

Effets des traitements sur la germination des semences de *Bismarckia nobilis* Hildebr. & H.Wendl. (*Areaceae*)

Gnima SAGNA¹, Aliou NDIAYE¹, Birane DIENG¹, Samba Laha KA², Aliou DIALLO¹, Seydou Issa SIDIBE¹, Alioune GAYE¹, Khady NDIAYE¹, Kandioura NOBA¹, Mame Samba MBAYE¹.

¹Département de Biologie Végétale, Faculté des Sciences et Techniques, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, B.P 5005 Fann, Dakar.

²Ecole Nationale Supérieure d'Agriculture (ENSA), Thiès, Sénégal.

Auteur correspondant : Emails gnima.sagna@ucad.edu.sn gnimasagnags@gmail.com Tél +221772359423

Mots clés : Germination, *Bismarckia nobilis*, imbibition, scarification, graines

Keywords: Germination, *Bismarckia nobilis*, imbibition, scarification, seeds.

Submitted 06/04/2026, Published online on 30th June 2026 in the [Journal of Animal and Plant Sciences \(J. Anim. Plant Sci.\) ISSN 2071–7024](#)

1 RESUME

Bismarckia nobilis (Palmier bleu de Madagascar ou Palmier de Bismarck) est une espèce cultivée dans les pépinières de plantes ornementales du département de Mbour. C'est une espèce prisée dans l'aménagement paysager pour son port majestueux, son feuillage et sa rusticité. Cependant, sa germination lente et difficile freine sa production en masse. Pour contribuer à sa multiplication, différents prétraitements ont été appliqués sur des graines afin de réduire le délai et d'améliorer les taux de germination. Quatre catégories de graines (intactes, sans épicarpe, sans mésocarpe, incisées), collectées entre Dakar et Saly Portudal durant l'année de l'étude (2023), ont été utilisées. Il a été étudié les effets des téguments et l'influence de l'eau sur la germination du *B. nobilis* ainsi que la cinétique de germination du *B. nobilis*. L'analyse statistique a révélé un effet significatif de la scarification mécanique. Les premières levées sont survenues au 48^{ème} jour après le semis. Le taux de germination le plus élevé (56,67 %) a été obtenu avec les graines sans épicarpe. Ce taux a été significativement amélioré (60 %) après une imbibition à l'eau pendant sept jours. L'association scarification mécanique et imbibition des graines a donné un taux de germination global de 24,37%. Aucune levée n'a été observée pour les graines intactes ou celles traitées à l'acide sulfurique (95 %).

ABSTRACT

Bismarckia nobilis (Madagascar Blue Palm or Bismarck Palm) is a species cultivated in ornamental plant nurseries in the Mbour department. It is highly valued in landscape design for its majestic habit, foliage, and hardiness. However, its slow and difficult germination limits large-scale production. To enhance its propagation, different pre-treatments were applied to seeds in order to reduce germination time and improve germination rates. Four seed categories (intact seeds, seeds without epicarp, seeds without mesocarp, and incised seeds), collected between Dakar and Saly Portudal during the 2023 study period, were used. The effects of seed coat structures and water influence on the germination of *B. nobilis*, as well as its germination kinetics, were investigated. Statistical analysis revealed a significant effect of mechanical scarification. The first seedling emergence occurred on the 48th day after sowing. The highest germination rate (56.67%) was obtained with seeds without epicarp. This

rate significantly increased (60%) after water imbibition for seven days. The combination of mechanical scarification and seed imbibition resulted in an overall germination rate of 24.37%. No seedling emergence was observed for intact seeds or those treated with sulfuric acid (95%).

2 INTRODUCTION

Dans les stations horticoles, la culture de plantes ornementales constitue une préoccupation majeure dans l'amélioration des conditions de vie des horticulteurs. Dans le département de Mbour (Sénégal), leurs principales activités sont la production et la commercialisation de ces plantes. La multiplication des essences ornementales s'effectue par voie sexuée et végétative tout au long de l'année. Cependant, cette multiplication rencontre de nombreuses contraintes. Outre la méconnaissance des nouvelles techniques pour les espèces récalcitrantes, les pépiniéristes font face à des problèmes de dormance et d'inhibition qui limitent drastiquement la germination de certaines espèces à fort impact économique. Parmi elles, *Bismarckia nobilis* (Arecacées) présente une durée de germination pouvant excéder trois mois (Andriamanananirina, 2005; Jaganathan *et al.*, 2021). Ce caractère, qui impacte négativement la production de plants de *B. nobilis* est clairement ressorti des enquêtes de terrain auprès des acteurs horticoles. Le *Bismarckia nobilis* (latanier blanc) est un palmier monocaule de 2 à 20 m de haut, au stipe lisse, grisâtre, légèrement annelé et renflé à la base. Ses feuilles,

en forme d'éventail, sont simples et teintées en gris bleuté. Le *Bismarckia nobilis* est une plante dioïque avec une inflorescence en spadice. Les sujets femelles produisent des fruits globuleux de 3 à 4cm de diamètre, marron foncé, brune à brune rouge, à endocarpe épais riche en lignine, ils sont fortement ruminés (Rencoret *et al.*, 2018; Dieng, 2019; Jaonarana, 2022). Le latanier blanc est très prisée dans l'aménagement paysager pour sa rusticité et sa capacité à séquestrer le carbone (Sagna, 2019; Chambon *et al.*, 2021; Jaonarana, 2022; Klinger & Rejmánek, 2010 cité par Naeem *et al.*, 2023). C'est dans ce contexte que ce travail a été entrepris afin d'améliorer la germination des semences de *B. nobilis* pour contribuer à une meilleure gestion et propagation de cette espèce dans ses zones de culture.

