

# Influence de la Grosseur des Noix de Palmier à Huile (*Elaeis guineensis* Jacq.) sur la Germination et la Croissance des Plantules en Pépinière

KAKA di MAKWALA Alain<sup>1\*</sup>, KALONJI MBUYI Adrien<sup>2</sup>, MASIALA MUANDA Gabriel<sup>3</sup>, MUFWAYA  
 KAKA Clarisse<sup>4</sup>

## Paper History

Received : May 31, 2020  
 Revised : January 28, 2022  
 Accepted : March 10, 2022  
 Published : March 27, 2022

## Keywords

Palm, oil, germination, growth, seedling, nut and RDC.

## ABSTRACT

### Influence of Palm Oil Nuts Thickness (*elaeisguineensis jacq.*) on Germination and Growth of Seedlings in Nursery

Installation program of palm plantations with a hybrid of short size, early vegetable material and of good productivity arouse a keen interest with the growers. The objective of the present study is to observe three categories of palm tree seeds to see the impact of their size on germination as well as growth of the seedlings in pre-seedbed. The test was carried out on Palm tree seeds left again in 3 batches of 130 seeds of which larges (of diameter > 2,5 cm), the averages (variable diameter between 1,5 with 2,5 cm), and the small seeds (diameter <1,5 cm) by using the method of germination by dry heat or DRY HEAPEDTRAITED (DHT). For the crossing (a), the small seeds had a rate of germination higher compared to seeds of average size or large seeds. The rate of germination was respectively 66,1%;16,2 % and 12,3 %. This tendency was the same for the crossing (b). For this latter, the rate of germination was respectively 84,6; 66,1 and 57,7 %. In term of performance treatment 1 came at the head with a diameter to the collet 27,31 cm, followed from 4 with 24,32 cm; 5 with 23,30 cm; 2 with 23,28 cm and 3 and finally treatment 6 per 23,14 and 17,90 cm respectively. Thus, we concluded that seeds age influence germination and the growth of the seedlings.

<sup>1</sup>Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomiques, Luki, B.P. 2037 Kongo Central, République Démocratique du Congo ;

<sup>2</sup>Département de Phytotechnie, Faculté des Sciences Agronomiques, Université de Kinshasa, B.P. 117, Kinshasa XI. Kinshasa ;

<sup>3</sup> Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomique, Kondo, Kongo Central, République Démocratique du Congo ;

<sup>4</sup>Département de Gestion des Ressources Naturelles, Faculté des Sciences Agronomiques, Université de Kinshasa, B.P. 117, Kinshasa XI.

\*Corresponding author, e-mail: kakafils1@gmail.com

## INTRODUCTION

Le palmier à huile (*Elaeis guineensis*) appartient à la classe des monocotylédones, à la famille des Arécacées et au genre *Elaeis*. Originaire de la zone intertropicale humide d'Afrique [CNUCED, 2016], le palmier à huile existe à l'état spontané ou sub-spontané depuis le Sénégal jusqu'en République Démocratique du Congo (RDC) ou en Angola et de façon sporadique en Afrique orientale. Il s'accommode à une altitude inférieure à 700 m et à une pluviosité qui avoisine 1500 mm. [LETHEVE et al., 2002]. En RDC, le palmier à huile, largement

répandu à l'état subspontané, est principalement cultivé dans les provinces du Kongo central (Mayumbe), de Mongala (Lisala), de Tshuapa (Boende), de Maï-Ndombe (Inongo), du Kwilu (Kikwit), de la Tshopo (surtout à proximité du fleuve et de la rivière Lomami), du Kasai, du Kasai oriental, du Kasai central, du Maniema, etc.

Il joue un rôle économique important dans les pays du Sud où sa culture contribue à générer des emplois et des revenus pour de nombreux ménages et exploitants industriels [CNUCED, 2016]. Il est l'un des plus grands oléagineux qui produisent plus d'huile par hectare que toutes les autres plantes oléagineuses.

L'huile de palme est la seconde huile végétale dans le monde après celle du soja, avec une production annuelle de régimes de fruits frais approchant 100 millions de tonnes /an, soit 39 % de la production moyenne mondiale en huile végétale [RIVAL, 2013]. Elle a une forte teneur en vitamines A/carotène et E. A l'époque coloniale, la RDC en produisait jusqu'à 150.000 tonnes et était de ce fait, le premier exportateur d'huile de palme en Afrique et le deuxième dans le monde, après la Malaisie [NICOLAÏ, 2013] de suite de grands travaux de sélection et d'amélioration réalisés à yangambi dans l'ex-province orientale en RDC. Depuis lors, ces exportations n'ont cessé de diminuer. En 1993, la RDC en produisait seulement 27290 tonnes et cette production a chuté à 4660 tonnes en 2002, soit une diminution de 83% en moins de dix ans [NICOLAÏ, 2013]. La diminution de sa production est principalement liée à l'abandon des plantations des palmiers à huile et à la fermeture des usines de transformation (huileries) à la suite notamment des troubles sociopolitiques des années 1990 et la crise économique qui s'en est suivie.

