

Étude des paramètres agromorphologiques de bananiers plantains (*Musa spp.*): cas de deux cultivars de type Faux-corne au Sud du Bénin

Bernard TCHIGOSSOU*, Jhonn LOGBO, Martine ZANDJANAKOU - TACHIN

*Université Nationale d'Agriculture (UNA), Ecole d'Horticulture et d'Aménagement des Espaces Verts (EHAEV),
BP 43 Kétou, Bénin*

* Correspondance, courriel : bentchig2009@yahoo.fr

Résumé

Le bananier plantain contribue à la sécurité alimentaire et aux revenus des populations de l'Afrique sub-saharienne. L'objectif de cette étude est d'évaluer la croissance de deux cultivars de bananiers plantains de type Faux-corne. Le matériel biologique utilisé est constitué des rejets de bananier plantain de type Aloga et de type Big Ebanga provenant de deux zones de production. Les paramètres agromorphologiques mesurés concernent le nombre de feuilles, la hauteur et la circonférence à 10 cm du sol des pseudotruncs). Les données expérimentales obtenues pourront servir à établir des modèles mathématiques. Les résultats obtenus ne montrent pas de différence significative entre les paramètres agromorphologiques mesurés au sein d'un même cultivar provenant des zones de production différentes. Par contre, la différence est significative entre différents cultivars provenant de la même zone de production. Les valeurs des coefficients de détermination étant supérieures à 0,95. Les données obtenues sont donc suffisamment fiables pour prédire la croissance des différents cultivars de bananiers plantains.

Mots-clés : *bananier plantain, cultivars, paramètres agromorphologiques, Kétou.*

Abstract

Study of agromorphological parameters of plantain (*Musa spp.*) : case of two cultivars of False-horn type in southern Bénin

Plantain contributes to the food security and income of the people in sub-Saharan Africa. This study focused on assessing the growth of two banana plantain cultivars. Especially, it aimed at comparing the growth of each cultivar from two different zones. The biological material used consists of Aloga and Big Ebanga releases from the communes of Zè and Tori, two plantain-producing localities in southern Bénin. The study examined a number of agromorphological parameters including the number of leaves, the height and the circumference at 10 cm from the ground of the pseudostem. The results showed that there is no significant difference between the growth parameters studied for the same cultivar from different production areas. However significant differences were observed between the two cultivars. In addition, the coefficients of determination are greater than 0.95. These values are therefore reliable enough to predict the growth of different cultivars.

Keywords : *plantain banana, cultivars, agromorphological parameters, Kétou.*

1. Introduction

Les bananiers sont des monocotylédones de l'ordre des scitaminales ou zingibérales appartenant à la famille des *Musaceae* [1]. Il est originaire de l'Asie du Sud-Est et actuellement cultivé dans de nombreuses régions du monde, principalement en Amérique latine et en Afrique [2]. La production mondiale de banane plantain s'élève à près de 38 millions de tonnes et connaît une croissance globale de 1,7 % par an en moyenne depuis 20 ans, du fait d'une augmentation des surfaces cultivées combinée à une augmentation des rendements. Le continent africain produit 72,7 % de la production mondiale, soit plus de 27,5 millions de tonnes en 2013 [3]. Sa production suit une évolution similaire à celle de la production mondiale, tant en ce qui concerne les surfaces cultivées que les rendements. Les principaux pays producteurs sont l'Ouganda avec près de 9 millions de tonnes, suivi par le Cameroun, le Ghana, la Colombie et le Rwanda. La Côte d'Ivoire occupe le 8^e rang mondial en 2013 avec une production estimée à 1,6 millions de tonnes [3]. La production est, relativement stable depuis une vingtaine d'années, ainsi que les superficies cultivées [3]. Si la production mondiale est dominée par l'Afrique, les échanges commerciaux internationaux, en revanche, se font majoritairement entre l'Amérique Latine (Equateur, Guatemala, République Dominicaine, Colombie, Nicaragua) et les Etats-Unis [3]. Les autres principaux pays importateurs sont l'Arabie Saoudite avec près de 114 000 tonnes en 2013, suivie de l'Afrique du Sud avec près de 95 000 tonnes, et de l'Union Européenne avec plus de 80 000 tonnes [3]. La banane plantain offre non seulement une riche source d'énergie alimentaire mais contribue aussi grâce à sa grande valeur nutritionnelle, à améliorer qualitativement l'alimentation des populations [4]. Le bananier constitue le quatrième produit agricole en terme de production mondiale après le riz, le blé et le maïs [4].