Il s'agira spécifiquement de :

- ✓ étudier l'effet des téguments (épicarpe, mésocarpe, endocarpe) sur la germination ;
- ✓ étudier l'effet de la scarification chimique sur la germination ;
- ✓ étudier la cinétique de germination des graines de *Bismarckia nobilis*.

3 MATERIEL ET METHODES

3.1 Matériel végétal : Les graines de *Bismarckia nobilis* utilisées pour les différentes expériences ont été collectées auprès de pépiniéristes de Dakar et Saly Portudal entre janvier 2023 et septembre 2023. Après collecte, elles ont été étalées à l'ombre puis conditionnées

en sachets. Les manipulations de laboratoire ont été réalisées au laboratoire de Biologie végétale 3 de la Faculté des Sciences et Techniques de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar. Les essais de germination ont été conduits dans le jardin botanique de la même faculté à Dakar.



Planche 1 : *Bismarckia nobilis* et sa graine
1 : *Bismarckia nobilis* 2 : Graine de *Bismarckia nobilis*

3.2 Méthodes

3.2.1 Prétraitement des graines

3.2.1.1 Effet des enveloppes de la graine sur la germination

-Scarification mécanique et chimique : Pour évaluer l'effet des téguments sur la germination, quatre types de traitement mécanique ont été appliqués : graines intactes (témoin), graines débarrassées de l'épicarpe, graines débarrassées du mésocarpe, et graines scarifiées mécaniquement. La scarification chimique a consisté en un trempage dans du H_2SO_4 (95%)

durant 10 minutes, 12 heures, et 24 heures. À la fin de la période de trempage, les graines ont été récupérées à l'aide d'un tamis, rincées abondamment à l'eau courante, puis étalées jusqu'à refroidissement complet. Pour chaque traitement un lot de trente (30) graines a été utilisé. Ce protocole visait à déterminer l'influence de chaque enveloppe sur la germination des graines de *Bismarckia nobilis* et de l'influence de H_2SO_4 .



Planche 2: Les différentes graines utilisées dans l'expérimentation

1 : Graines intactes, 2 : Graines sans épicarpe, 3 : Graines trempées dans H_2SO_4 (95%), 4 : Graines sans mésocarpe et 5 : Graines incisées.

-Influence de l'imbibition (eau) sur la germination : Pour améliorer le niveau d'imbibition, des lots de graines ont été trempées dans de l'eau durant une semaine (7 jours). Quatre types de graines ont été utilisées : graines intactes, graines sans épicarpe, graines sans mésocarpe et graines incisées. Les graines de chaque type ont été imbibées séparément dans

des récipients distincts pendant sept jours. L'eau a été renouvelée toutes les 24 heures afin d'éliminer les éventuelles substances inhibitrices de germination libérées par les graines. Ce protocole a été répété spécifiquement pour les graines sans épicarpe, avec une durée d'imbibition étendue à deux semaines.

3.2.2 Dispositif expérimental : Après chaque traitement, les graines ont été semées dans des gaines en plastique de 25cm x10cm, remplies de terreau. Pour chaque essai, un lot de 10 graines a été utilisé, avec trois répétitions.



