 et 120 mn (9,2 à 13,2%). Les autres traitements ont produit le même résultat que les graines non pré-traitées (0 à 3,1%).

Entre le 2^{ème} et le 4^{ème} jour, le trempage dans H_2SO_4 95% (pendant 120, 90 ou 60 mn) a favorisé la germination supplémentaire de plus de 15% de graines alors que la scarification manuelle n'a obtenu que 7,5% supplémentaire. Entre le 4^{ème} et le 8^{ème} jour, les meilleurs taux (7,1 à 6,0%) ont été produits par les traitements: «trempage dans H_2SO_4 95% pendant 30 mn», «témoin», «trempage dans l'eau chaude (100°C) pendant 5 mn» et «trempage dans l'eau de robinet pendant 24 et 48 h». Entre le 8^{ème} et le 16^{ème} jour, les taux de germination ont été très faibles (1,5 à 0,06%) et après le 16^{ème} jour ils étaient quasi nuls (0 à 0,3%).

Interaction entre prétraitement et durée de séjour des graines dans le sol

L'interaction entre «prétraitement» et «profondeur de semis» n'a pas été significative ($p = 0,9469$). Par contre, l'interaction entre «prétraitement» et «durée de séjour dans le sol» a été significative (Fig. 1; $p < 0,0001$). Ainsi, la scarification manuelle a favorisé plus de 70% de germination 4 jours après les semis alors que pour le même temps de séjour dans le sol, les graines trempées dans H_2SO_4 pendant 90 mn, ont enregistré un taux de germination de 30% contre seulement 2% pour les graines non traitées (témoin).

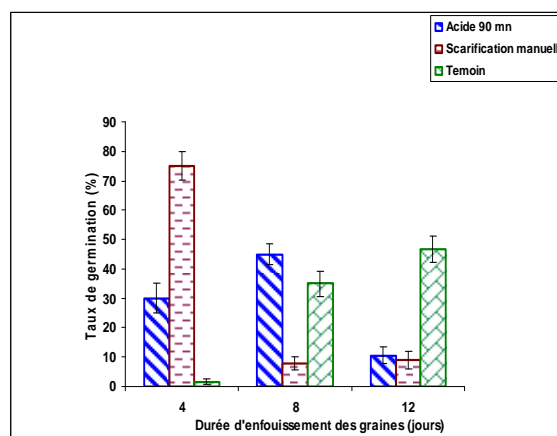


Figure 1 : Taux de germination (%) périodique des graines de *Sterculia setigera*

Entre le 4^{ème} et le 8^{ème} jour, un taux supplémentaire (+45%) a été noté avec le trempage dans H_2SO_4 contre +35% pour les témoins et +8% pour les graines scarifiées manuellement. Entre le 8^{ème} jour et le 12^{ème} jour, le taux de germination des graines non traitées a été plus élevé (46,7%), suivi de celui des graines traitées avec H_2SO_4 (12%), le taux obtenu avec la scarification manuelle (9%) ayant été le plus faible.

Le taux de germination cumulé du 4^{ème} au 8^{ème} jour a été de 83% pour la scarification manuelle, 75% pour le trempage dans H_2SO_4 et 37% pour les graines non traitées (témoins). Le taux

cumulé entre le 4^{ème} et le 12^{ème} jour a atteint 92%, 87% et 83,7% respectivement pour la scarification, le trempage dans H₂SO₄ (pendant 90 mn) et le témoin.

Greffage de *Sterculia setigera*

Le greffage horticole sur du matériel juvénile a permis de noter que les taux de survie des greffons ont été plus élevés avec les techniques «anglaise simple» (83,33%) et «fente terminale» (83,33%) et que le «chip budding» (0%) n’a pas réussi (Tableau III). Le nombre de rejets produits par les greffons a également été plus élevé avec «l’anglaise simple» (0,90 ± 0,080) et «la fente terminale» (0,93 ± 0,090). Cette tendance s’est confirmée avec la longueur des rejets [(6,11 cm ± 1,04) et (4,89 cm ± 1,06)] et le nombre de feuilles des greffons [(3,6 ± 0,4) et (2,8 ± 0,4)].

Toutefois, pour la longueur des rejets, aucune différence n’a été observée entre «l’anglaise simple» (6,11 cm ± 1,04) et «la fente terminale» (4,89 cm ± 1,06), de même qu’entre «la fente latérale» (1,03 cm ± 0,5) et «le placage de côté» (0,20 cm ± 1,13) (Tableau III).

