

**UNIVERSITE DE KISANGANI**  
**FACULTE DES SCIENCES**

**Département des Sciences**  
**Biotechnologiques**



**B.P. 2012**  
**KISANGANI**

**EFFETS DE DIFFERENTES CONCENTRATIONS DE LAIT DE NOIX DE COCO SUR LA PROLIFERATION EX SITU CHEZ TROIS CULTIVARS DE BANANIER A CUIRE (*MUSA ABB*).**



**PAR**

**Michel KADIMA MUKUNA**

**TRAVAIL DE FIN DE CYCLE**  
Présenter en vue de l'obtention du diplôme  
de Graduée en Sciences  
**Option** : Biologie  
**Orientation** : sciences Biotechnologiques  
**Directeur** : Prof. Benoît DHED'A DJAILO  
**Encadreur** : Ass. Joseph ADHEKA GIRIA

**ANNEE ACADEMIQUE 2012 - 2013**

## DEDICACE

*La crainte de JEHOVAH est le début de la sagesse, et la connaissance du très-saint, voilà ce qu'est l'intelligence, prov 9 : 10*

*A toi mon père Pontien MUKUNA pour tant d'amour et tant de sacrifices que l'honneur te comble ;*

*A toi ma mère Elisée PAMBU, ma sœur Nancy BILUMBU, mon frère Patrick BARUTI pourtant de privations et des peines supporter à notre cause.*

*A toi maman Vicky BASELE, en reconnaissance de l'amour et de l'engagement que tu n'cessée de témoigner durant cette période de souffrance.*

*A toute la famille MUKUNA trouvé à travers ces quelques lignes l'expression de nos sentiments d'unités.*

---

## **REMERCIEMENTS**

Au terme de notre travail de fin de cycle, nous tenons à remercier tous ceux qui ont contribué à notre formation intellectuelle et à tous ceux qui nous ont soutenus.

Nos remerciements s'adressent au professeur Benoît DEDH'A DJAILO, directeur de ce travail, pour avoir conduit à bon port ce travail.

Nos remerciements s'adressent aussi à l'assistant Joseph ADHEKA GIRIA pour son encadrement, ces sacrifices et ces conseils pratiques.

Nos sincères remerciements s'adressent aussi aux amis et connaissances combattants d'élites : KASIKETI, MUZA BAA, Nadège BORA, NDJIBU, DOMBI, SAIDI, KOYOLONGO...

Que ceux qui nous ont aidés à titre diverses et dont leurs noms ne sont pas cités, trouvent à travers ces lignes notre reconnaissance en leurs personnes.

**Michel KADIMA MUKUNA**

---

## RESUME

L'objectif de ce travail était de déterminer l'effet de noix de coco sur la prolifération *ex situ* de bourgeons chez trois cultivars des bananes à cuire. Ces cultivars étaient respectivement Bluggoe, Cardaba et Pisang Awak.

Pour atteindre cette objective, 3 bacs en briques d'une dimension de 94cm de longueur, et de largeur et 37 cm de profondeur remplis de sciure de bois ont été installer dans la serre de la faculté des sciences de l'Université de Kisangani pour tester l'effet de lait de noix de coco 3 différents concentrations (5%, 50% et 100%) ont été utilisées en dehors du témoin (0% de lait de noix de coco).

Ces résultats ont montrés que le nombre moyen de bourgeois a varié non seulement en fonction de traitement ou non au lait de noix de coco, mais aussi en fonction de la concentration de ce dernier. Par conséquent, les bulbes non traités par le lait de noix de coco et ceux traités avec 5% de lait de noix de coco avaient respectivement émus 6,7 bourgeons en moyennes. Alors que les bulbes traités avec 50% et 100% de noix de coco avaient émis respectivement 8,3 bourgeons en moyenne. Le nombre moyen de bourgeons émis a peu varié selon les cultivars. Ainsi, ces nombres étaient de 7 pour Bluggoe, 7,3 pour Cardaba et 8,3 pour Pisang Awak. En considérant l'ensemble de résultats, Pisang Awak a émis un peu plus que les autres. Les cultivars ont aussi réagi de différente manière selon le traitement de lait de noix de coco avec une meilleure prolifération des bourgeons chez le cultivar Pisang Awak et selon les cultivars à témoins.

L'ensemble de résultats obtenus dans ce travail permet d'affirmer que le lait de noix de coco peut être utilisé efficacement pour la production en grand nombre de matériels de plantation de bananier à cuire en culture *ex situ* et contribué ainsi à la sécurité alimentaire.

---

## ABSTRACT

The objective this work was to assess the effectiveness of the coconut milk on the *ex situ* buds proliferation of 3 cooking banana cultivars were respectively Bloggoe, Cardaba and Pisang Awak.

For reaching this objective, 3 bins of 94cm in width and 37cm deep filled with sawdust were installed in the greenhouse of the Faculty of sciences of the University of Kisangani. To test the effectiveness of coconut milk, three different concentrations (5%, 50% and 100%) were used in addition to control (0% of coconut milk).

The results showed that the average number of emitted bud only varied within the coconut treatment or not, but also according to the coconut concentration. Consequently, bulbs which were not treated with the coconut milk and those treated with 5% of the coconut had respectively emitted an average of 6.7 buds. When the bulbs treated with 50% and 100% of the coconut milk had emitted respectively in average 8.3 buds. Thus, Bloggoe had emitted an average number of 7 buds, Cardaba had emitted 7.3 buds and Pisang Awak 8.3 buds. The number of emitted buds had less varied according to the cultivars. Thus, this number was 7 for Bloggoe, 7.3 for Cardaba and 8.3 for Pisang Awak, considering the whole results, Pisang Awak emitting more buds than others. Cultivars had also reacted in different way to the coconut treatment with a best bud proliferation in the cultivar Pisang Awak and according the control cultivars.

These results have also shown that the average number of emitted buds had varied not only when the bulbs were treated or not with the coconut milk but also according to its concentration. Consequently, no buds with the coconut milk and those treated with 5% had emitted respectively an average of 6.7 buds. When the bulbs treated with 50% and 100% of the coconut milk had emitted respectively an average of 8.3 buds.

Whole the results obtained in this study allow confirming that coconut milk can be used with effectiveness in the production of a great number of cooking banana planting material in the *ex situ* culture. This technique can thus contribute

---

# INTRODUCTION

## 1. Problématique

La banane constitue le principal fruit frais faisant l'objet d'importants échanges internationaux dans le monde. Son importance socio-économique et nutritionnelle est considérable car, bien loin de se limiter à un simple dessert, elle joue un rôle essentiel dans la sécurité alimentaire de plus de 400 millions de personnes dans le pays en développement des zones tropicales. Elle constitue en outre, une source d'emploi et de revenu pour les populations locales. (ARIAS *et al.*, 2003), Elle constitue également la quatrième plus importante culture de base, avec une production mondiale d'environ millions de tonnes en 2011(FAOSTAT, 2012).

L'insuffisance de matériel de plantation sain, due entre autres au fait que les bananiers produisent naturellement peu de rejet, et l'incidence élevée du charançon noir du bananier et de nombreuses maladies constituant les facteurs qui diminuent sensiblement le rendement à la récolte (FAO, 1991).

Pour pallier au problème d'insuffisance de matériel de plantation, la multiplication *in vitro* présente l'avantage au niveau de résultat, en ce sens qu'elle permet d'avoir plusieurs plantules saines et de taille homogène. Cependant, cette technique exige de moyen coûteux et une expertise qui est presque inaccessible pour les populations à faible revenu.

Une autre technique de multiplication, la macropropagation, est beaucoup plus simple et plus accessible pour les populations à faible revenue. Cependant, elle permet de produire un nombre relativement faible de plantules par rapport à la micropropagation, limitant ainsi son utilisation à grande échelle. Pour pallier à ce problème, l'ajout des hormones végétales synthétiques à cette technique, notamment la 6-Benzylaminopurine (BAP) s'est révélé concluant (PALUKU, 2005, KASONGO, 2005). Par conséquent, des substances naturelles, qui ont presque les mêmes effets que les phytohormones synthétiques utilisés en culture *in vitro* pourraient aussi jouer un rôle important en macro propagation. C'est notamment le cas de lait de noix de coco qui a déjà été utilisé en culture *in vitro* (DHED'A, 1992).

---

## 2. Hypotheses

- ❖ Le lait de noix de coco aurait un effet positif sur la prolifération *ex situ* de cultivars de banane à cuire (*Musa ABB*);
- ❖ Certaines concentrations de lait de noix de coco, notamment les plus élevées favoriseraient mieux la prolifération de cultivars de banane à cuire (*Musa ABB*) en culture *ex situ*.
- ❖ Les cultivars utilisés réagiraient différemment aux traitements.

## 3. Objectif général

Comparer l'activité de lait de noix de coco en différentes concentration (T<sub>0</sub>, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>) sur la prolifération des bourgeons de 3 cultivars (Bluggoe, Cardaba, Pisang Awak) en vue de déterminer l'efficacité de lait de noix de coco sur la prolifération *ex situ* de bourgeons.