Il occupe le premier rang de la production fruitière, avec un peu plus de 117 millions de tonnes produites annuellement à l'échelle mondiale [3]. En Afrique Sub-saharienne, les bananes et plantains couvrent au moins 25 % des besoins énergétiques alimentaires de soixante-dix (70) millions d'habitants [4]. On distingue deux sous-groupes de cultivars de bananier : les bananiers à fruits consommés après cuisson, de type plantain (Corne, French) et ceux à fruits consommés crus, de type dessert [4]. Cependant, la banane plantain, connue dans de nombreux pays, joue un rôle important au niveau nutritionnel et socioéconomique [4, 5]. Des fruits jusqu'au pseudotrunc en passant par les feuilles, le bananier joue un rôle dans l'alimentation et même en phytothérapie [6]. Il est donc important de maîtriser la production de ce dernier. Les recherches sur le bananier concernent, pour la plupart les pathologies, l'amélioration variétale et la description de la plante [4]. La croissance de l'appareil végétatif et reproducteur a été étudiée en détail depuis de nombreuses années. Dans le domaine de la modélisation, certaines études ont permis d'élaborer quelques modèles [7]. Cependant, les modèles concernant la croissance des bananiers et plantains demeurent rares. C'est dans ce contexte que la présente étude est réalisée au sud du Bénin (Kétou) sur deux cultivars de type Faux-corne provenant de deux zones pour évaluer leurs croissances à travers certains paramètres agromorphologiques. De façon spécifique, il s'agit :

- de comparer la croissance d'un même cultivar provenant de deux différentes zones de production ;
- de fournir les données expérimentales pouvant servir à établir des modèles mathématiques.

2. Matériel et méthodes

2-1. Milieu d'étude

L'étude des paramètres agromorphologiques du bananier plantain s'est déroulée en deux phases. Une phase d'expérimentation au champ a permis de mesurer les paramètres de croissance et une phase de traitement informatique des données. La phase d'expérimentation s'est déroulée dans la commune de Kétou (*Figure 1*). La commune de Kétou est située à l'extrémité Nord du Département du Plateau entre les

latitudes 7°10' et 7°41' 17" Nord d'une part et les longitudes 2°24'24" d'autre part. Le climat de la Commune de Kétou est de type tropical à régime pluviométrique bimodal à deux nuances (du Zou moyen et des plateaux du Sud - Est) avec deux saisons des pluies et deux saisons sèches :

- Grande saison des pluies : Mars à Juillet ;
- Petite saison sèche : Août ;
- Petite saison des pluies : Septembre à Octobre ;
- Grande saison sèche : Novembre à Février.

La moyenne pluviométrique annuelle est de l'ordre de 1073 mm. Les deux maxima de ce régime sont centrés sur les mois de juin et de septembre (**Figure 2**). Mais depuis quelques années, on observe un décalage des saisons à tel point que le régime n'est plus bimodal, mais unimodal ; c'est-à-dire que la deuxième saison des pluies tend à être une prolongation de la première. La température moyenne annuelle est de l'ordre de 25°C et le maximum est de 34,5°C. Les moyennes mensuelles des minima et des maxima sont situées autour de 24°C (le mois le plus frais) et de 37°C en février (le mois le plus chaud).