Tableau 3 : Greffage du matériel juvénile (âgés de 7 mois) de *S. setigera*

Techniques	Survie (%)	Nombre rejets	Longueur rejet (cm)	Nombre de feuilles
Anglaise simple	83,33a	0,90 (0,08)a	6,11 (1,04) a	3,6 (0,4)a
Fente terminale	83,33a	0,93 (0,09)a	4,89 (1,06) a	2,8 (0,4)b
Fente latérale	53,33b	0,57 (0,09)b	1,03 (0,5) b	0,93 (0,24)c
Placage de côté	10,00c	0,10 (0,05)c	0,20 (0,13) b	0,2 (0,10)d
Chip budding	0,0c	-	-	-

Les biomasses anhydres (60°C pendant 48h) produites par les techniques utilisées ont été différentes (p < 0,0001), la technique «anglaise

simple» ayant produit plus de biomasse (3,6 g ± 0,4), suivie par la «fente terminale» (2,8 g ± 0,4). La «fente latérale» (0,93 g ± 0,14) et le «placage de côté» (0,2 g ± 0,1) ont donné les plus faibles productions. Le «Chip budding» n’a pas réussi avec les jeunes plants de *S. setigera* (Tableau III).

Bouturage de *Sterculia setigera*

Le taux de survie des boutures n’a pas varié en fonction du site de prélèvement (p = 0,2733). Cependant, les interactions « sites de prélèvement » x « diamètre des boutures » (p = 0,0006), «sites de prélèvement » x « nombre de nœuds » (p = 0,0345) et « diamètre des boutures » x « nombre de nœuds » (p = 0,0603) ont été significatives.

Ainsi le taux de survie des boutures a varié en fonction du nombre de nœuds lorsque le diamètre (Ø) était inférieur à 1 cm; par contre le nombre de nœuds n’a pas eu d’influence sur la survie des boutures avec des Ø ≥ 2 cm (Fig. 2).

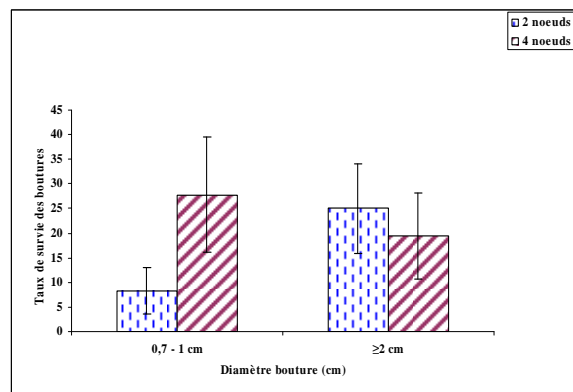


Figure 2 : Interaction entre diamètre et nombre de nœuds des boutures (p = 0,0603) de *Sterculia setigera*.

Le taux de survie des boutures à l’intérieur de chaque site a fortement été lié aux diamètres des boutures. En effet, à Balla les boutures de Ø ≤ 1 cm ont donné de meilleurs taux de survie que les boutures de Ø ≥ 2 cm. Dans les deux autres sites, les grosses boutures ont mieux survécu (Fig. 3).

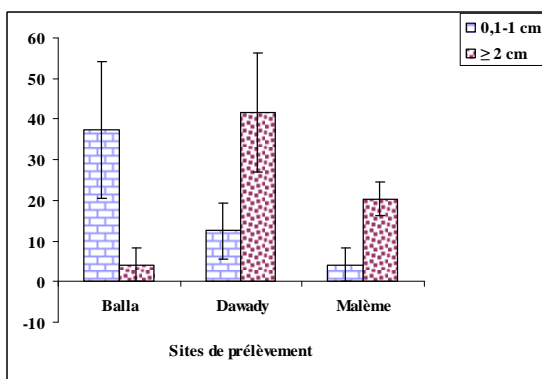


Figure 3 : Influence de l'interaction entre le site et le diamètre des boutures sur le taux de réussite du bouturage.

Par ailleurs, les boutures à quatre nœuds originaires de Balla et Dawady ont mieux réagi que celles de Malem Niani. Le taux de survie des boutures à deux nœuds n'a par contre pas varié en fonction des sites (Fig. 4).

