

Effet des prétraitements des semences sur la germination de *Prosopis africana* (Guill., Perrot. et Rich.) Taub., (Césalpiniciacées)

L.E. Ahoton¹, J.B. Adjakpa², M'po Ifonti M'po² & E.L. Akpo³

Keywords: *Prosopis africana*- Seed treatments- Dormancy duration- Germination rates- Benin

Résumé

L'effet de quatre traitements des semences (i) trempage des graines dans l'acide sulfurique concentré pendant 15 mn, (ii) ébouillantage des semences pendant 3 mn puis trempage dans de l'eau du robinet pendant 24 heures, (iii) scarification des graines à la lame de rasoir et (iv) absence de traitement sur la germination des graines de *Prosopis africana* a été évalué sur deux types de substrat: le sable d'érosion et la terre de barre. L'absence de traitement des graines s'est traduite par des taux de germination très élevés dans les deux substrats testés (100% dans le sable d'érosion et 89% dans la terre de barre) et par des durées de germination nettement plus longues qu'en cas de traitement des semences (46 jours dans le sable d'érosion et 42 jours dans la terre de barre). Globalement, la germination a été meilleure (taux et vitesse) dans le sable d'érosion. Le traitement des graines à l'acide sulfurique concentré est préjudiciable à la survie de l'embryon avec pour conséquence un faible taux de germination (33% dans le sable d'érosion et 20% dans la terre de barre). La scarification des graines, de même que leur ébouillantage ont donné des taux de germination très élevés (de l'ordre de 85%, 18 jours après semis) dans le sable d'érosion et ont permis d'accélérer sensiblement la vitesse de germination. Du fait de leur simplicité et de leur faible coût, ces deux techniques peuvent être recommandées aux planteurs de même que l'emploi d'un substrat sableux pour la réalisation du semis en pépinière.

Summary

Effect of Seed Treatments on the Germination of Iron Tree *Prosopis africana* (Guill., Perrot. and Rich.) Taub.

The effect of four seed treatments (i) soaking in concentrate sulphuric acid for 15 mn, (ii) soaking in hot water at 100 °C for 3 mn followed by in immersion into tap water for 24 hours, (iii) scarification with razor blade (iv) no treatment on the germination of *Prosopis africana* seeds was evaluated on two types of growing substrate: erosion sand and ferrallitic soil. Non treated seeds gave the highest rates of germination on the two types of growing substrate (100% on erosion sand and 89% on ferrallitic soil) and by much longer duration of germination compared to treated seeds (46 days on erosion sand and 42 days on ferrallitic soil). Overall, germination is better (rates and speed) on erosion sand. Treatments of the seeds in concentrate sulphuric acid are prejudicial to the survival of the embryo and yield low germination rates (30% on erosion sand and 20% on ferrallitic soil). Scarification by razor blade and soaking in hot water at 100 °C gave the highest germination rate (85%, 18 days after sowing) on erosion sand and allowed to accelerate the germination. Because of their simplicity and their low cost, these two seed treatments can be recommended for planters and the use of erosion sand for the sowing.

Introduction

Les forêts tropicales constituent un immense réservoir de ressources biologiques; elles jouent un rôle fondamental dans la satisfaction de nombreux besoins des populations. Cependant, ce réservoir est souvent menacé par divers facteurs naturels (sécheresse, inondation, changements climatiques, etc.) et anthropiques (défrichements, feux de brousse, pâturage, etc.). Ces pratiques zoo-anthropiques caractérisent des modes de gestion qui privilégient la satisfaction des besoins des générations d'utilisateurs actuelles au détriment de celles à venir (8).

Prosopis africana est un grand arbre originaire de l'Afrique tropicale sèche et caractéristique des forêts sèches à légumineuses (3). Il est largement répandu dans les savanes sahéliennes, soudaniennes et guinéennes (2). L'arbre, haut de 10 à 20 m, peut atteindre 0,4 à 0,8 m de diamètre. Il possède un feuillage léger vert clair (9). Il fournit un bois rouge d'excellente qualité. Le bois rouge, très dur, imputrescible connaît de nombreuses utilisations et constitue une source de revenu très importante pour les populations (2). C'est donc un arbre agroforestier.