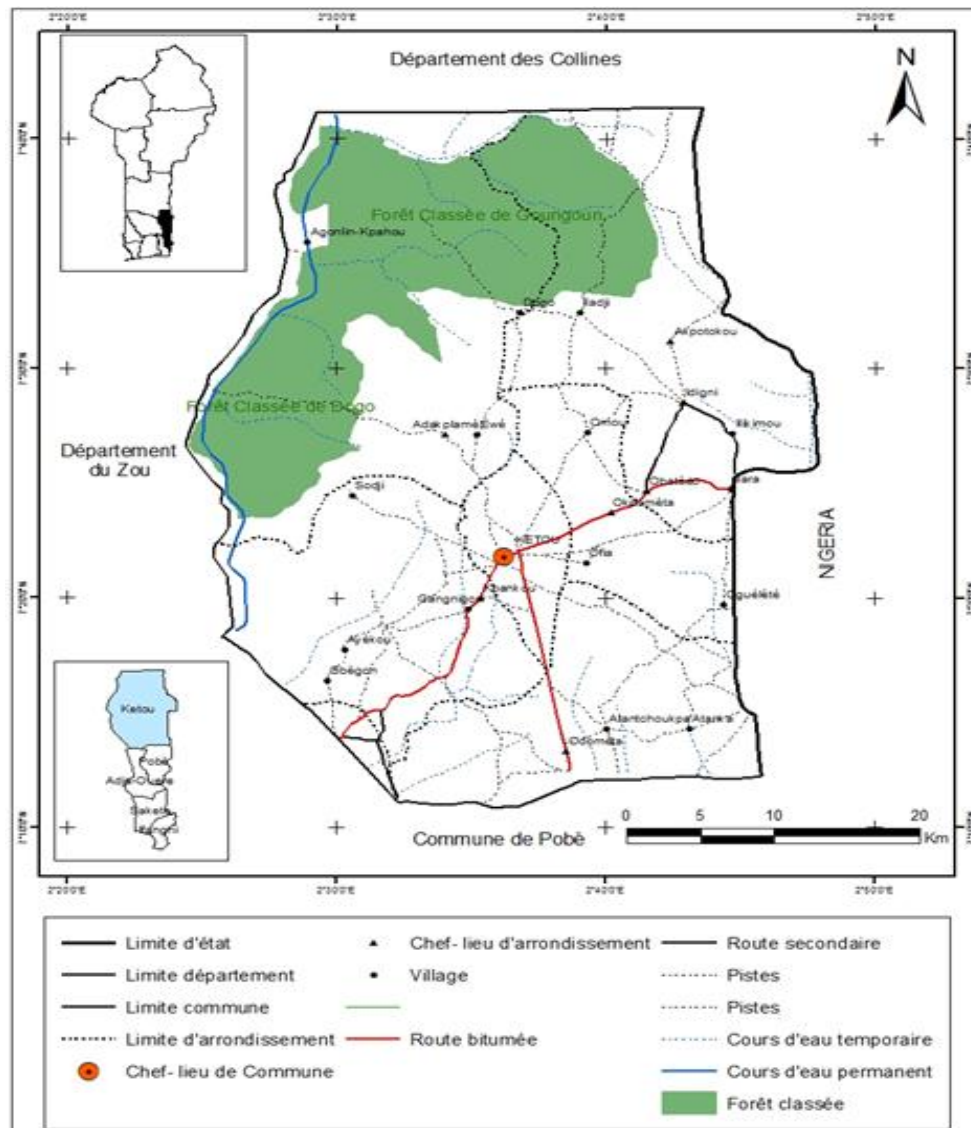


Figure 1 : Carte de la commune de Kétou

Source : [8]

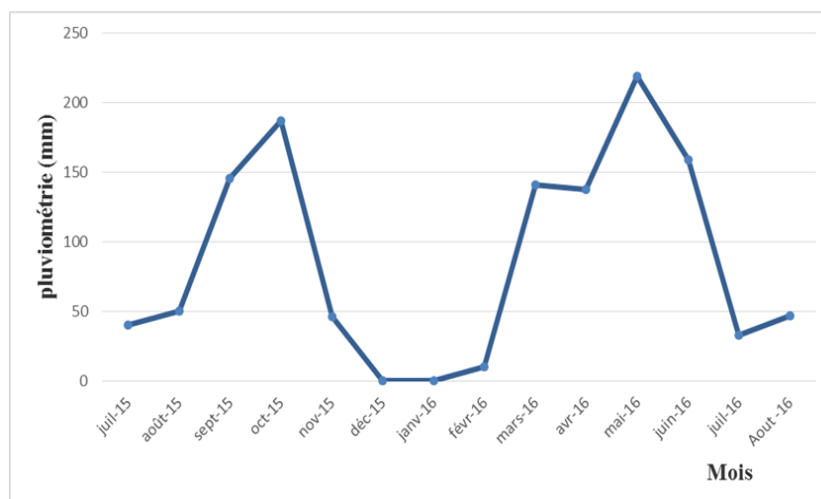


Figure 2 : *Évolution de la pluviométrie au cours de l'expérimentation*

Source : [9]

2-2. Matériel végétal

Le matériel végétal est constitué des cultivars de type Aloga qui est un cultivar local et de type Big Ebanga qui est introduit. Ces cultivars appartiennent au sous-groupe des plantains, type Faux-corne et sont très appréciés au Bénin. Les rejets ont été prélevés avec soin afin de réduire les risques de blessure. Ces rejets ont été prélevés en 2015 dans des plantations pilotes installées à Tori et à Zè par le programme de recherche sur les bananiers et plantains de l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB). Le prélèvement a eu lieu dans la matinée aux heures fraîches dans les deux localités. Ensuite, le parage et la désinfection du matériel végétal ont été effectués selon la méthode élaborée par [10].



Photo 1 : *Matériel végétal de type "Aloga"*



Photo 2 : *Matériel végétal de type "Big Ebanga"*

2-3. Préparation du terrain

La préparation du terrain est faite par labour manuel (20 à 30 cm de profondeur) et par la trouaison de 40 cm x 40 cm x 40 cm.

2-4. Entretien des parcelles et des bananiers

L'entretien des parcelles a été effectué par désherbage manuel (défrichage à la machette). Il s'est déroulé toutes les deux semaines durant le temps des observations. L'entretien des bananiers s'est fait par le paillage à la base du pseudotrunc, par le branchage du pseudotrunc ainsi que l'arrosage manuel des plantes en cas de nécessité.

2-5. Fertilisation

Le **Tableau 1** traduit les doses d'engrais minéraux apportées aux plants de bananier plantain de type *Aloga* et de type *Big Ebanga* durant les 7 premiers mois de la plantation des deux cultivars.