## 4. Objectifs spécifiques

De façon spécifique, ce travail vise à :

- ❖ Déterminer l'effet de noix de coco sur la prolifération des bourgeons en culture *ex situ* de trois cultivars de banane à cuire (*Musa ABB*) ;
- ❖ Déterminer la meilleure concentration de lait de noix de coco pour la prolifération *ex situ* des bourgeons chez ces cultivars.
- ❖ Déterminer parmi les cultivars utilisés celui qui réagirait le mieux à ces traitements.

## 5. Intérêt du travail

Sur le plan scientifique, l'intérêt de ce travail réside dans le fait qu'il met à la disposition des autres scientifiques, des connaissances sur un outil permettant une multiplication *ex situ* de bananiers à cuire beaucoup plus efficace.

Sur le plan pratique, l'utilisation de lait de noix de coco en culture *ex situ*, permettra aux services de multiplication rapide de matériel de plantation de base d'adopter une technique simple et bon marché pour la production de matériels de plantation de bananiers, contribuant ainsi à l'augmentation de la production afin d'améliorer la sécurité alimentaire.

---

# CHAPITRE I : BREF APERCU SUR LES BANANIERS ET LES BANANIERS PLANTAINS

## 1.1. Origine

L'ancienne référence aux bananiers date de 500 av. JC. Le grec Ancien consigna la compagne d'Alexandre le grand en Inde où il dégusta sa première banane dans la vallée de l'Inde en 327 av. JC. Vers l'an 200 de notre ère il est déjà fait mention à Chine de l'existence de bananeraies organisées et exploitées par l'homme. Pline l'Ancien parle de bananiers (*Pala*) dans son histoire naturelle. Plus tard les bananiers apparurent tant chez les musulmans que chez chrétiens, comme les fruits défendus du paradis. En 1502, les portugais amènèrent les premiers bananiers des îles Canaries vers les Caraïbes et l'Amérique centrale (HAICOUR *et al.*, 1998 ; 1999).

Les bananiers seraient introduits en Afrique par les immigrants d'origine Indo-Malaise et par les commerçants arabes. Il y a plusieurs spéculations sur la porte d'entrée de bananier dans ce continent, mais les régions de Zanzibar (Tanzanie) et Madagascar sont les plus probables candidates. A partir de là, les bananiers se seraient dirigés vers l'Ouest à travers le continent africain par migration (SIMMONDS, 1976).

## 1.2. Description

Le bananier est une plante herbacée de taille variable suivant les espèces. La section longitudinale de la tige montre que celle-ci est formée par l'assemblage de gaines de feuilles étroitement imbriquées les unes dans les autres et constituant le pseudo-troc. Celui-ci se prolonge dans le sol par une base élargie, le bulbe, qui porte les traces des insertions foliaires et dont le bourgeon terminal se trouve caché au centre de la gaine foliaire. Son appareil reproducteur est constitué par son inflorescence (MARCHE, 1968).

Après développement continu des feuilles fonctionnelles le méristème central subit une action hormonale qui stoppe la différenciation d'ébauches foliaires et détermine celle de l'inflorescence à travers le stipe jusqu'à son apparition au niveau du bouquet foliaire (MARCHE, 1968).

Les fleurs des bananiers sont disposées en plusieurs groupes le long du rachis. Chacun de ces groupes étant formé d'un rang de 5 à 10 fleurs et recouvert par une spathe ou bractée. Les fleurs femelles qui se développent en fruit parthenocarpiques constituent le premier groupe à se différencier. Elles sont suivies des fleurs hermaphrodites. Les fleurs mâles quant

---

à elles, ont un ovaire réduit et des étamines souvent dépourvus de pollens fertiles (CHAMPION, 1963).

Le bananier émet à partir du cylindre central du bulbe des racines primaires de 5 à 10 mm de diamètre. Celles-ci portent d'autres racines secondaires jeunes. Les racines primaires présentent une croissance en longueur de 2,6 cm par jour tandis que les racines secondaires présentent une croissance de 1 à 2 cm (LASSOUDIÈRE, 2007).

La description schématique d'un bananier est illustrée par la figure 1.

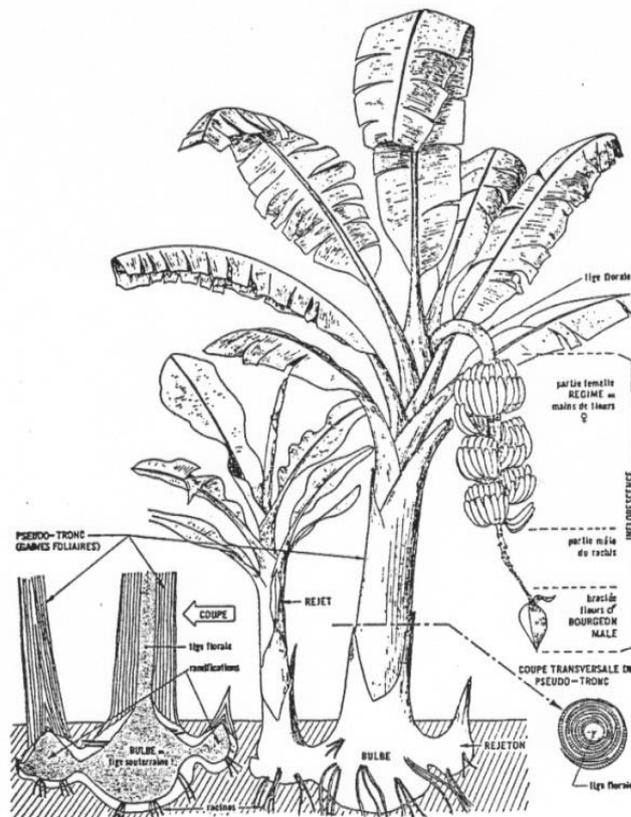


Figure 1 : description schématique d'un bananier à maturité (CHAMPION, 1963)

### 1.3. Ecologie

Du point de vue écologique, le bananier est une plante très exigeante. Les conditions climatiques idéales à sa culture se caractérisent par une pluviométrie de 120 à 160 mm par mois sur toute l'année, une température moyenne d'environ 28°C et une forte insolation. Un sol léger, profond un peu caillouteux, riche en matière organique et en éléments minéraux, et de pH 5 à 6,5 convient parfaitement à la croissance des bananiers. (TENEZAS, 1983)

## 1.4. Croissance

Le passage de l'état végétatif à l'état floral s'opère trois mois environ avant la sortie du bourgeon floral. Il se traduit par une modification du méristème terminal qui s'allonge après une action hormonal qui freine la différenciation d'ébauches foliaires. Il se développe à l'intérieur du pseudo-tronc, un long pédoncule, à croissance très rapide qui porte l'inflorescence à l'aire libre, hors de la couronne foliaire (HAICOUR et *al.*, 1993).

## 1.5. Systématique du bananier

Linné a décrit dès 1753, le *Musa paradisiaca* et quelques années plus tard le *Musa sapientum* faisant ainsi la distinction entre les bananes à cuire (plantain) et les bananes qui se consomment crues ou dessert. Le bananier appartient dans le règne végétal, dans l'embranchement de phanérogames, dans la classe de Monocotylédones (SWENNEN, 1984). Les bananiers appartiennent à l'ordre des Zingibérales. Cet ordre est constitué de six familles dont celle des *Musacées*. La famille des *Musacées* est quant à elle constituée de deux genres : le genre *Ensete* et le genre *Musa*. Le genre *Musa* est divisé en quatre sections : *Callimusa*, *Australimusa*, *Rhodoclamis* et *Eumusa*. Pratiquement toutes les variétés de bananiers et bananiers plantains cultivées pour l'alimentation appartiennent à la section *Eumusa*. Les espèces de sections *Callimusa* (comme *Musa coccinea*) et *Rhodoclamis* (comme *Musa ornata*) ont une importance essentiellement ornementale. Quant aux individus de la section *Australimusa* dont *Musa textilis* est le principal représentant, ils interviennent dans la fabrication des cordes pour la marine et l'industrie de la pêche (SIMMONDS, 1966 ; INIBAP, 2001).

## 1.6. Génétique

Les croisements entre les espèces sauvages *Musa acuminata* (AA) et *Musa balbisiana* sont à l'origine de la majorité de variétés cultivées et consommées pour leurs fruits. Les bananes comestibles peuvent ainsi être, suivant la ploïdie et l'apport de *M. acuminata* et/ou de *M. balbisiana*, soit diploïdes (AA et AB), triploïdes (AAA, AAB et ABB) ou tétraploïdes (AAAA, AAAB, AABB, ABBB). Dans la nature on ne retrouve pas les triploïdes BBB et les tétraploïdes connus proviennent des programmes d'amélioration, à l'exception de tétraploïdes ABBB. (PURCEGLOUE, 1972 ; STOVER et SIMMONDS, 1987).