Actuellement, en RDC, elle est importée en quantités importantes pour satisfaire les besoins actuels des populations urbaines et des industries locales malgré la vocation agricole du pays, les conditions climatiques et la disponibilité des terres. Il y a à peine deux décennies que les exportations ont disparu. Actuellement, il n'existe pas des données fiables sur la production d'huile de palme en RDC. De plus, il y a beaucoup de planteurs d'huile de palme, mais qui ne sont pas répertoriés.

Outre l'huile de palme, divers produits proviennent du palmier à huile tels que le vin de palme extrait de la sève fermentée, l'huile palmiste de l'amande, les balais, les nattes des feuilles et des larves (*Rhynchophorus phoenicis*, *Oryctes sp.*) de stipes en décomposition [KONI et BOSTOEN, 2008].

Plante allogame, le palmier à huile présente trois types : dura (fruits à coque épaisse), Pisifera (fruits sans coque, fleurs femelles avortées) et Tenera (fruits à coque mince), hybrides mendéliens simples des deux précédents [COCHARD et al., 2001]. Les plantations modernes sont constituées de Tenera. Il n'est pas recommandé d'utiliser leurs graines pour créer de nouvelles plantations, avec le risque d'obtenir un quart de palmiers stériles (Pisifera), un quart de palmiers à faible taux d'extraction (dura) et la moitié de Tenera à potentiel de production très affaibli par la consanguinité. À ce jour, le programme d'installation des plantations avec du matériel végétal hybride de courte taille, précoce et de bonne productivité suscitent un vif intérêt chez les planteurs. Cependant, les graines du palmier à huile présentent un certain niveau de dormance lié aux téguments. La dormance est caractérisée par une faible activité métabolique et une grande résistance face aux facteurs défavorables de l'environnement. Elle permet la survie de la graine pendant les périodes sèches ou froides. Elle peut entraîner des problèmes de germination des graines et rendre difficile la multiplication de la plante. La

germination de ces graines demande parfois des installations importantes comme les coffres de germination [LUYINDULA, 1997a].

En effet, certaines études ont été réalisées sur la germination des graines de palmier à huile, mais des informations sur l'influence de la grosseur des graines font souvent défaut. De nombreux facteurs, tels que l'épaisseur de la coque, l'âge de la graine ralentissent la germination des graines du palmier à huile.

L'objectif global de cette étude est de contribuer à l'amélioration des conditions de multiplication de palmier à huile dans le contexte de développement des palmeraies en République Démocratique du Congo. Spécifiquement, la recherche vise à évaluer l'influence de la grosseur des graines sur le taux de germination et la croissance des plants en pépinière. L'intérêt du présent travail est de fournir aux producteurs de l'huile de palme les dimensions de graines favorables pour l'installation d'une palmeraie.

## MATERIEL ET METHODES

### Milieu d'étude

L'étude a été réalisée au Jardin de Phytotechnie de la Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université de Kinshasa (en RD Congo), situé à 435 m d'altitude, 15°18' de longitude Est, 4°25' de latitude Sud.

La zone d'étude jouit des conditions climatiques de la ville de Kinshasa et selon la classification de KÖPPEN, Kinshasa appartient au type climatique AW4, il s'agit d'un climat tropical humide avec 4 mois de saison sèche. Cette dernière va d'ordinaire de Mai à Septembre et une longue saison de pluie le reste de l'année (d'Octobre à Avril), intercalée par une petite saison sèche allant de mi-janvier à mi-février. Le **Tableau 1** présente les paramètres climatiques enregistrés pendant la période d'expérimentation. Les sols sont essentiellement sablonneux avec quelques éléments particuliers. Ils ont une faible capacité de rétention d'eau.

Tableau 1 : Conditions climatiques pendant la période expérimentale

Année	Mois	Température (en °C)	Humidité relative (en %)	Précipitation (en mm)
2017	Novembre	25,0	86,1	375,4
	Décembre	24,7	85,2	172,6
2018	Janvier	24,6	84,2	203,3
	Février	25,3	86,0	204,0
<b>Moyenne</b>		24,9	85,3	238,8

Source : Station Météorologique de Binza, Kinshasa, RD Congo.