Tableau 1 : Fertilisants et pesticides

Age du bananier	Fertilisants et pesticides			
	NPK 15-15-15 en g / plant	Urée en g / plant	(KCl) en g / plant	Nématicide et insecticide en g / plant
1 mois	200	----	----	----
3 mois	200	----	----	30
6 mois	----	200	200	30
7mois	----	200	200	----

2-6. Dispositif expérimental et conduite de l'expérimentation

Dans la zone d'étude, deux parcelles ont été réalisées. Sur la première parcelle, les rejets provenant de *Tori* ont été installés et sur la seconde parcelle, les rejets provenant de *Zè*. Chaque parcelle mesure 960 m² et comporte 160 pieds de bananiers (80 pieds du cultivar de type *Aloga* et 80 pieds du cultivar de type *Big Ebanga*) selon la provenance. Les distances de 3 m entre lignes et 2 m sur ligne ont été adoptées (**Photo 3**). Les observations ont été portées sur l'appareil végétatif notamment le pseudotrunc pour la hauteur et la circonférence. La dernière feuille fonctionnelle est utilisée pour le nombre de feuilles. Les observations ont démarré à un mois de culture et se sont achevées à la floraison. Les mesures des paramètres agromorphologiques et de développement ont été réalisées de façon hebdomadaire.

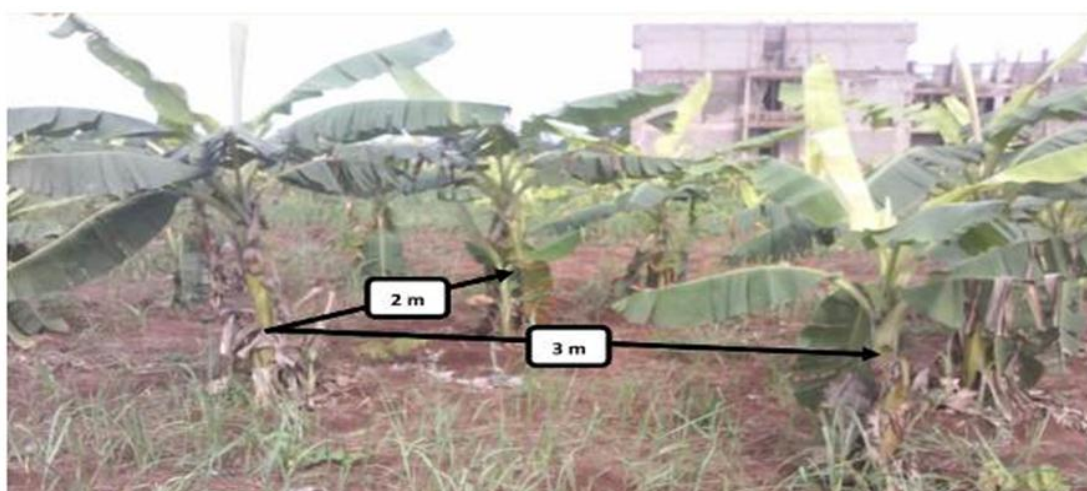


Photo 3 : Dispositif expérimental au champ

2-7. Mesure des paramètres agromorphologiques et appréciation de la croissance

Les paramètres de croissance et de développement mesurés sont ceux utilisés par les auteurs [4, 7, 11] et concernent le nombre de feuilles émises, la hauteur et la circonférence du pseudotrunc. La hauteur du pseudotrunc est mesurée à partir du collet jusqu'au sommet de la plante, au niveau du V que forme les deux dernières feuilles fonctionnelles. La circonférence du pseudotrunc est évaluée à 10 cm au-dessus du sol.

2-8. Traitement des données agromorphologiques

Les résultats de la croissance ont été exploités suivant un programme traité à l'ordinateur grâce au tableur Excel 2013 et au logiciel R version 3.3.1, notamment de test de Student au seuil de 5 %. Ils concernent la moyenne, l'écart-type et le coefficient de variation des données obtenues des paramètres de croissance. Chaque valeur représente statistiquement la moyenne de plusieurs mesures et arrondie au centième (100^{ème}) près.

3. Résultats

3-1. Hauteur du pseudotrunc

La **Figure 3** indique l'évolution en hauteur du pseudotrunc des bananiers plantains locaux de type *Aloga* et celle des bananiers plantains locaux introduits de type Big Ebanga provenant de *Tori* et de *Zè* en fonction du temps. La croissance en hauteur des pseudotrons de ces bananiers plantains s'est déroulée en trois phases : la première phase de croissance de 12 semaines a permis d'obtenir pour les cultivars de type *Aloga* provenant de *Tori*, et de *Zè* des hauteurs moyennes de 65 cm et 72 cm représentant respectivement des vitesses moyennes de 2,93 et 3,75 cm/semaine. Au niveau des cultivars de type Big Ebanga provenant de *Tori*, et de *Zè*, les hauteurs moyennes sont respectivement de 98 cm et 102 cm soit des vitesses moyennes de croissance respectives de 5,38 et 6,12 cm/semaine. La seconde phase de croissance débute de la 16^{ème} semaine jusqu'à la floraison. Au cours de cette phase, les vitesses de croissance atteignent 3,76 et 3,85 cm / semaine chez des cultivars de type *Aloga*, provenant respectivement de *Tori* et de *Zè*. Par contre, les cultivars de type Big Ebanga provenant de *Tori* et de *Zè* ont des vitesses de 4,1 et 5,97 cm / semaine. Ces vitesses de croissance ont permis de noter à la floraison des hauteurs de 157 cm et 165 cm chez les cultivars de type *Aloga*, et de 201cm et 208 cm chez les cultivars de type Big Ebanga provenant respectivement de *Tori* et de *Zè*.