---

## **1.7. Importance du bananier**

Les bananiers sont cultivés essentiellement pour la consommation de leurs fruits. La banane et la banane plantain constituent une ration importante dans l'alimentation de population de pays tropicaux et subtropicaux (SWENNEN and VUYLSTEKE, 1991). Cependant, les diverses parties de la plante donne lieu à d'autres utilisations telles que la couverture d'abris ou emballage de denrées alimentaires avec les feuilles ou portion de limbe. (HAICOUR *et al.*, 1993).

La banane peut être aussi utilisée comme remède pour les personnes qui souffrent des diverses désordres intestinaux, gastriques et d'ulcère d'estomac. Elle peut être aussi encore recommandée pour les obèses. (SHARROK et LISTY, 2002).

## **1.8. Multiplication chez les bananiers**

La multiplication se fait au moyen des rejets qui naissent sur la souche de laquelle on doit les détacher avec précaution. Ces rejets sont alors plantés dans un emplacement découvrant, bien aéré, mais à l'abri de vents violents, en sol meublé, profond et riche en matière fertilisantes (KAY, 2002). Pour essayer d'augmenter le taux de rejeton nage en champ, différentes études ont été faites.

## **1.9. Méthode de multiplication**

La préoccupation est tournée vers la production de rejets, tout en éliminant l'idée de produire les régimes. Tous les cultivars de plantain inhibent la croissance de leurs rejets par l'intermédiaire d'une hormone de croissance appelée « auxine » qui règle la dominance apicale. Il faut cependant supprimer cette dominance. Trois techniques sont proposées : La technique de décapitation, technique de pliage et la technique de fausse décapitation. Pour tenter d'augmenter le taux de rejetonnage en champs, différentes études ont été faites (BAKERS, 1959, DE LANGHE, 1961). La technique de multiplication de bananier expérimentée par DE LANGHE (1961) à YANGAMBI consiste à planter les rejets dans des conditions optimales de leur développement et à couper 4 à 6 mois les plants considérés au ras du sol en prenant soin de garder les bougeons latéraux intacts. Ensuite, avec la pointe d'une machette le tissu foliaire central est enlevé. Après deux mois qui suivent le recepage, une souche de bananier produit en moyenne 14 rejets qui seront installés dans la pépinière.

Une autre méthode a été proposée par CHARPENTIER (1966) Suivant cette méthode le matériel à multiplier est planté en bonne terre légère, humidifiée et bien pourvue

---

d'azote aux écartements 1.30-1.50 X 2m. Après 15 jours de la plantation, on applique le bouturage jusqu'à 60 cm de l'ensemble de plant à multiplier. Le phénomène se produit et il y a constitution de deux bulbes qui vont émettre chacun de rejets. Sur une souche traitée de cette façon CHARPENTIER (1966 à dénombré 18 rejets bien formés).

Une autre méthode de multiplication rapide de bananier demande plus de technique : elle reste à la portée de planteurs qualifiés, la technique consiste à utiliser les bulbes, les œilletons et les bourgeons afin de les éclater en mini-sets qui, chacun régénère un ou plusieurs nouveaux pieds. Trois techniques sont utilisées : l'éclatement du bulbe, l'éclatement du bourgeon et l'élevage de bourgeons suivis d'éclatement (BONTE et al, 1995).

### **I.10. Multiplication *in vitro* du bananier**

Compte tenu des difficultés d'obtenir un taux de multiplication élevé pour son utilisation à grande échelle, la multiplication *in vitro* a été envisagé (BERG and BUSTANANTE, 1974 ; MA. et al, 1978 ; De GUZMAN et al, 1980). Sa faisabilité étudiée est prouvée (KRICORIAM and CRONAVER, 1984, VUYISTEKE and DELANGHE, 1985 ; BONERGEE et al, 1986, VUYLISTEKE, 1989). La multiplication *in vitro* est basée sur l'insollement de l'explant, la maintenance de la culture dans de conditions contrôlées et maintien de l'asepsie. Elle offre plusieurs avantages pour la pratique de la multiplication végétative (ZRYD, 1988).

### **I.11. Les maladies de bananier et de bananier plantain**

La culture des bananiers et des bananiers plantains est menacée par beaucoup d'insectes nuisibles et maladies diverses. Les champignons causent de tâches jaunes sur des feuilles malades et le *Sigatoka*, fusariose et plusieurs pourritures. Les maladies virales importantes sont « Banana Bunchy Top (BBTV) » et « *Cucumber mosaic Virus (CMV)*. La maladie bactérienne importante est la maladie de moko. Les insectes ravageurs du bananier bien connus sont les nématodes et les charançons de bananier (STOVER ET SIMMONDS, 1987 ; JUGER et al.1995).

#### **1.11.1. Les maladies cryptogamiques**

##### **a. La fusariose**

L'infection de la fusariose a lieu à travers les racines latérales ou à travers la blessure fraîche des racines principales. Le champignon est enfermé dans le xylène de la

---

racine jusqu'au stade avancé de la maladie. Il croît dans le parenchyme adjacent. Dans la plupart de cas, les symptômes se caractérisent par le jaunissement des feuilles qui commencent par les plus basses. Le bord de chaque feuille vire au vert-pâle ou au jaune et la feuille finit par périr (SCHOOFS, 1997).

#### **b. les Cercosporioses**

La maladie de raies noires (MRN) est la plus destructrice des maladies foliaires chez les bananiers et bananiers plantains. Les effets combinés de *M. fijiensis*, des ravageurs et du déclin de fertilité du sol sont aussi capables de réduire le rendement de 93% (MOBAMBO, 2002). La lutte contre la maladie des raies noires fait intervenir différentes techniques de lutte telles que les pratiques culturales, la lutte chimique, la lutte biologique et l'utilisation des variétés résistantes.(ONAUTSHU, 2013)

#### **c. Autres agents des maladies fongiques**

D'autres champignons s'attaquent au fruit avant la récolte (*Trahysphaera fruetigena* au Cameroun) ou restent latents et ne se développent qu'après le mûrissement de la récolte. Tel est le cas des agents de la pourriture de la couronne (sur pédicelle associant plusieurs champignons dont *Fusarium*) et du chancre sur les fruits (Anthracnose due à *Colletotrie hummusae*). Enfin, des champignons du genre *Cylindrocladium* présents dans certains sols (essentiellement des Antilles) peuvent provoquer de graves lésions racinaires en association avec les nématodes (AGBEMA, 2007).

### **I.11.2. Les maladies bactériennes**

La maladie de moko, causée par *Pseudomonas solanacearum* est surtout présent en zone américaine et aux Philippines. La maladie provoque le flétrissement des feuilles de bananier en commençant par les plus jeunes en plus de la nécrose du cigare. Les fruits immatures des bananiers infectés prennent une couleur jaunâtre et leur pulpe présente une pourriture sèche. Cela entraîne un développement anormal du régime dont les fruits pourrissent avant de mûrir, lorsque l'infection s'est produite avant la floraison (AGBEMA, 2007).

Des pourritures humides du pseudo-tronc ou du bulbe peuvent être causées par *Erwinia sp.* La maladie du *Bugtok* du bananier est une infection bactérienne endémique, largement répandue chez les cultivars des bananes à cuire des Philippines. Elle est causée

---

par *Pseudomonas solanacearum*. En principe, les symptômes externes de la maladie ne sont visibles que sur les bananiers ayant encore leurs inflorescences mâles. Un régime sain exhibe une hampe longue et propre portant l'inflorescence mâle alors que sur la plante infectée, les bractées anciennes ne manifestent aucune déhiscence donnant ainsi une apparence sèche et lâche (AGBEMA, 2007).

### **1.11.3. Les maladies virales**

Les nématodes parasites des racines Maladie de Bunchy Top du bananier (BBTD) Cette maladie est causée par un virus, appelé Banana bunchy top virus (BBTV). Ce dernier a des petites particules isométriques, dont le génome est constitué d'ADN monocaténaire à plusieurs composantes. La maladie se transmet par un *Aphidae*, le puceron du bananier (*Pentalonia nigronervosa*) et puis se propage par multiplication végétative des plants infectés (LEPOIVRE, 2003).

Les deux espèces les plus dangereuses sont *Radopholus similis*, *Pratylenchus coffeae* (parfois *Meloidogyne sp*) endoparasites destructeurs des racines; les infections ne se manifestent que par la baisse progressive de rendements et la chute partielle des bananiers. On évalue rapidement le degré d'infestation par des comptages sur échantillons des racines (AGBEMA, 2007).

#### **❖ Les insectes ravageurs**

De nombreux autres ravageurs des bananiers existent. Ils provoquent des dégâts saisonniers sur différentes parties du bananier. Le bulbe est attaqué par les larves des lépidoptères ou mélolontoïdes. Le bulbe et le pseudo-tronc sont attaqués par le charançon rayé (*Cosmopolites sordidus*), les feuilles les sont par les chenilles défoliatrices, les abreuodes, les cochenilles, les acariens et les fruits les sont par les thrips, les pucerons, les cochenilles, les coléoptères, les mouches et les guêpes (AGBEMA ,2007). Deux types de ravageurs constituent les principaux ennemis de la culture du bananier. Ce sont les charançons du bananier et les nématodes.(ONAUTSHU D, 2013).