Figure 1 : Graines imbibées dans de l'eau



T1	Gint	Gint	Gint	Gint	Gint	Gint	Gint	Gint	Gint	Gint	Gint	Gint	Gint	Gint	Gint
	Gint	Gint	Gint	Gint	Gint	Gint	Gint	Gint	Gint	Gint	Gint	Gint	Gint	Gint	Gint
T2	GEp	GEp	GEp	GEp	GEp	GEp	GEp	GEp	GEp	GEp	GEp	GEp	GEp	GEp	GEp
	GEp	GEp	GEp	GEp	GEp	GEp	GEp	GEp	GEp	GEp	GEp	GEp	GEp	GEp	GEp
T3	GMes	GMes	GMes	GMes	GMes	GMes	GMes	GMes	GMes	GMes	GMes	GMes	GMes	GMes	GMes
	GMes	GMes	GMes	GMes	GMes	GMes	GMes	GMes	GMes	GMes	GMes	GMes	GMes	GMes	GMes
T4	Ginc	Ginc	Ginc	Ginc	Ginc	Ginc	Ginc	Ginc	Ginc	Ginc	Ginc	Ginc	Ginc	Ginc	Ginc
	Ginc	Ginc	Ginc	Ginc	Ginc	Ginc	Ginc	Ginc	Ginc	Ginc	Ginc	Ginc	Ginc	Ginc	Ginc
T5	GintI	GintI	GintI	GintI	GintI	GintI	GintI	GintI	GintI	GintI	GintI	GintI	GintI	GintI	GintI
	GintI	GintI	GintI	GintI	GintI	GintI	GintI	GintI	GintI	GintI	GintI	GintI	GintI	GintI	GintI
T6	GEpI (7j)	GEpI (7j)	GEpI (7j)	GEpI (7j)	GEpI (7j)	GEpI (7j)	GEpI (7j)	GEpI (7j)	GEpI (7j)	GEpI (7j)	GEpI (7j)	GEpI (7j)	GEpI (7j)	GEpI (7j)	GEpI (7j)
	GEpI (7j)	GEpI (7j)	GEpI (7j)	GEpI (7j)	GEpI (7j)	GEpI (7j)	GEpI (7j)	GEpI (7j)	GEpI (7j)	GEpI (7j)	GEpI (7j)	GEpI (7j)	GEpI (7j)	GEpI (7j)	GEpI (7j)
T7	GEpI (15j)	GEpI (15j)	GEpI (15j)	GEpI (15j)	GEpI (15j)	GEpI (15j)	GEpI (15j)	GEpI (15j)	GEpI (15j)	GEpI (15j)	GEpI (15j)	GEpI (15j)	GEpI (15j)	GEpI (15j)	GEpI (15j)
	GEpI (15j)	GEpI (15j)	GEpI (15j)	GEpI (15j)	GEpI (15j)	GEpI (15j)	GEpI (15j)	GEpI (15j)	GEpI (15j)	GEpI (15j)	GEpI (15j)	GEpI (15j)	GEpI (15j)	GEpI (15j)	GEpI (15j)
T8	GMesI	GMesI	GMesI	GMesI	GMesI	GMesI	GMesI	GMesI	GMesI	GMesI	GMesI	GMesI	GMesI	GMesI	GMesI
	GMesI	GMesI	GMesI	GMesI	GMesI	GMesI	GMesI	GMesI	GMesI	GMesI	GMesI	GMesI	GMesI	GMesI	GMesI
T9	GincI	GincI	GincI	GincI	GincI	GincI	GincI	GincI	GincI	GincI	GincI	GincI	GincI	GincI	GincI
	GincI	GincI	GincI	GincI	GincI	GincI	GincI	GincI	GincI	GincI	GincI	GincI	GincI	GincI	GincI
T10	GintTr1	GintTr1	GintTr1	GintTr1	GintTr1	GintTr1	GintTr1	GintTr1	GintTr1	GintTr1	GintTr1	GintTr1	GintTr1	GintTr1	GintTr1
	GintTr1	GintTr1	GintTr1	GintTr1	GintTr1	GintTr1	GintTr1	GintTr1	GintTr1	GintTr1	GintTr1	GintTr1	GintTr1	GintTr1	GintTr1
T11	GintTr2	GintTr2	GintTr2	GintTr2	GintTr2	GintTr2	GintTr2	GintTr2	GintTr2	GintTr2	GintTr2	GintTr2	GintTr2	GintTr2	GintTr2
	GintTr2	GintTr2	GintTr2	GintTr2	GintTr2	GintTr2	GintTr2	GintTr2	GintTr2	GintTr2	GintTr2	GintTr2	GintTr2	GintTr2	GintTr2
T12	GintTr3	GintTr3	GintTr3	GintTr3	GintTr3	GintTr3	GintTr3	GintTr3	GintTr3	GintTr3	GintTr3	GintTr3	GintTr3	GintTr3	GintTr3
	GintTr3	GintTr3	GintTr3	GintTr3	GintTr3	GintTr3	GintTr3	GintTr3	GintTr3	GintTr3	GintTr3	GintTr3	GintTr3	GintTr3	GintTr3

Figure 2 : Matérialisation du dispositif expérimental

Légende : Ginc (Graines incisées), Gint (Graines Intactes non imbibées), GEp (Graines sans Epicarpe non imbibées), GMes (Graines sans Mésocarpe non imbibées), GincI (Graines incisées imbibées 7jours), GintI (Graines intactes imbibées 7jours), GEpI(7j) (Graines sans Epicarpe Imbibées 7jours), GMesI(7j) (Graines sans Mésocarpe Imbibées 7jours), GEpI(15j) (Graines sans Epicarpe Imbibées 15jours), GintTr1 (Graines Intactes Trempées dans H₂SO₄ 10mn), GintTr2 (Graines Intactes Trempées dans H₂SO₄ 12H), GintTr3(Graines Intactes Trempées dans H₂SO₄ 24H).



Figure 3 : Dispositif expérimental, Source : G. SAGNA, 2023

3.2.3 Paramètre évalué : Sur le plan physiologique, la germination débute par l'imbibition et s'achève par l'émergence de la racine. Dans le cadre de cette étude, le taux de germination a été évalué sur la base du taux de levée. L'effet des différents traitements a été suivi par comptages journaliers du nombre de graines germées. Ces données ont permis de calculer des taux de germination quotidiens selon la formule suivante :

$$\text{Taux de germination} = \frac{n}{N} * 100$$

n = nombre de graines ayant germé

N = nombre total de graines semées

Afin de déterminer la cinétique de germination des graines de *Bismarckia nobilis*, le taux de

germination a été rapporté à des intervalles de cinq jours.

3.2.4 Traitement des données : Les essais de germination ont été suivis pendant cent (100) jours avec un comptage journalier des levées. Les données de germination ont été regroupées par intervalle de cinq (5) jours à partir de la date de la première levée. Les données ont été analysées à l'aide du logiciel R 4.1.3. Une analyse de variance à un facteur (ANOVA) a été réalisée pour chaque traitement, suivie d'un test de comparaison multiple de Tukey au seuil de significativité de 5%, afin d'identifier les traitements ayant un effet significatif. La library *agricolae* a été utilisée à cette fin.