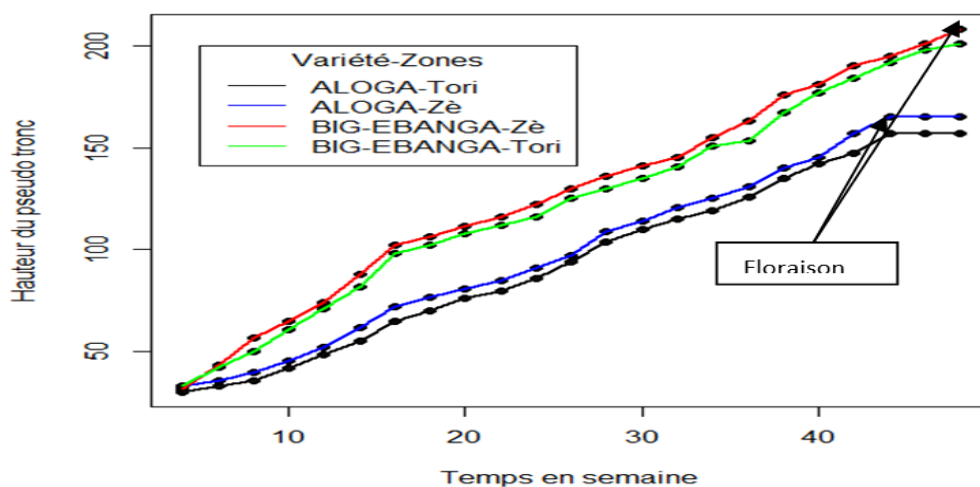


Figure 3 : Hauteur des pseudotrons des bananiers plantains des cultivars *Aloga* et *Big Ebanga*

Les analyses statistiques des données relatives à la hauteur des pseudotruncs (**Tableau 2**) ne montrent pas de différence significative entre les hauteurs des pseudotruncs d'un même cultivar provenant de différentes zones de production ($p > 0,05$). Par contre, la différence est significative entre différents cultivars ($p < 0,05$).

Tableau 2 : Tests statistiques de la variation de la hauteur des pseudotruncs

Cultivars	P-value
Aloga_tori & Aloga_Zè	0,679
Big Ebanga_tori & Big Ebanga_Zè	0,752
Big Ebanga & Aloga	0,041

3-2. Nombre de feuilles

La **Figure 4** traduit l'évolution du nombre de feuilles des deux cultivars en fonction du temps dans les parcelles des variétés provenant de *Tori* et de *Zè*. Le nombre de feuilles du bananier plantain local de type Aloga et celui de type Big Ebanga provenant de *Tori* ou de *Zè*, évoluent en fonction du temps. La vitesse d'émission foliaire par semaine est de 0,75 feuille et 01 feuille respectivement chez les cultivars de type Aloga et de type Big Ebanga. A la floraison, les nombres de feuilles obtenus chez les cultivars de type Aloga et de type Big Ebanga provenant de *Tori* ou de *Zè*, sont respectivement de 33 et 47.

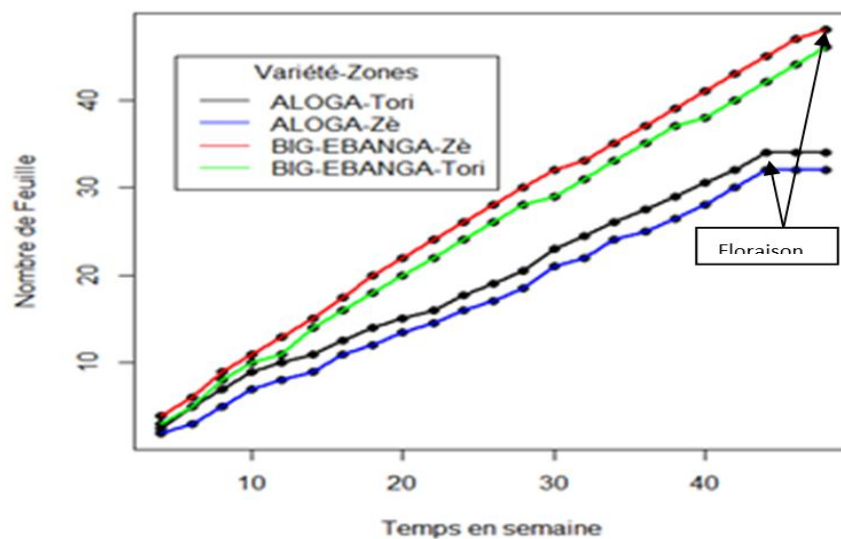


Figure 4 : Nombre de feuilles de cultivars Aloga et Big Ebanga en fonction du temps

Les analyses statistiques des données relatives aux nombres de feuilles (**Tableau 3**) montrent qu'il n'y a pas de différence significative entre les nombres de feuilles d'un même cultivar provenant de différentes zones de production ($p > 0,05$). Par contre, des différences significatives sont notées entre différents cultivars ($p < 0,05$).