### **I.12. Régulateur de croissance**

Les régulateurs de croissance de végétaux affectent des nombreux aspects de la croissance et du développement de la plante. Ils interfèrent dans le contrôle de nombreux phénomène physiologique. (COME *et al.*, 1992 ; LEGUYADR, 1987).On distingue

---

actuellement cinq groupes de régulateurs de croissance parmi les quelles les plus utilisés sont les auxines et le cytokinines.

#### **a. Les auxines**

Les auxines sont des substances comprenant un noyau indol acétique et des composés chimiquement apparentés. Ils ont pour lieu de biosynthèse les bourgeons et pour site d'action les racines. Le plus fréquemment utilisés sont l'acide  $\beta$ -indolacétique (AIA), l'acide  $\beta$ -indolbutyrique (AIB), l'acide  $\alpha$ -naphthalène-acétique (NAA) et l'acide 2,4-D (-2,4 dichlorophenoxy acétique). Leur effet classique est de stimuler l'élongation cellulaire. Elle stimule la croissance des racines en induisant la formation d'éthylène dans une pléthore de phénomène physiologique : dominance apicale, division et différenciation cellulaires (COMME *et al.*, 1982 ; ZRYD, 1988).

#### **b. Les cytokinines**

Elles sont synthétisées au niveau de la racine et on leur site d'actions dans le bourgeon et dans les jeunes fruits (lait de noix de coco). Ce sont des composés purine-6 substitués. Les plus utilisés sont : la 6-benzylaminopurine (BAP) qui est une hormone de synthèse, la Kinetine (KIN), la 2-isopentylamine (2iP) et la Zéatine (ZEA) qui est une cytokinine naturelle très active (KAY, 2002). Une source de cytokinine naturelle est le lait de noix de coco. Celui-ci à été utilisé dans la culture de suspension embryogénique du bananier (DHED'A, 1992).

#### **c. Les gibbérellines**

Une des principales actions de gibbérellines est l'élongation des tiges par allongement des entrenœuds. Aussi, l'emploi de substances anti gibbérelliques comme l'ancymidol permet de supprimer totalement les entrenœuds et d'obtenir des amasse d'apex meristématique intéressant pour la multiplication de certaines espèces, plantes à cornes, asperge, (ZIV, 1990 ; BOXIS, 1992).

#### **d. L'acide abscissique**

Cette substance de croissance naturelle est synthétisée dans les feuilles matures et véhiculée vers les racines par le phloème et de là, elle peut retourner vers la tige par le xylème. L'ABA est très souvent considéré comme un inhibiteur de croissance, il peut provoquer et maintenir la dominance à haute concentration, et par contre, favoriser la

---

germination à faible concentration. Il joue aussi un rôle dans la synthèse de protéine de stockage (GASPAR, 1994).

#### **e. L'éthylène**

L'éthylène est un gaz qui est une substance synthétisée à partir de méthionine dans beaucoup de tissus en réponse à un stress. Il est plus intensément produit dans de tissus qui vieillissent, qui mûrissent ou qui sont blessés. (KEVERS *et al*, 1992).

#### **f. Nouveaux régulateurs de croissance**

Les substances considérées comme nouveaux régulateurs de croissance sont les polyamines, les stérols, les oligosaccharines, les salicylates et les jasmonates. Les polyamines ont des effets très semblables aux auxines, elles sont impliquées dans la division cellulaire. Les stérols quant à eux augmentent l'enracinement en présence d'IBA. Les oligosaccharides ont des réactions du type auxinique *in vitro*. Les salicylates interviennent dans le processus de tubérisation, de germination, de floraison et de résistance aux maladies. Les jasmonates sont responsable de la formation *in vitro* de tubercules et de bulbe (GASPAR, T., 1994).

### **I.13. Travaux antérieures**

Quelques travaux ont été réalisés sur la multiplication rapide de bananier dans la région de Kisangani et ses environs. La technique de multiplication par décapitation simple à été effectuée par DE LANGHE (1961), MUSUMBU (1997), MUSUMBU *et al*. (2002), KAY (2002), BASHOMBANA (2006) et MALIRO (2007). D'autres essais sur la multiplication par décapitation associés aux régulateurs de croissance ont été effectués par LOSINU (1998), MANZAKA (1999), KILOSO (2001), DECHUVI (2004) et KASONGO (2005).

Concernant la multiplication *in vitro*, les essais ont été effectués par SUMBU (1997), LINSSINGI (1999), ZERO (2004) et ADHEKA (2009). Les essais sur l'embryogénèse somatique en culture *in vitro* utilisant le lait de noix de coco à été réalisé par BAWA (1997) et BAWA *et al*. (2002).

---

## CHAPITRE II : MATERIELS ET METHODES

### II.1. Matériels végétal

Le matériel végétal utilisé dans ce travail est constitué de trois cultivars de banane à cuire (*Musa* ABB). Il s'agit essentiellement de Bluggoe, Cardaba et Pisang Awak. Les deux premiers cultivars ont été récoltés dans la collection de bananier et bananier plantain de la faculté des sciences de l'Université de Kisangani, alors que le dernier a été récolté dans la plantation de bananier de l'institut Tshololo à Kisangani. Les noms, les génotypes et le principal usage de ces cultivars sont repris dans le tableau 1, alors que les images relatives à chacun d'eux sont données dans la figure 4.

Tableau 1. Noms, génotypes et usages de cultivars de banane à cuire utilisés comme Matériel végétal.

N°	CULTIVARS	GENOTYPES	USAGES
1	CARDABA	ABB	A CUIRE
2	GLUGGOE	ABB	A CUIRE
3	PISANG AWAK	ABB	A CUIRE



**Bluggoe**



**Cardaba**



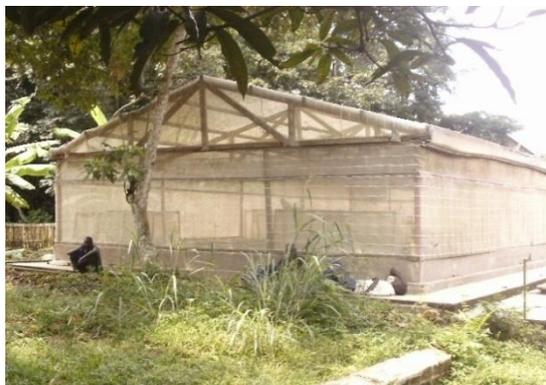
**Pisang Awak**

Figure 2 : Cultivars de banane à cuire utilisés comme matériel végétal.

### II.2. Dispositifs du travail

Trois bacs en ciment de 94 cm<sup>2</sup> et de 37 cm de profondeur ont été utilisés comme dispositif dans ce travail. Ces bacs ont été installés dans la serre de la Faculté des Sciences de l'Université de Kisangani. Ces bacs ont été remplis de sciure de bois,

préalablement désinfectée à l'eau bouillante dans le but d'éliminer les parasites comme les nématodes et les charançons qui pourraient être nuisibles pour le développement des bulbes à planter dans les bacs. La serre de la Faculté des Sciences est présentée dans la figure 3.



Vue extérieur de serre



Vue intérieur de serre

Figure 3 : Serre de la Faculté des Sciences.

### II.3. Méthodes

La méthode de multiplication rapide utilisée dans ce travail est celle mise au point par MENENDEZ et LOOR (1979). A cette méthode a été associée l'utilisation de lait de noix de coco à 5%, 50% et 100%.

Cette méthode consisté à prélever les rejets de différents cultivars, de le mettre dans les bacs contenant la sciure de bois. Avant la mise en culture, les racines de chaque bulbe ont été soigneusement enlevées, les gaines foliaires enlevées les unes après les autres tout en prenant soit de ne pas détruire la zone de formation des bourgeons. Les bulbes ainsi plantées ont été arrosés régulièrement avec l'eau de robinet après chaque deux jour. A la reprise la décapitation a été faite pour éliminer la dominance du méristème apical. Cette décapitation à consister à couper l'apex, puis à l'inciser en forme de croix.

Pour chaque cultivar 16 bulbes ont été sélectionnés en fonction de 4 bulbes pour témoins, 4 bulbes pour le premier traitement (5% de lait de noix de coco), 4 bulbes pour le deuxième traitement (50% de lait de noix de coco) et 4 bulbes pour le troisième

traitement (100% de lait de noix de coco). Pour l'ensemble de 3 cultivars utilisés comme matériel végétal, le nombre total de bulbe est de 48.



Figure 4:habillage

Coupe de racine près de rhizome à l'aide d'un couteau, toutes les racines ont été coupées complètement. Les bulbes ont été nettoyés à l'eau pour les débarasser de la terre.