## Matériel végétal

Ce sont les graines de l'hybride (Tenera) qui ont été utilisées au cours de la recherche comme matériel végétal. Ces semences provenaient de la Station de Yaligimba (situé dans le territoire de Bumba, dans l'ancienne province de l'Équateur) en RDC et récoltées en date du 18/01/2016. Ce matériel était issu du croisement tel que présenté dans le [Tableau 2](#).

Tableau 2 : Identification des parents

Code de la station	Parents (DXP)	Origine des parents	Code du croisement
36977	5-4B-115-03x5-2B-113-08	DjX(De-Yb)	(a)
Y 38687 B	2-4E-59-11X5-2B-107-22	(Dj-Ek)XDe	(b)

Légende: D : Dura ; De : Deli ; P : Pisifera ; Yb : Yangambi ; Dj : Djongo ; EK : Ekona

## Méthodes

### Préparation de la pépinière

Les travaux de préparation de la pépinière a porté sur le débroussaillage, le nivellement du sol et la délimitation des blocs.

### Remplissage des sachets en polyéthylène

Les sachets individuels en polyéthylène de dimensions 11cm de diamètre et 25 cm de haut ont été utilisés. Ces sachets étaient remplis au 4/5 de leur hauteur avec un mélange de terreau meuble et tamisé. Ce terreau provenait de sous-bois dominé par de déchets végétaux de *Tithonia diversifolia*.

### Semis des graines

Les graines de palmier à huile ont été réparties en trois lots en fonction de leur grosseur (diamètre) :

- Les grosses graines (GG) dont le diamètre était supérieur à 2,5 cm ;
- Les graines moyennes (GM) avec un diamètre variant entre 1,5 cm à 2,5 cm ;
- Les petites graines (GP) dont le diamètre était inférieur à 1,5 cm.

La méthode de Germination par chaleur sèche ou DRY HEATED TRAITED (DHT), décrite par [LUYINDULA \[1997b\]](#) a été utilisée. Les opérations suivantes ont été menées pour programmer la germination : (i) Le trempage des graines dans l'eau à la température ambiante régulièrement renouvelée pendant 7 jours pour remonter l'humidité ; (ii) Le ressuyage des graines à l'air libre pendant 30 minutes de façon à obtenir une humidité relative de 18,5% environ ; (iii) La mise en chambre chaude des graines ressuyées et mises dans des sachets plastiques transparents, hermétiquement fermés et déposés dans la chambre chaude où la température était maintenue à 39° C durant 60 jours pour obtenir des graines préchauffées. En effet

la chambre chaude est une salle munie des résistances et thermostats permettant de réguler la température ; (iv) Le trempage des graines préchauffées en vue de refroidir les graines préchauffées ; (v) Le deuxième ressuyage des graines est réalisé en vue de maintenir l'humidité à 21,5% ; (vi) La mise en germination des graines dans des sachets en polyéthylène, fermés et placés dans la salle de germination à une température d'environ 30°C.

### Repiquage des graines germées

Les graines germées ont été repiquées dans des sachets perforés à la moitié inférieure à 5 cm d'espacement pour assurer le ressuyage. Elles ont été recouvertes d'un centimètre de terreau en tenant compte de la polarité du germe, la gemmule tournée vers le haut. Les sachets ont été mis côte à côte en bande sous ombrage tout en assurant un arrosage régulier.

### Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental utilisé était le plan en blocs complets randomisés avec 3 répétitions comprenant chacune 6 parcelles de 15 plants (15 sachets) chacune. Les traitements appliqués sont : T<sub>1</sub> (Grosses graines de diamètre supérieur à 2,5cm pour le croisement a), T<sub>2</sub>(Graines moyennes de diamètre allant de 1,5 à 2,5cm pour le croisement a) , T<sub>3</sub> (Petites graines de diamètre inférieur à 1,5cm pour le croisement a) , T<sub>4</sub> (Grosses graines de diamètre supérieur à 2,5cm pour le croisement b), T<sub>5</sub> (Graines moyennes de diamètre allant de 1,5 à 2,5cm pour le croisement b), T<sub>6</sub> (Petites graines de diamètre inférieur à 1,5cm pour le croisement b).

### Paramètres observés

Les observations ont porté sur les paramètres suivants : (i) le taux de levée (calculé un mois après la levée), (ii) le diamètre au collet (mesuré à l'aide d'un pied à coulisse chaque deux semaines après la levée, la hauteur des plants (mesurée au moyen d'un ruban-métrique chaque deux semaines après la levée, (iii) le nombre de feuilles par plant compté après la levée.