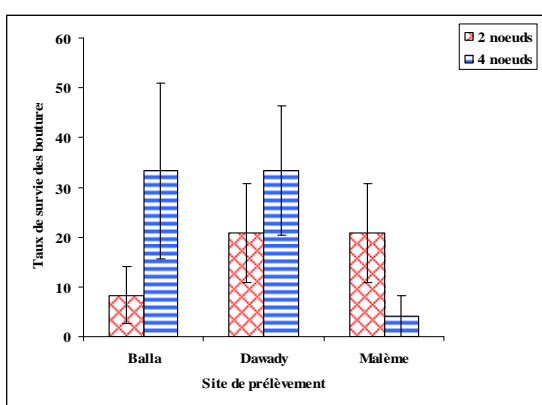


Figure 4 : Influence du nombre de nœuds des boutures sur la survie des boutures.

3. Discussion

Humidité des graines

La teneur en eau des graines est un facteur important pour le maintien de la faculté germinative durant la conservation. Qui dit respiration dit oxydation, épuisement des réserves et perte de viabilité. Pour éviter cette perte, il est nécessaire de réduire la respiration, et pour cela d'abaisser la teneur en eau des graines (Muller [7]).

Nous avons cependant constaté chez *S. setigera* que l'humidité des graines

mûres a été constante, quel que soit le lot (2001, 2002 ou 2003). Cette stabilité peut s'expliquer soit par la dureté de leur péricarpe qui empêche la déshydratation, soit qu'à maturité, la graine acquiert son humidité minimale qui ne change plus de manière significative.

Les graines sont classées comme orthodoxes ou récalcitrantes, en fonction de leurs capacités à stocker l'eau. A maturité, les graines récalcitrantes contiennent 12 - 31% d'eau (Roberts [8]) et sont sensibles à des températures variant entre 10 - 15°C (Bonner [9]). Cependant, la majorité des espèces de la zone sèche sahélienne et soudanienne sont orthodoxes avec 5 - 10% d'eau à maturité: c'est le cas des *Acacia sp.*, *Eucalyptus sp.*, *Casuarina sp.* et de *Tectona grandis* (Bonner [9] ou *Khaya senegalensis* (Danthu *et al.* [10]). Le résultat obtenu sur *S. setigera* est en harmonie avec ceux de ces auteurs.

Germination des graines de *S. setigera*

La vitesse de germination des graines de *S. setigera* a été plus rapide avec la scarification manuelle : 75% de germination en 4 jours. Pour la même durée, les prétraitements avec H_2SO_4 pendant 90 mn et le témoin (constitué de graines non traitées) ont donné des taux largement inférieurs, 35% et 2% respectivement.

Il a fallu 8 jours pour que les graines de *S. setigera*, trempées dans H_2SO_4 pendant 90 mn, aient un taux de germination de 75% et 12 jours pour que les graines non traitées atteignent ce niveau. Cela pourrait s'expliquer par le fait que plus la rupture de l'enveloppe de la graine est rapide, plus vite l'eau imbibe les graines qui germent sans beaucoup de délai. Ainsi, la difficulté principale que rencontre la germination des graines de *S. setigera* pourrait être liée à la dureté de leurs téguments.

Par ailleurs, une immersion prolongée des graines dans H_2SO_4 n'est pas souhaitable car l'acide peut endommager les parties vitales de l'embryon et affecter le taux de germination, de même que l'eau chaude. C'est ce qui a été observé avec les traitements trempage dans l'eau chaude portée en ébullition à $100^\circ C$ pendant 5 mn et 15 mn. Inversement, un temps trop court (30 mn) de prétraitement avec H_2SO_4 donne également un faible taux de germination.

Des résultats semblables ont été obtenus avec le baobab (*Adansonia digitata*) qui a des graines très dures avec un taux de germination habituelle inférieur à 20% (Danthu *et al.* [11]). Le traitement avec H_2SO_4 pendant 6 - 12 h avait permis d'obtenir un taux de germination cumulé supérieur à 90%, après 20 jours. La scarification manuelle avait accéléré la germination en permettant d'obtenir ce taux en 6 - 8 jours seulement. Le traitement à l'eau chaude avait donné des résultats variables selon les lots. Le trempage des graines dans l'eau froide avait été inefficace et nocif avec les graines préalablement scarifiées manuellement (Danthu *et al.* [11]).

