

INFLUENCE DU MATERIEL SEMENCIER SUR LA CROISSANCE ET LE RENDEMENT DE L'IGNAME (*DIOSCOREA CAYENENSIS* L.) DANS UNE ZONE AGRO-ECOLOGIQUE DE LA REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO

M. MOLONGO^{1,2}, N. KOTO-NYIWA^{2,3}, D. ABOTE⁴ ET V. D. TAFFOUO⁵

¹Université de Gbadolite, Faculté des Sciences Agronomiques, B.P. 111 Gbadolite, Province du Nord-Ubangi, République Démocratique du Congo.

²Projet «Ubangi-BIOEXPLORE: Exploration de la Biodiversité de l'Ubangi et Inventaire carbone», Université de Gbadolite, B.P. 111 Gbadolite, Province du Nord-Ubangi, République Démocratique du Congo.

³Département de Biologie, Faculté des Sciences, Université de Kinshasa, B.P. 190 Kinshasa XI, République Démocratique du Congo.

⁴Centre de Recherche sur le Maïs (CRM) Gbadolite. République Démocratique du Congo.

⁵Département de Biologie des Organismes Végétaux, Faculté des Sciences, Université de Douala, B.P. 24157, Douala, Cameroun.

*Auteur de la correspondance : dtaffouo@yahoo.com, Tel : +237 675 90 03 50

RESUME

Les racines et les tubercules alimentaires constituent à côté des céréales, la base de l'alimentation dans de nombreux pays tropicaux. La présente étude évalue l'influence du matériel semencier sur la croissance et le rendement de l'igname (*Dioscorea cayenensis* L.) dans une zone agro-écologique de la République Démocratique du Congo. Le dispositif expérimental est un bloc complètement randomisé avec trois répétitions. Le diamètre au collet, le nombre de tubercules par plant, la longueur des tubercules, le poids moyen des tubercules et le rendement en tubercules ont été évalués. Le matériel semencier a été constitué des mini-fragments pré germés des tubercules-mères [poids < 5, 5-10, 10-15, 15-35 (témoin) et > 35 g]. Les résultats obtenus montrent que les différents traitements appliqués ont réduit significativement le diamètre au collet des plants des lots expérimentaux comparativement aux plants témoins. Par contre, les mini-fragments de poids > 35 g n'affectent pas significativement la longueur moyenne des tubercules, le nombre de tubercules par plant et le poids moyen des tubercules. Le rendement en tubercules a diminué significativement chez les plants issus des mini-fragments de poids < 5 g (28,7 t/ha), 5-10 g (40,3 t/ha) et 10-15 g (44,7 t/ha) excepté les mini-fragments de poids > 35 g (55,2 t/ha) comparativement aux plants témoins issus des mini-fragments de 15-35 g (56,0 t/ha). Les performances des mini-fragments de poids > 35 g et ceux de poids 15-35 g prélevés sur la partie sommitale du tubercule-mère permettent d'envisager leur utilisation pour accroître la production de *D. cayenensis* dans la zone agro-écologique de Gbadolite, à pluviométrie uni-modale et à sol argilo-sableux.

Mots clés : *Dioscorea cayenensis*, matériel semencier, croissance, rendement, République Démocratique du Congo.

ABSTRACT

INFLUENCE OF SEED MATERIAL ON THE GROWTH AND YIELD OF YAM (*DIOSCOREA CAYENENSIS* L.) IN AN AGRO-ECOLOGICAL AREA OF THE DEMOCRATIC REPUBLIC OF CONGO

Food roots and tubers, along with cereals, are the staple food in many tropical countries. This study assesses the influence of seed material on the growth and yield of the yam (*Dioscorea cayenensis* L.) in an agro-ecological area of the Democratic Republic of Congo. The experimental design is a completely randomized block with three repetitions. The collar diameter, the number of tubers per

plant, the average length of the tubers, the average weight of tubers and the yield of tubers were evaluated. The seed material consisted of pre-germinated minissetts of mother tubers [weight <5, 5-10, 10-15, 15-35 (control) and > 35 g]. The results obtained show that the different treatments applied significantly reduced the collar diameter of the plants in the experimental lots compared to the control plants. On the other hand, the minissetts of weight > 35 g do not significantly affect the average length of the tubers, the number of tubers per plant and the average weight of the tubers. Tubers yield decreased significantly in plants obtained from the minissetts with weight < 5 g (28.7 t/ha), 5-10 g (40.3 t/ha) and 10-15 g (44.7 t/ha) except the minissetts with weight > 35 g (55.2 t/ha) compared to the minissetts of 15-35 g (56.0 t/ha) (control plants). The performance of the minissetts with the weight > 35 g and those weighing 15-35 g taken from the top part of the mother tuber suggest that they can be used to improve the production of *D. cayenensis* in the agro-ecological area of Gbadolite, with unimodal rainfall and clay-sandy soil.

Key words : *Dioscorea cayenensis*, Seed material, growth, yield, Democratic Republic of Congo.

INTRODUCTION

Les plantes à racines et tubercules sont des plantes alimentaires de base cultivées en milieu tropical ou subtropical, et dont la partie comestible (racine, tige et tubercule) est souterraine (Coursey, 1983). Les travaux de Flach (1979) ont montré que les plantes à racines et tubercules sont cultivées principalement dans les zones équatoriales humides. Elles sont riches en hydrate de carbone et prennent largement la place des céréales (blé, maïs, sorgho et riz) en Afrique Centrale (Vandenput, 1981 ; Taffouo, 1994). En effet, l'igname, le manioc, la patate douce et le taro apportent globalement 25 à 30 % de la masse énergétique alimentaire et environ 13 % des protéines consommées dans les régions tropicales d'Afrique (CIAT, 2006).