¹Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, BP 526, Cotonou, R. Bénin. E-mail: bahotonl@yahoo.fr.

²Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi, 01 BP 2009, Cotonou, République du Bénin.

³Laboratoire d'Ecologie & d'Ecophysologie (FST/UCAD), BP 5005, Dakar, Sénégal.

Reçu le 23.01.09 et accepté pour publication le 06.11.09.

Toutefois, on rencontre des populations de moins en moins denses de cette espèce. Elle se retrouve plutôt sous forme d'individus épars dans les savanes, et a tendance, dans certaines régions, à disparaître totalement du paysage sahélien (9). Aussi assiste-t-on de plus en plus à une faible régénération de l'espèce, les jeunes pieds sont devenus très rares. Dans les écosystèmes soudanais au Bénin, l'exploitation des arbres de *P. africana* constitue un frein à la production des semences; elle compromet la régénération qui augmente les risques de disparition de l'espèce. La survie de cette essence devra désormais reposer sur des approches de gestion appropriées associées à des techniques de régénération naturelle et/ou assistée.

Pour de nombreuses essences forestières, un prétraitement spécial des graines est nécessaire pour obtenir une germination satisfaisante. Les prétraitements ne font pas germer les graines, mais les rendent capables de germer ultérieurement quand toutes les conditions requises sont réunies. C'est, par définition, le (ou les) prétraitement(s) réalisé(s) avant, pendant ou après la conservation, qui permet (tent) l'élimination de la dormance par leurs effets mécaniques, chimiques, physiologiques (isolés ou associés) (5). C'est en fonction de la constitution de la coque des graines que le type de prétraitement est défini.

L'objectif du présent travail est de déterminer les possibilités de favoriser la germination des graines de *P. africana* en utilisant différents traitements qui sont à la portée des populations locales.

Matériel et méthodes

Zone d'étude

Le travail a été mené à la Ferme d'Application et de Production (FAP) de la Faculté des Sciences Agronomiques (FSA), de l'Université d'Abomey-Calavi (UAC), de décembre 2007 à juin 2008 située dans la commune d'Abomey-Calavi (Altitude 17,4 m; 06° 24'N; 02° 20'E). Le climat tropical de type subéquatorial est caractérisé par deux saisons des pluies et deux saisons sèches. La pluviométrie moyenne annuelle des cinq dernières années, enregistrée à la station de l'IITA d'Abomey-Calavi (Bénin) est de 1257,51 mm en 98 jours répartis sur huit mois de saison des pluies. Il faut noter qu'on assiste actuellement à un décalage des saisons conduisant à un changement climatique.

Provenance des semences

Les semences utilisées dans nos tests sont des graines collectées dans la Commune de Natitingou (Nord Bénin) en novembre 2007 et précisément à Kouaba (10° 19'N, 10° 10' E).

Traitements prégerminatifs (prétraitements)

Des lots de semences de *P. africana* ont été soumis

à trois traitements prégerminatifs avant d'être semés dans deux substrats distincts consistant en du sable d'érosion ou de la terre de barre: (i) (trempage dans l'acide sulfurique concentré pendant 15 mm; (ii) ébullition dans de l'eau à 100 °C pendant trois minutes, puis rinçage à deux reprises dans l'eau froide et trempage pendant 24 heures dans de l'eau du robinet; (iii) scarification du tégument à la lame de rasoir. Pour chacun des deux substrats utilisés, ces traitements ont été comparés à des témoins non traités.

Le tableau 1 reprend les caractéristiques physico-chimiques des substrats utilisés en pépinière pour réaliser les semis (analyses réalisées par le laboratoire de Sciences du sol de la FSA de l'UAC).

