

# Germination et croissance initiale de *Neocarya macrophylla* (Sabine) Prance, une espèce oléagineuse du Niger

I. Dan Guimbo<sup>1\*</sup>, K.J.M. Ambouta<sup>1</sup>, A. Mahamane<sup>2</sup> & M. Larwanou<sup>3</sup>

Keywords: *Neocarya macrophylla*- Germination- Longevity- Niger

## Résumé

L'étude conduite parallèlement en milieu naturel, en pépinière et au laboratoire, vise à mieux connaître la germination et les caractéristiques d'évolution des plantules de *Neocarya macrophylla*, une espèce oléagineuse du Niger. Les traitements appliqués aux semences ont un temps d'attente plus court que les semences non traitées. Le témoin présente une germination étalée dans le temps (30 jours) par contre le décorticage des noix a influencé la germination groupée des graines (16 jours). Les noix non traitées présentent le meilleur taux de germination (89,53%). Le trempage des noix durant 72 h et 120 h est fatal pour la germination. La durée de conservation a des effets significatifs sur le taux de germination des noix et des amandes. L'observation de la germination révèle une germination cryptogée des semences. Le faible taux de germination des noix sans apport d'eau montre que l'eau est un facteur limitant à la propagation de cette essence forestière. Les plantules sont peu sensibles aux fontes de semis et assez tolérantes à la transplantation avec un taux de survie de 79%.

## Summary

### Germination and Initial Growth of *Neocarya macrophylla* (Sabine) Prance, a Oleaginous Species of Niger

The study conducted in parallel in the real environment, nursery and laboratory to better understand the characteristics of germination and seedling development *Neocarya macrophylla*, a species of oleaginous Niger. The treatments applied to seed have a waiting time shorter than the untreated seeds. The control has a staggered germination (30 days) and shelling of nuts influenced seed germination bundled (16 days). Unprocessed nuts are the best germination rate (89.53%). Soaking nuts during 72 h and 120 h is fatal for germination. The shelf life has significant effects on the germination of walnuts and almonds. The observation shows a germinating seed cryptogea. The low germination rates nuts without water shows that water is a limiting factor to the spread of this tree species. The seedlings are very sensitive to damping-off and tolerant enough to transplantation with a survival rate of 79%.

## Introduction

Le Niger, pays sahélien à économie agropastorale, possède un système de production basé sur les parcs agroforestiers. Ces parcs agroforestiers renferment une ou plusieurs espèces telles que *Vitellaria paradoxa*, *Parkia biglobosa*, *Neocarya macrophylla*, *Faidherbia albida*, *Prosopis africana*, etc. (9).

Dans le sud-ouest du Niger, *N. macrophylla* ou pommier de Cayor est une espèce oléagineuse qui forme avec les cultures annuelles, un type physiologique de parc agroforestier (5). Ce ligneux, anciennement connu sous le nom de *Parinari macrophylla*, appartient à la famille des Chrysobalanacées, mais était auparavant classé dans la famille des Rosacées (2). L'usage alimentaire le plus répandu du pommier de Cayor est la consommation crue de la pulpe sucrée et aromatique de ses fruits frais, appelés localement «*Gamsa*» (3). Les graines ou amandes sont soit consommées crues, soit pilées et utilisées dans la sauce comme condiments, soit utilisées pour l'extraction traditionnelle d'huile. Outre l'usage alimentaire, son bois est utilisé comme bois de chauffe et bois de service résistant pour la

fabrication des outils ménagers (pilons, mortiers, etc.) et la construction et/ou la réfection des habitations. Cependant, sa faible rusticité vis-à-vis des facteurs anthropiques et climatiques et le taux de régénération assez faible dans plusieurs zones du Niger, justifie une étude approfondie sur les conditions de réussite de germination de ses semences. La réussite de la germination constitue la condition fondamentale d'installation d'une bonne culture (10). Or, les graines de la plupart des espèces spontanées des régions sahéliennes ont des téguments réputés "durs", et certaines semences présentent une inhibition tégumentaire ou une courte longévité qui constituent un véritable obstacle à leur germination dans la nature (4). La présente étude vise à mieux connaître la germination et les caractéristiques d'évolution des plantules de *N. macrophylla* dans le but d'assurer sa pérennisation. En effet, la connaissance à la fois sur les possibilités d'amélioration des performances germinatives des semences par l'application de traitements pré-germinatifs et sur les premières

<sup>1</sup>Faculté d'Agronomie, Université Abdou Moumouni, B.P. 10960, Niamey, Niger. E-mail: danguimbo@yahoo.fr Tel: (+227)96461038/94740355

<sup>2</sup>Université Abdou Moumouni, Faculté des Sciences, B.P: 10662, Niamey, Niger.