L'igname est une plante alimentaire tropicale importante, ses tubercules riches en amidon constituent un aliment de base dans de nombreuses régions. La récolte annuelle est d'environ 40 millions de tonnes sur 4 millions d'hectares répartis dans 56 pays (Godin et Tami, 2009). Cette culture a néanmoins régressé devant celle du manioc, plus facile à cultiver selon les variétés et les sols. La composition chimique des tubercules est voisine de celle des pommes de terre avec environ 25 % d'amidon, mais un peu plus de protéines (environ 7 %) (CIRAD-GRET, 2006). Ils sont très pauvres en matières grasses et en minéraux, et assez riche en vitamine C (Godin et Tami, 2009). Les tubercules d'ignames sont les plus considérés comme support de fortes densités de population et générateurs de civilisation (Van Den Abeele et Vandenput, 1956 ; CIRAD-GRET, 2006 ; Mbade, 2018). En outre, parmi toutes les cultures vivrières, l'igname représente pour certains

paysans plus qu'une source alimentaire, car elle est parfois intimement liée à des rites, des croyances (Coursey, 1983) et elle peut être aussi la source de produits à usage pharmaceutique notamment la sapogénine et la diosgénine utilisées au Burkina Faso pour traiter la stérilité féminine (CIAT, 2006). La diosgénine naturelle de l'igname intervient comme antioxydant lipophylique et contribue à la bonne transformation des stérols alimentaires, eumêmes sources des hormones stéroïdes endogènes (Godin et Tami, 2009).

L'igname constitue une source de revenus pour les producteurs en République Démocratique du Congo (Van Den Abeele et Vandenput, 1956) et peut être grâce aux exportations dans les pays voisins (Gabon et Guinée Equatoriale), une source de devise pour l'économie nationale.

L'appauvrissement des sols en éléments minéraux avec comme corollaire la baisse des rendements agricoles est une grande préoccupation en Afrique centrale. La cause fondamentale provient de la surexploitation des terres, l'explosion démographique galopante, l'inadéquation des techniques culturales, les attaques de parasites et surtout la disponibilité et la qualité du matériel semencier (Taffouo, 1994 ; Mbade, 2018). Chez les espèces majeures d'igname cultivées aux Antilles, sauf chez *D. trifida* et *D. cayenensis*, les fleurs sont parfois absentes et souvent stériles (Mathurin et Degras, 1974). Ces déficiences gênent l'utilisation de la reproduction sexuée, d'où la prédominance de la reproduction végétative chez ces ignames et la nécessité d'étudier celle-ci pour accélérer l'expérimentation et la diffusion des clones introduits, base de l'amélioration variétale de ces espèces (Mathurin et Degras, 1988). Les techniques de cette multiplication ont été abordées chez *D. alata* par des études

intéressantes d'abord l'utilisation optimale d'un poids de tubercule donné (fragmentation initiale, sevrage-repiquage) puis l'utilisation de tiges aériennes. Cette seconde série d'études découle des difficultés de la transposition à *D. cayenensis* des résultats obtenus chez *D. alata*. En culture, les tubercules entiers ou fragmentés constituent les organes de multiplication les plus communément utilisés ; soit la partie sommitale constitue le matériel de plantation par excellence et le reste de tubercule sert d'aliment de base ; ce qui constitue un goulot d'étranglement pour l'installation des cultures d'ignames à grande échelle en milieu paysan (Vandenput, 1981 ; N'gue *et al.*, 2007 ; Dupriez et De Leener, 2009). Les études préliminaires d'Obinani et Okoli (1980) ont recommandé de gros semenceaux d'ignames. Les travaux d'Akoroda (2006) ont montré que les mini-fragments de 20 à 50 g constituaient un matériel de plantation de qualité. D'après la FAO (2010), c'est le fragment de tubercule comportant une partie d'épiderme qui peut fournir une quantité importante de matériels de plantation. Au regard de ce qui précède, la quantité et/ou partie du fragment de tubercule utilisé influencerait le rendement en tubercules d'igname. La présente étude a pour objectif d'évaluer l'influence des différents poids de mini-fragments des tubercules-mères sur la croissance et le rendement de *D. cayenensis* dans les conditions agro écologiques de Gbadolite en République Démocratique du Congo en vue d'améliorer les conditions socio-économiques des cultivateurs.

MATERIEL ET METHODES

SITE DE L'ETUDE

Les essais ont été réalisés à Gbadolite (4°16'41" de latitude Nord et 21°00'18" de longitude Est, 500 m d'altitude) dans la zone agro-écologique à pluviométrie uni-modale et à sol argilo-sableux (figure 1). Gbadolite est une ville du nord de la province du Nord-Ubangi, en République démocratique du Congo. Elle est située en pleine forêt tropicale, à une douzaine de kilomètres au sud des rives de l'Oubangi. Elle s'étend sur 11,2 km. D'après la classification de Köppen-Geiger, la ville de Gbadolite se trouve dans la zone tropicale, avec le climat de savane (type AW) (Ngbolua *et al.*, 2015). La température moyenne annuelle de l'air est de 28 °C. La pluviométrie est abondante, avec une moyenne annuelle de 1600 mm (Ngbolua *et al.*, 2015 ; IPAPEL, 2015). Le sol est du type ferrallitique avec une texture argilo-sablonneuse. Il s'agit des sols à prédominance de Kaolin (Mongbenga, 2017). La végétation est constituée de la forêt dense humide mais sous l'action anthropique, elle a été remplacée par la savane dominée par des espèces caractéristiques de savane telles que *Chromolaena odorata*, des graminées de grande taille (*Panicum maximum*, *Imperata cylindrica*, *Penisetum sp*), les légumineuses (*Pueraria javanica*, *Calopogonium sp* et *Leucaena glouca* (WWF-PARAP, 2015).



Figure 1 : Carte de localisation du site de Gbadolite.

Map of the Gbadolite study area.

MATERIEL VEGETAL

Le matériel biologique est composé de 150 plants d'igname (*Dioscorea cayenensis* Lam.) de 12 mois (figure 2). Le matériel semencier constitué des différents mini-fragments des tubercules-mères d'ignames a été issu des champs des paysans. Il se caractérise au

champ par un rendement élevé de production. Les ignames (*Dioscorea sp.*) sont une culture importante dans le monde. En culture, les tubercules entiers ou fragmentés constituent les organes de multiplication les plus communément utilisés. La partie sommitale constitue le matériel de plantation par excellence des paysans.