4 RESULTATS

4.1.1 Effet de la scarification sur la germination

4.1.1.1 Effet de la scarification mécanique :

La figure 4 est une représentation des résultats obtenus après l'analyse de la variance à un facteur suivi du test de comparaison des moyennes de TUKEY au seuil de 5% de l'effet de la scarification. Les résultats indiquent que la scarification mécanique a un effet significatif sur

la germination des graines de *Bismarckia nobilis*. Le taux de germination le plus élevé (56,67%) a été observé pour les graines sans épicarpe (Gr sans Ep.) Les graines incisées (Gr.inc) et les graines sans mésocarpe (Gr. sans. Més) ont affiché des taux de germination respectifs de 16,67% et 10%. Aucune germination n'a été enregistrée pour les graines intactes (Gr. Int) pendant toute la durée de l'expérience.

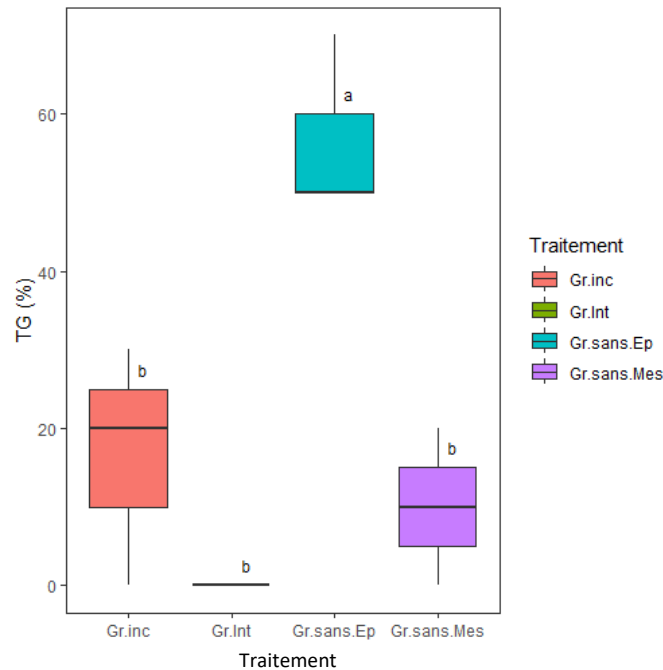


Figure 4 : Effet de la scarification mécanique sur la germination du *Bismarckia nobilis*

Légende : Gr sans Ep (Graines sans épicarpe), Gr.inc (Graines incisées), Gr.sans.Mes (Graines sans mésocarpe), Gr.Int (Graines intactes), TG (Taux de Germination)

4.1.1.2 Effet de l'imbibition sur la germination: Afin d'évaluer l'effet des téguments sur la germination du *Bismarckia nobilis* en appliquant l'imbibition, une partie des graines a d'abord été soumise à une scarification mécanique (décorticage et incision) avant imbibition. La figure 5 est une représentation synthétique de l'effet de l'imbibition sur l'ensemble des traitements (Scarification mécanique et scarification mécanique associée à l'imbibition). Les périodes d'imbibition sont de zéro (0) jours, sept (7) jours et (15) quinze jours. L'analyse de variance à un facteur, suivi du test

de comparaison de Tukey, révèle un effet significatif de l'imbibition lorsque celle-ci est couplée à une scarification mécanique préalable (Figure 5). Les Graines sans Epicarpe (Gr sans Ep) présentent les taux de germination les plus élevés, avec une moyenne de 44,44%. Les Graines Incisées (Gr. Inc) comptabilisent un taux moyen de 26,66% suivies des Graines sans Mésocarpes qui n'enregistrent que 13,33%. Aucune germination (0 %) n'a été observée pour les graines intactes (témoins) tout au long de l'expérience (Figure 5).

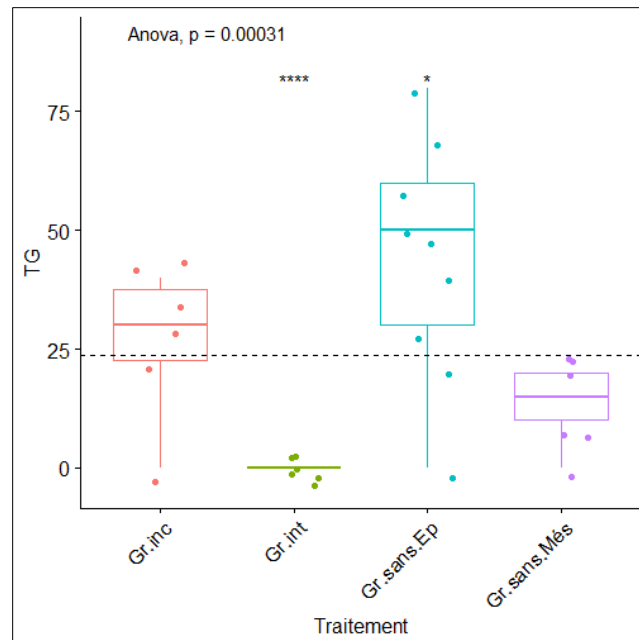


Figure 5 : Effet de l'imbibition sur tous les traitements

Légende : Gr sans Ep (Graines sans épicarpe), Gr.inc (Graines incisées), Gr.sans.Més (Graines sans mésocarpe), Gr.Int (Graines intactes), TG (Taux de Germination), TG (Taux de germination)