<sup>3</sup>African Forest Forum (AFF), C/o World Agroforestry Center (ICRAF), United Nations Avenue, P.O. Box 30677, 00100 Nairobi, Kenya.

Reçu le 10.01.11 et accepté pour publication le 16.02.11.

phases de croissance d'autre part, peuvent apporter une importante contribution à la conservation et à la valorisation de cette espèce à usages multiples.

## Matériel et méthodes

### Sites d'étude

L'essai a été réalisé parallèlement en milieu naturel (Parc à *N. macrophylla*), en pépinière et au laboratoire du Département de Productions végétales de la Faculté d'Agronomie (FA) de l'Université Abdou Moumouni de Niamey (13°30'02" N et 2°05'25" E). Le climat des sites est de type sahélo-soudanien, caractérisé par une longue saison sèche de 8 mois (octobre à mai) et une saison pluvieuse de 4 mois (juin à octobre). La pluviométrie est très variable dans le temps et l'espace avec des moyennes de 600 mm au nord et 800 mm au sud.

### Provenance et conservation des semences

Les semences utilisées proviennent de la population naturelle de *N. macrophylla* localisée dans le terroir de Kouringuel. Les fruits (Photo 1A) sont récoltés à maturité en début mars. Les noix saines triées, ont été divisées en 2 lots: l'un destiné aux essais de germination en fonction des prétraitements des semences et l'autre conservé dans une armoire aérée construite en planche est destiné à la détermination de la durée de vie des semences. Les armoires contenant du sable sont placées sous l'ombre d'un arbre afin de se rapprocher aux conditions naturelles. Dans chaque lot, une partie de noix est prélevée pour extraire des graines ou amandes (Photo 1D).

### Test de germination

Le test de germination porte sur des noix (endocarpe + graines) et des graines (amandes). Les noix présentent

2 orifices (Photo 1B) contenant chacune une graine. Six prétraitements différents et applicables par les paysans ont été testés. Pour chaque traitement ainsi que pour le témoin, 5 lots de 50 semences ont été utilisées. Les divers prétraitements testés sont: noix entières sont mises en germination sans traitement préalable (Témoin), décorticage des noix dont les graines sont mises en germination sans application de traitement (Traitement 1), ébullition des noix: trempage des noix dans de l'eau à 100 °C et laissé refroidir (Traitement 2); trempage des noix dans de l'eau durant 24 h (Traitement 3), 48 h (Traitement 4), 72 h (Traitement 5); 120 h (Traitement 6).

### Longévité des semences

Les essais de germination périodiques ont été réalisés pour tester la viabilité et la capacité de germination des semences en fonction de la durée après récolte. Les semences ont été testées immédiatement après la récolte puis tous les 3 mois jusqu'à un an. Pour chaque période de test, 5 lots de 50 noix et 50 amandes ont été prélevées du stock et placées dans des boîtes de Petri.

### Développement des plantules

Le semis a été effectué dans 24 pots de 1 m de hauteur et 0,6 m de diamètre, confectionnés en plastiques. Chaque pot contient 1/4 du fumier et 3/4 du sable d'une épaisseur de 30 cm de sa partie supérieure; la partie inférieure restante étant remplie du sable. Tous les pots sont semés en raison de 12 noix sans traitement et exposés directement à la lumière du soleil. Après émergence, 5 plantules ont été conservées dans chaque pot. Les observations et les mesures mensuelles réalisées ont porté sur 10 plantules.

### Influence des coques sur le taux de levée

Les noix et les amandes germées issues du test de germination sont mises dans des pots polyéthylène afin d'évaluer le taux de levée des plants. Soixante noix et 60 amandes germées ont été mises en pots rangés en 3 blocs de 20 pots. La levée correspond à l'émergence de la plantule.