Figure 2 : Vue générale des plants de *Dioscorea cayenensis* dans les parcelles expérimentales.

General view of the Dioscorea cayenensis seedlings in the experimental field.

CULTURE ET MESURE DES PARAMETRES

Pour cette étude, le dispositif expérimental est un bloc complètement randomisé avec trois répétitions. Le matériel semencier a été constitué de différents poids des mini-fragments pré germés des tubercules-mères de *Dioscorea cayenensis* (mini-fragment de 15-35 g prélevé sur la partie sommitale du tubercule (témoin) (figure 3A) ; mini-fragment de poids < 5 g (figure 3B) ; mini-fragment pesant entre 5 à 10 g (figure 3C) ; mini-fragment ayant un poids de 10-15 g (figure 3D) et mini-fragment de poids > 35 g (figure 3E). Les parcelles témoins (30 plants) et les quatre autres parcelles expérimentales (120 plants) mesuraient chacune 12 m x 3 m. Les essais ont été réalisés en culture pure sans fertilisation. La préparation des sols a consisté en un labour à la houe suivi d'un aplanissement des parcelles. Les semis ont été effectués aux écartements de 0,80 m entre les lignes et de

0,50 m entre les poquets (Taffouo *et al.*, 2008). Les apports d'eau sont effectués une fois par semaine à raison de 20 l/m². Les techniques culturales ont consisté notamment à des sarclages manuels, des trouaisons, plantation du matériel semencier, des désherbages, des tuteurages et des traitements insecticides. Les sarclages ont été effectués à deux reprises suivant le taux d'enherbement des parcelles. Les traitements insecticides ont été effectués contre les insectes des fleurs à la formation des boutons floraux (Appert et Deuse, 1982 ; Taffouo *et al.*, 2008).

Au bout de 12 mois de culture i.e 48 semaines après le semis (48 SAS) (figure 4), dans chaque parcelle, 10 plants sont choisis au hasard dans la matinée afin de mesurer le diamètre des tiges au collet à l'aide du pied à coulisse, la longueur de tubercule avec un mètre ruban, le nombre des tubercules par plant par comptage et le

poids moyen des tubercules en utilisant la balance électronique. Le rendement (nombre de

tubercules/ha) a été déterminé.



Figure 3 : Matériels semenciers. A : mini-fragments de tubercule d'igname de poids 15-35 g prélevés sur la partie sommitale du tubercule (témoin) ; B : mini-fragments de poids < 5 g ; C : mini-fragments de poids 5-10 g ; D : mini-fragments de poids 10-15 g. E : mini-fragments de tubercule d'igname ayant un poids > 35 g.

Seed materials. A : minissetts of yam tuber with weight 15-35 g (control), B : minissetts of yam tuber with weight < 5 g, C : minissetts of yam tuber with weight 5- 10 g, D : minissetts of yam tuber with weight 10-15 g and E : minissetts of yam tuber with weight > 35 g.



Figure 4 : Vue d'ensemble des plants de *Dioscorea cayenensis* à maturité (48 SAS).

General view of the Dioscorea cayenensis seedlings in the experimental field at maturity stade (48 WAS).

ANALYSE STATISTIQUE DES DONNEES

Les techniques standard pour évaluer la signification des moyens de traitement ont été celles d'ANOVA (Analysis Of Variance) en utilisant la SPSS software package (SPSS 10.0 pour Windows 2001). Les résultats sont donnés en termes de moyenne (\pm déviation standard). Les différences statistiques entre les groupes expérimentaux et le contrôle ont été établis par le test de Fisher avec la probabilité de 5 %.

RESULTATS

INFLUENCE DU MATERIEL SEMENCIER SUR LA CROISSANCE

Effet des différents poids de mini-fragments de tubercule-mère sur l'évolution du diamètre des tiges au collet

Les données obtenues à partir des différents poids de mini-fragments de tubercule permettent de constater que le diamètre des tiges au collet diminue significativement en fonction des différents poids de mini-fragments testés (figure 5). Les mini-fragments de poids < 5, 5-10, 10-15 g et ceux de poids > 35 g affectent négativement l'évolution des diamètres au collet des plants des lots expérimentaux (0,21 ; 0,22 ; 0,21 et 0,21 cm, respectivement) comparativement aux plants témoins (0,31 cm) (tableau 1, figure 5).

Tableau 1 : Comparaison des effets de différents sémenceaux sur la croissance de *D. cayensis*.Comparative effects of different minisets on the growth parameters of *D. Cayensis*.

Traitement (g)	Paramètres de croissance			
	Diamètre au collet (cm)	Nombre de tubercules par plant	Longueur moyenne des tubercules (cm)	Poids moyen des tubercules (kg)
Mini-fragments 15-35 (témoin)	0,31 ± 0,01a	6,1 ± 0,2a	36,0 ± 2,1a	5,60 ± 0,04a
Mini-fragments < 5	0,21 ± 0,02b	4,3 ± 0,1b	30,1 ± 1,9b	2,70 ± 0,01d
Mini-fragments 5-10	0,22 ± 0,02b	4,2 ± 0,1b	31,5 ± 2,3b	4,00 ± 0,02c
Mini-fragments 10-15	0,21 ± 0,03b	6,2 ± 0,3a	31,0 ± 1,2b	4,51 ± 0,03b
mini-fragments > 35	0,21 ± 0,01b	6,3 ± 0,2a	35,3 ± 1,6a	5,42 ± 0,02a

Pour chaque paramètre de croissance, les moyennes affectées d'aucune lettre commune sont significativement différentes au seuil 5 %.