Tableau 3 : Tests statistiques du nombre de feuilles

Cultivars	P-value
Aloga_tori & Aloga_Zè	0,508
Big Ebanga_tori & Big Ebanga_Zè	0,616
Big Ebanga & Aloga	0,039

3-3. Circonférence du pseudotrunc à 10 cm du sol (C10)

La **Figure 5** traduit la croissance en épaisseur de la base du pseudotrunc des bananiers plantains à 10 cm du sol. La courbe de croissance en épaisseur des bananiers plantains présente trois phases.

- Première phase : relativement lente de 8 semaines avec des vitesses de croissance : 0,7 ; 0,76 ; 1,03 et 1,07 cm / semaine respectivement chez "Aloga-Tori, Aloga-Zè, Big Ebanga-Tori et Big Ebanga-Zè" ;
- Deuxième phase : rapide de 4 semaines avec des vitesses de croissance: 0,83 ; 1,37 ; 2,2 et 2,33 cm / semaine respectivement chez "Aloga-Tori, Aloga-Zè, Big Ebanga-Tori et Big Ebanga-Zè" ;
- Troisième phase : observée de la 16^{ème} semaine à la floraison. Il s'agit d'une phase de croissance presque constante avec des vitesses de croissance de 1,63 ; 1,66 ; 1,56 et 1,59 cm / semaine permettant d'obtenir à la floraison des circonférences de 47,5 ; 51 ; 59 et 62 cm respectivement chez Aloga-Tori, Aloga-Zè, Big Ebanga-Tori et Big Ebanga-Zè.

L'analyse statistique montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les hauteurs des pseudotrons d'un même cultivar provenant de différentes zones ($p > 0,05$) (**Tableau 4**). Par contre, entre différents cultivars, la différence est significative ($p < 0,05$).

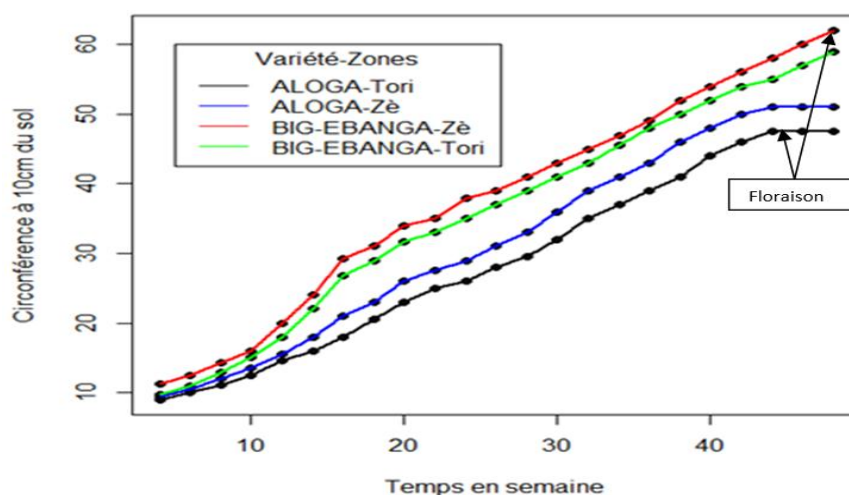


Figure 5 : Variation de la circonférence des pseudotrons à 10 cm du sol

Tableau 4 : Tests statistiques de la circonférence des pseudotrons

Cultivars	P-value
Aloga_tori – Aloga_Zè	0,488
Big Ebanga_tori – Big Ebanga_Zè	0,697
Big Ebanga – Aloga	0,044

4. Discussion

Le bananier joue un rôle important dans la sécurité alimentaire mondiale. Il constitue la quatrième récolte importante de fruit dans le monde [12]. Il est originaire d'Asie du Sud et est cultivé dans plus de 120 pays du monde [13]. La production mondiale de banane est estimée à 102,687 millions de tonnes avec 40 millions pour la banane plantain en 2003 [14]. La banane constitue aussi une source de revenus importante d'emplois et de recette d'exportation [15]. Cependant, la banane plantain, connue dans de nombreux pays, joue un rôle important au niveau nutritionnel et socioéconomique [4, 5]. Des fruits jusqu'au pseudotrunc en passant par les feuilles, le bananier joue un rôle dans l'alimentation et même en phytothérapie [6].