### Adaptabilité des plantules en essai de transplantation

Les plantules les plus vigoureuses d'un an d'âge sont transplantées en milieu naturel. L'essai a été mis en place en début de la saison de pluies de l'année 2010 (juin 2010) et les observations ont consisté à évaluer le taux de survie et la reprise phénologique durant 6 mois de plantation. Quarante-cinq plantules ont été plantées dans 3 blocs de 15 plantules. Les plantules ont bénéficié d'un apport d'eau dès qu'apparaît une période de sécheresse.

### Influence de l'humidité sur la levée des plantules en milieu naturel

Un dispositif en blocs aléatoires complets avec 3

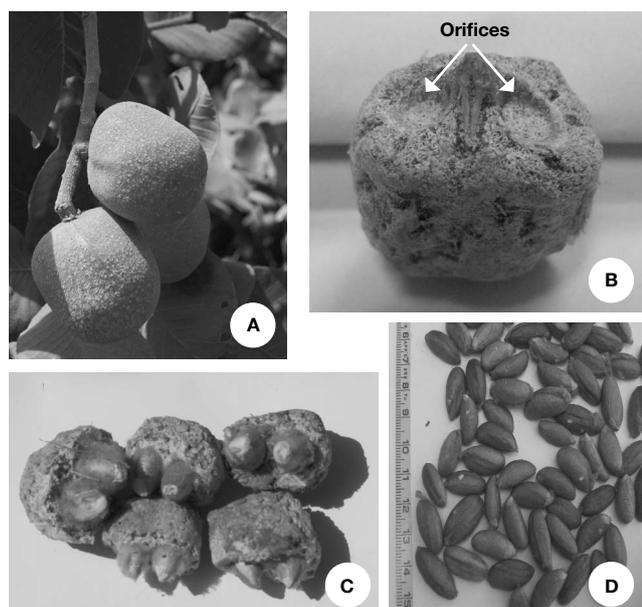


Photo 1: Fruits (A), noix avec ses 2 orifices (B), présence de 2 amandes dans les noix (C), amandes (D)

**Tableau 1**  
**Délai, durée et taux de germination pour chaque traitement des semences**

Traitements	Délai de germination (jours)	Durée de germination (jours)	Taux de germination (%)
Noix sans traitement	12,20 ± 1,20 <sup>b</sup>	30,00 ± 1,84 <sup>c</sup>	89,53 ± 1,61 <sup>a</sup>
Noix décortiquée (graines)	04,00 ± 0,32 <sup>a</sup>	16,00 ± 1,00 <sup>a</sup>	58,40 ± 2,93 <sup>b</sup>
Trempage: 24 h	06,00 ± 0,32 <sup>a</sup>	28,00 ± 0,71 <sup>bc</sup>	60,00 ± ,03 <sup>b</sup>
Trempage: 48 h	06,00 ± 0,00 <sup>a</sup>	27,20 ± 1,32 <sup>bc</sup>	56,60 ± 1,03 <sup>b</sup>
Trempage: 72 h	06,00 ± 0,32 <sup>a</sup>	28,00 ± 1,30 <sup>bc</sup>	33,80 ± 1,16 <sup>c</sup>
Trempage: 120 h	06,00 ± 0,00 <sup>a</sup>	23,00 ± 1,00 <sup>b</sup>	20,00 ± 1,84 <sup>d</sup>
Ebouillantage	- <sup>c</sup>	- <sup>d</sup>	0 <sup>e</sup>

traitements par bloc (20 poquets) a été mis en place en saison de pluies. Trois répétitions par traitement ont été effectuées: traitement 1: sans arrosage, traitement 2: 1 fois sur 2 jours, traitement 3: arrosé 1 fois par semaine. L'essai s'est déroulé du 1<sup>er</sup> juillet 2009 au 31 septembre 2009.

### Analyses des données

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 Tukey pour le classement des moyennes. Ce dernier à l'avantage d'analyser les échantillons de taille différente.

### Résultats

#### Influence des traitements appliqués sur la germination

Les traitements appliqués ont permis aux semences d'avoir un temps d'attente plus court par rapport aux semences non traitées (Tableau 1). Pour ces dernières, il faut attendre 12 jours pour observer la sortie de la radicule tandis que pour les amandes et les noix trempées, le délai de germination est respectivement de 4 et 6 jours.

Les semences non traitées ont la durée moyenne de germination (30 jours) la plus longue (germination étalée dans le temps) par contre le décorticage des noix a influencé la germination groupée des graines (16 jours).