Tableau 1
Caractéristiques physico-chimiques des substrats utilisés en pépinière

Caractéristiques	Terre de barre (substrat ferralitique)	Sable d'érosion
pH _{eau}	6,76	6,55
pH _{kcl}	6,43	6,35
N total (%)	0,073	0,017
phosphate assimilable (ppm)	124,69	40,90
potassium (méq/100 g)	0,43	0,25
cec (méq/100)	16,00	8,00
limon gros (LG) %	2,00	0,75
limon fin (LF) %	5,75	0,50
argile %	10,50	3,75
sable fin (SF) %	23,75	26,50
sable gros (SG) %	58,00	68,50

Modalités de réalisation du semis

Le semis a été effectué dans des sachets en polyéthylène de 18 x 10 x 8 cm³ qui contenaient du sable d'érosion ou de la terre de barre. Ces substrats ont été stérilisés dans des bacs portés à 100 °C pendant 60 mn afin d'éliminer tous les éléments étrangers susceptibles de perturber l'expérimentation.

Après remplissage des pots ou sachets, ceux-ci ont été disposés sous l'ombrage d'arbres composés d'*Acacia auriculiformis* A. Cunn. Ex Benth, *Gmelina arborea* Roxb. et d'*Azadirachta indica* A. Juss. L'arrosage a été réalisé tous les deux jours.

Dispositif expérimental

Après le semis, les vases de végétation ont été disposés selon un dispositif en blocs aléatoires complets avec 8 traitements par bloc. Trois répétitions par traitement ont été effectuées. Chaque unité expérimentale comptait 20 vases de végétation contenant chacun une graine. L'essai s'est déroulé du 29 décembre 2007 au 10 juin 2008.

Observations

A partir du 8 janvier, nous avons effectué tous les jours un comptage systématique des plantules ayant levé jusqu'au 12 mai 2008. La levée correspond

Tableau 2
Fréquences absolues et relatives (%) des graines germées pour chaque traitement de l'essai principal

Traitements des semences	Substrat semis	
	Sable d'érosion	Terre de barre
Témoin sans traitement	20 ± 0,00* (100)	17,78 ± 2,08* (88,88)
Scarification des graines	16,89 ± 0,58* (84,44)	12,44 ± 0,58* (62,22)
Ebouillantage puis trempage pdt 24 h dans eau froide	17,33 ± 2,52* (86,66)	13,78 ± 2,89* (68,88)
Trempage dans l'acide sulfurique concentré	6,67 ± 2,08* (33,33)	4 ± 3,00* (20,00)
Moyenne générale par substrat	15,22 ± 5,87 (76,11)	12,00 ± 5,79 (59,99)

*Nombre moyen de graines germées ± erreur standard () Fréquences de germination (%)

à l'apparition d'une plantule avec deux feuilles cotylédonaire. L'atteinte de ce stade a également été prise en considération dans l'évaluation de la durée de la germination.

Les paramètres suivants ont été déterminés: délai d'attente (délai de germination) temps écoulé entre le semis et la première germination; durée de germination (échelonnement) délai entre la première et la dernière germination; taux de germination: $T = G/N$ avec G= nombre de graines germées et N= nombre de graines mises à germer par traitement (6, 7, 14).

Les pourcentages, les valeurs moyennes et les erreurs standards des paramètres étudiés ont été calculés. La différence des valeurs notées est évaluée par une analyse de la variance (ANOVA) et par le test de Newman et Keuls pour le classement des moyennes.

Essai complémentaire concernant l'influence des conditions de conservation des graines sur leur germination

L'influence du mode de conservation des graines (dans leur gousse ou en sachet en polyéthylène) a été évaluée six mois après la récolte. Les graines utilisées dans cet essai complémentaire ont toutes été semées dans du sable d'érosion. La moitié d'entre elles a été scarifiée et l'autre moitié a été semée telle quelle sans application d'aucun traitement. Au total, 100 graines ont été semées par traitement.

Résultats

Influence des traitements appliqués sur le taux de germination

Les résultats obtenus en ce qui concerne les pourcentages de germination des lots de graines ayant subi les différents traitements comparés sont présentés au tableau 2. On constate que les taux de germination atteints sont systématiquement plus élevés en cas d'utilisation du sable d'érosion comme substrat de culture.