4.1.1.3 Effet combiné des traitements sur la germination du *Bismarckia nobilis* : La figure 6 est une représentation de l'effet de l'ensemble des traitements appliqués en fonction des taux de germination obtenus. L'analyse de variance à un facteur, suivi du test de comparaison de Tukey, indique un effet significatif des traitements sur le taux de germination. Le traitement IES (association de la scarification mécanique et de l'imbibition) a donné les meilleurs résultats avec un taux moyen de 24,37 %. A la fin de l'expérimentation, les graines sans Epicarpe imbibées sept (7) jours et quinze (15) jours ont eu des taux finaux respectifs de 60% et 16,67%, les Graines sans

Mésocarpe imbibées sept (7) jours ont enregistré un taux de 16,67%, les graines incisées imbibées sept (7) jours ont comptabilisé un taux de 36,67%. La scarification mécanique (SM) a également montré des résultats prometteurs avec un taux 18,24%. Les taux finaux pour la scarification mécanique sont répartis en : 56,67% pour les graines sans Epicarpe, 16,67% pour les graines incisées, 10% pour les graines sans Mésocarpe. En revanche, la Figure 6 met en évidence les traitements pour lesquels aucun taux de germination n'a été enregistré (0 %). Il s'agit du trempage dans l'acide sulfurique à 95 % (Acide), des graines non scarifiées (NS) et du traitement IENS (détaillé dans la légende).

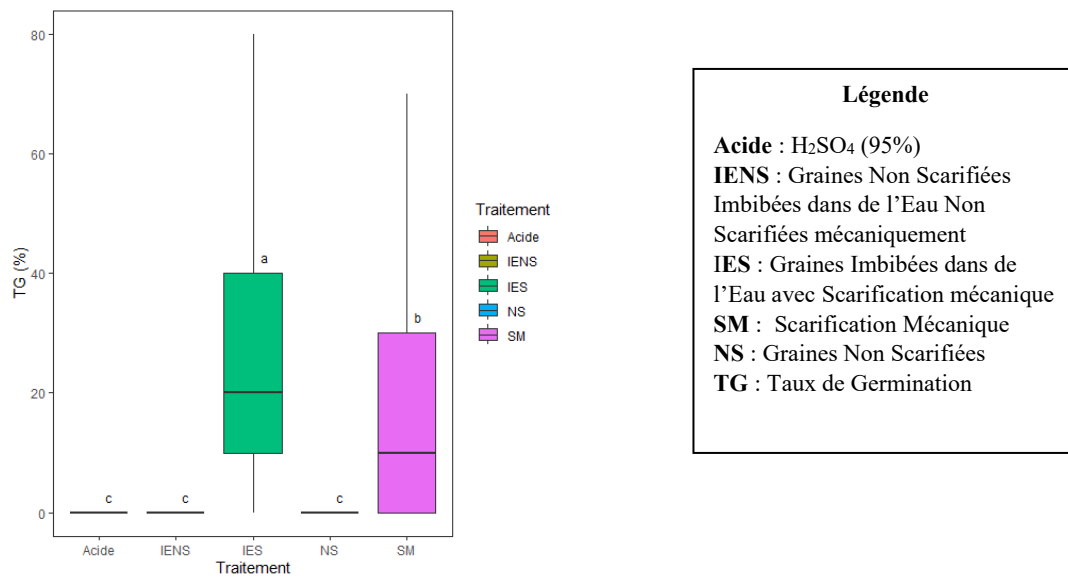


Figure 6 : Effet de l'ensemble des traitements sur la germination du *Bismarckia nobilis*

4.1.2 Cinétique de germination des graines de *Bismarckia nobilis* : La figure 7 est une représentation de la cinétique de germination des graines de *Bismarckia nobilis*. Sur une durée d'expérimentation de 100 jours, les premières levées ont été notées au 48^e jour pour les graines incisées imbibées (7jours) (Gr.inc.Im), les graines sans mésocarpe imbibées (7jours) (Gr.Mes.Im) et les graines sans épicarpe imbibées (7jours) (Gr.Ep.Imb). Il s'ensuit les graines sans mésocarpe non imbibées (Gr.sans.Mes) dont la première levée a été notée au 50^e jour. Les Gr.sans.Ep.Im totalisent 60% de taux de germination à partir du 95^e jour et les

50% de germination sont atteints dès le 60^e jour. Les Gr.sans.Ep quant à elles, obtiennent leur taux de germination le plus élevé (56,67%) vers le 100^e jour et les 50% de germination sont notés à partir du 85^e jour. Les autres traitements ont présenté des taux de germination inférieur à 40% au 100^e jour. Aucune levée n'a été enregistrée, durant toute l'expérience, pour les traitements suivants : graines intactes (Gr.Int), graines intactes imbibées (Gr.Int.Im), et graines intactes trempées dans H₂SO₄ à 95 % pendant 10 minutes (Gr.Int.Tr10mn), 12 heures (Gr.Int.Tr12h) ou 24 heures (Gr.Int.Tr24h).