## Analyses statistiques

Les données obtenues ont été traitées et analysées à l'aide des logiciels Excel 2010 et Statistix 8.0. Le test de la plus petite différence significative au seuil de probabilité de 5 % a été utilisé pour la comparaison des moyennes des traitements.

## RÉSULTATS

### Taux de germination et de levée

La [Figure 1](#) (a et b) présente les résultats du test de germination et le taux de levée des graines de deux différents croisements.

## Méthodes

Des méthodes qualitatives d'analyse des données spatialisées ont pour le croisement (a), les petites graines (diamètre < 1,5cm) avait un taux de germination élevé par rapport aux graines de grosseur moyenne (diamètre variant entre 1,6 à 2,4 cm) et aux grosses graines (de diamètre  $\geq$  2,5cm). Le taux de germination était respectivement de 66,1% ; 16,2 % et 12,3 %. Cette tendance était la même pour le croisement (b). Pour ce dernier, le taux de germination était respectivement de 84,6 ; 66,1 et 57,7 % (Figure 1). Cette différence serait due à l'état de vétusté du matériel (a) par rapport au matériel du croisement (b). De plus, le taux de germination serait inversement proportionnel à la grosseur des graines. Les petites graines ont donné des taux de germination supérieurs à ceux des graines moyennes et ces derniers supérieurs à ceux des grosses graines.

Le taux de levée était respectivement de 81 %, 87 % et 96 % pour les grosses, moyennes et petites graines du croisement (a) alors que pour les graines du croisement (b) le taux de levée était de 90%, 90% et 100% respectivement pour les grosses, moyennes et petites graines (Figure 2). Il s'ensuit que dans tous les cas, les petites graines ont donné des valeurs supérieures à celles de deux autres. Les graines moyennes semblent avoir le même taux

que les grosses graines. La différence de taux de levée est de 10% pour le croisement (b) et de 9 à 15% pour le croisement (a).

## Croissance des plantules et le diamètre au collet

La vigueur des plantules a été observée par la mesure de diamètre au collet et celle de la croissance par la mesure de la hauteur. Les résultats sont rapportés dans le Tableau 3.

Le Tableau 3 donne le diamètre moyen au collet selon la grosseur des graines. Après analyse des données, une différence significative a été observée entre les diamètres au collet de différents traitements à chaque observation ( $p \leq 0,001$ ).

En se référant aux données présentées dans le Tableau 3, il s'observe qu'en gros, les plantules issues des grosses graines avaient une croissance en diamètre supérieure à celle des plantules issues des graines de grosseur moyenne puis des petites.

En terme de performance, le traitement 4 venait en tête suivi de 1, 2, 5 et 3 et enfin le traitement 6 avec les valeurs moyennes suivantes à la fin de l'expérience : 7,79 mm ; 7,13 mm ; 5,89 mm ; 5,70 mm ; 5,40 mm et en fin 4,88 mm. La variabilité diminuait avec la diminution de la grosseur des graines.

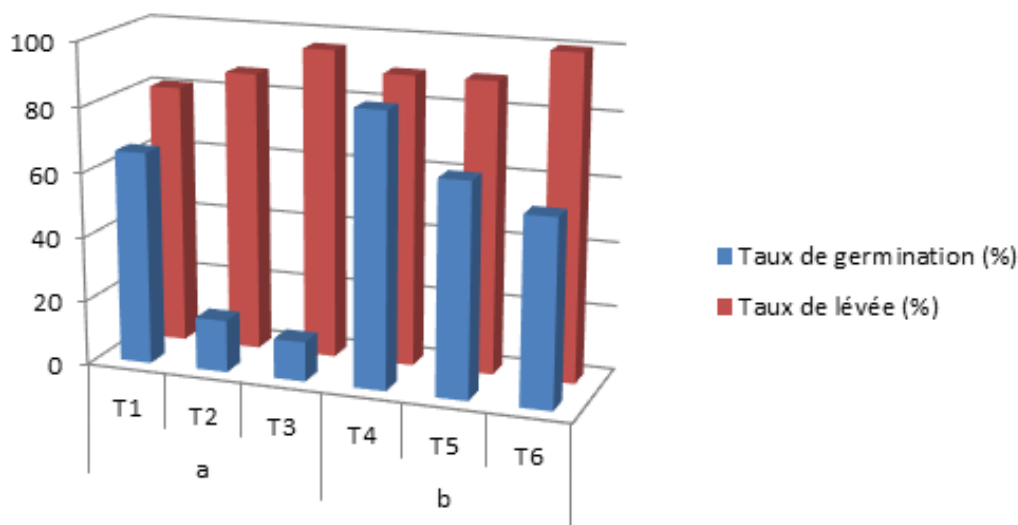


Figure 1 : Germination et levée des graines de deux croisements (a et b).