Enlèvement des gaines foliaires jusqu'à l'exposition total du méristème apical, après laisser sécher pendant 48 heures.

Figure 5:parage à blanc



Figure 6: de gainage

Enlèvement des gaines foliaires jusqu'à l'exposition total du méristème apical, après laisser sécher pendant 48 heures.



Figure 7 : décapitation

Après 45 minutes de séchage de l'incision en croix, la décapitation a été réalisée à l'aide d'un couteau tranchant favorisant le développement des bourgeons latéraux.



Injection de lait de noix de coco dans la cavité laissé après décapitation chaque 2 semaines trois fois successive

Figure 8 : injection de lait de noix de coco



Couvrege de cavité par la bougie après chaque opération d'injection de lait de noix de coco, pour protéger les substances nutritive de lait de noix de coco puis couvrege en sac plastique et transparent.

Figure 9 : couvrege de la cavité

Les observations ont porté sur le dénombrement des bulbes qui ont repris après la mise en culture. Elles ont aussi porté sur le dénombrement de bourgeons émis après la reprise des bulbes. Pour comparer l'activité du lait de noix de coco ( $T_0$ ,  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_4$ ) sur la prolifération de 3 cultivars, le nombre moyen des bourgeons repris ex situ après traitement ( $T_0$ ,  $T_1$ ,  $T_2$  et  $T_3$ ) par cultivar ont été comparés à l'aide du test ANOVA à un facteur (Motulsky, 2002). Le test Anova a été réalisé à l'aide du logiciel Excel, version 2007.

## CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSION

### III.1. Le taux de reprise de bulbes

Les résultats sur le taux de reprise de bulbes après première décapitation sont repris au figure 10.

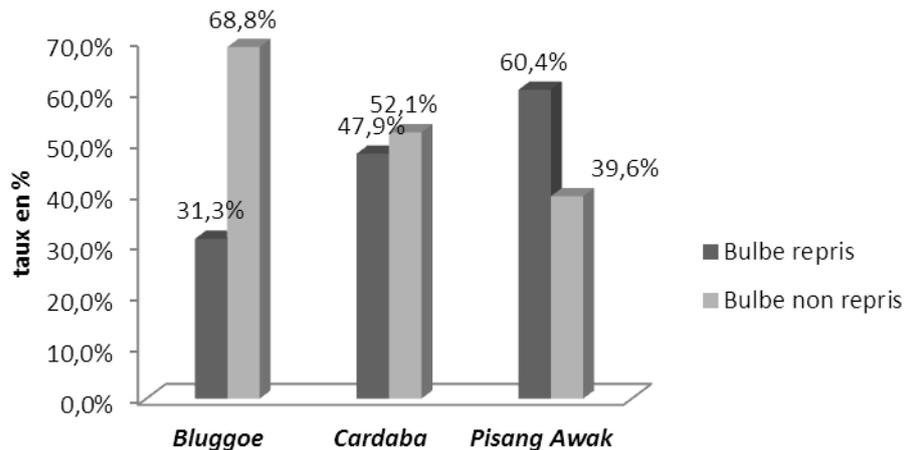


Figure 10: Taux de reprise des bulbes des 3 cultivars après traitement T0, T1, T2, T3

Les résultats de la figure 10 montrent que le taux de reprise est de 68,8% pour Bluggoe, 60,4% pour Pisang Awak et 52,1% pour Cardaba.

Comparativement aux travaux de nos prédécesseurs KILOSO, 2000 a obtenu un taux de reprise de 100% avec le cultivar Grande naine, Libanga Noir et French Géant, KAY, 2002 avec taux de reprise de 100% pour le cultivar Bluggoe, Cardaba, FHIA-03 et FHIA – 17 et FHIA – 02 avec de reprise de 83% tandis que le FHIA – 01 avec un taux de reprise de 60%, BASHOMBANA, 2006 après décapitation a obtenu un taux de reprise de 83,3% en général soit avec un taux de 100 % pour Grande naine et Libanga Noir et 75% pour le cultivar Gros Michel. Notre taux de reprise est inférieur aux taux de nos prédécesseurs, Ce taux serait dû à la qualité sanitaire des rejets et au substrat utilisé qui ont favorisé une reprise moins bonne des bulbes.

### III.2. Nombre moyen de bourgeons proliférés de différents cultivars et comportement des cultivars.

Les résultats sur le nombre moyen de bourgeons proliférés par Bluggoe, Cardaba et Pisang Awak selon les différents traitements opérés sont repris respectivement dans les figures 11, 12 et 13. La figure 14, donne le nombre de bourgeons émis selon les traitements sans tenir compte de cultivar.

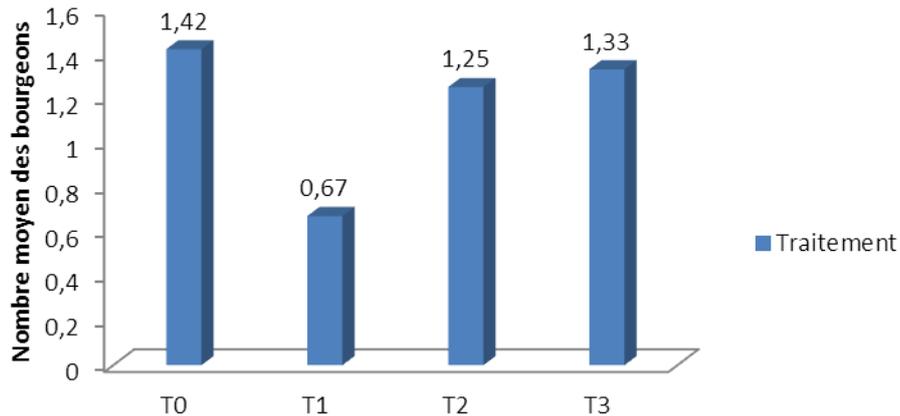
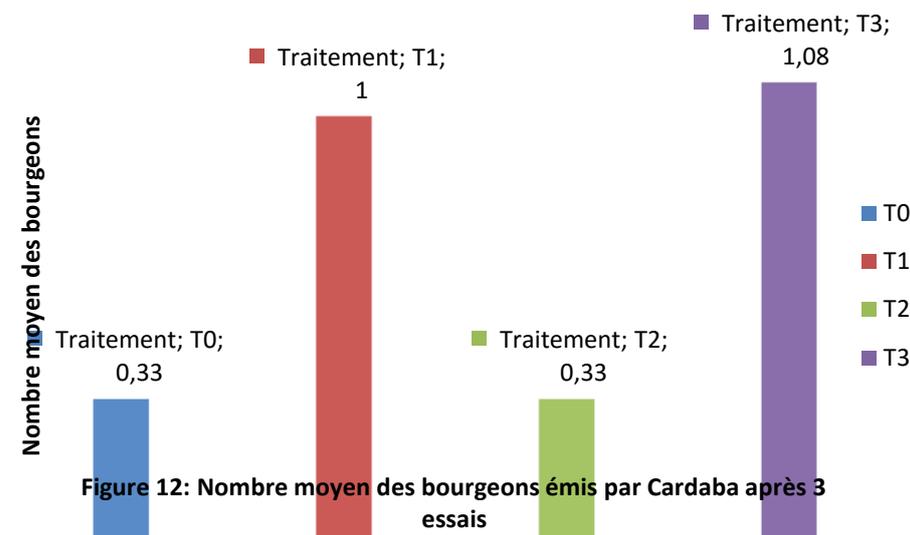


figure 11: Nombre moyen des bourgeons émis par Bluggoe après 3 essais.

**Légende :** T0= 0% CW, T1=5% CW, T2=50% CW, T3=100% CW

Il résulte de la figure 11 que les bulbes témoins ont émis en moyenne 1,42 bourgeon. Les bulbes traités avec 5% de lait de noix de coco ont émis 0,67 bourgeons en moyenne, alors que ceux traités avec 50% et 100% de lait de noix de coco ont émis respectivement 1,25 et 1,33 bourgeons.

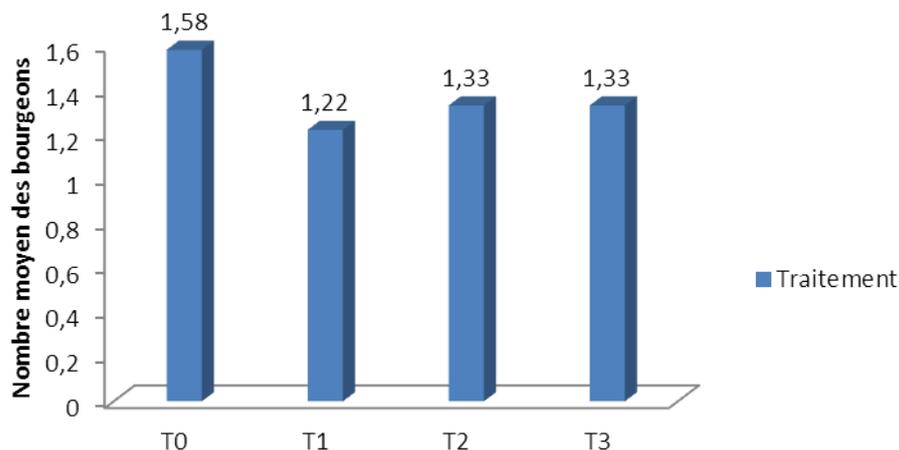
Les bulbes à T0 à plus produit que les bulbes avec traitement, cette situation pourrait s'expliquer par le rétablissement d'un certain nombre des bourgeons à T0 d'une part et des attaques des rejets a traitements d'autre part , en outre nous avons assisté à la pourriture des bulbes a traitements les plaies issues de prélèvement ainsi que les galeries creusées par les larves seraient les portes d'entrées de parasites ayant causé la pourriture.