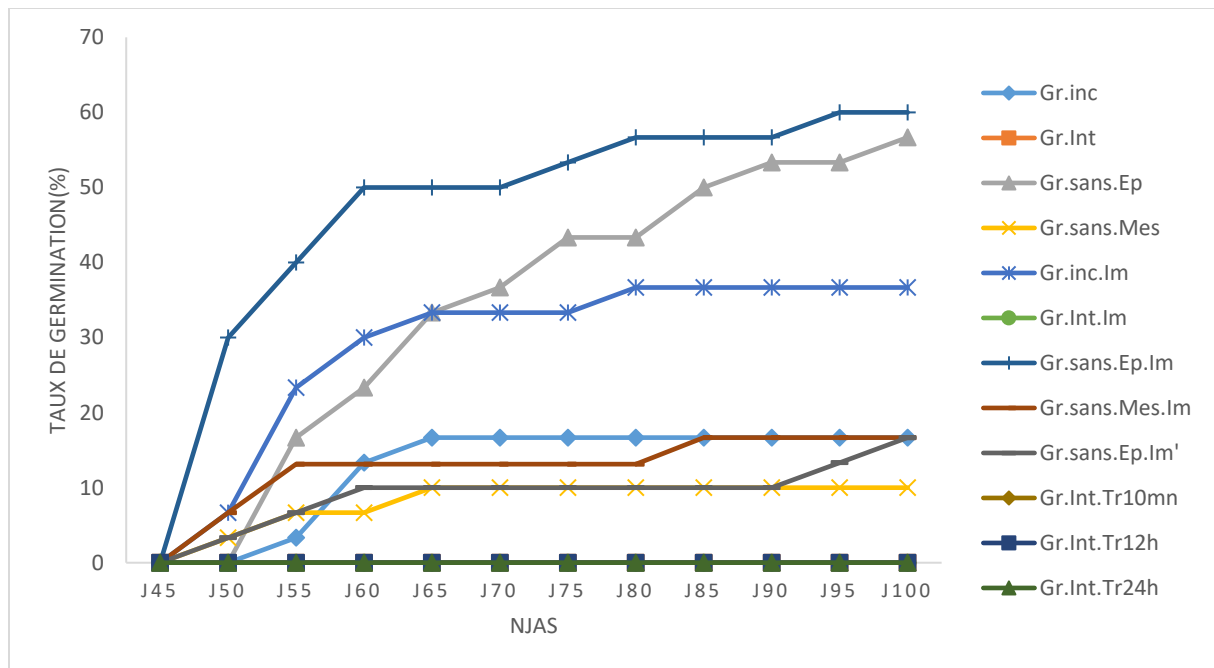


Figure 7 : Cinétique de germination des graines de *Bismarckia nobilis*

Légende : Gr.inc (Graines incisées), Gr.Int (Graines Intactes non imbibées), Gr.sans.Ep (Graines sans Epicarpe non imbibées), Gr.sans.Mes (Graines sans Mésocarpe non imbibées), Gr.inc.Im (Graines incisées imbibées 7jours), Gr.Int.Im (Graines intactes imbibées 7jours), Gr.sans.Ep.Im (Graines sans Epicarpe Imbibées 7jours), Gr.sans.Mes.Im (Graines sans Mésocarpe Imbibées 7jours), Gr.sans.Ep.Im' (Graines sans Epicarpe Imbibées 15jours), Gr.Int.Tr10mn (Graines Intactes Trempées dans H₂SO₄ 10mn), Gr.Int.Tr12H (Graines Intactes Trempées dans H₂SO₄ 12H), Gr.Int.Tr24H (Graines Intactes Trempées dans H₂SO₄ 24H).

5 DISCUSSION

Les essais de germination sur les graines de *Bismarckia nobilis* ont révélé que les traitements appliqués n'ont pas tous le même effet sur les taux de germination.

5.2.1 Effets des téguments : Les essais sur l'effet de la scarification ont montré des taux importants pour les graines sans épicarpe (56,67%) suivies des graines incisées (16,67%) et des graines sans mésocarpe (10%) tandis qu'aucune levée n'a été observée pour les graines intactes. L'absence de l'épicarpe a conduit au taux de germination le plus élevé (56,67%) et sa présence n'a permis aucune levée. La présence de l'endocarpe a permis des levées mais à un taux faible de 10% (Graines sans mésocarpe). L'épicarpe a un effet inhibiteur sur la germination et pourrait limiter l'imbibition ou contenir des substances chimiques inhibitrices de la germination. Ces données sont similaires à ceux de Kachhad *et al.* (2024) où la scarification mécanique des semences de *Bismarckia nobilis* a permis d'atteindre un taux de germination de 85%. Bien que s'agissant d'une famille différente

(*Fabacées*), le rôle inhibiteur de l'épicarpe a été également noté chez le *Guiboutia tessmannii* avec un taux de 0% (Effa *et al.*, 2023). Chez *Metroxylon sagu* (*Arecaceae*) ou le sago, le retard de germination est attribué au péricarpe, qui bloquerait le passage de l'eau (Perez, 2009). Ces résultats corroborent partiellement ceux de cette présente étude ; il est à noter que le péricarpe (constitué de l'épicarpe et du mésocarpe) semble exercer un effet inhibiteur. Contrairement aux observations d'Aguiar *et al.* (2017), l'absence de mésocarpe chez *Euterpe edulis* (*Arecaceae*) a augmenté les taux de germination de 6-10 % à 47-75 %. La présence du mésocarpe chez *B. nobilis* n'a pas eu d'effet inhibiteur significatif. Par ailleurs, chez le *Treculia africana* (*Moraceae*), le décorticage a donné le taux de germination le moins performant au cours de l'expérimentation avec 50±6,17% (Davoudou *et al.*, 2025).

Ces traitements faits sur le *Bismarckia nobilis* ne demandent pas de matériels sophistiqués et sont applicables sur le terrain. En effet, les conditions de l'expérimentation ont été corrélées avec celles

des pépiniéristes du département de Mbour (Thiès, Sénégal).