Les différents taux élevés observés au niveau de certains traitements prégerminatifs, montrent que

ceux-ci favorisent la germination du *Prosopis*. La scarification à la lame de rasoir entraîne l'imbibition rapide du tégument des graines et l'entrée d'eau dans les réserves ce qui permet la sortie rapide de la radicule et le déclenchement des réactions métaboliques de l'embryon et des cotylédons. De même, la chaleur humide reçue par les graines lors de leur ébouillantage dans de l'eau à 100 °C pendant trois minutes, puis rinçage à deux reprises dans l'eau froide et trempage pendant 24 heures dans de l'eau du robinet a ramolli le tégument des graines et a été un atout pour le déclenchement de la germination de celles-ci. Par contre, le trempage des graines dans l'acide sulfurique concentré pendant 15 minutes n'a donné qu'un faible taux de germination. Ceci s'expliquerait par le fait que la plupart des embryons des graines seraient détruits par la longue durée de trempage des semences dans l'acide sulfurique concentré.

En ce qui concerne les substrats, on note que le plus poreux (sable d'érosion) présente les meilleurs taux de germination. Les germinations sont beaucoup plus rapides et plus homogènes dans le sable d'érosion que dans la terre de barre. Ainsi, les lots de graines 1 et 8; 2 et 6; 4 et 5; 3 et 7 bien que soumis respectivement aux mêmes traitements donnent des résultats variables en fonction du substrat utilisé. Cette différence s'explique surtout par le contraste entre les propriétés physico-chimiques des substrats utilisés. La terre de barre à structure plus fine (10,5% d'argile, tableau 1), a une compacité lui permettant de mieux conserver l'humidité du substrat. Le sable d'érosion avec une structure plus grossière (68,50% de sable grossier, tableau 1) se dessèche par contre plus vite en surface à cause de sa plus grande perméabilité et de l'infiltration plus ou moins rapide en profondeur de l'eau d'arrosage. Il existe donc une meilleure aération des semences dans ce substrat; ce qui facilite la germination.

Le tableau 3 montre les taux de graines germées après six mois de conservation.

Les graines issues de la conservation des gousses

et celles enlevées et conservées en sachet six mois après récolte puis scarifiées à la lame de rasoir ont donné des résultats moins élevés que celles nouvellement récoltées, séchées et semées 3 à 4 semaines après la chute des fruits de l'arbre (Tableaux 2 et 3). Néanmoins, ces résultats nous permettent de dire qu'après six mois de conservation, la faculté germinative des graines est bonne ($\geq 55\%$) quelle que soit la forme de conservation. Notons que toutes les plantules obtenues sont mortes au cours de cette période. Cette forte mortalité est due à l'humidité élevée enregistrée au mois de juin (mois le plus pluvieux durant cette année) qui a favorisé le développement des champignons entraînant la fonte de semis observée.

Par rapport aux graines non traitées, les taux de germination sont très faibles (Tableau 3). Ces faibles pourcentages montrent qu'après 6 mois, pour obtenir un taux de germination élevé il faut nécessairement faire subir aux graines des prétraitements.

Délai entre le semis et la première germination

Le tableau 4 donne le nombre de jours entre le semis et la première germination en fonction des traitements appliqués.

De l'analyse de ces données, il ressort que les traitements réalisés ont permis aux graines d'avoir un temps d'attente plus court par rapport aux graines non traitées. De plus, le temps d'attente moyen des graines non traitées mais semées dans la terre de barre est de 12,33 jours par rapport aux graines semées dans le sable d'érosion (16 jours). Ceci montre le rôle important que joue l'argile dans la rétention de l'eau, l'un des trois principaux facteurs à l'origine de la germination. En retenant davantage l'eau que le sable

d'érosion, la terre de barre a augmenté la vitesse de germination des graines.

Durée moyenne de germination

Le tableau 5 présente la durée moyenne de germination des graines en fonction des traitements réalisés.

La durée moyenne de germination des graines varie de 10,18 à 46,11 jours (Tableau 5). A travers l'analyse des données de ce tableau, nous constatons que les graines non traitées (témoins) et semées sur le sable d'érosion ont la durée moyenne de germination la plus longue 46,11 jours. L'échelonnement des germinations est très long au niveau des graines non traitées (témoin) semées soit sur du sable d'érosion ou sur la terre de barre (101 jours et 106 respectivement). Par contre, il est nettement plus court au niveau des graines scarifiées et semées dans le sable d'érosion et la terre de barre (18 jours). L'analyse statistique montre qu'il existe une différence très hautement significative au seuil de 0,1% entre les traitements. L'examen de ce tableau montre que les graines ayant subi des prétraitements avant semis ont des durées moyennes de germination plus courtes que celles qui n'ont pas été traitées.