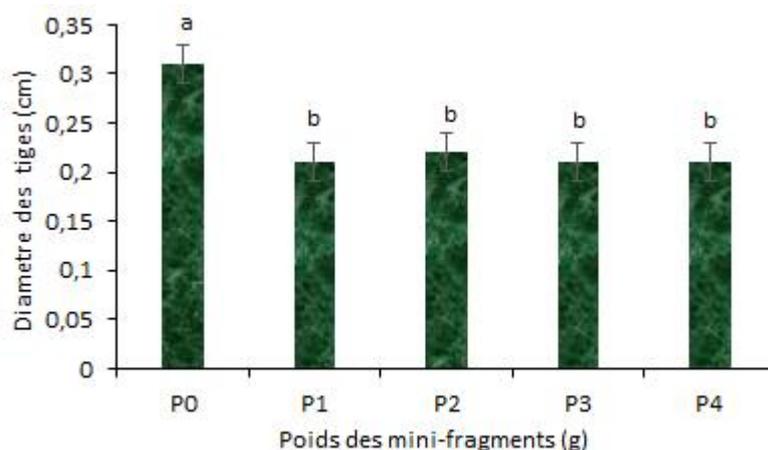


Figure 5 : Evolution du diamètre des tiges au collet en fonction des différents poids de mini-fragments de tubercules. P0 : mini-fragments de tubercule d'igname de poids 15-35 g prélevés sur la partie sommitale du tubercule (témoin) ; P1 : mini-fragments de poids < 5 g ; P2 : mini-fragments de poids 5-10 g ; P3 : mini-fragments de poids 10-15 g. P4 : mini-fragments de tubercule d'igname ayant un poids > 35 g. Les moyennes affectées d'aucune lettre commune sont significativement différentes ($p < 0.05$).

Evolution of stem diameter according to different minisettes of tubers. P0: minisettes of yam tuber with weight 15-35 g (control), P1: minisettes of yam tuber with weight < 5 g, P2: minisettes of yam tuber with weight 5- 10 g, P3: minisettes of yam tuber with weight 10-15 g and P4: minisettes of yam tuber with weight > 35 g. Means followed by different letter are significantly different ($p < 0.05$).

Effet des différents poids de mini-fragments des tubercules-mères sur l'évolution de la longueur moyenne des tubercules

L'apport des mini-fragments de tubercule d'igname de poids > 35 g dans les parcelles

expérimentales n'affecte pas significativement la longueur moyenne des tubercules comparativement aux plants témoins, contrairement aux mini-fragments de poids < 5 ; 5-10 g et ceux de poids 10-15 g qui ont entraîné une baisse significative au niveau de la longueur moyenne des tubercules (tableau 1, figure 6).

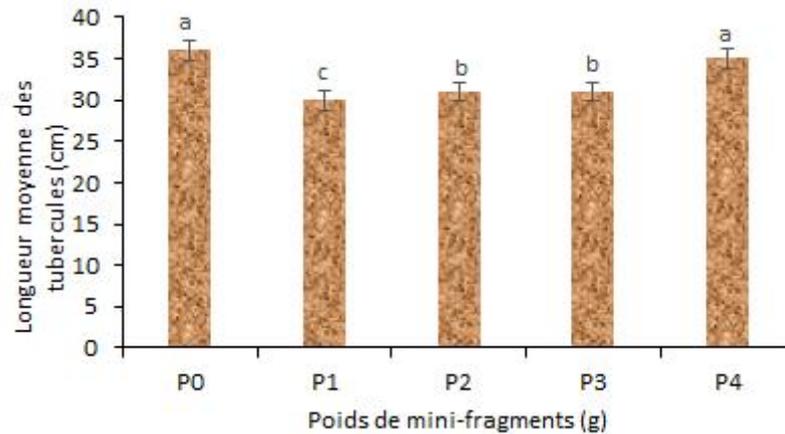


Figure 6 : Evolution de longueur moyenne des tubercules en fonction des différents poids de mini-fragments de tubercules. P0 : mini-fragments de tubercule d'igname de poids 15-35 g prélevés sur la partie sommitale du tubercule (témoin); P1 : mini-fragments de poids < 5 g; P2 : mini-fragments de poids 5-10 g; P3 : mini-fragments de poids 10-15 g. P4: mini-fragments de tubercule d'igname ayant un poids > 35 g. Les moyennes affectées d'aucune lettre commune sont significativement différentes ($p < 0.05$).

Evolution of the tubers length according to different minissetts of tubers. P0: minissetts of yam tuber with weight 15-35 g (control), P1 : minissetts of yam tuber with weight < 5 g, P2: minissetts of yam tuber with weight 5- 10 g, P3: minissetts of yam tuber with weight 10-15 g and P4: minissetts of yam tuber with weight > 35 g. Means followed by different letter are significantly different ($p < 0.05$).

Effet des différents poids de mini-fragments de tubercules-mères sur l'évolution du nombre de tubercules par plant

Les résultats obtenus montrent que le nombre de tubercules par plant n'est pas significativement affecté dans les parcelles ayant les

mini-fragments de tubercule d'igname de poids 10-15 g (6,2) et les mini-fragments de poids > 35 g (6,3) comparativement aux plants témoins (6,3) (Tableau 1 ; figure 7). Cependant on note une diminution significative dans les parcelles testées par les mini-fragments de poids < 5 g et ceux de poids 5- 10 g (4,3 et 4,2, respectivement) (tableau 1, figure 7).

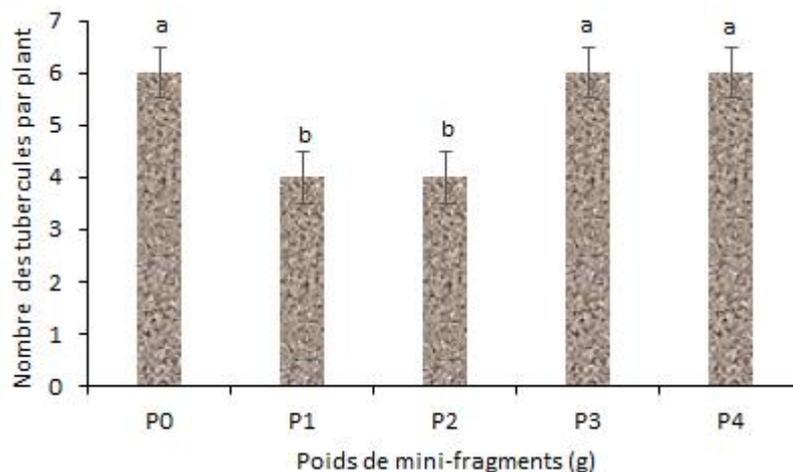


Figure 7 : Evolution du nombre de tubercule par plant en fonction des différents poids de mini-fragments de tubercules. P0 : mini-fragments de tubercule d'igname de poids 15-35 g prélevés sur la partie sommitale du tubercule (témoin); P1 : mini-fragments de poids < 5 g; P2 : mini-fragments de poids 5-10 g; P3: mini-fragments de poids 10-15 g. P4: mini-fragments de tubercule d'igname ayant un poids > 35 g. Les moyennes affectées d'aucune lettre commune sont significativement différentes ($p < 0.05$).