- **Effet de la scarification chimique :** La scarification chimique à l'acide sulfurique (10 min, 12 h, 24 h) n'a engendré aucune germination. Ces résultats sont similaires à ceux de Meireles *et al.* (2024), les semences de *Bismarckia nobilis* trempées dans du H₂SO₄ à 98% durant les périodes de 15mn, 30mn, 45mn et 60mn n'ont donné aucune levée. Cependant, pour une concentration d'acide sulfurique de 50% et une durée de trempage de trente (30) minutes, les semences de *Bismarckia nobilis* ont enregistré des levées avec un taux de germination de 51,17% (Kachhad *et al.*, 2024). Chez d'autres espèces, comme le palmier à huile (trempage à 13,62 N pendant 48 h ; >30 % de germination) ou les *Acacia spp.* (trempage à 1-2 h ; 83,75-95 % de germination), des améliorations du taux de germination ont été notées avec la scarification chimique (Yandou *et al.*, 2019; Winarso *et al.*, 2021). Cette divergence serait due à des différences de durée de traitement, de concentration molaire, ou de perméabilité différentielle des téguments des différentes espèces. Ainsi, une optimisation des paramètres de scarification chimique (durée, concentration) pourrait être nécessaire pour *B. nobilis*. Bien que cette méthode n'ait pas donné de résultats concluants ici, son application demeure prometteuse mais requiert des précautions accrues.

5.2.2 Effets de l'imbibition (eau) : L'imbibition dans l'eau pendant sept jours a amélioré les taux de germination des graines sans épicarpe de 3,33% (60% Gr.sansEp.Im contre 56,67% Gr.sansEp). L'imbibition (sept jours) des graines sans mésocarpe a permis une hausse du taux de 6,67% (16,67% Gr.sansMes.Im contre 10% Gr.sansMes). Quant aux graines intactes imbibées ou non le taux reste à 0%. Même imbiber, l'épicarpe ne permet aucune levée. L'imperméabilité de l'épicarpe semblerait freiner la germination des graines de *Bismarckia*

nobilis. En outre, les graines incisées imbibées ont permis une hausse du taux de 20%. Bien que l'imbibition ait donné de meilleurs résultats que le semis direct, le taux obtenu (36,67 %) reste inférieur à celui des graines sans épicarpe imbibées (60 %). Cette différence suggère que l'incision pourrait favoriser une absorption excessive d'eau, impactant négativement la survie de l'embryon. Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par Ferreira *et al.* (2021) sur la germination du palmier royal : *Roystonea regia* (*Arecaeae*), le taux de germination a atteint 90% après une réhydratation de trois 3 jours des semences dépourvues de téguments. Chez les Malvacées, notamment *Brachychiton populneus* (Schott & Endl.) R.Br., l'imbibition des graines dans l'eau à température ambiante a permis de ramollir le tégument et d'augmenter les taux de germination (Dardour *et al.*, 2014). Cependant, une durée d'imbibition prolongée (>7 jours) a impacté négativement la germination des graines de *B. nobilis* sans épicarpe, indiquant l'existence d'un seuil optimal.

5.2.3 Cinétique de la germination : Globalement, les taux de germination varient entre 0% et 60%, les premières levées étant observées entre 45 jours et 50 jours. Selon Tomlinson (1990), les *Arecaeae* ont des taux de germination tournant autour de 20%. Bien que le délai de germination de la plupart des palmiers soit de l'ordre de cent jours (Robinson, 2009), cette étude démontre qu'il peut être réduit de 48 jours pour le *Bismarckia nobilis* grâce à l'application de traitements tels que le décorticage suivi d'une imbibition dans l'eau pendant sept 7 jours. L'association de traitements dans la germination du *Bismarckia nobilis* a été aussi prouvée par les travaux de Kachhad *et al.* (2024) comme étant bénéfique. Pour cette étude, la scarification mécanique associée à un traitement dans un tunnel vert en polyéthylène ont donné un taux de germination maximal de 86,33 % et un délai de germination minimum de 56, 67 jours (Kachhad *et al.*, 2024).

6 CONCLUSION

Cette étude a permis d'obtenir des résultats prometteurs pour l'amélioration de la production de plants de *Bismarckia nobilis* via des prétraitements sur les graines. Elle a révélé un effet significatif de la scarification mécanique sur le taux de germination. Les premières levées ont été notées dès le 48^e jour avec les graines imbibées (eau) durant sept jours à l'exception des graines intactes. Les graines sans épicarpe ont présenté le taux de germination le plus élevé en l'absence d'imbibition soit 56,67%. Aucune germination n'a été observé pour les graines intactes (avec épicarpes), quel que soit le

traitement appliqué. De plus, l'imbibition (durant 7 jours) des graines préalablement scarifiées révèle que ce sont les graines sans épicarpe qui atteignent le taux de germination le plus élevé soit 60%. En termes de traitement, les graines scarifiées mécaniquement puis imbibées ont donné en moyenne un taux de germination de 24,37%. En revanche, le trempage dans l'acide sulfurique n'a induit aucune germination. Le décorticage de l'épicarpe suivi de l'imbibition (7 jours) des graines s'est avéré être le traitement le plus efficace.

7 REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient l'ensemble du personnel du département de Biologie Végétale de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar et les pépiniéristes du département de Mbour.