Discussion

Cette étude a montré que pour avoir une germination rapide et homogène des graines de *P. africana*, le prétraitement des semences est nécessaire avant et après conservation de celles-ci. Les graines ayant subi des prétraitements avant leur semis ont des durées d'attente plus courtes que celles qui n'ont pas été traitées (Tableau 4). En ce qui concerne la durée de germination, l'étude a également montré que les courtes durées de germination sont obtenues avec les semences traitées (Tableau 5). Pour les prétraitements

Tableau 3

Pourcentage de germination des graines pour chaque traitement de l'essai complémentaire concernant l'influence des conditions de conservation des semences après la récolte

Traitements	Graines conservées en gousses pendant 6 mois	Graines extraites des gousses et conservées en sachet pendant 6 mois
Graines scarifiées	Effectif 100 % de germination (70%)	Effectif 100 % de germination (57%)
Graines non scarifiées (témoin)	Effectif 100 % de germination (6%)	Effectif 100 % de germination (16%)

Tableau 4

Délais en jours entre le semis et la première germination pour chaque traitement de l'essai principal

Traitements des semences	Substrat semis	
	Sable d'érosion (temps d'attente)	Terre de barre (temps d'attente)
Témoin sans traitement	16 ± 2,65*	12,33 ± 2,52*
Scarification des graines	10 ± 0,00*	10 ± 0,00*
Ebouillantage puis trempage pdt 24 h dans eau froide	9,33 ± 0,57*	9 ± 0,00*
Trempage dans l'acide sulfurique concentré	10,66 ± 1,15 *	10,66 ± 1,15*
Moyenne générale par substrat	11,49 ± 2,14	10,50 ± 1,51

* Moyenne ± erreur standard

Tableau 5
Durée moyenne de germination pour chaque traitement de l'essai principal

Traitements des semences	Substrat semis	
	Sable d'érosion	Terre de barre
Témoin sans traitement	46,11 ± 23,65* a	41,75 ± 23,03* a
Scarification des graines	10,18 ± 0,83* c	10,67 ± 0,90* c
Ebouillantage puis trempage pdt 24 h dans eau froide	13,67 ± 6,98* c	14,06 ± 5,64* c
Trempage dans l'acide sulfurique concentré	13,00 ± 3,21* c	20,67 ± 22,01* b
Moyenne générale par substrat	23,31 ± 21,31	23,99 ± 20,79

* Moyenne ± erreur standard

des semences comparés dans le cadre de ce travail, les taux de germination les plus élevés sont obtenus avec la scarification et l'eau à 100 °C. Par rapport à la scarification, ce traitement accélère la germination mais elle expose l'embryon et les cotylédons gorgés d'eau et de protéines à des pourritures et aux attaques parasitaires. C'est peut-être cela qui explique la non germination de la totalité des semences mises à germer à ce niveau.

Le traitement à l'eau chaude est un moyen efficace pour ramollir le tégument de la graine et pour réduire l'imperméabilité de celui-ci à l'eau (1, 15, 16). La durée de trempage des graines dans l'eau à 100 °C dépend de l'épaisseur et de la dureté des téguments de la graine. En effet, l'utilisation de l'eau à 100 °C dans le cadre de cette étude a permis non seulement de réduire le délai entre le semis et la première germination, la durée de germination des graines mais a également augmenté le pourcentage de germination.

Les gousses (fruits) de *P. africana* fraîchement tombées de l'arbre, séchées et dont les graines sont semées sans prétraitement deux à trois semaines plus tard donnent des taux de germination très élevés mais en 101 jours. Par contre, les semences traitées donnent des taux analogues en 18 jours. Ces taux élevés de germination avec traitements prégerminatifs des graines au préalable conviennent dans le cadre d'un programme de reforestation.