Evolution of the number of tubers per plant according to to different minissetts of tubers. P0: minissetts of yam tuber with weight 15-35 g (control), P1 : minissetts of yam tuber with weight < 5 g, P2: minissetts of yam tuber with weight 5- 10 g, P3: minissetts of yam tuber with weight 10-15 g and P4: minissetts of yam tuber with weight > 35 g. Means followed by different letter are significantly different ($p < 0.05$).

Effet des différents poids de mini-fragments des tubercules-mères sur le poids moyen des tubercules

Par rapport aux parcelles testées par les mini-fragments de tubercule d'igname de poids 15-35 g (plants témoins), l'apport des mini-fragments de poids < 5 ; 5-10 g et ceux de poids 10-15 g dans les parcelles expérimentales affecte de façon remarquable le poids moyen

des tubercules (figure 8). En revanche les mini-fragments de tubercule d'igname ayant un poids > 35 g n'influencent pas significativement le poids moyen des tubercules (figure 8). Toutefois le poids moyen des tubercules testés par les mini-fragments de tubercules-mères d'igname ayant un poids > 35 g reste relativement supérieur (5,42 kg) à ceux des mini-fragments de poids < 5; 5- 10 et 10-15 g (2,70 ; 4,00 et 4,51 kg, respectivement) (tableau 1, figure 8).

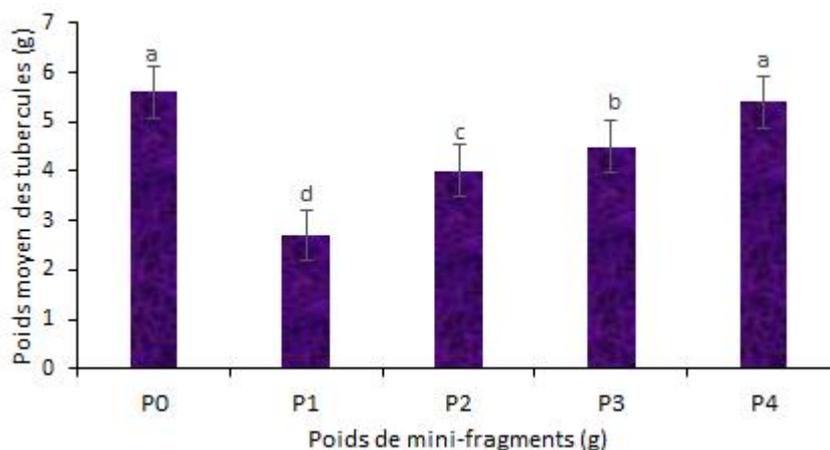


Figure 8 : Evolution du poids moyen des tubercules en fonction des différents poids de mini-fragments de tubercules. P0 : mini-fragments de tubercule d'igname de poids 15-35 g prélevés sur la partie sommitale du tubercule (témoin); P1 : mini-fragments de poids < 5 g; P2 : mini-fragments de poids 5-10 g; P3: mini-fragments de poids 10-15 g. P4: mini-fragments de tubercule d'igname ayant un poids > 35 g. Les moyennes affectées d'aucune lettre commune sont significativement différentes ($p < 0.05$).

Evolution of the weight of tubers according to different minissetts of tubers. P0: minissetts of yam tuber with weight 15-35 g (control), P1 : minissetts of yam tuber with weight < 5 g, P2: minissetts of yam tuber with weight 5- 10 g, P3: minissetts of yam tuber with weight 10-15 g and P4: minissetts of yam tuber with weight > 35 g. Means followed by different letter are significantly different ($p < 0.05$).

INFLUENCE DU MATERIEL SEMENCIER SUR LE RENDEMENT EN TUBERCULES DES PLANTS

L'évolution du rendement moyen des tubercules des plants d'igname en fonction des différents poids de mini-fragments de tubercules-mères montre que les différents mini-fragments affectent négativement le rendement moyen des tubercules des plants d'igname des lots testés comparativement aux plants témoins excepté

les parcelles expérimentales où le matériel semencier était constitué des mini-fragments ayant un poids > 35 g (figure 9). Toutefois, le rendement le plus élevé dans les parcelles testées est de 55 t/ha (Mini-fragment de poids > 35 g) alors que les plus faibles sont de 26.6 t/ha (mini-fragments de poids < 5 g) comparativement aux plants témoins (56 t/ha). Les mini-fragments de poids 5-10 g et ceux de poids 10-15 g ont montré leur bonne productivité avec des rendements de 40.3 t/ha et 44.6 t/ha, respectivement (tableau 1, figure 9).