8 REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Aguiar F.F.A., Kanashiro S., Giampaoli P., Modolo V.A., de AGUIAR J., Tavares A.R. (2017) – Effects of light, temperature and mesocarp on seed germination of *Euterpe edulis* (JUÇARA-PALM). *Biosci. J.*, **33**, 6.
- Andriamanantaranirina M. (2005) – Etude préalable à la pérennisation de la valorisation du Palmier *Bismarckia nobilis* Hild. et Wendl. dans la Commune rurale de Soahany, Antsalova. Mémoire de DEA. ESSA-Forêts, Université d'Antananarivo, 96p.
- Chambon M., Roger E., Faramalala M.A., Rakotoarinivo J., Rakotondraompiana S., Rasoamanantenaniaina C., Ramihangihajason T.A., Riéra B. (2021) – Estimating the Carbon Sequestration Ecosystem Services of the Savanna: the Case of the Bismarck Palm *Bismarckia Nobilis* Hildebr. &H. Wendl. in the Protected Area of Antrema, Madagascar, 32p.
- Dardour M., Daroui E.A., Boukroute A., Kouddane N.E., Berrichi A. (2014) – Étude de prétraitements des graines de *Brachychiton populneus* (Schott &Endl.) R. Br. et *B. acerifolius* F. Muell. en faveur de leur germination (Study of pretreatmentseeds *Brachychiton populneus* (Schott &Endl.) R. Br. and *B. acerifolius* F. Muell. for germination). *Journal of Materials and Environmental Science*, **5**, 1877–1884.
- Davoudou P.S., Atindogbe G., Quenum F.J.-B., Azokpota P., Ganglo J.C. (2025) – Germination et croissance en pépinière de *Treculia africana* Decne. var. *africana* : influence des prétraitements des graines et du substrat. *Journal of Applied Biosciences*, **204**, 21600-21617.
- Dieng B. (2019) – Floriculture à Dakar (Sénégal) : Diagnostic des exploitations, Caractérisations des taxons et Valorisation. Thèse de doctorat unique. Université Cheikh Anta Diop, Dakar (Sénégal), 266p.
- Effa J.A.M., Kono L.D., Etoundi L.F.M., Onguene E.M.A., Youmbi E. (2023) – Effet des téguments sur la germination des semences de *Guibourtia tessmannii* (Harms) J. Léonard (Fabacées-Césalpinioïdées), une essence forestière d'intérêt économique et socioculturel. *Afrique SCIENCE*, **22(4)**, 15-19.

- Ferreira K.B., Souza A.M.B. de, Muniz A.C.C., Pivetta K.F.L. (2021) – Germination of palm seeds under periods of rehydration. *Ornamental Horticulture*, **27**, 446–452.
- Jaganathan G.K., Bayarkhuu N., He L., Liu B., Li J., Han Y. (2021) – Germination ecology of *Trachycarpus fortunei* (Arecaceae), a species with morphophysiological and shoot dormancy. *Botany*, **99**, 601–608.
- Jaonarana E. (2022) – Essai de caractérisation d'une plante fibreuse le *Bismarckia nobilis* (Satrambe), Application des différentes parties comme matériaux de construction. Thèse de Doctorat en Sciences et Techniques de l'Ingénierie et de l'Innovation. Université d'Antananarivo, Madagascar, 240p.
- Kachhad P.G., Shah N., Parekh D., Bhadaraka V., Chaudhary A. (2024) – Effect of different growing condition and seed treatment on germination of Bismarck palm (*Bismarckia nobilis*). *International Journal of Advanced Biochemistry Research*, **8**, 180–182.
- Meireles R. de O., Meireles V.M., Sena W. de L., Costa B.O. da, Camargo R.N.C., Pivetta K.F.L. (2024) – Methods for overcoming seed dormancy in blue palm. *Ornamental Horticulture*, **30**, e242702.
- Naeem M.A., Hanif I., Ullah M., Khan M.H., Nazish T. (2023) – Characterization of NaCl Stress in Young Bismarckia Palm (*Bismarckia Nobilis*). *Journal of Bioresource Management*, **10**, 4.
- Perez H.E. (2009) – Promoting Germination in Ornamental Palm Seeds through Dormancy Alleviation. , 4.
- Rencoret J., Kim H., Evaristo A.B., Gutiérrez A., Ralph J., Del Río J.C. (2018) – Variability in lignin composition and structure in cell walls of different parts of macaúba (*Acrocomia aculeata*) palm fruit. *Journal of agricultural and food chemistry*, **66**, 138–153.
- Robinson M.L. (2009) – Cultivated palm seed germination. *Univ Nevada Coop Ext SP-02-09*, 10p.
- Sagna G. (2019) – Floriculture à Mbour (Thiès, Sénégal) : Etude diagnostique et Caractérisation de la flore ornementale. Mémoire de master 2 Taxonomie Biodiversité Ethnobotanique et Conservation des Ressources Naturelles, Université Cheikh Anta Diop de Dakar (Sénégal), 84p.
- Tomlinson P.B. (1990) – *The structural biology of palms*. Oxford University Press, 465p.
- Winarso Y., Subardjo B., Sastrosayono S. (2021) – Shortening Dormancy Period of Oil Palm Seeds (*Elaeis guineensis*) using Sulfuric Acid (H₂SO₄) and Gibberellic Acid (GA₃) Solutions. *Jurnal Laban Suboptimal : Journal of Suboptimal Lands*, **10** (2), 214–224.
- Yandou I.B., Soumana I., Rabiou H., Mahamane A. (2019) – Effet des traitements sur la germination de *Acacia tortilis* subsp. *raddiana* (Savi) Brenan au Niger, sahel. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **13**, 776-790.