Tableau 3 : Diamètre au collet des traitements à chaque prélèvement

Croisement	Traitement	Diamètre moyen/Semaine (mm)							Moyenne
		4ème	6ème	8ème	10ème	12ème	14ème	16ème	
a	(1) GG	4,78	4,94	5,85	7,11	8,16	9,02	10,06	7,13
	(2) GM	3,71	4,24	4,24	5,98	6,78	6,98	7,94	5,70
	(3) GP	3,21	4,05	4,48	5,98	6,28	6,65	7,18	5,40
b	(4) GG	4,53	5,54	6,22	7,88	8,91	10,01	11,45	7,79
	(5) GM	3,53	4,1	5,37	5,9	6,9	7,36	8,1	5,89
	(6) GP	3	3,5	4,54	4,78	5,51	6,06	6,8	4,88
<b>Moyenne</b>		3,79	4,40	5,12	6,27	7,09	7,68	8,59	6,13

## Évolution de la croissance en hauteur

La **Figure 2** présente les résultats de la croissance en hauteur moyenne des plantules selon la grosseur des graines. Une différence hautement significative a été observée entre les hauteurs des plantules des traitements à chaque observation ( $p < 0,001$ ).

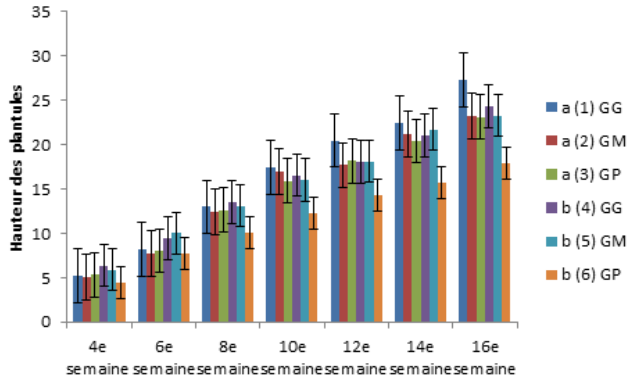


Figure 2 : Croissance en hauteur des plantules selon la grosseur.

Au regard de la **Figure 2**, il se dégage que les plantules issues des grosses graines avaient une croissance en hauteur élevée par rapport aux plantules issues des graines moyennes puis petites. En termes de performance, le traitement 1 venait en tête avec une hauteur de 27,31 cm, suivie de 4 avec 24,32 cm ; 5 avec 23,30 cm ; 2 avec 23,28 cm et 3 et enfin le traitement 6 pour 23,14 et 17,90 cm respectivement. La hauteur des plantules diminuait avec la grosseur des graines.

## Nombre des feuilles

L'analyse de la **Figure 3** montre que les différences de nombre de feuilles à chaque période d'observation entre les différents traitements étaient négligeables. Cependant, le

nombre de feuilles a cru dans le temps. Il est passé de 1 à 4 durant 4 mois. La **Figure 3** montre que le nombre des feuilles augmentait d'une unité toutes les quatre semaines.

## DISCUSSION

Pour assurer la reproduction de l'espèce, les graines ou semences, organes apparemment inertes, doivent germer, c'est-à-dire entrer en activité pour donner une nouvelle plante. Ce processus débute par l'imbibition de la graine qui provoque le développement de l'embryon [BEUGRÉ et al., 2019].

Selon BEWLEY [1997], la germination d'une graine est définie comme étant la somme des événements qui commencent avec l'imbibition et se termine par l'émergence d'une partie de l'embryon. Dans le même sens, HELLER [1978] avait déjà défini la germination comme étant l'ensemble des processus qui vont du début de la réhydratation de la graine à la sortie de la radicule.

La germination des graines est soumise à une régulation très précise dont la complexité provient à la fois de l'action des différents facteurs du milieu extérieur et des caractéristiques propres aux graines elles-mêmes [COME, 1993]. En effet, la germination d'une graine végétale n'intervient que lorsque les conditions favorables de ces facteurs sont réunies.