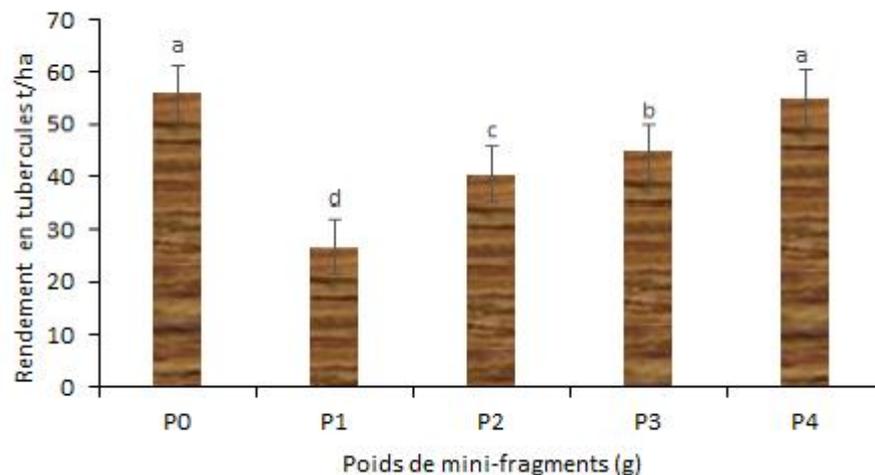


Figure 9 : Rendement moyen des tubercules en fonction des différents poids de mini-fragments de tubercules. P0 : mini-fragments de tubercule d'igname de poids 15-35 g prélevés sur la partie sommitale du tubercule (témoin) ; P1 : mini-fragments de poids < 5 g ; P2 : mini-fragments de poids 5- 10 g ; P3 : mini-fragments de poids 10-15 g. P4 : mini-fragments de tubercule d'igname ayant un poids > 35 g. Les moyennes affectées d'aucune lettre commune sont significativement différentes ($p < 0.05$).

Evolution of the weight of tubers according to different minisettes of tubers. P0: minisettes of yam tuber with weight 15-35 g (control), P1 : minisettes of yam tuber with weight < 5 g, P2: minisettes of yam tuber with weight 5-10 g, P3: minisettes of yam tuber with weight 10-15 g and P4: minisettes of yam tuber with weight > 35 g. Means followed by different letter are significantly different ($p < 0.05$).

DISCUSSION

CROISSANCE DES PLANTULES DE *DIOSCOREA CAYENENSIS*

Les techniques de production et de culture de fragments d'igname (minisettes) ont été introduites comme une alternative pour la relance de la culture mais aussi pour la production d'igname répondant mieux aux exigences du marché (Anjoya, 2012 ; Dibi *et al.*, 2016 ; GRET, 2016). Chaque mini-fragment de tubercules-mères comporte une portion de l'épiderme qui

est le point de départ de la germination (Okoli et Akoroda, 1995). Cette fragmentation a lieu après sélection des «semenceaux-mères» sains pesant de 500 à 1000 g deux à trois mois après la récolte (Otoo *et al.*, 1987). Les techniques des mini-fragments développées par les paysans permettent d'obtenir des tubercules plus résistants au moment de la plantation et d'avoir un produit commercialisable au bout de 8 mois, contrairement aux techniques généralement vulgarisées qui exigent deux saisons de culture avant de produire un tubercule commercialisable (Balthazar *et al.*, 1980). La fragmentation a permis d'obtenir un coefficient multiplicateur de

l'ordre de 30 pour *D. alata* (Mathurin et Degras, 1974). Toutefois, la technique accroît aussi la qualité des semences au niveau du matériel végétal traditionnel (Dibi *et al.*, 2016). Dans la présente étude, les mini-fragments de tubercule de poids > 35 g et ceux de poids 15-35 g prélevés sur la partie sommitale du tubercule ont augmenté significativement le nombre de tubercules par plant, la longueur des tubercules et le poids moyen de chaque tubercule de *D. cayenensis* (Tableau 1). Ces résultats concordent avec ceux obtenus par Degras et Mathurin (1980) qui ont montré à l'issue des essais de fragmentation l'existence d'une hétérogénéité de germination dans le tubercule avec un gradient longitudinal de précocité de la tête à la base. De même, Kalu (1989) a évalué la production de trois espèces d'ignames (*D. alata*, *D. cayenensis* et *D. rotundata*) au moyen de la technique des mini-fragments. Ainsi, des fragments de tubercules pesant 20, 25, 30, 35 et 40 g ont fait l'objet des travaux. Ayant fait une prise à trois niveaux (tête, partie médiane, partie distale) sur chaque catégorie de poids, les fragments venants de la tête ont donné les meilleurs résultats en terme de taux de germination et poids moyen de tubercules produits. Notre étude révèle également que les mini-fragments issus de la tête de l'igname ont donné des plants plus vigoureux que les autres. D'après les travaux réalisés par Dupriez et De Leener (2009), cette partie du tubercule-mère possède des assises de germination bien développées d'une part et d'autre part, le sommet a disposé d'assez de réserves nutritives pour la croissance et développement de la nouvelle plantule. En revanche, les valeurs des diamètres aux collets obtenus lors de ce travail sont inférieures à celles obtenues par Ambwa (2018) et Mbade (2018). Ces résultats suggèrent que l'évolution du diamètre des tiges serait proportionnelle à la taille des mini-fragments et la durée de culture de l'igname ainsi qu'aux variations génotypiques (Dibi *et al.*, 2016) et corroborent les conclusions selon lesquelles chez l'igname la grosseur basale est progressive de 1 à 6 mois et celle-ci décroît à partir de 6 mois; car à cette période la plante atteint la pleine période de développement de tubercule qui fait que toutes les matières organiques de développement sont mobilisées pour la tubérisation (Lyonga, 1980). D'après nos résultats le poids moyen des tubercules testés par les mini-fragments de tubercule d'igname ayant un poids > 35 g reste relativement supérieur (5,42 kg) à ceux des mini-fragments

de poids < 5 ; 5-10 et 10-15 g (2,70 ; 4,00 et 4,51 kg, respectivement) (Tableau 1). Nos résultats se rapprochent de ceux décrits sur les stratégies de multiplication des ignames (Dumont, 1988). Les différents poids moyens de tubercules par plant sont nettement supérieurs à ceux enregistrés chez *D. cayenensis*, *D. rotundata* et *D. dumetorum* (0,74 ; 0,46 et 2,54 kg, respectivement) (Treche et Guion, 1979). Nos résultats montrent également que le nombre moyen de tubercules obtenus par plant varie en fonction des mini-fragments utilisés. Il est identique (6,3) au niveau des mini-fragments de poids 10-15 g et ceux de poids > 35 g comparativement aux plants témoins et est relativement bas dans les parcelles testées par les mini-fragments de poids < 5 g et ceux de poids 5-10 g (4,3 et 4,2, respectivement). Toutefois, le nombre moyen de tubercules obtenus par plant est nettement supérieur à ceux obtenus chez *D. rotundata* (1,9) et inférieur chez *D. dumetorum* (6,7) excepté au niveau des mini-fragments de poids 10-15 g et ceux de poids > 35 g (Treche et Guion, 1979). Les différences observées sur le nombre de tubercules et le poids moyen de tubercules par plant peuvent être dues aux conditions climatiques (Okonkwo *et al.*, 2004; Balthazar *et al.*, 2016) et de la taille de la semence à la plantation (Mathurin et Degras, 1974 ; Dibi *et al.*, 2016).