En ce qui concerne les graines mises à germer en pleine saison pluvieuse, elles ont donné de forts taux de mortalité de plantules par fonte de semis à cause de l'humidité relative très élevée de l'air. Des mortalités similaires sont obtenues par Ouédraogo (13). Ceci montre qu'il n'est pas recommandable de semer les graines de *P. prosopis* en pleine saison pluvieuse.

Les taux de germination obtenus dans le cadre de ce travail sont comparables voire plus élevés que ceux

observés par Ouédraogo (13). En étudiant la germination des graines de cette espèce sur un sol sableux, l'auteur a trouvé un taux de germination variant entre 70 et 80% lorsque celles-ci sont traitées à l'acide sulfurique concentré pendant 60 à 90 mn et trempées dans l'eau de robinet pour une durée de 24 heures.

Des taux de germination plus ou moins semblables sont obtenus avec d'autres espèces dont les graines ont subi des prétraitements comparables aux nôtres: *Leucaena leucocephala* (Lam. De Wit) 90 à 100% (4); *Faidherbia albida* (Del.) A. Chev. (syn. *Acacia albida* Del.) 95% (10); *Prosopis juliflora* (Sw.) Dc. 80 à 90% (10); *Canarium schweinfurthii* Engl. 95 % (12); *H. thebaica* 85 % (11). Les taux de germination obtenus dans le cas de notre étude montrent que nos traitements ont donné de bons résultats.

Par rapport à la croissance des plants, nous avons obtenu après 5 mois d'élevage en pépinière des hauteurs variant de 13,38 à 20,00 cm (données non montrées). La différence observée au 5^e mois peut être due à l'effet de la matière organique apportée chaque mois aux plants ayant germé sur du sable d'érosion. En effet, la matière organique apportée aux plants en croissance sur le sable d'érosion en se décomposant stimule ces derniers. Cela se traduit alors par une croissance accélérée au niveau de ces plants marquant ainsi la différence entre les traitements.

Conclusion

Les résultats de cette étude ont montré que la scarification des graines à la lame de rasoir, de même que leur ébouillantage se sont révélés les prétraitements les plus efficaces pour favoriser une germination rapide et homogène de *P. africana*. Ces deux prétraitements peuvent être recommandés aux planteurs et aux pépiniéristes parce qu'ils sont peu coûteux et simples à réaliser.

Références bibliographiques

1. Aduradola A.M. & Badru, 2004, Aspects of germination in seeds of *Azolla africana* Sm. and *Terminalia ivorensis* A. Chev. Annales des Sciences Agronomiques du Bénin, 6, 2, 175-184.
2. Arbonnier M., 2002, Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'Ouest. Deuxième édition, revue et augmenté CIRAD - MMAN, France.
3. Aubreville A., 1950, Flore forestière soudano-guinéenne. Société d'éditions géographiques maritimes et coloniales. Paris. France.
4. Avakoudjo J., 1990, Etude de quelques potentialités agro-forestières de plusieurs provenances de *Leucaena leucocephala* (Lam De Wit) et d'*Acacia auriculiformis* (A. Cunn. et Benth.) dans le Sud Bénin. Mémoire d'Ingénieur Agronome. FSA/ UNB. 155 p.