Les caractéristiques internes de la graine qui influencent sa germination sont, entre autres, sa composition chimique, son niveau de développement et de maturité, sa taille, la nature de ses téguments, son génome, son âge, etc. Durant le processus de germination, l'épaisseur, la structure et la composition chimique du tégument de la graine sont des variables essentielles car elles influencent les échanges gazeux et l'hydratation [SANOGO, 2015].

Les facteurs génétiques (l'espèce, la variété, la taille ou le

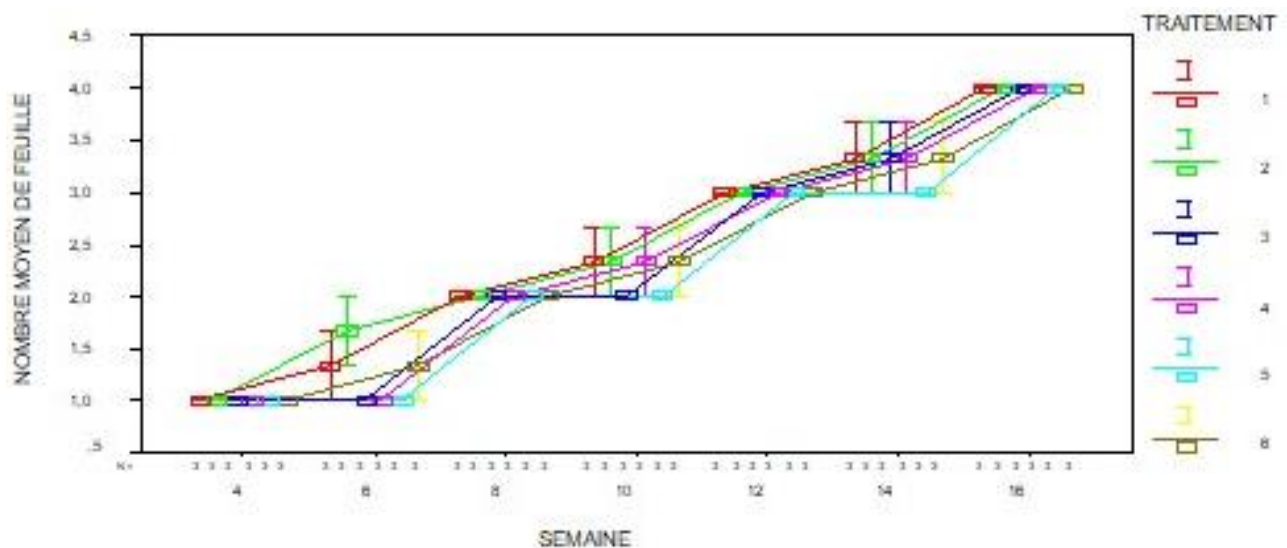


Figure 3 : Évolution de nombre des feuilles dans le temps.

pois) de la graine peuvent beaucoup influencer la qualité germinative de cette dernière. Par exemple, il existe aussi une corrélation entre le poids de la graine et sa vitesse de germination [LE GRAND, 1979; WILLAN, 1992; N'DRI *et al.*, 2011].

Selon ZIZUMBO-VILLAREAL et ARELLANO-MORIN [1998] le taux de germination et la capacité à germer des semences sont influencés par des facteurs environnementaux et génétiques.

La température joue un rôle important dans la germination des graines comme l'ont montré MOUNKAILA *et al.* [2015].

Le taux d'humidité des graines baisse avec une augmentation de la durée de stockage [CORBINEAU, 1979].

La croissance d'une plante dépend de plusieurs facteurs, entre autres la disponibilité de l'eau et des éléments nutritifs [LABO *et al.*, 2016].

Ces éléments sont absorbés par les racines.

La vigueur des jeunes plantules dépend de la maturité physiologique de la graine, c'est-à-dire de la quantité de réserves emmagasinées dans l'endosperme et dans l'embryon. Les graines matures donnent des plantules qui poussent avec une meilleure croissance, comparées aux graines immatures ; les différences sont constatées pour la hauteur des plantules, le nombre de feuilles élevé et le diamètre de la tige [SETYOWATI, 2009].

La hauteur est parmi les facteurs morphologiques qui peuvent prédire au mieux la performance des plants en pépinière. Elle est considérée selon LAMHAMEDI *et al.* [1997] comme étant un bon indicateur de la capacité photosynthétique et de la surface de transpiration qui sont étroitement corrélés avec le nombre de feuilles.

Selon LAMHAMEDI *et al.* [2007], les plants ayant un gros diamètre au collet possèdent généralement des racines latérales bien développées. Ce paramètre peut expliquer jusqu'à 97% la variation observée de la masse totale des plants [LAMHAMEDI *et al.*, 2007].