4-1. Hauteurs des pseudotruncs

La croissance en hauteur des bananiers plantains s'est produite en une seule phase positive jusqu'à la floraison. Cette observation est générale chez la plupart des cultivars [16]. La hauteur maximale des cultivars de type *Aloga* a été en moyenne de 195 cm contre 245 cm pour les cultivars de type *Big Ebanga* à la floraison. Ces résultats corroborent avec ceux obtenus par [17] qui ont travaillé sur l'effet de l'association de différents cultivars de bananiers (*Musa spp.*) tolérants sur l'incidence de la cercosporiose noire chez le cultivar sensible de type Orishele en Côte d'Ivoire. Par contre, ces résultats sont inférieurs à ceux obtenus par [7] qui ont étudié la croissance du bananier plantain (*Musa sp.*, AAB, cultivar Corne 1) dans les régions de Yamoussoukro et Azaguié en Côte d'Ivoire. Ces auteurs ont obtenu sur les parcelles avec engrais, une hauteur de 296 cm à Azaguié contre 326,5 cm à Yamoussoukro. Ces différences obtenues dans la hauteur des pseudotruncs pourraient s'expliquer par les différences dans les conditions environnementales, aux types de sol, à la nature et aux volumes d'apport d'engrais utilisés et / ou aux cultivars.

4-2. Nombre de feuilles

Le nombre de feuilles a évolué positivement durant la croissance des deux types de bananiers plantains jusqu'à la floraison. Le nombre de feuilles des cultivars de type *Aloga* provenant de *Toriou* de *Zè*, augmente par rapport au temps avec un nombre moyen de 0,75 feuille par semaine. A la floraison, le nombre de feuilles émises est 33. Cette vitesse de croissance est faible par rapport à celle obtenue dans le cas des cultivars de type *Big Ebanga* (une feuille par semaine) quelle que soit la provenance et qui a permis d'obtenir 47 feuilles à la floraison. Ces résultats ne sont pas dans les marges de ceux obtenus en Côte d'Ivoire par les auteurs de [7, 18, 19] qui ont observé des valeurs comprises entre 35 et 45 feuilles émises avant la floraison. Cette différence pourrait être due aux conditions environnementales, aux types de sol, à la nature et aux volumes d'apport d'engrais utilisés et / ou aux cultivars. Des résultats similaires ont été obtenus au Maroc par [20] en travaillant sur l'effet de la salinité sur la croissance de deux variétés de bananiers de type *grande naine* et de type *petite naine* et leur nutrition minérale. En Côte d'Ivoire et en Australie par [7, 21] ont obtenu aussi les mêmes résultats.

4-3. Circonférence du pseudotrunc à 10 cm du sol

Les circonférences à 10 cm du sol pour les cultivars de type *Aloga* ont donné une valeur de 49,25 cm contre 60,5 cm pour les cultivars de type *Big Ebanga* à la floraison. Ces résultats ne corroborent pas les observations de [7, 17] qui ont obtenu à Azaguié des circonférences des pseudotruncs de 70,5 cm et 59,5 cm respectivement pour les plantations de bananiers plantains avec apport d'engrais et sans apport d'engrais et des circonférences de 78,5 cm et 79,25 cm avec des apports d'engrais et sans engrais dans d'autres plantations de bananiers plantains. Par contre, les résultats sont similaires à ceux obtenus par [4, 16, 18, 19, 22]. Le pseudotrunc du bananier résulte de l'imbrication foliaire [18]. Cela pourrait expliquer la discontinuité observée dans l'évolution de la circonférence tout au long de la croissance de la plante.

5. Conclusion

L'étude de la croissance du bananier plantain de type Faux-corne a montré que la croissance du bananier plantain varie d'un cultivar à un autre. Le nombre de feuilles émises à la floraison par les cultivars de type *Aloga* est inférieur à celui des cultivars de type *Big Ebanga*. Par conséquent, la hauteur et la circonférence à la base du pseudotrunc des cultivars de type *Big Ebanga* sont supérieures à celles des cultivars de type *Aloga*. Cependant, les résultats ont aussi montré que les cultivars de type *Aloga* provenant de *Tori* sont

identiques à ceux provenant de Zè. Ce constat est identique au niveau des cultivars de type *Big Ebanga*. Une étude au niveau moléculaire est nécessaire pour la caractérisation de ces cultivars. La croissance du bananier plantain est complexe. Cette complexité peut être capitalisée par des modèles mathématiques à partir de la modélisation de la croissance du bananier plantain et permettre d'anticiper sur celle-ci.