**Légende :** T0= 0%CW, T1=5%CW, T2=50%CW, T3=100%CW

Les résultats contenus dans la figure 12 montrent que les bulbes témoins ont émis en moyenne 0,33 bourgeons. Les bulbes traités avec 5%, 50% et 100% de lait de noix de coco ont émis respectivement 1, 0,33 et 1,08 bourgeons.

Les bulbes à concentration 5% de lait de noix de coco à plus produit par rapport aux bulbes à T0 et à T2 cela montre l'efficacité de lait de noix de coco même en faible concentration, les bulbes à T3 ont plus produit que les autres.



**Figure 13: Nombre moyen des bourgeons émis par Pisang Awak après 3 essais**

**Légende :** T0= 0%CW, T1=5%CW, T2=50%CW, T3=100%CW

Il ressort de la figure 13 que la moyenne de bourgeons émis par les bulbes de Pisang Awak non traités avec le lait de noix de coco est de 1,58. Les bulbes de ce cultivar

traités avec 5% de lait de noix de coco ont émis 1,22 bourgeon en moyenne. Ceux traités avec 50% ont émis 1,33 bourgeon alors que ceux traités avec 100% de lait de noix de coco ont émis 1,33 bourgeon en moyenne.

Les bulbes traités avec les concentrations le plus élevés ont plus produit que les bulbes traités avec 5% de lait de coco cela montre la nécessité de concentration élevée, cette prolifération (T1,T2 et T3) est inférieure à celle du témoin cela pourrait s'expliquer par une forte alternance de crise d'humidité et de mauvaise manipulation des bulbes à différent traitement T1, T2 et T3.



Figure 4 : image illustratif des bourgeons qui apparaissent chez les trois cultivars.

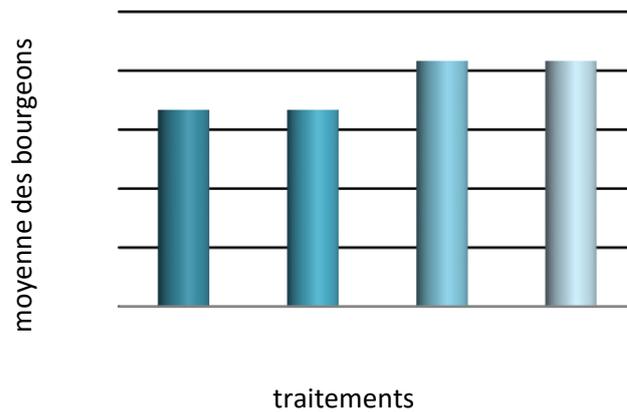


Figure 15 : Nombre moyen de bourgeons émis par les bulbes en fonction de traitements et sans tenir compte de cultivars.

**Légende :** T0= 0%CW, T1=5%CW, T2=50%CW, T3=100%CW

Les résultats de la figure 15 montrent que le nombre moyen de bourgeons émis par les bulbes non traités par le lait de noix et ceux traités avec 5% de lait de noix de coco est respectivement de 6,7. Alors que les bulbes traités avec 50% et 100% de lait de noix de coco ont émis respectivement 8,3 bourgeons en moyenne. On observe une tendance à l'augmentation de nombre de bourgeons suivant l'augmentation de la concentration de CW par rapport aux témoins entre 5 à 50%CW.

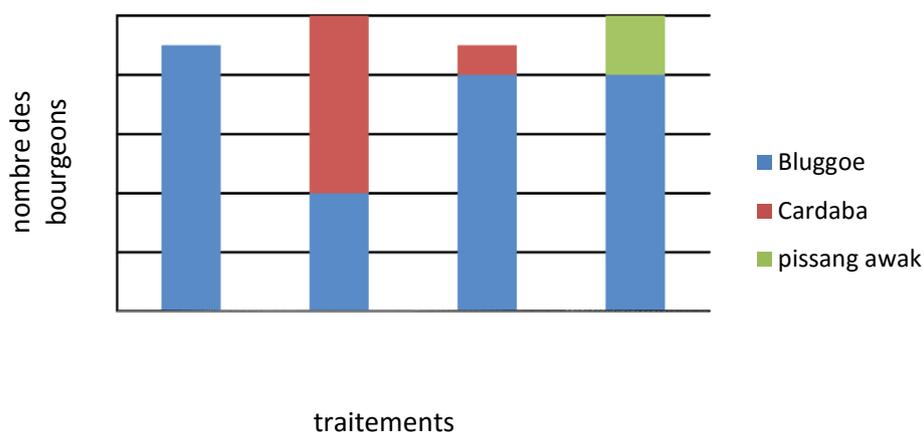


Figure 16 : nombre des bourgeons émis par différents cultivars

**Légende :** T0= 0%CW, T1=5%CW, T2=50%CW, T3=100%CW

Les résultats de la figure 16 indiquent que le nombre total des bourgeons émis varient suivant les traitements et suivant les cultivars, T1 (5%CW) Cardaba et T3 (100%CW) ont produit le plus de bourgeons. En effet, ce nombre varie significativement entre Cardaba qui a produit au total 28 bourgeons ,soit en moyenne 7,25 bourgeons par bulbe et les deux autres cultivars Pisang Awak qui a émis au total 33 bourgeons (en moyenne 8,25), mais décaler de prêt par Bluggoe qui a émis 29 bourgeons au total (en moyenne7).

Les différentes concentrations (5%CW, 50%CW et 100%CW) ont un effet sur les cultivars. Les nombres des bourgeons le plus élevé s'est révélé chez le cultivar Cardaba a 5%CW (T1) et chez le cultivar Pisang Awak a 100%CW avec chacun 10 bourgeons. Les nombres de bourgeons le plus faibles s'est repéré chez le cultivar Bluggoe a 5%CW (T1), cette faible prolifération de cultivar Bluggoe en général pourrait s'expliquer par les faibles taux de reprise des bulbes de ce cultivar. Pourtant reconnu (Bluggoe) plus proliférant en champ et même en culture in vitro (DHED'A, 1992).

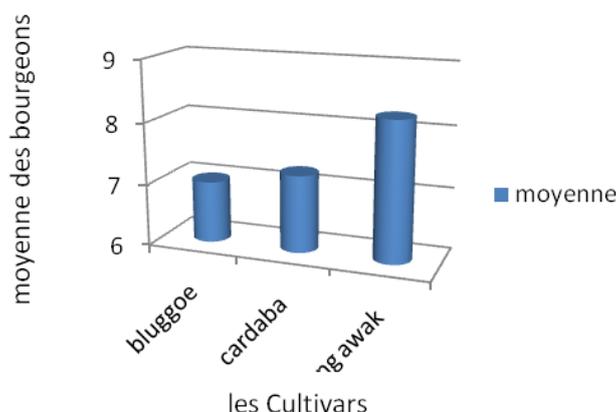


Figure 17 : Nombre de bourgeons émis en moyenne par Bluggoe, Cardaba et Pisang Awak sans tenir compte de traitements

Il ressort de la figure 17 que le nombre moyen de bourgeons émis sans tenir compte de traitements effectués est de 7 pour Bluggoe, 7,3 pour Cardaba et 8,3 pour Pisang Awak.

Le nombre des bourgeons produit a été multiplié de 1 à 4 pour le premier essai de lait de noix de coco, de 3 à 5 pour le deuxième essai de lait de noix de coco et de 4 à 10 pour le troisième essai de lait de noix de coco, on observe une tendance d'évolution

de nombres des bourgeons net, cela confirme l'utilité de cette méthode pour accélérer la prolifération des bourgeons.

Les analyses statistiques montrent que les traitements  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$  du lait de noix de coco sur les 3 cultivars (*Bluggoe*, *Cardaba*, *Pisang Awak*) n'ont pas démontré une prolifération significative du nombre des bourgeons repris après 1<sup>e</sup> décapitation (Test Anova, DL, 3, P – value < 0,05). Les détails de l'analyse sont donnés en annexe 1 et 2.