Les noix non traitées présentent le meilleur taux de germination (89,53%). Le trempage des noix durant 72 h et 120 h est fatal pour la germination avec respectivement 33,80% et 20%. Les noix trempées durant 24 h et 48 h ne présentent pas un taux de germination significativement différent. Aucune germination n'a été observée au niveau des noix ébouillantées.

#### Variabilité des semences en fonction de la durée de conservation

A la récolte, le taux de germination des noix est assez faible (42,80%) et comparable à celui des noix à 12 mois de conservation (41%). Le taux de germination le plus important est enregistré à 3 mois (92,80%) et à 6 mois (88,40%) après récolte (Figure 1).

Le taux de germination des graines à la récolte est également assez faible et ne présente pas de différence significative avec le taux de graines à 6 mois de conservation (32,80%). Le taux de germination est plus important à 3 mois après récolte (63,33%) tandis

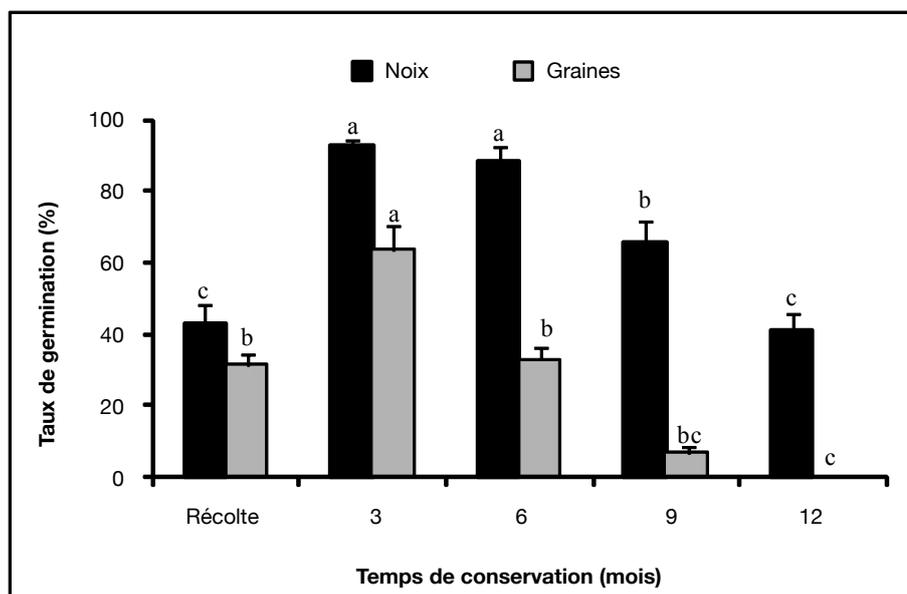


Figure 1: Taux de germination des semences en fonction de la durée de conservation.

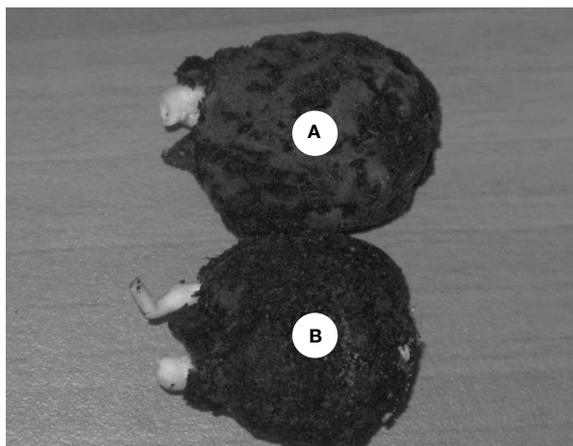


Photo 2: Germination des noix de *N. macrophylla* (A: 1 graine germée; B: 2 graines germées).



Photo 3: Deux plantules issues d'une seule noix.

qu'à 9 mois, le taux est très faible (6,60%); déjà à 1 an de conservation, aucune graine n'est viable (Figure 1).

La figure 2 présente, l'influence de la durée de conservation sur la double germination des noix (apparition des racines dans les 2 orifices de la noix).

A la récolte, à 9 mois et à 12 mois de conservation, le taux de germination des noix ayant une graine germée est supérieur à celles ayant 2 graines germées (Photos 2, 3). Mais à 3 mois et à 6 mois après récolte, les noix avec 2 graines germées sont plus nombreuses que celles ayant une graine germée.