La scarification manuelle est la plus utilisée des méthodes physiques, la plus simple et la plus directe et consiste à couper, percer ou limer le tégument de la graine avant semis, afin d'y faire un petit trou (Goor *et al.* [12]) pour une imbibition et des échanges gazeux sans lesquels la reprise de la croissance embryonnaire et de la germination est impossible. Cette méthode a donné de bons résultats aux Philippines dans le cas des grosses graines de légumineuses des genres *Azalia*, *Albizia*, *Intsia* et *Sindora* (Seeber *et al.* [13]) et aux Honduras dans le cas des *Acacia*, des *Prosopis* et d'autres légumineuses

(Robbins, 1982b). On peut aussi se servir de papier verre pour réduire l'épaisseur du tégument par abrasion. Au cours d'essais réalisés au Pakistan, il s'est avéré que l'abrasion au papier de verre était le traitement le plus propice pour augmenter et accélérer la germination de certaines essences à tégument dur (Nisa *et al.* [14]).

Le produit chimique le plus fréquemment employé pour lever la dormance tégumentaire est l'acide sulfurique concentré. Ce prétraitement est, pour certaines essences, plus efficace que le traitement à l'eau chaude (Willan [15]). Les semences conservées longtemps en magasin requièrent habituellement une plus longue immersion dans l'acide que les graines fraîches, qui résisteraient mal à un traitement de cette durée (Kemp [16]).

Plusieurs substances ont été utilisées dans le passé pour lever la dormance tégumentaire, mais aucun n'a été adopté aussi largement que l'eau chaude ou l'acide sulfurique. Parmi les produits chimiques, on peut citer l'alcool éthylique et méthylique, le xylème, l'éther, l'acétone, le chloroforme, l'acide chlorhydrique, l'acide nitrique et la soude caustique (Seeber *et al.* [13] ; Krugman *et al.* [17]).

Le traitement à l'acide sulfurique s'est avéré efficace pour plusieurs essences des régions tempérées et subtropicales, comme *Gleditsia triacanthos* (1 h) ou *Ceratonia siliqua* (2 h) (Kissou *et al.* [18]). Parmi les essences tropicales qui réagissent bien figurent *Parkia javanica* (15 mn) (Sasaki [19]), *Acacia albida* (20 mn), *A. nilotica* (60 à 80 mn) et *A. senegal* (40 mn) (Laurie [20]), *Z. mauritania* (5 mn) (Touré [21]).

Propagation végétative de *S. setigera*

L'étude a montré que le taux de survie des boutures ne varie pas en fonction du

site de prélèvement mais plutôt en fonction des interactions «sites de prélèvement» x «diamètre des boutures» et «sites de prélèvement» x «nombre de nœuds». A cause de l'éloignement des lieux de prélèvement des boutures, les résultats obtenus ont été jugés satisfaisants. L'utilisation de mini-serres en toile plastique pour l'acclimatation des boutures a été un élément déterminant pour la survie et la conservation contre le dessèchement des boutures.

Pour le greffage horticole sur du matériel juvénile, les résultats ont montré des taux de survie plus élevés des greffons avec les techniques «anglaise simple» et «fente terminale». La même tendance a été observée pour les variables «production de rejets», «longueur des rejets», «nombre de feuilles des greffons» et «biomasse anhydre». Les autres techniques n'ont pas donné de bons résultats.

De faibles taux de survie avaient également été obtenus chez *Z. mauritiana* (20%) pour le «placage simple» et 27% pour le «chip budding» (Danthu *et al.* [22]). La maîtrise des conditions écologiques est cependant une condition primordiale pour la réussite du greffage et quatre stades sont déterminants pour le réussir: la préparation du matériel végétal, l'opération de greffage, le contact et l'union de la greffe et l'acclimatation des plants greffés (MADREF/DERD, [24]). S'il est réussi, le greffage permet d'accélérer les délais de mise à fleurs et de rendre précoce la production (Monteuuis [23]).

5. Bibliographie

[1] Von Maydell H.J. Arbres et arbustes du Sahel. Leurs caractéristiques et leurs utilisations, Office Allemande de la

Coopération Technique, Eschborn, 1983. P. 531.