Concernant le nombre moyen des bourgeons par cultivar à différentes concentrations après troisième essai d'injection de lait de noix de coco, nous avons obtenu une moyenne de 6 pour le cultivar Pisang Awak, 5,6 pour le cultivar Cardaba et 5,3 pour le cultivar Bluggoe. Ce nombre est proche de ceux obtenu par nos prédécesseurs, notamment MUSUMBU (1997) avait développé 1,3 rejet chez le cultivar Gros Michel et 5,5 bourgeons initiés par bulbe. LOSIMO (1998) en utilisant la cytokinine a obtenu une moyenne de bourgeons émis variant entre 6,6 et 7,4 chez French géant et Gros Michel. DECHIVU (2004) en traitant les cultivars Cardaba, FHIA 014, FHIA 02, FHIA 03 et FHIA 017 avec 18 $\mu$ M de BAP a obtenu respectivement 5,2 ; 3 ; 3,2 ; 3,6 et 1 bourgeons en moyenne. PALUKU (2005) en étudiant le taux de multiplication rapide de quelques hybrides des bananiers sous l'effet combiné de la double décapitation et de BAP a obtenu une moyenne de bougeons émis variant entre 4,2 et 8,4 chez Cardaba, 3,4 et 6,4 chez FHIA 02, 4,2 et 13,6 chez FHIA 03, 4,4 et 7,8 chez FHIA 017. Les différences observées sont dues à la diversité de cultivars utilisée et aux conditions des milieux expérimenté et au différent régulateur des croissances utilisées.

En considérant le nombre moyen des bourgeons de différents cultivars à témoin qui sont respectivement de 6,5 pour le cultivar Bluggoe et 6,5 aussi pour le cultivar Pisang Awak et de 3 pour le cultivar Cardaba après troisième essai d'injection de lait de noix de coco. Ces résultats sont en dessous de ceux réalisés par nos prédécesseurs qui ont utilisées les cultivars sans traitement, notamment les travaux de LANGHE (1961) pour la multiplication *in situ* à Yangambi, de SUMBU *et al* (1994), MUSUMBU (1997), LOSIMO (1998), MANZAKA (1999), KILOSO (2001) et BASHOMBANA (2006).

---

## CHAPITRE IV : CONCLUSION ET SUGGESTIONS

L'objectif de ce travail a été de déterminer l'effet des différentes concentrations de lait de noix de coco sur la prolifération *ex situ* de trois cultivars de bananes à cuire (*Musa* ABB) à Kisangani Pour cette étude 48 rejets ont été plantés en raison de 16 par cultivar, 4 par chacun des 3 traitements utilisés 4 pour le témoin.

Ces résultats ont montré que le nombre moyen de bourgeons ont varié selon que les bulbes ont été traités ou non avec le lait de noix de coco, confirmant ainsi la première hypothèse de ce travail selon laquelle le lait de noix de coco aurait un effet positif sur la prolifération *ex situ* de cultivars de banane à cuire (*Musa* ABB).

Les résultats obtenus ont aussi montré que le nombre moyen de bourgeons émis a peu varié pour les trois cultivars utilisés comme matériel végétal dans ce travail malgré que Pisang Awak a émis un nombre de bourgeons relativement élevé par rapport à Cardaba en Bluggoe. Cette situation est due au fait que les trois cultivars sont d'un même génotype.

Ce nombre de bourgeons émis par les bulbes ont aussi varié selon la concentration de lait de noix de coco utilisée. La faible concentration (5%) a permis d'émettre un nombre de bourgeons faibles et égal aux bulbes non traités par le lait de noix, alors que les bulbes traités avec 50% et 100% de lait de noix de coco ont émis respectivement un nombre de bourgeons élevés. La deuxième hypothèse de ce travail selon laquelle certaines concentrations de lait de noix de coco, notamment les plus élevées favoriseraient mieux la prolifération de cultivars de banane à cuire (*Musa* ABB) en culture *ex situ*.

D'autre part, même si les cultivars utilisés ont le même génotype (*Musa* ABB), les résultats de la prolifération étaient différents selon les cultivars. Le cultivar Pisang Awak a été le plus prolifique par rapport aux deux autres cultivars. Ceci permet d'affirmer la troisième hypothèse de ce travail selon laquelle le lait de noix de coco aurait un effet de prolifération des bourgeons en culture *ex situ* différent suivant les cultivars.

A la lumière de tous ces résultats, on peut conclure que le lait de noix de coco pourrait être utilisé efficacement pour la prolifération *ex situ* pour produire en grand nombre de matériels de plantation chez le bananier à cuire utilisée dans ce travail. Cependant, nous suggérons la poursuite des études sur l'effet de concentration diverses (10%CW, 20%CW, 30%CW, 40%CW, 60%CW...) chez les différents cultivars enfin d'arriver à la détermination de concentration optimale après comparaison de différents.

---

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AGBEMA N., 2007 : Caractérisation de la diversité génétique des Bananiers plantains de la région de Kisangani (R.D.Congo), Mémoire Inédit faculté des Sciences, UNIKIS, 82p.
- ARIAS P., DANKES C., LIU, P., PILKAUS, P., 2003 : L'économie mondiale de la banane. 1960-2005 P.
- BANERGEE, M. and DELANCHE, E., 1985: A tissue culture technic for reprodpropatio and storage under minutial condition of *Musa* (Banana and plantain), plent cell report 4:300-350p.
- BAKER, W.G.,1959: A system of maximum multiplication of banana plantain. Trop: Agric (Tunidad), 36:2765-284p.
- BASHOMBANA, A., 2006: Etude de taux de multiplication rapide *ex situ* de bananier plantain (cultivar vrai corne) après décapitation à Kisangani. Memoires inédit.IFA/YANGAMBI 20p
- BERGILA and BUSTAPANIE, M., 1974: Heat treatment and production of virus free-bananes-phytopathol, 54:310-322p.
- BONTE, E. VERDONER, R. and GREGOIRE, L., 1995: Rapid multiplication of banana and plantain. Trees in Cameroon, 13 (3): 126p.
- CHAMPION, J., 1963 : le Bananier G-B, liaisoneux et la rousse, paris 262p.
- CIRAD – GRET., 2002 : Memento de l'agronomie, centre de coopération internationale en recherches agronomiques pour le développement (CIRAD) : groupe de recherches et d'échanges technologiques (GRET), imprimé en France Joive, 11bd de sebastopol, décembre 2002.25-60p
- DE LANGHE, E., 1961 : Multiplication végétative accélérée, en plantation, du bananier plantain « BOSUA ».Bull. d'information de l'INEAC : 20 – 85p.
- DECHUVI,K., 2004 : Essai de multiplication rapide ex situ de quelques nouvelles variétés hybrides tétraploïdes des Bananiers en utilisant le 6 – BAP à Kisangani. Mémoire inédit, faculté des Sciences.10-31p.
-

- DHED'A D., 1992 : Culture de suspension cellulaires et régénération en plantules par embryogénèse somatique chez le bananier et bananier plantain (*Musa* spp).Thèse de doctorat. K.U. Lewer.138p.
- DHED'A D., 1996 : Initiation de suspension cellulaires embryogénèse à partir d'explants de bourgeons méristématique en prolifération (scalps) chez le bananier (*Musa* spp. *Musaceae*). Rapport de recherche effectué dans le cadre de bourse d'excellence de l'AUPLF-UREF 1995-1996 à l'université Paris Sud. Orsay. 30p.
- DEGUZMAN.E, V. Decena, AC and UDALDE, E.M.,1980: Plant et regeneration from banana shoot-tip tissues in vitro. Philip Agric. 63:140-148p.
- FAO., 1991: Production FAO year book. Rome 20-62p.
- GASPART.,1994: New growth regulation in the tissue culture. Proceedings of the BPT CG autumn symposium: New Hormone in the control of plant cell, tissue and organ culture. ULG November 18<sup>th</sup>.102-150p.
- HAÏCOUR, R, BUI TRANG, V. DHED'A, D., BAKREY, F., COTE , F.X.,1999: Bio technologies, amélioration des plantes et sécurité alimentaire. Estm: 20 – 35p
- HAÏCOUR, R, VIET BRUITRANF. DHED'A. ASSANI, BAKRY.B, COTE. F., 1998 : La sécurité alimentation ; perspective d'amélioration du bananier par voie biotechnologique Cahier Agriculture.7 : 400 – 475p.
- JUGER, M.J, EDEN-GRENN, S, THRESH, J.M, JOSHANSON, A, WALLER, J.M and BROWN, A, E., 1995: Banana diseases, in banana and plantain .S. Gowen (ad). London, UK; chapman and hall, 310-382 p.
- KASONGO, K., 2005 : Etude du taux de multiplication rapide *ex situ* chez trois cultivars *Acuminata* diploïde, triploïde et tétraploïde des bananiers après décapitation et utilisation de 6 – Benzylaminopurique (BAP) à Kisangani (R.D.Congo), Mémoire inédit faculté des sciences. 28p.
- KAY, L., 2002 : Etude du taux de multiplication rapide *ex situ* par décapitation du méristème apicale de quelques nouvelles variétés de bananier (*Musa* spp, *Musaceae*). Mémoire inédit faculté des sciences UNIKIS.30p.
-