### Evolution de la levée des plantules

Le temps qui sépare le semis de la première levée des plantules est de 33 jours et l'échelonnement de la levée est de 27 jours.

Les amandes ont un taux de levée très faible (2%). Les noix présentent par contre un bon taux de levée (86,67%). Ce faible taux de levée observé au niveau des graines est lié à leur pourriture. Les plantules semblent peu sensibles aux fonges de semis. Seulement 4% des plantules sont mortes suite probablement à des attaques fongiques.

### Dynamique de croissance des plantules en pépinière

L'élongation mensuelle de la tige est en moyenne 3 cm jusqu'au 4<sup>e</sup> mois après l'émergence des plantules (Figure 3). Ensuite, on observe un ralentissement de la croissance, soit un cm par mois. Au bout des 12 mois qu'a duré l'essai, la hauteur des plants est de 20,97 cm.

En ce qui concerne la croissance racinaire, après une phase de croissance significative, on observe, un ralentissement au 8<sup>e</sup> mois. Ainsi, dès la levée, la longueur moyenne du pivot atteint 10,10 cm. Après 3 mois de semis, la longueur est de 19,55 cm. Le pivot atteint 37,05 cm au bout de 12 mois.

### Influence de l'arrosage sur la levée des plantules

Le facteur fréquence d'arrosage a un effet significatif sur le taux de levée des plantules. Les poquets arrosés une fois sur 2 jours et une fois par semaine

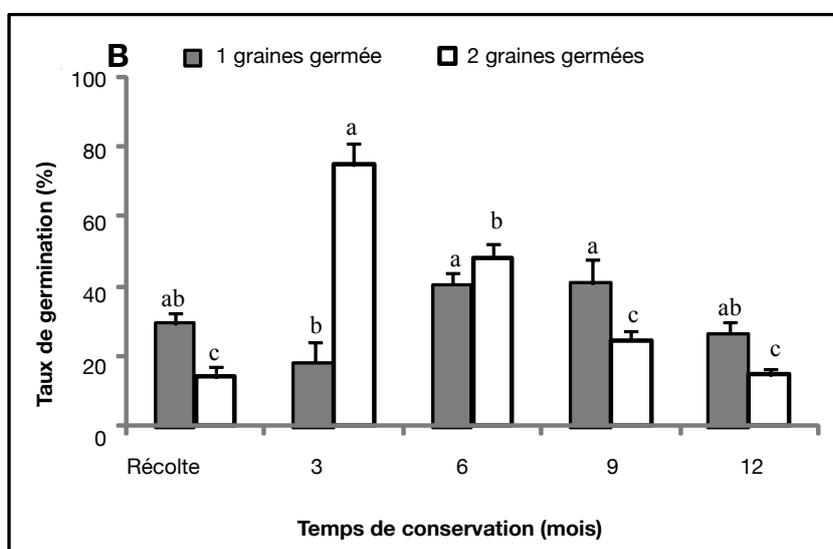


Figure 2: Influence de la conservation sur la double germination des noix.

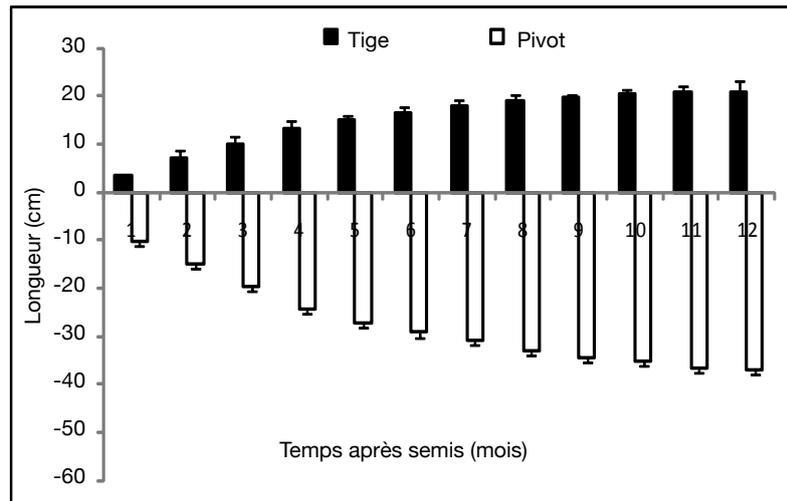


Figure 3: Evolution de croissance des tiges et des racines.

ont données un taux de levée assez important avec respectivement de 69,33% et 65,33%. Les poquets sans arrosage ont donné un taux de levée de 25%.