Références

- [1] - N. W. SIMMONDS, *Bananas 2nd edition*. Longman, London and New-York, (1966)
- [2] - R. SWENNEN & D. VUYLSTEKE, *Bananier*. In Raekemaekers R.H.ed.s., *Agriculture en Afrique tropicale*, DGCI, Bruxelles, Belgique, (2001) 61 - 63
- [3] - J. GANRY, E. FOURÉ, L. DE LAPEYRE DE BELLAIRE, T. LESCOT, *An integrated approach to control the Black leaf streak disease (BLS) of bananas, while reducing fungicide use and environmental impact*. In D. Dhanasekaran, N. Thajuddin, A. Panneerselvam *Fungicides for Plant and Animal Diseases*, (2012) 193 - 226
- [4] - A. P. ANNO, Étude des caractéristiques de croissance, en relation avec la floraison, de *Musa corniculata* L. *Thèse de Doctorat d'État ès Sciences Naturelles. Université de Côte d'Ivoire*, (1981) 207
- [5] - A. V. VALMAYOR, Plantains and bananas in Philippine agriculture. *Fruits*, 31 (11) (1976) 661 - 663
- [6] - G. H. RABBANI, T. TEKA, B. ZAMAN, N. MAJID, M. KHATUN & G. J. FUCHS, Clinical studies in persistent diarrhea : dietary management with green banana or pectin in Bangladeshi children. *Gastroenterology*, 121 (3) (2001) 554 - 560
- [7] - N. KOUAME, A. E. DICK, N. E. ASSIDJO & A. P. ANNO, Étude de la croissance du bananier plantain (*Musa sp.* AAB. Cultivar Corne 1) dans les régions de Yamoussoukro et Azaguié, Cote D'Ivoire. *Journal of Applied Biosciences*, 76 (2013) 6411 - 6424
- [8] - INSAE (Institut National des Statistiques et Analyses Economiques), *Cahier des villages et quartiers de ville du département du plateau*, (2016) 29
- [9] - SCDA (Secteur Communal de Développement Agricole) de KETOU, *Données pluviométriques des mois de juillet au décembre 2015 et des mois de janvier à août 2016*
- [10] - D. G. SERY, *La culture du bananier en Afrique de l'Ouest et du Centre. Le manuel du vulgarisateur*, FAO, Rome, (2004) 29
- [11] - J. W. M. HERRERA, M. L. ARISTIZABAL, Caractérisation de la croissance et de la production de quelques hybrides et cultivars de bananier plantain en Colombie. *Infomusa*, INIBAP, Montpellier France, 12 (2) (2003) 22 - 24
- [12] - A. LASSOURDIERE, *Le bananier et sa culture*. Quae, Versailles, (2007) 383
- [13] - D. R. JONES, *Introduction to banana, Abaca and Ensete*. CABI, London, Walling ford Ensete. CABI, London, Wollong ford, UK, (2000) 1 - 31
- [14] - Anonyme, (FAO), *Production mondiale de bananes plantain. « Production yearbooks »*.FAO, Rome, (2003) 240
- [15] - E. FOURE & D. M. TEZENAS, Les productions bananières : un enjeu économique majeur pour la sécurité alimentaire. *Bulletin de liaison de la coopération régionale pour le développement des produits horticoles en Afrique*, 18 (2000) 23 - 28
- [16] - A. LASSOURDIERE, *Le bananier et sa culture en Côte d'Ivoire. Première partie : Connaissance de la plante, interaction avec le milieu écologique*. Document technique IRFA, (1978) 104
- [17] - S. TUO, D. G. E. L-N. AMARI, B. CAMARA, F. M. KASSI, S. L. OUEDRAOGO, S. TRAORE, J-P. LORNG, A. E. KOUAKOU, D. KONE, Effet de l'association de différents cultivars de bananiers (*Musa spp.*) tolérants sur l'incidence de la cercosporiose noire chez le cultivar sensible "orishele" en côte d'ivoire. *European Scientific Journal*, (2015) 1857 - 7431

- [18] - L. TURQUIN, Contribution à l'étude de la croissance et du développement des rejets de bananier plantain (*Musa AAB* cv Corne 1) : Activité de quelques analogues structuraux de l'acide phénoxyacétique (APA). *Thèse de Doctorat d'État ès Sciences naturelles. Université d'Aix-Marseille 1*, (1998) 222
- [19] - P. TIXIER, Conception assistée par modèle de systèmes de culture durables : Application aux systèmes bananiers de Guadeloupe. *Thèse de l'École Nationale Supérieure d'Agronomie de Montpellier. France*, (2004) 234
- [20] - M. BELFAKIH, M. IBRIZ, A. ZOUAHRI, S. HILALI, Effet de la salinité sur la croissance des deux variétés de bananier « grande naine » et « petite naine » et leur nutrition minérale au Maroc ; *Journal of applied Biosciences*, 63 (2013) 4689 - 4702
- [21] - T. PATTISON, J. COBON, R. SIKORA, Soil quality improvement and nematode management on banana farms in Australia. In : XVII Reunion Internacional ACORBAT, Joinville, Santa Catarina, Brasil, 1 (2006) 268 - 283
- [22] - E. DAGBA, La croissance du bananier var. GrosMichel, à Bilala (congo). *Rev. Rés. Amélior. Prod. Agr. Milieu Aride*, 6 (1994) 119 - 142