- KILOSIO, M., 2001 : Etude de l'effet de concentration croissantes de l'acide indol butyrique (*EX SITU*) sur la reprise des jeunes des bananiers. Mémoire inédit IFA/Yangambi.20p.
- KRIKORIAN; AD and CRONAVER, SS., 1984: Aseptic culture technics of banana and plantain improvement economic botany, 35: 320-330 p.
- LEPOIVRE, P., 2003: La phytopathologie. Ed. De Boeck.27p.
- LISSINGI., 1999 : Etude de l'effet de lait de noix de coco sur la prolifération in vitro des bourgeons meristematique chez le bananier et le bananier plantain (*Musa* spp).Mémoire inédit, IFA/Yangambi.19p.
- LOSINU, N., 1998 : Effets des régulateurs de croissances (AIB et BAP) exogène sur la multiplication rapide ex situ de bananier et de bananier plantain (*Musa* spp, *Musaceae*) à Kisangani. Mémoire inédit, IFA/Yangambi 18p.
- MARCHE. M., 1968: Le monde végétal en Afrique inter tropicale. Ed. De l'école 11<sup>ème</sup> rue de Serve. Paris. France. Pp 190 – 202p
- MALIRO S.R., 2007 : Etude du taux de multiplication ex situ de quelques cultivars de bananier (*Musa* spp, *Musaceae*), par la technique de decapitation (PIF), dans les conditions de Kisangani, Mémoire inédit, faculté des sciences Agronomiques. UNIKIS.18p.
- MANZAKA N., 1999 : Effets de l'acide 3 indol butyrique (AIB) sur la reprise des jeunes rejets issus de la multiplication rapide ex situ du bananier (*Musa* spp) à Kisangani. Mémoire inédit IFA/Yangambi.15p.
- MENENDEZ T. et LOOR, F.H., 1979: Recent advances in vegetative propagation and their application to banana breeding. *Revio Da Acorrat* 4, 211-22p.
- MICHEL J., 1962: The médical and poisonous plants of southern and eas tern Africa 2d Ed. Livingstone Ltd Edimburg and London.65-92p.
- MOTULSKY, H., 2002 : Biostatistique une approche intuitive. De Boeck Université ; 368p
- PALUKU., 2005: Etude du taux de multiplication rapide *ex situ* de quelques variétés hybrides tétraploïde des bananiers sous l'effet combiner de la double de capitation et de 6 – benzylaminopuryne à Kisangani (R.D.Congo). Mémoire inédit faculté des sciences, UNIKIS.10-17p.
-

- SHARROCK, S and LUSTY, C., 2002: Nutritive value of banana. Disponible sur site web [WWW.vandamme. be/banana. Html.30-52p](http://WWW.vandamme.be/banana.Html.30-52p)
- SCHOOFS, H, 1997: The origin of embryogenic cell in Musa. Doctorat proefs-chrift W 330 an de faculteit landbouw kundige en to ege paste biologische wetenschappen van de KU leuven 75-94p.
- SIMMONDS, N.W, 1987: Classification and breeding of bananas, 69-73p.
- SIMMONDS, N.W and WEATHERUP, S.T.C, 1990: Numerical taxonomy of the wild bananas (Musa) new phytol. 115: 567-571p.
- STOVER R et SIMMONDS., 1987 : Bananas 3 rd Edit Tongman scientific and technical, london, 460p
- TENEZAS du MONTIEL H, SWENNEN R. and DE Langhe, E., 1983: Essai de classification de bananiers plantains (AAB) fruits.102-155p.
- VUYLSTEKE.D., 1989: Shoot-tip culture for the propagation conservation and exchange of Musa germ plant.IBPGR. Rome 55p.
- ZIV M., 1990: Morphogenesis of gladiolus buds in bioreactors, implication for scaledip propagation of geophyts in plant cellular and molecular biology. Proceedings of the VII th intern. Congo On plant tissue and cell culture, Amsterdam PP 110 – 125p.
- ZRYD. JP., 1998 : culture des cellules tissus et organes végétaux. Presses polytechniques romandes, 300p.
-

## ANNEXES

### ANNEXE 1: ANNALYSE DE VARIANCE

Cultivar	Source de variation	Somme des carrés	DL	Moyenne des carrés	F	P - value	Valeur critique F
<i>Bluggoe</i>	Entre groupe	4,17	3,00	1,39	1,08	0,36***	2,82
	intra groupe	56,50	44,00	1,28			
	Total	60,67	47,00				
<i>Cardaba</i>	Entre groupe	15,50	3,00	5,17	2,61	<b>0,06***</b>	2,82
	intra groupe	87,17	44,00	1,98			
	Total	102,67	47,00				
<i>Pisang Awak</i>	Entre groupe	1,50	3,00	0,50	0,18	0,91***	2,82
	intra groupe	123,17	44,00	2,80			
	Total	124,67	47,00				

Légende \* : Anova Significatif au seuil 0,05  
 \*\*\*: Anova non significatif au seuil 0,05  
 DL : Degré de liberté

### ANNEXE 2: INDICES STATISTIQUES

Traitement	INDICES STATISTIQUES			
	Moyenne	Ecart type	Variance	Cultivar
T0	<b>1,42</b>	1,31	0,97	<i>Bluggoe</i>
	0,33	0,00	2,63	<i>Cardaba</i>
	1,58	1,44	2,08	<i>Pisang Awak</i>
T1	<b>0,67</b>	0,98	0,97	<i>Bluggoe</i>
	1,00	1,41	2,45	<i>Cardaba</i>
	1,22	1,22	1,50	<i>Pisang Awak</i>
T2	<b>1,25</b>	1,29	1,66	<i>Bluggoe</i>
	0,33	0,78	0,61	<i>Cardaba</i>
	1,33	1,24	1,54	<i>Pisang Awak</i>
T3	<b>1,33</b>	0,89	0,79	<i>Bluggoe</i>
	1,08	1,16	1,36	<i>Cardaba</i>
	1,33	2,06	4,24	<i>Pisang Awak</i>

ANNEXE 3. Nombre de bourgeons apparût à différentes concentrations après 1<sup>er</sup> essai d'injection de lait de noix de coco

N°	Cultivars	Nb de bourgeons apparût à différentes concentrations			
		T0	T1	T2	T3
1	Blugoe	2	1	3	2
2	Cardaba	-	4	2	1
3	Pisang Awak	1	2	2	1

ANNEXE 4. Nombre de bourgeons apparût à différentes concentrations après deuxième essai d'injection de lait de noix de coco

N°	Cultivars	Nb de bourgeons apparût à différentes concentrations			
		T0	T1	T2	T3
1	Blugoe	6	3	4	6
2	Cardaba	2	9	5	5
3	Pisang Awak	9	5	6	5

ANNEXE 5. LE Nombre de bourgeons apparût à différentes concentration après troisième essai d'injection de lait de noix de coco

N°	Cultivars	Nb de bourgeons apparût à différentes concentrations			
		T0	T1	T2	T3
1	Blugoe	9	4	8	8
2	Cardaba	2	10	9	7
3	Pisang Awak	9	6	8	10

# TABLE DES MATIERES

DEDICACE	
REMERCIEMENTS	
TABLE DES MATIERES	
RESUME	
ABSTRAT	
INTRODUCTION .....	6
1. Problématique .....	6
2. Hypotheses.....	7
3. Objectif général.....	7
4. Objectifs spécifiques .....	7
5. Intérêt du travail .....	7
CHAPITRE I : BREF APERCU SUR LES BANANIERES ET LES BANANIERES PLANTAINS .....	8
1.1. Origine .....	8
1.2. Description.....	8
1.3. Ecologie.....	9
1.4. Croissance .....	10
1.5. Systématique du bananier .....	10
1.6. Génétique .....	10
1.7. Importance du bananier .....	11
1.8. Multiplication chez les bananiers.....	11
I.9. Méthode de multiplication.....	11
I.10. Multiplication <i>in vitro</i> du bananier .....	12
I.11. Les maladies de bananier et de bananier plantain.....	12
1.11.1. Les maladies cryptogamiques.....	12
I.11.2. Les maladies bactériennes.....	13
1.11.3. Les maladies virales .....	14
I.11.4. Les nématodes parasites des racines .....	14
I.12. Régulateur de croissance .....	14
I.13. Travaux antérieures .....	16
CHAPITRE II : MATERIELS ET METHODES .....	17
II.1. Matériels végétal .....	17
II.2. Dispositifs du travail .....	17
II.3. Méthodes .....	18
CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSION.....	21
III.1. Le taux de reprise de bulbes .....	21
III.2. Nombre moyen de bourgeons proliférés de différents cultivars et comportement des cultivars. ....	22

---

CHAPITRE IV : CONCLUSION ET SUGGESTIONS .....	28
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....	29
ANNEXES .....	33