### Réponse des plantules en essai de transplantation

Les plantules sont assez tolérantes à la transplantation avec un taux de survie de 79%. Une semaine après l'opération, le jaunissement et la chute des feuilles ont été observés. Au-delà d'un mois après transplantation, la reprise des plantules est entamée et le taux de mortalité est nul.

### Discussions

*N. macrophylla* a des bonnes potentialités de multiplication sexuée. La présence de 2 graines dans les noix et la capacité d'au moins une des graines de germer après 12 mois de conservation, montre qu'en milieu naturel, les semences sont susceptibles de survivre pendant au moins une saison défavorable consécutive à une saison de bonne fructification. La capacité de ses semences à conserver pendant plusieurs années leur pouvoir germinatif peut contribuer à sauvegarder l'espèce de manière durable. Cependant, les noix présentent des enveloppes coriaces qui influencent la germination de l'embryon, d'où la nécessité de prétraitements. Ces téguments induisent également une germination hétérogène et dispersée. La germination des noix sans traitement s'étale sur 30 jours après la première germination. L'échelonnement dans le temps de la germination des graines est une stratégie d'adaptation des espèces à la forte variation de la pluviométrie (7). Le faible taux de germination des noix et des graines directement semées après récolte est imputable à la dormance tégumentaire. La teneur en eau semble être la cause principale de cette dormance embryonnaire. Tous les traitements appliqués aux semences présentent un délai compris en 4 (amandes) à 6 jours (trempage). Les traitements ont entraîné l'imbibition

rapide du tégument des graines et l'entrée d'eau dans les réserves a permis le déclenchement des réactions métaboliques de l'embryon et la sortie rapide de la radicule (1). Pour avoir une germination rapide et homogène, le décorticage des noix est nécessaire avant semis. Une germination groupée et élevée des semences est une condition nécessaire à l'installation de peuplements végétaux en milieux arides (12). Cependant, le taux de levée assez faible des plantules issues des amandes ne permet pas d'encourager leur semis en milieu naturel. La coque joue un rôle important contre la pourriture des graines contenant les réserves essentielles pour la croissance.

Le choc thermique est un moyen efficace pour ramollir le tégument des graines de la plupart des espèces (11). Cependant, l'action de la chaleur semble être néfaste à la germination des graines, probablement à cause de leur richesse en huile.

Un an après la levée, les plantules présentent une croissance aérienne lente. Une croissance initiale lente semble préjudiciable aux ligneux en milieu aride car les plantules de petite taille sont plus vulnérables aux feux de brousse et à l'abrutissement (13). Cette croissance aérienne lente est influencée par le développement du système racinaire comme l'on démontré plusieurs auteurs dont Ouédraogo (8) sur *Boswellia dalzielii*. Le développement du système racinaire est un facteur déterminant dans la différence de survie des plantules (6). L'hypertrophie de la racine reste une stratégie plus efficace pour la pérennisation des plantules ligneuses car elle permet de stocker des réserves nourricières. Le ralentissement de la croissance du système racinaire observée pourrait s'expliquer par les différentes modifications morphologiques. En effet, l'apparition des racines secondaires rend les plantules plus résistantes aux sécheresses. Ce nombre plus important de ces racines chez *N. macrophylla* est probablement la raison de son succès à la transplantation.

## Conclusion

Le taux de germination des semences non traitées, le développement rapide du pivot racinaire des plantules et surtout la présence de 2 graines dans chaque noix et la capacité d'au moins une des graines de germer après 12 mois de conservation sont des atouts favorables à la propagation et à l'adaptation de *N. macrophylla* en milieu aride et semi aride. La capacité des plantules à développer rapidement un système racinaire pivotant leur permet d'atténuer les contraintes liées à la concurrence, notamment herbacée et à la sécheresse édaphique. Elle permet également à la plantule d'exploiter précocement les couches profondes du sol, plus humides.

L'étude de la durée de conservation sur la longévité des semences a révélé les possibilités de stockage des semences sans précautions particulières pendant une saison. Les téguments relativement durs et imperméables des noix pourraient les protéger contre l'humidité ambiante qui occasionne parfois de fortes variations de la teneur en eau. Le faible taux de germination enregistré au niveau des poquets sans apport d'eau montre que l'eau est un facteur limitant à la propagation de cette essence forestière. Mais sa capacité de reprise après transplantation est un atout pour entreprendre des activités de plantation.