## CONCLUSION

La présente étude avait comme objectif d'observer trois catégories des graines du palmier à huile dont les grosses (de diamètre supérieur à 2,5 cm), les moyennes (diamètre variant entre 1,5 à 2,5 cm), et les petites graines (diamètre inférieur à 1,5 cm) pour voir l'impact de la grosseur de ces dernières sur la germination ainsi que la croissance des plantules en pré-pépinière.

Au regard des résultats obtenus, il ressort que ce sont de petites graines qui se sont bien comportées dans les deux croisements, suivies des moyennes puis des grosses où le pourcentage de germination était respectivement de 66%, 16%, 12% pour le croisement (a) et de 85%, 66%, 58% pour le

croisement (b). Pour la croissance des plantules en pré-pépinière, ce sont les plantules issues des grosses graines qui avaient une croissance en diamètre et en hauteur supérieure par rapport aux plantules issues des graines moyennes et ensuite des petites graines pour les deux croisements. Donc, la faculté germinative est meilleure chez les grosses graines que chez les moyennes puis les petites.

En ce qui concerne les croisements dans l'ensemble, il a été observé que les résultats sont faibles dans l'ensemble pour le croisement (a) par rapport au croisement (b) ; cela se justifierait par l'état de vétusté des graines. Les graines utilisées dans le croisement (a) avaient été récoltées avant celles utilisées pour le croisement (b). Ainsi, l'âge des graines a de l'influence sur la germination et la croissance des plantules.

## RESUME

Le programme d'installation des nouvelles palmeraies en République Démocratique du Congo (RDC) avec du matériel végétal hybride, nain, précoce et de bonne productivité suscite un vif intérêt chez beaucoup de planteurs. L'objectif de ce travail est d'évaluer l'impact de la grosseur des noix de palme sur la germination ainsi que la croissance des plantules en pépinière. L'essai a été effectué sur les graines hybrides (Tenera) issues de deux différents croisements (a et b) et provenant de la Station de YALIGIMBA en RDC. Ces graines ont été réparties en 3 lots : les grosses (diamètre > 2,5 cm), les moyennes (diamètre variant entre 1,5 à 2,5cm), et les petites graines (diamètre < 1,5 cm). Pour le croisement (a), les petites graines avaient un taux de germination élevé par rapport aux graines de grosseur moyenne et aux grosses graines. Le taux de germination était respectivement de 66,1% ; 16,2 % et 12,3 %. Cette tendance était la même pour le croisement (b). Pour ce dernier, le taux de germination était respectivement de 84,6 ; 66,1 et 57,7 %. En terme de performance, le traitement 1 venait en tête avec un diamètre au collet de 27,31 cm, suivie de 4 avec 24,32 cm ; 5 avec 23,30cm ; 2 avec 23,28 cm et 3 et enfin le traitement 6 pour 23,14 et 17,90 cm respectivement. Ainsi, l'âge des graines a de l'influence sur la germination et la croissance des plantules.

## Mots clés

Palmier, huile, germination, croissance, plantule, noix, palme et RD.

## REFERENCES

- BEUGRÉ M.M., KOUAKOU Y.K.F., SALOMÉ E.S.Y., KOUAKOU K.E., KOUADIO Y.J. [2019]. Effet du temps de chauffage des graines de palmier à huile (*Elaeis guineensis* Jacq.) sur quelques métabolites au cours du processus de la germination. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 13,7,3202-3213.
- BEWLEY J.D. [1997]. Seed germination and dormancy. *Plant Cell* 9, 1055-1066.
- CNUCED [2016]. Huile de palme. In Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement. Palais des Nations, CH-1211 Genève, Suisse.