RENDEMENT EN TUBERCULES DES PLANTS

La présente étude montre que le poids des mini-fragments de tubercules-mères affecte le rendement moyen des tubercules des plants d'igname des lots testés comparativement aux plants témoins excepté les parcelles expérimentales où le matériel semencier était constitué des mini-fragments de tubercule d'igname ayant un poids > 35 g. Cette variation des rendements en tubercules en fonction du matériel semencier a été également rapportée par plusieurs auteurs (Obinani et Okoli, 1980 ; Akoroda, 2006; FAO, 2010; Mbade, 2018). En effet, les études préliminaires d'Obinani et Okoli (1980) ont recommandé de gros semenceaux d'ignames tandis que ceux d'Akoroda (2006) ont montré que les mini-fragments de 20 à 50 g constituaient un matériel de plantation de qualité. D'après la FAO (2010), c'est le fragment de tubercule comportant une partie d'épiderme qui peut fournir une quantité importante de matériels de plantation. Les rendements obtenus avec les différents mini-fragments utilisés sont très nettement supérieurs comparativement à

l'emploi des engrais minéraux (N'gue et al., 2007), en adoptant l'écartement de 1,5 x 1,0 m et 1,0 x 1,0 m ainsi que le tuteurage (Wilson et Akapa, 1980) ou en culture pure sans fertilisation minérale ou organique (Treche et Guion, (1979). D'après les travaux de Mathurin et Degras (1988), les poids des mini-fragments n'ont pas d'action déterminante sur le délai de germination mais la taille de la semence à la plantation influe positivement sur la levée et la production.

CONCLUSION

Le poids des tubercules-mères n'a pas d'action déterminante sur la vigueur des plants au niveau du collet, mais la taille de la semence à la plantation influe positivement sur la levée et la production des tubercules. La technique des mini-fragments a permis de mettre en évidence les performances de production de *D. cayenensis* dans les conditions agro-climatiques naturelles, sans apport de fertilisant. Cette technique de production de semences va contribuer à une résolution du problème de semence d'igname en République Démocratique du Congo. La couverture rapide des sols obtenue par cette technique permet de lutter contre l'enherbement excessif et contre l'érosion. Les performances des mini-fragments de poids > 35 g et ceux de poids 15-35 g prélevés sur la partie sommitale du tubercule-mère permettent d'envisager leur utilisation pour accroître la production de *D. cayenensis* dans la zone agro-écologique de Gbadolite, à pluviométrie uni-modale et à sol argilo-sableux.

Nos résultats portent sur l'influence du matériel semencier sur le rendement de *D. cayenensis* en culture pure sans fertilisation. Ils devront être complétés par des observations sur la fertilisation minérale, organique et les biofertilisants afin de tirer une conclusion générale pour la performance de *D. cayenensis* dans les différentes zones agro-écologiques de la République Démocratique du Congo.

REFERENCES

- Akoroda M. 2006. Igname : Matériel de plantation de qualité déclarée. Protocoles et normes pour ces cultures à multiplication végétative. Etude de FAO production végétale et production de plantes, 195 p.
- Ambwa J. 2018. Observation de l'effet de poids des Mini-sets pré-germés sur les paramètres végétatifs de l'igname (*Dioscorea cayenensis* L.; Dioscoreaceae) *in situ* à Gbadolite, RD Congo. Mémoire de Master, Université de Gbadolite, 31 p.
- Anjaya A. 2012. La production de semences d'igname suscite quand même l'espoir au Togo. Quatrième Trimestre. N° 65. Lettre d'information pour la recherche et le développement agricoles en Afrique de l'Ouest et du centre. Producteurs et utilisateurs au centre de la recherche agricole, 12 p.
- Appert J. et J. Deuse. 1982. Les ravageurs des cultures vivrières et maraichères sous les tropiques. Edition GP-Maissonneuve et La Rose, Paris, 420 p.
- Balthazar E., Bellande A. et A. Laraque. 2016. Inventaire des innovations agricoles en Haïti. Ministère de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et du Développement Rural (MARNDR), 84 p.
- CIAT. 2006. Matériel de plantation de qualité déclarée. Protocole et normes pour les cultures à multiplication végétative. Etude FAO, Production végétale et Protection des plantes, 195 p.
- CIRAD-GRET. 2006. Memento de l'Agronome, Ministère de la Coopération et de Développement Techniques Rurales en Afrique. 4^{ème} édition, Paris, 1691 p.
- Coursey D. G. 1983. Ressource des principales plantes-racines: leurs possibilités d'utilisation par l'homme, l'animal, l'industrie. In : Plantes-racines tropicales : culture et emploi en Afrique. IDRC, Ottawa : pp 27 - 37.
- Dégras L. et P. Mathurin. 1980. L'hétérogénéité du tubercule de l'igname et quelques-unes de ses conséquences biologiques et culturelles. Séminaire International sur l'igname. Pointe-à-Pitre. Les colloques de L'INRA, pp 207-225.
- Dibi K. E. B., Kouakou A. M., Camara B., N'zue B. et G. P. Zohouri. 2016. Inventaire des méthodes de production de semences d'igname (*Dioscorea* spp.) : une revue de la littérature. Journal of Animal & Plant Sciences 29 (1) : 4496 - 4514.
- Dumont R. 1985. Les stratégies de multiplication chez les ignames sauvages Ouest-Africaines. VIth symposium of the international society for tropical root crops, Gosier (Guadeloupe), 1-6 July 1985, INRA (eds.), Paris, 12 p.
- Dupriez H. et P. De Leener. 2009. Jardin et vergers d'Afrique, terres et vie. Vivelles, 360 p.