5. Debroux L., Delvingt W., Mbolo M. & Amougou A., 1998, La régénération du Moabi et du Mukulungu au Cameroun. Bois et forêts des tropiques, 255, 5-17.
6. Bellefontaine R. & Gamène C.S., 1998, Prétraitements de graines: quand et comment? In: Ouédraogo A.S. et Boffa J.M. (eds). Vers une approche régionale des ressources génétiques forestières en Afrique Sub-Saharienne Pp. 155-160. Actes du premier atelier régional sur la conservation et l'utilisation durable des ressources génétiques forestières en Afrique de l'Ouest, Afrique Centrale et Madagascar. Centre National de Semences Forestières, Ouagadougou, Burkina Faso.
7. De la Mensbrugge G., 1966, La germination et les plantules des essences arborées de la forêt dense humide de la Côte d'Ivoire. Nogent-sur-Marne, France, CTFT.
8. Eyog Matig O., Ndoye O., Kengue J. & Awono A., 2006, Les fruitiers forestiers comestibles du Cameroun. IPGRI/CIFOR/ SAFORGEN.
9. Maydell V.H.-J., 1981, Arbres et arbustes du Sahel. Leurs caractéristiques et leurs utilisations. Schriftenreihe der GTZ, Hambourg.
10. Maydell V.H.-J., 1983, Arbres et arbustes du Sahel. Leurs caractéristiques et utilisations. Schriftenreihe der G.T.Z. (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit), n° 147, Eschborn, Allemagne.
11. Moussa H., Margolis H.A., Dube P.A. & Odongo J., 1998, Factors affecting the germination of doum palm (*Hyphaene thebaica* Mart.) seeds from semi-arid zone of Niger, West Africa. Forest Ecology and Management, 104, 27-41.
12. Njoukam R., 1997, Germination des semences et croissance de l'aïelé *Canarium schweinfurthii* Engl. en plantation. In: Kapseu C. et Kayem G.J. (eds). Actes du 2^{ème} séminaire international sur la valorisation du safoutier et autres oléagineux non conventionnels. Presses Universitaires de Yaoundé. Pp. 45-54.
13. Ouédraogo S.J., 1986, Sylviculture des essences locales: acquis de la recherche en la matière au Burkina Faso. IRBET/CTFT, 58 p.
14. Ouédraogo A., Thiombiano A., Hahn-hadjali & Guinko S., 2006, Régénération sexuée de *Boswellia dalzielii* Hutch., un arbre médicinal de grande valeur au Burkina-Faso. Bois et Forêts des Tropiques, 289, 3, 41-52.
15. Rolston M.P., 1978, Water impermeable seed dormancy. Bot. Rev., 44: 365-396.
16. Tran V.N. & Cavanagh A.K., 1984., Structural aspects of dormancy: In: D.R. Murray (ed.) Seed Physiology. V. II. Academic Press, Melbourne, pp. 1-44.

L.E. Ahoton, Béninois, Doctorat en Sciences Agronomiques et ingénierie biologique, Enseignant-chercheur, Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université d'Abomey-Calavi, Bénin.

B.J. Adjakpa, Béninois, Thèse de Doctorat 3^{ème} Cycle en Biologie Végétale, Université Cheikh Anta Diop (UCAD), Dakar (Sénégal), Professeur Assistant (Enseignant-Chercheur), Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi/ Université d'Abomey-Calavi, Bénin.

M'Po M'Po Ifonti, Béninois, Diplôme d'Ingénieur des Travaux (DIT) en Aménagement et Protection de l'Environnement, Coordonnateur dans le cadre du Projet de Promotion des Initiatives locales d'Approvisionnement en Eau potable et Assainissement de base en milieu rural (PADEAR-GTZ/KFW/UE) dans la Commune de Boukombé.

AVIS

Nous rappelons à tous nos lecteurs, particulièrement ceux résidant dans les pays en voie de développement, que TROPICULTURA est destiné à tous ceux qui œuvrent dans le domaine rural pris au sens large.

Pour cette raison, il serait utile que vous nous fassiez connaître des Institutions, Ecoles, Facultés, Centres ou Stations de recherche en agriculture du pays ou de la région où vous vous trouvez. Nous pourrions les abonner si ce n'est déjà fait.

Nous pensons ainsi, grâce à votre aide, pouvoir rendre un grand service à la communauté pour laquelle vous travaillez.

Merci.

BERICHT

Wij herrineren al onze lezers eraan, vooral diegenen in de ontwikkelingslanden , dat TROPICULTURA bestemd is voor ieder die werk verricht op het gebied van het platteland en dit in de meest ruime zin van het woord.

Daarom zou het nuttig zijn dat u ons de adressen zou geven van de Instellingen, Scholen, Faculteiten, Centra of Stations voor landbouwonderzoek van het land of de streek waar U zich bevindt. Wij zouden ze kunnen abonneren, zo dit niet reeds gebeurd is.

Met uw hulp denken we dus een grote dienst te kunnen bewijzen aan de gemeenschap waarvoor u werkt.

Dank U.