- COCHARD B., ADON B., KOUAME R.K., DURAND-GASSELIN, AMBILWRD. [2001]. Intérêts des semences commerciales améliorées de palmier à huile (*Elaeis guineensis* Jacq.), Oléagineux, Corps Gras, Lipides. 8, 6, 654-8
- COME D. [1993]. Rôle des facteurs du milieu dans la germination et la survie des semences. Actes finaux du symposium du groupe de travail IUFRO P.2.04.00. « Problèmes des semences forestières notamment en Afrique », Ouagadougou (Burkina Faso) du 23 au 28 novembre 1992, pp. 131-142.
- CORBINEAU F. [1979]. Physiologie de la germination des graines de l'*Oldenlandia corymbosa* L. (Rubiaceae tropicale) : Étude plus particulière de l'inhibition de la germination due aux enveloppes. Thèse de doctorat 3ème cycle. Paris 6 : Pierre et Marie Curie, 146 p.
- HELLER R. [1978]. Abrégé de physiologie végétale, Tome II: Développement. Université Paris VII (France).
- KONI M.J., BOSTOEN K. [2008]. Noms et usages des plantes utiles chez les Nsong (RD Congo, Bandundu, bantu B85F), University of Gothenburg, Göteborg Africana Informal Series – Numéro 6 ISSN 1404-8523, Department of Oriental and African Languages.
- LABO A.D., SEYNI S., DAOUDA N., LÉONARD E.A. [2016]. Effet du sel sur le comportement des jeunes plants de palmier à huile (*Elaeis guineensis* Jacq.) en Basse Casamance. Int. J. Biol. Chem. Sci. 10(3): 1312-1328.
- LAMHAMED M.S., FECTAU B., GODIN L., GINGRAS C.H., EL AINI R., GADER GH., ZARROUK M.A. [2007]. Guide pratique de production hors sol de plants forestiers, pastoraux et ornementaux en Tunisie. Projet : ACDI E4936-K061229. Direction Générale des Forêts, Tunisie et Pampev. internationale LTEE, Canada, 114 p.
- LAMHAMED M.S., FORTIN J.A., AMMARI Y., BEN JELLOUN S., POIRIER M., FECTAU B., BOUGACHA A., GODIN L. [1997]. Évaluation des composts, des substrats et de qualité des plants (*Pinus pinea*, *Pinus halepensis*, *Cupressus sempervirens* et *Quercus suber*) élevés en conteneurs. Projet Bird 3601. Rapport technique: exécution des travaux d'aménagement de trois pépinières pilotes en Tunisie. Direction générale des forêts, Tunisie et Pampev. internationale LTEE, Canada, 121 p.
- LE GRAND E. [1979]. Étude expérimentale des propriétés germinatives de quelques semences sahéliennes. Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer (ORSTOM), Centre de Ouagadougou (Haute Volta), 39 p.
- LETHEVE H., ROUZIERE A., SCHILLING R., TAILLEZ B. [2002]. Les plantes oléagineuses. In Mireille Guigaz (Ed) Mémento de l'agronome. Ministère des Affaires étrangères CIRAD-GRET, 1695.
- LUYINDULA N. [1997a]. Production et Distribution de Semences de Palmier à Huile. Manuel de Recherches. Notes techniques.
- LUYINDULA N. [1997b]. Manuel pratique sur la technique de production des semences du palmier à huile, inédit, Yaligimba. pp. 11-13. Notes techniques.
- MOUNKAILA S., SOUKERAJI B., ABDOULAYE A., MAHAMANE A., IKHIRI K., MOROU B., KARIM S. [2015]. Essai de germination et croissance de *Atertemisia annua* L. au Niger. Int. J. Biol. Chem. Sci., 9,1, 108-120. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v9i1.11>.
- N'DRI A.A.N., VROH-BI I., KOUAMÉ P.L., ZORO BI I. [2011]. Bases génétiques et biochimiques de la capacité germinative des grains: implications pour les systèmes semenciers et la production alimentaire. Sciences & Nature, 8(1): 119-137.
- NICOLAÏ H. [2013]. Le Congo et l'huile de palme. Un siècle. Un cycle Belgeo; Revue belge de géographie, volume 4, DOI: 10.4000/belgeo.11772.
- RIVAL A. [2013]. Palmier à huile: défis et questions à la recherche. OCL, 20,3 ,133-142.
- SANOGO S. [2015]. Essais de germination et conservation de fruits et graines de quelques espèces ligneuses à usages multiples au Mali. Thèse de doctorat (PhD), Faculté des Sciences en Bio-Ingénierie, Université de Gand, Belgique.
- SETYOWATI N. [2009]. The Effect of Seed Maturity, Temperature and Storage Period on Vigor of *Picrasma javanica* Bl. Seedling. Biodiversitas, 10 ,1, 49-53
- WILLAN R.L. [1992]. Guide de manipulation des semences forestières (dans le cas particulier des régions tropicales). Étude FAO Forêts, 20/2.
- ZIZUMBO-VILLARRIAL D., ARELLANE-MORIN J. [1998]. Germination patterns in coconut populations (*Cocos nucifera* L.) in Mexico. Genetic Resource and Crop Evolution, 45, 465-473.



This work is in open access,

licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons license, unless indicated otherwise in the credit line; if the material is not included under the Creative Commons license, users will need to obtain permission from the license holder to reproduce the material. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>