## Références bibliographiques

- Ahoton L.E., Adjakpa J.B., M'po Ifonti M'po & Akpo E.L., 2009. Effet des prétraitements des semences sur la germination de *Prosopis africana* (Guill., Perrot. et Rich.) Taub., (Césalpiniacées). *Tropicultura*, **27**, 4, 233-238.
- Arbonnier M., 2000, Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'Ouest. CIRAD-MNHN, 573 p.
- Balla A., Baragé M., Larwanou M. & Adam T., 2008, Le savoir-faire endogène dans la valorisation alimentaire des fruits du pommier de Cayor (*Neocarya macrophylla*) au Niger. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin*, **59**, 1-8.
- Benadjaoud A. & Aïd F., 2004, Effets de quelques traitements physico-chimiques et de la température sur la faculté germinative des graines de *Parkinsonia aculeata* L. *Annales de l'Institut national agronomique El Harrach*, **25**, 1-2, 19-30.
- Dan Guimbo I., Mahamane A. & Ambouta K.J.M., 2010, Peuplement des parcs à *Neocarya macrophylla* (Sabine) Prance et à *Vitellaria paradoxa* (Gaertn. C.F.) dans le sud-ouest nigérien: diversité, structure et régénération. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* **4**, 5, 1706-1720.
- Dauro D., Mohamed-Saleem M.A. & Gintzburger G., 2003, Recruitment and survival of native annual *Trifolium* species in the highlands of Ethiopia. *African Journal of Ecology*, **34**, 1, 1-9.
- Ouédraogo A., 2006, Diversité et dynamique de la végétation ligneuse de la partie orientale du Burkina Faso. Thèse de Doctorat, Université de Ouagadougou (Burkina Faso), 196 p.
- 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.
- Ounteni, I.A., 1993, Les parcs agroforestiers au Niger. Etat des connaissances et perspectives de recherche. Rapport de consultation effectuée pour le réseau ICRAF/SALWA. 91 pp.
- Salifou I., 2000, Contribution à la domestication de deux espèces fourragères spontanées *Alysicarpus ovalifolius* (Schum. et Thorn.) J. Léonard et *Maerua crassifolia* Forsk. Thèse de Doctorat de 3<sup>e</sup> cycle. Université Abdou Moumouni de Niamey, 124 p.
- Trabaud L. & Oustric J., 1989, Influence du feu sur la germination des semences de quatre espèces ligneuses méditerranéennes à reproduction sexuée obligatoire. *Seed science and technology*, **17**, 3, 589-599.
- Traoré B., Letreuch-Belarouci N., Sahki-Boutamine R. & Gaouar A., 2005, Caractérisation dendrométrique et étude des possibilités d'amélioration des performances germinatives de *Balanites aegyptiaca* (L.) Del. dans la région de Tamanrasset (Ahaggar, Algérie). *Sécheresse*, **15**, 2, 137-146.
- Yélémou B., Yaméogo G., Rasolodimby J.M. & Hien V., 2007, Germination sexuée et dynamique de développement de *Piliostigma reticulatum* (D.C) Hochst, une espèce agroforestière du Burkina Faso. *Sécheresse*, **18**, 3, 185-192.

I. Dan Guimbo, Nigérien, Ingénieur agronome (2006) & Diplôme d'Etudes Approfondies en Géographie (2007), Doctorant à la Faculté d'Agronomie de l'Université Abdou Moumouni de Niamey, Niger.

K.J.M. Ambouta, Nigérien, Thèse (Ph. D.) de l'Université Laval, 1994, Maître de Conférences, Enseignant-chercheur à la Faculté d'Agronomie de l'Université Abdou Moumouni de Niamey, Niger.

A. Mahamane, Nigérien, Doctorat en Sciences Agronomiques et Ingénierie Biologique de l'Université Libre de Bruxelles (Belgique), 2005, Maître de Conférences, Enseignant-chercheur à Faculté des Sciences de l'Université Abdou Moumouni de Niamey, Niger.

M. Larwanou, Nigérien, Doctorat en Ecologie et Biologie Végétale de l'Université Abdou Moumouni de Niamey (Niger), 2005. Senior Programme Officer, African Forest Forum (AFF).