- FAO. 2010. Matériel de plantation de qualité déclarée, protocoles et normes pour les cultures à multiplication végétatives. Rome, pp 17-35.
- Flach M. 1979. The sago palm : a potential competitor to root crops. 3rd International Symposium Tropical Root Crops, Ibadan: pp 172-176.
- Godin P. et T. Tami. 2009. L'année igname en pays kanak, Nouméa, Éditions Province Nord, Nouvelle-Calédonie, 114 p.
- GRET. 2016. Démarche d'aménagements innovants des bassins versants et sécurisation des productions agricoles en Haïti. Rapport technique 2015, 18 p.
- IPAPL. 2015. Rapport annuel de l'inspection de l'agriculture de territoire de Mobayi -Mbongo, 75 p.
- Kalu B. A. 1989. «Seed yam multiplication by miniset technique: Evaluation of three *Dioscorea* species in the Guinea and derived savanna zone of Nigeria». Trop. Agric. (Trinidad) 66 (1) : 83 - 85.
- Lyonga S. N. 1980. Aspects économiques de la culture de l'igname au Cameroun. Plantes-racines tropicales : stratégies de recherches pour les années 1980. Compte rendu du premier symposium triennal sur les plantes-racines de la société internationale pour les plantes-racines tropicales. Direction Afrique, 8 au 12 septembre 1980, Ibadan: pp 2019 - 2024.
- Mbade N. 2018. Effet de poids des mini-fragments d'igname (*Dioscorea caneyensis* L. ; Discoraceae) sur le taux de reprise *ex situ* à Gbado-Lite, République Démocratique du Congo. Travail de Fin de Cycle, Université de Gbado-Lite, 27 p.
- Mathurin P. et L. Degras. 1974. Effects of division levels of seed tubers on yam *D. alata*, *D. trifida* germination and yield. Proceedings XIth Annual Meeting CFCS, Jamaica, pp 52 - 56.
- Mathurin P. et L. Degras. 1988. Principaux résultats dans la multiplication végétative de l'igname (*Dioscorea* spp.): conséquences pour la production aux Antilles. In: 7th Symposium of the International Society for Tropical Root Crops, Gosier Guadeloupe, 1-6 July 1985, Ed. INRA, Paris, pp 399-409.
- Mongbenga M. 2017. Essai d'introduction et d'évaluation de rendement de riz (*Oryza sativa* L.) de bas-fond à GbadoLite. Mémoire, Université de Gbado-Lite (République Démocratique du Congo), 35 p.
- N'gue B., Mairanodji A. et D. Njuaem. 2007. Guide technique de production et conservation d'igname (*Dioscorea* spp.). Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural. Yaoundé, Cameroun, 31 p.
- Ngbolua K., Mafoto A., Molongo M., Magbukudua J. P., Ngemale G. M., Mosengo C., Ashande, kondjo P., Yabuda H., Zama et F. Veke. 2014. Evidence of new geographic localization of *Okapia Johnstoni* (Giraffidae) in Republic Democratic of the Congo : The rainforest of « Nord Ubangi » District. Journal of Advanced Botany and Zoology 2 (1) : 2348 - 7313.
- Obinani O. et Okoli. 1980 : Paramètres pour la sélection de parents destinés à l'hybridation de l'igname : Plantes-racines tropicales. Stratégies de recherche pour les années 1980. Compte rendu du premier symposium triennal sur les plantes-racines de la société internationale pour les plantes-racines tropicales. Direction Afrique, 8 au 12 septembre 1980, Ibadan : pp 173 - 176.
- Okoli O. O. and M.O. Akoroda. 1995. Providing seed tubers for the production of food yams. African Journal of Root and Tuber Crops 1 : 1 - 6.
- Okonkwo C-C., Adeniji M. O. et R. Asiedu. 2004. *Dioscorea alata*: a yam with potential in West Africa. A poster presented at 9th triennial symposium of the ISTRC-AB. 1-5 Nov. 2004. Whitesands Hotel Mombasa, Kenya.
- Otoo J. A., Osiru D. S. O., Ng N. Q. et S.- K. Hahn. 1987. Improved technology for seed yam production, IITA Ibadan, Nigeria, 56 p.
- Taffouo V. D. 1994. Contribution à l'étude de l'influence des substances minérales sur la valeur nutritionnelle de trois plantes à racines et tubercules amyliacées: étude comparative. Thèse de Doctorat 3^e cycle, Université de Yaoundé I (Cameroun), 155 p.
- Taffouo V. D., Etamé J., Din N., Nguemelemani M. L. P., Eyambé Y. M., Tayou R. F. and A. Akoa. 2008. Effets de la densité de semis sur la croissance, le rendement et les teneurs en composés organiques chez cinq variétés de niébé (*Vigna unguiculata* L. Walp). Journal of Applied Biosciences 12 : 623 - 632.
- Treche S. et P. Guion. 1979. Etude des potentialités nutritionnelles de quelques tubercules tropicaux au Cameroun. I. Influence de la maturité à la récolte. Agronomie Tropicale 34 : 127 - 137.
- Van Den Abeele M. et R. Vandenput. 1956. Les principales cultures du Congo Belge. 4^{ème}

- édition, Bruxelles, 880 p.
- Vandenput R. 1981. Les principales cultures en Afrique centrale. Bruxelles, 1257 p.
- Wilson G. F. et K. Akapa. 1980. Amélioration du tuteurage des tiges d'igname dans le champ. *Plantes-racines tropicales : stratégies de recherches pour les années 1980*.
- WWF-PARAP. 2015. Evaluation du massif forestier du Nord-Ubangi. Rapport Final. Version pour révision-contribution-validation, 45 p.
- Compte rendu du premier symposium triennal sur les plantes-racines de la société internationale pour les plantes-racines tropicales. Direction Afrique, 8 au 12 septembre 1980, Ibadan : pp 206 - 208.