- [2] Roussel J. Pépinières et plantations forestières en Afrique tropicale sèche. ISRA-CIRAD, Dakar, Sénégal, 1995. P. 435.
- [3] Kerharo J., Adam J.G. Les plantes médicinales et toxiques du Sénégal, Vigot & Frères, Paris, 1974.
- [4] Dieng O. Etude sur le prélèvement et l'exploitation de la gomme de *Sterculia setigera* à Koumpentoum au Sénégal. 1995. Mémoire de Master of Sciences, Université Laval, Québec, Canada.
- [5] Ba B., Badiane S., Badji A., Dieng A., Faye A., Ndione C. Ressources sauvages de la Région de Tambacounda, Sénégal, 1999: un diagnostic participatif. ISRA./BAME.
- [5] Pandey A.K. Effect of orientation of seed placement and depth of sowing on seedling emergence in *Sterculia urens* ROXB. University Department of Botany, T.M. Bhagalpur University, Bhagalpur (Bihar), 2003, INIST CNRS: 720-724.
- [6] Danthu P., B. Hane M., Touré M., Sagna S., Bâ M.A., De Troyer and P. Soloviev. Microgreffage de quatre espèces ligneuses sahéliennes (*A. senegal*, *F. albida*, *T. indica* et *Z. mauritiana*) en vue de leur rajeunissement. Tropicultura, 2001, 19, 1, 43-47.
- [7] Muller C. Le point sur la conservation des semences forestières et la levée de dormance. R. F. F. 1986. 200-204.
- [8] Roberts E. H. Predicting the storage life of seeds. *Seed Sciences and Technology* (1). 1973. 499-514.

- [9] Bonner F.T. Storage of seeds: potential and limitations for germplasm conservation. *Forest Ecology and management*, 1990, (35): 35-43.
- [10] Danthu P., Gueye A. and Sarr A. Long term storage of *Khaya senegalensis* seed. *The International Tree Crops Journal*, 1999, (10): 93-100.
- [11] Danthu P., Roussel J., Gaye A., El Mazzoudi E H. Baobab (*A. digitata* L.) seed treatments for germination improvement. *Seed Sci. & Technol.*, 1995, **23** (2): 469-475.
- [12] Goor A.Y. and Barney C.W. Forest tree planting in arid zones (2nd Ed.) *Ronald Press*, New York, 1976.
- [13] Seeber G. and Agpaoa A. Forest Tree Seeds. In manuel of reforestation and erosion control for the Philippines, GTZ, Eschborn, 1976: 473-535.
- [14] Nisa S.H and qadir S.A. Seed germination of common cultivated trees, shrubs and some wild grasses. *Pakistan J. Of Forestry*, 1969, **19**, (2):195-220.
- [15] Willan R. L. Guide de manipulation des semences forestières. FAO Forêt/DANIDA. 1992. (8): 203-235.
- [16] Kemp R. H. Seed pre-treatment and principles of nursery handling. In FAO/DANIDA Training Course on Forest Seed Collection and Handling, (2). 1975c. FAO, Rome.
- [17] Krugman S.L. and Jenkinson J.L. Pinus. In *Seeds of Woody Plants in the United States*. Agric. Handbook 450, Forest Service, USDA, Washington D.C. 1974.
- [18] Kisou J., Khazraji S. and Back G. Ten exercices in testing of forest tree seeds. Institutionen för skogsskötsel, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umea, Sweden. 1983.
- [19] Sasaki S. Storage and germination of Dipterocarp seeds. *Malaysian Forester*, 1980b. **43**, (3).
- [20] Laurie M.V. Méthodes de plantation forestière dans les savanes africaines. Collection FAO : Mise en valeur des forêts, Cahier N°19, 1974, FAO, Rome.
- [21] Touré M. Rajeunissement et micropropagation de *Z. mauritiana* var. Gola par microbouturage et microgreffage *in vitro*. Mémoire de fin d'études (DEA) - Université Dakar (UCAD). 2001. 89 pages
- [22] Danthu P., Gueye A., Boye A., Bauwens D., and Sarr A. Seed storage behaviour of four Sahelian and Sudanian tree species (*Boscia senegalensis*, *Butyrospermum parkii*, *Cordyla pinnata* and *Saba senegalensis*). *Seed Science Research*, 2000: 183-187.
- [23] Monteuis O. *In vitro* meristem culture of juvenile and mature *Sequoiadendron giganteum*. *Tree. Physiology*, 1987, (3): 265-272.
- [24] MADREF/DERD. Transfert de technologie en agriculture. Bulletin Mensuel de Liaison et d'Information du PNTTA. Éditeur Prof. Ahmed Bamouh. Programme National de Transfert de Technologie en Agriculture (PNTTA), Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, 2002. Rabat, Maroc.